

**ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS PARA LA ELABORACIÓN E  
IMPLEMENTACIÓN DE DIAGRAMAS DE PROCESOS AJUSTADOS  
EFECTIVAMENTE A LA PRODUCTIVIDAD Y A LOS ESTÁNDARES EXIGIDOS  
PARA LA EMPRESA MANUFACTURERA DE REFRIGERADORES FRIDVAL  
LTDA**

**VANESSA QUINTERO ECHEVERRY**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE  
FACULTAD DE INGENIERIA  
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE PRODUCCION  
PROGRAMA INGENIERIA INDUSTRIAL  
SANTIAGO DE CALI  
2008**

**ESTUDIO DE MÉTODOS Y TIEMPOS PARA LA ELABORACIÓN E  
IMPLEMENTACIÓN DE DIAGRAMAS DE PROCESOS AJUSTADOS  
EFECTIVAMENTE A LA PRODUCTIVIDAD Y A LOS ESTÁNDARES EXIGIDOS  
PARA LA EMPRESA MANUFACTURERA DE REFRIGERADORES FRIDVAL  
LTDA.**

**VANESSA QUINTERO ECHEVERRY**

**Proyecto de Grado para obtener el título de  
Ingeniera Industrial**

**Director  
Luís Alberto García  
Ingeniero Industrial**

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE OCCIDENTE  
FACULTAD DE INGENIERIA  
DEPARTAMENTO DE SISTEMAS DE PRODUCCION  
PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
SANTIAGO DE CALI  
2008**

**Nota de aceptación:**

**Aprobado por el Comité de Grado en  
Cumplimiento de los requisitos  
exigidos por la Universidad Autónoma  
de Occidente para optar al título de  
Ingeniera Industrial**

**GIOVANNY ARIAS**  
Jurado

**RIGOBERTO CELIS**  
Jurado

Santiago de Cali, 22 de Diciembre de 2008

Dedico a Dios este proyecto por permitirme llegar a este momento de mi vida y alcanzar poco a poco las metas trazadas.

A mi madre Gloria y mi hermano Harold por la comprensión, cariño y apoyo incondicional, por enseñarme que la perseverancia y el esfuerzo son el camino para lograr lo que se desea.

A mi tía Nana por la confianza, el estímulo y la fe puesta en mis capacidades, y por su permanente compañía que forjaron esa actitud positiva para las adversidades.

A Juan Pablo por el amor, tranquilidad y orientación para fortalecer y aplicar de una mejor manera lo aprendido en el alma matter, en mi vida personal y profesional.

Y a los docentes que participaron en mi desarrollo profesional por los consejos, opiniones y correcciones, necesarios para adquirir todo ese conocimiento que me hace una gran profesional.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>Pág.</b>
GLOSARIO	10
<b>0. RESUMEN</b>	<b>12</b>
<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>13</b>
<b>2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>14</b>
<b>3. PERTENENCIA DEL PROBLEMA Y APOORTE ACADEMICO</b>	<b>16</b>
<b>4. ANTECEDENTES</b>	<b>17</b>
4.1 Otros casos	18
<b>5. OBJETIVOS</b>	<b>19</b>
5.1 Objetivo general	19
5.2 Objetivos específicos	19
<b>6. JUSTIFICACIÓN</b>	<b>20</b>
<b>7. MARCO TEORICO</b>	<b>21</b>
<b>8. DESARROLLO DEL PROYECTO</b>	<b>29</b>
8.1 CONOCIMIENTOS Y GENERALIDADES DE LA EMPRESA	29
8.1.1 Organigrama	30
8.1.2 Misión	30
8.1.3 Visión	30
8.2 ELABORACION DE LOS PROCESOS OPERATIVOS ESTANDAR POR PROCESOS (CARTA DE PROCESOS)	31
8.3 ELABORACION DE FLUJOS DE PROCESOS	37
8.3.1 Diagrama de flujo del proceso productivo	39
8.3.2 Diagrama de flujo por proceso	40
8.3.3 Diagrama analítico por proceso	41
8.4 EXPLOCION DE MATERIALES POR PROCESO	51
8.5 TOMA DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS POR PROCESO	54
8.6 ELABORACION DEL MANUAL DE CAPACIDAD	56
8.6.1 Suplementos	56
8.6.2 Determinar los tiempos de ciclo de cada operación	57
8.6.3 Tiempo estándar por tarea	71
8.6.4 Balanceo de línea	72
8.6.5 Determinar la capacidad del proceso	74
8.7 MEDICION DE COSTOS ESTANDARES DE PRODUCCION POR PROCESO	74
8.7.1 Costos de mano de obra	74

8.7.2 Costos de materia prima	76
8.7.3 Costos variables	79
9. IMPLEMENTACION DE LOS DIAGRAMAS DE PROCESOS AJUSTADOS	81
9.1 Compromiso de la alta gerencia	81
9.2 Socialización	81
9.3 Comunicación	81
9.4 Seguimiento del cambio	83
10. CONCLUSIONES	84
11. RECOMENDACIONES	85
12. BIBLIOGRAFIA	86
ANEXOS	88

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Suplementos	27
Tabla 2. Explosión de materiales del exhibidor tipo lácteos	51
Tabla 3. Toma de tiempos movimientos	54
Tabla 4. Porcentaje de suplementos implementados	57
Tabla 5. Tiempos estándar del exhibidor tipo lácteos	58
Tabla 6. Tiempo estándar por tarea del exhibidor tipo lácteos	71
Tabla 7. Balanceo de línea exhibidor tipo lácteos	73
Tabla 8. Capacidad de la planta por mes para exhibidor tipo lácteos	74
Tabla 9. Costo mano de obra para exhibidor tipo lácteos	75
Tabla 10. Costo de materia prima para exhibidor tipo lácteos	76
Tabla 11. Costo variable de producción del exhibidor tipo lácteos	79

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Organigrama	30
Figura 2. Prototipo del exhibidor tipo lácteos	32
Figura 3. Prototipo del exhibidor tipo carnes	32
Figura 4. Carta de proceso del exhibidor tipo lácteos	33
Figura 5. Flujograma general	39
Figura 6. Diagrama de flujo del exhibidor tipo lácteos	40
Figura 7. Diagrama analítico del exhibidor tipo lácteos	41
Figura 8. Descripción de la valoración	55

## LISTA DE ANEXOS

	<b>Pág.</b>
Anexo A - Árbol de problema	88
Anexo B - Carta de procesos del exhibidor tipo carnes	89
Anexo C - Diagrama de flujo del exhibidor tipo carnes	93
Anexo D - Diagrama analítico del exhibidor tipo carnes	94
Anexo E - Explosión de materiales del exhibidor tipo carnes	103
Anexo F - Toma de tiempos del exhibidor tipo carnes	106
Anexo G - Tiempo estándar por tarea del exhibidor tipo Carnes	117
Anexo H - Balanceo de línea del exhibidor tipo carnes	118
Anexo I - Capacidad del proceso del exhibidor tipo carnes	119
Anexo J - Costo de mano de obra del exhibidor tipo carnes	120
Anexo K - Costo de materia prima del exhibidor tipo carnes	121

## GLOSARIO

**BALANCEO DE LÍNEA:** "es aquella en la que varios operarios, cada uno realizando operaciones consecutivas, trabajan como una unidad. En donde la tasa de producción depende del operario más lento."<sup>1</sup>

**CARTA DE PROCESO:** En este documento se incluye la información detallada de cada una de las actividades incluidas en el diagrama de procesos.

**CICLO:** Serie de elementos que ocurren para ser posible una operación. Repitiéndose al realizar de nuevo la operación.

**DIAGRAMA DE PROCESO:** Representación gráfica de un proceso de manufactura.

**DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO:** "Es un diagrama que muestra la trayectoria de un producto o el procedimiento que se le aplica. Se identifican los hechos sujetos a examinar mediante el uso de los símbolos correspondientes

**DIAGRAMA SINÓPTICO DEL PROCESO:** Este diagrama de proceso indica todos los componentes que entrarán en un producto y, como cada paso aparece en su orden o secuencia cronológica apropiada, es en sí un diagrama de la distribución ideal en la planta o taller."<sup>2</sup>

**ELEMENTO:** División del trabajo que se puede medir con un cronómetro, teniendo puntos terminales que se identifican con facilidad.

**ESTUDIO DE TIEMPOS:** Es un estudio para establecer un tiempo estándar para realizar una tarea dada. Esta técnica se basa en la medición del contenido del trabajo, con los suplementos de fatiga y por retrasos inevitables.

**EXPLOSIÓN DE MATERIALES:** Se refiere a la cantidad de materia prima que requiere cada uno de los productos, a realizarse en su tamaño estándar.

**MODULO:** Es la longitud unitaria de un lineal de muebles. Parte elemental cuya repetición constituye un mueble o un lineal.

**OBSERVACIÓN:** Registro del tiempo para ejecutar un elemento.

---

<sup>1</sup> NIEBEL, Benjamin y FREIVALS, Andris. Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo. 11 ed. México: Alfaomega, 2004. p. 56.

<sup>2</sup> Estudio de Tiempos [en línea]. Argentina: Monografias.com S.A., 2002. [Consultado 10 de Noviembre de 2008]. Disponible en Internet:

<http://www.monografias.com/trabajos27/estudio-tiempos/estudio-tiempos.shtml>

**OMEGAS:** pieza que sirve de soporte como complemento de otras piezas principales.

**PY:** Orden de producción.

**SERPENTÍN:** Es un tubo de forma espiral, utilizado comúnmente para enfriar vapores provenientes de la destilación y así condensarlos en forma líquida. Suele ser de vidrio, cobre u otro material que conduzca el calor fácilmente.

**SUCCIÓN TROQUELADA:** pieza utilizada para el retorno del aire, con el fin de administrar el ciclo del frío.

**SUPLEMENTO:** Tiempo que se agrega al tiempo normal para permitir demoras personales, inevitables o por fatiga.

**TIEMPO ESTÁNDAR:** Tiempo requerido para un operario promedio, trabajando a paso normal para ejecutar una operación.

**VALORACIÓN:** La valoración tiene como fin determinar a partir del tiempo que invierte el operario observado, el del trabajador ideal es el que tiene una calificación media, por lo cual lo que debe determinar el analista es la velocidad con que el operario ejecuta el trabajo, en relación con su propia idea de velocidad normal.

## **RESUMEN**

En este trabajo de grado, se presenta un estudio de métodos y tiempos para la elaboración e implementación de diagramas de procesos ajustados efectivamente a la productividad y a los estándares exigidos para la empresa manufacturera de refrigeradores Fridval Ltda., en el se logra determinar el problema crítico que acontece en esta empresa, que es el desconocimiento de los costos del proceso de producción por producto y la capacidad de su planta.

Trazado el plan de trabajo se procede a realizar diagramas de flujo del proceso de fabricación, correspondiente a los productos mas significativos, es decir, aquellos que tienen mayor demanda de sus clientes; dicha información permite la toma de tiempos y movimientos, a fin de calcular los tiempos de ciclo de cada operación, el balanceo de línea, determinar la capacidad del proceso y medir los costos estándar de producción por proceso.

Finalizado este estudio, se propone una metodología de implementación para aplicar la información obtenida por parte de quienes intervienen directamente en ella, buscando determinar la efectividad del proceso productivo y la generación de propuestas de mejora, para el mejoramiento continuo de la entidad.

## INTRODUCCIÓN

La globalización, la apertura de los mercados y el medio ambiente competitivo han generado la necesidad, para todo tipo de organizaciones, de hacer uso cuidadoso de sus recursos. Sin embargo, durante muchos años se ha estado descuidando lo más valioso que una empresa pueda tener; que es su capital humano. Los empleados y operarios de todo tipo, han sido contratados, entrenados y puestos a trabajar con órdenes rígidas y un interés basado solo en el cumplir con sus deberes y obedecer, quizás porque predominaba en la gerencia, la idea que el uso del intelecto para desafiar las metas y los objetivos, no estaba dentro de las funciones asignadas.

Hoy, una de las más grandes contribuciones que los Japoneses han hecho a la Calidad y Productividad Industrial, es expresar a los gerentes del mundo lo que se puede lograr cuando la gente es entrenada para trabajar sistemáticamente en la solución de problemas comunes y para beneficio de la empresa. Situación que se refleja en el ámbito operativo, donde factores como las malas especificaciones del producto o la mala administración de los recursos, conllevan comúnmente a tener un costo adicional dentro del proceso de producción; por lo tanto, el análisis y el estudio de estos factores contribuye ampliamente a mejorar el proceso productivo, al generar la programación de las actividades realmente acordes al tratarse de ordenes de trabajo específicas.

De esta manera, cada día son más comunes los estudios y análisis de trabajo, que de manera sistemática y metodología permiten dejar al descubierto factores donde se desperdician tiempos que pueden ser útiles en las operaciones de trabajo, bien sea por una mala planificación, formación e información inadecuada de los trabajadores y hasta la falta de un buen estudio de métodos y tiempos de producción.

Por lo tanto, con este proyecto se desea realizar un estudio dentro de los parámetros de manejo adecuado de los métodos y la determinación de los tiempos estándar, basado en las actividades desde los procesos productivos y en las necesidades de la empresa FRIDVAL Ltda. De estandarizar sus procesos, para con ello conseguir que la empresa deje de basar sus estimaciones y tiempos de respuestas en la experiencia de las directivas, ya que en algunos casos esto conlleva al incumplimiento de los pedidos pactados con el cliente y no poder determinar con exactitud los tiempos de respuesta de los mismos, con el fin de alcanzar el objetivo principal de ser uno de los líderes en el mercado.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con la globalización, la economía mundial en la actualidad posee muchos factores claves que determinan las regiones productivas como interdependientes una con otras, es decir, que las variables que afecten una nación y/o región productiva causaran estragos a terceros, según su nivel de dependencia económica, dicho proceso se ha acelerado en la última década con la revolución de la comunicación e información, prácticamente han contraído casi en su totalidad las fronteras cosmopolitas.

Por este motivo, empresas vallecaucanas como Fridval Ltda. En la actualidad están dando la importancia requerida al mejoramiento continuo de los procesos productivos, a fin de garantizar a mediano plazo, rentabilidad y permanencia en el mercado y aun más, aumentar sus utilidades por el desarrollo efectivo de sus operaciones misionales y de apoyo.

Desde 1.998, Fridval Ltda. Cambia su razón social por la elaboración de refrigeradores para la conservación de alimentos y bebidas, además de continuar prestando el servicio de mantenimiento a los mismos. Al tratarse de un proceso de transición rápido, sumado al desconocimiento por el mejoramiento continuo de la alta dirección, la falta de planeación a mediano y largo plazo, la prioridad a otras operaciones misionales y los conocimientos técnicos sin aplicar para continuar con la competitividad en el mercado, en la actualidad esta "nueva compañía" carece de diagramas de procesos, medición de capacidades y ausencia de estándares de

Producción, que le garantizan un rendimiento en sus operaciones, control de calidad, manejo de inventarios, entre otros.

Específicamente, la entidad tiene un desconocimiento en tiempos de producción de sus procesos productivos, de su capacidad de producción, carece de una visualización grafica de los procesos para futuras mejoras, y ausencia de los costos incurridos en productos como refrigeradores, unidades condensadoras, evaporadores, tableros eléctricos y cuartos fríos. Por esta razón, la ausencia de diagramas de flujos de actividades entorpece la creación de buenos procesos estandarizados, principal factor para la generación de diagnósticos y estudios que mejoren la productividad de la entidad.

En conclusión, en miras al futuro y en la búsqueda de permanecer en el mercado, ¿será necesario recurrir a herramientas como los diagramas de procesos, que hacen parte de un método grafico efectivo para el conocimiento profundo y total de la operatividad de una empresa, y a su vez proponer y realizar mejoras en ella, lideradas desde el aspecto gerencial con el fin de estandarizar los procesos productivos y a su vez disminuir costos de producción?

## **2. PERTINENCIA DEL PROBLEMA Y APOORTE ACADÉMICO**

Con base a lo conocido del problema presentado en la empresa FRIDVAL Ltda. Se puede identificar dicha problemática en el área de producción, así como su pertenencia a la disciplina de Ingeniería de Métodos correspondiente a la carrera de Ingeniería Industrial.

Este trabajo de grado aportará a la formación académica del pasante universitario, puesto que en él pondrá en práctica los conocimientos, teorías, metodologías aprendidos en las cátedras universitarias, ya en un ambiente real y a nivel empresarial. De esta manera, el autor construirá para el programa de Ingeniería Industrial una monografía, que sirva de caso de lectura, como su aporte intelectual al alma matter.

### **3. ANTECEDENTES**

Fridval Ltda. Es una empresa que nació como taller de servicio para el mantenimiento y reparación de equipos de refrigeración, por estar en este medio comenzó fabricando refrigeradores mediante el proceso de ensayo y error logrando en el tiempo, mejorar el proceso y la calidad del producto a límites que hoy en día se ha convertido en una mediana empresa vendiendo productos a nivel nacional. Así como creció técnicamente, no tuvo la visión del crecimiento y la organización administrativa de la compañía quedándose rezagada en este aspecto, llevándola al incumplimiento de su producto al cliente final, por tal razón se hace necesario enfocar todos los esfuerzos requeridos para mejorar todos los procedimientos técnicos y administrativos, especialmente en la planta de producción, para lograr sobrevivir en el mercado, ya que se tiene calidad tanto de la planta como del producto, pero no se tienen procedimientos administrativos para la medición y control de sus procesos.

Por lo tanto, se pretende determinar los tiempos estándar de producción inexistentes y proponer una mejora en los métodos de trabajo en cada una de las actividades realizadas en el proceso productivo, que sea acorde la realización de la planeación de producción y así poder minimizar costos que se han incurrido a lo largo del tiempo, a causa de no haber determinado tiempos ni procesos estándares por desconocimiento de la alta dirección y el olvido del cumplimiento de su misión y visión empresarial. A continuación se especificaran para tener una mayor claridad del funcionamiento de la empresa.

#### **4.1 OTROS CASOS**

Además de los antecedentes de la empresa a investigar (FRIDVAL LTDA.) se han encontrado otros a nivel nacional en empresas con problemas similares. Es el caso de la empresa g&l ingenieros Ltda., en donde se evidenció la falta de un estudio de métodos y tiempos, y la problemática en que se enfrentó al programar su producción, debido a que es elaborada de acuerdo a la experiencia del jefe de producción, afectando de manera directa los tiempos de entrega a los clientes; La falta de una determinación en los tiempos de producción ha llevado a dicha empresa en la necesidad de invertir en un proyecto de investigación, donde se analice cada una de las actividades elaboradas en la empresa que afectan el proceso productivo, determinando los tiempos estándar de producción y proponiendo una mejora en los métodos de trabajo en cada una de las actividades realizadas en el proceso productivo, que sea acorde la realización de la planeación de producción.

## **4. OBJETIVOS**

### **5.1 OBJETIVO GENERAL**

Elaborar e implementar la propuesta de diagramas de procesos como herramientas necesarias para ajustar efectivamente el proceso productivo, y con ello determinar costos variables.

### **5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Proveer una descripción grafica lo suficientemente detallada, que permita desarrollar mejoras o eliminar los elementos u operaciones innecesarias que intervienen en el proceso productivo.
- Proponer un método de tiempos y movimientos, que permita aplicar las herramientas necesarias para estandarizar o normalizar los aspectos que intervienen en cada operación y determinar costos de producción.
- Desarrollar un estudio de tiempos útil para minimizar el tiempo requerido en la ejecución de trabajos, conservar los recursos y reducir costos.
- Implementar los diagramas de procesos, a nivel de la alta dirección, para el análisis y toma de decisiones en el proceso productivo.

## 5. JUSTIFICACIÓN

Con la implementación y puesta en marcha de los diagramas de procesos, se brindarán los componentes necesarios para estructurar y diseñar una metodología de trabajo que permita a la empresa fridval Ltda., la generación de técnicas de análisis que consientan identificar los elementos u operaciones innecesarias y centrar la atención sobre la realización de mejoras en busca de la efectividad de los procesos operativos y con ello el éxito empresarial.

De igual manera, facilitará a la empresa el conocimiento de los costos y los tiempos en los que incurre en el desarrollo de su proceso productivo, factores que actualmente desconocen y que a corto plazo son relevantes en la toma de decisiones gerenciales y en la mejora de su cumplimiento ante el cliente final.

A nivel personal y profesional, el pasante universitario podrá aplicar los conocimientos adquiridos en el alma mater en un ambiente empresarial, que junto con el apoyo otorgado por la entidad y las asesorías permanentes brindadas por la universidad, permitirá la puesta en marcha del proyecto y la interacción con el ámbito laboral y en su desarrollo como recurso humano participe de un engranaje organizacional, útil para el alcance de las metas de la empresa. De hecho a largo plazo los conocimientos serán reforzados para transmitir y/o aplicarlos en las empresas del sector a nivel local, regional y nacional.

## 6. MARCO TEÓRICO

“El estudio del trabajo, es el examen sistemático de los métodos presentes para llevar a cabo una operación, con el fin de mejorar la utilización de recursos y desarrollar normas de rendimiento con respecto a las actividades que forman parte del proceso productivo.”<sup>3</sup>

Para el desarrollo de la problemática, se consideran a continuación las diferentes conjeturas y/o teorías:

- **Teoría de métodos.** La ingeniería de métodos se puede definir como el conjunto de procedimientos sistemáticos para someter a todas las operaciones de trabajo directo e indirecto a un concienzudo escrutinio, con vistas a introducir mejoras que faciliten mas la realización del trabajo y que permitan que este se haga en el menor tiempo posible y con una menor inversión por unidad producida, por lo tanto el objetivo final de la ingeniería de métodos es el incremento en las utilidades de la empresa.<sup>4</sup>

La teoría de métodos no se refiere solamente al establecimiento del método en si mismo, sino también a la estandarización o normalización de todos los aspectos de cada tarea.

- **Muestreo del trabajo.** “Este basado en el hecho de realizar observaciones a intervalos al azar, durante dichas observaciones los tipos de actividades observadas es registrado en categorías predefinidas”.<sup>5</sup>

El muestreo de trabajo capacita al observador para reunir datos acerca de una operación, proceso u otra actividad, sin gastos y con seguridad para mejorar la efectividad de la operación y reducir costos.

- **Requerimientos del estudio de tiempos.** Deben cumplirse ciertos requerimientos fundamentales antes de realizar el estudio de tiempos. En primera instancia los responsables del estudio deben comunicar al departamento, al Jefe

---

<sup>3</sup> Administración científica de Taylor. Teorías Administrativas [en línea]. Argentina: Monografias.com S.A., 2002. [Consultado 16 de Junio de 2008]. Disponible en Internet: [www.monografias.com/trabajos7/mono7mono.shtml](http://www.monografias.com/trabajos7/mono7mono.shtml).

<sup>4</sup> MAYNARD, H.B. Manual De Ingeniería Y Organización Industrial. 3 ed., Bogotá: Reverte S.A., 1988. Tomo 1. p. 72.

<sup>5</sup> MAYNARD, H.B. Manual De Ingeniería Y Organización Industrial. 3 ed., Bogotá: Reverte S.A., 1988. Tomo 1. p. 75.

de Producción y los operarios la actividad a desarrollar, indicando el objetivo, método de trabajo, quienes intervendrán en él y los beneficios para la entidad.

“Cada área o sección puede hacer planes específicos y tomar las medidas necesarias para realizar el estudio coordinado y adecuado. El operario debe verificar que aplica el método correcto y debe estar familiarizado con todos los detalles de esa operación, así mismo que sus herramientas y elementos cumplan con las prácticas estándar, como lo establece el estudio de métodos.

El Jefe de Producción también ha de investigar la cantidad de material disponible para que no ocurran faltantes durante el estudio. Si dispone de varios operarios para el estudio, debe determinar quien obtendrá los resultados más satisfactorios.”<sup>6</sup>

- **Teoría de tiempos.** El estudio de tiempos sirve para determinar con exactitud el tiempo para llevar a cabo una tarea determinada con una norma de rendimiento preestablecido, partiendo de un número de observadores. La medición de tiempos es la aplicación de técnicas, para determinar el tiempo que invierte un trabajo calificado.

- **Medición del trabajo.** “Una de las características del estudio del trabajo moderno es la posibilidad de fijar por adelantado, con márgenes de error moderado, los tiempos necesarios para ejecutar los diferentes movimientos. Se pueden seguir muchas técnicas distintas desde las estimaciones hasta técnicas normalizadas, sin embargo todas tienen un punto en común: utilizan un procedimiento más o menos establecido para determinar el tiempo “normal” que debería llevar una tarea. La medición del trabajo se puede realizar mediante diferentes técnicas como:

**Muestreo:** que se basa en la aplicación de estadísticas.

**Estudio de tiempos con cronómetros o videos:** que consiste en cronometrar el tiempo consumido en una tarea u operación de un operario calificado o máquina.

**Normas de tiempo predeterminadas:** Se utilizan tablas de tiempos predeterminados para los movimientos humanos básicos.

---

<sup>6</sup> NIEBEL, Benjamin y FREIVALDS, Andris. Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo. 11 ed. México: Alfaomega, 2004. p. 375

**Datos tipo:** Se elaboran bases de datos de tiempos tipo para los diversos elementos que aparecen repetidamente en el trabajo.

El estudio de métodos y la medición del trabajo están estrechamente ligados. El primero se usa para reducir el contenido de trabajo de la tarea u operación, mientras que el segundo sirve para investigar y reducir el consiguiente tiempo improductivo y para fijar después las normas de tiempo de la operación cuando se efectúe en la forma perfeccionada ideada gracias al estudio de métodos.”<sup>7</sup>

- **Equipo para el estudio de tiempos.** El equipo mínimo requerido para llevar a cabo un programa de estudio de tiempos incluye: un cronometro, una tabla, los formatos para el estudio y una calculadora.

“Cronometro: existen tres (3) tipos que son cronometro minuterero decimal, cronometro electrónico y cronometro electrónico asistido por computador.

Tabla de estudio de tiempos: es conveniente en el momento de utilizar el cronometro, debe ser ligera para que no se canse el brazo, y fuerte para proporcionar el apoyo necesario en el momento de diligenciar los formatos del estudio.

Formato de estudio de tiempos: todos los detalles del estudio se registran en los espacios, se identifica la operación que se estudia con información como nombre y numero del operario, descripción y numero de la operación, nombre y numero de la maquina, herramientas especiales usadas y respectivos números, el departamento donde se realiza la operación y las condiciones e trabajo que prevalecen. Es mejor que sobre información y no que falte. Aquí se registran los diferentes elementos de la operación en el renglón que encabeza las columnas y por columna se colocan los ciclos estudiados.”<sup>8</sup>

- **Elección del operario.** “Si más de un operario realiza el trabajo para el que se quiere establecer un estándar, debe tomar en cuenta varios aspectos al elegir el operario que va a observar. En general, un operario que tiene un desempeño promedio o un poco arriba del promedio, proporcionará un estudio mas satisfactorio que uno menos calificado o que el que tiene habilidades superiores.

---

<sup>7</sup> Ingeniería de Métodos [en línea]. Estados Unidos: Tripod, 2006. [Consultado el 01 de Diciembre de 2008]. Disponible en Internet: <http://members.tripod.com/asmushach/doc/ingmethod.htm>

<sup>8</sup> NIEBEL, Benjamin y FREIVALDS, Andris. Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo. 11 ed. México: Alfaomega, 2004. p. 377

El trabajador promedio, por lo común desempeña su trabajo con consistencia y de manera sistemática. El paso del ese operario tenderá a estar en el rango normal y facilita para el analista la aplicación de un factor de desempeño correcto.”<sup>9</sup>

- **Manejo de cronometro – valoración.** Es necesario emplear la medición de trabajo para comparar la eficiencia de diversos métodos, repartir el trabajo dentro de los equipos con la ayuda de los diagramas hombre-maquina y determinar el numero de maquinas que puede atender un operario y de esta manera determinar el tiempo que invierte un operario calificado en realizar una tarea establecida.

La valoración tiene como fin determinar a partir del tiempo que invierte el operario observado, el tiempo ideal es el del trabajador que tiene una calificación media, ya que es puede servir como base realista para la planificación, por lo cual lo que debe determinar el analista es la velocidad conque el operario ejecuta el trabajo, en relación con su propia idea de velocidad normal.

- **Tiempo Estándar.** El tiempo estándar es el patrón que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, utilizando método y equipo estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida, desarrollando una velocidad normal que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga.

- **Diagramas de procesos.** Los diagramas de procesos presentan gráficamente los sucesos que ocurren durante una serie de acciones u operaciones, para que estas puedan ser fácilmente visualizadas y analizadas. Los diagramas de procesos clasifican las actividades que suceden durante un proceso en cinco clases: operaciones, transportes, inspecciones, esperas, y almacenamientos. Los diagramas que se van a utilizar en el proyecto a realizar serán los siguientes:

- *Diagramas de flujo:* muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, transporte y almacenamiento que se usa en un proceso de manufactura o de negocio, desde la llegada de la materia prima hasta el empaque del producto terminado. La grafica describe la entrada de todos los componentes y subensambles al ensamble principal. El diagrama proporciona detalles a simple vista.

Antes de comenzar la construcción del diagrama, el analista del estudio identifica el diagrama con un título y otra información como numero de parte, numero de

---

<sup>9</sup> NIEBEL, Benjamin y FREIVALDS, Andris. Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo. 11 ed. México: Alfaomega, 2004. p. 383

dibujo, descripción del proceso, método actual y propuesto, fecha y nombre de las personas que hacen el diagrama.

- *Diagramas de procesos analítico*: contiene mucho más detalle que el diagrama de flujo, por lo tanto, es común que no se aplique el ensamble completo. Esta técnica facilita la eliminación o reducción de costos ocultos de un componente, debido a que muestra con claridad los transportes, demoras y almacenamientos, proporcionando información que pueda conducir a la reducción tanto en cantidad como en duración de estos elementos.

Ambos diagramas, tiene el objetivo de proveer una descripción sistemática de un proceso o ciclo de trabajo con suficiente detalle como para desarrollar mejoras de métodos.

- **Balanceo de línea.** “El principio de la división de la mano de obra, cuando se aplica el armado en gran escala de artículos manufacturados, toma la forma de la línea de montaje progresivo. El trabajo se divide en tareas individuales, se asigna en la línea a operarios consecutivos y, a medida que el producto se mueve a lo largo de ella, cada uno le agrega su contribución de trabajo. El proceso de distribuir el trabajo de montaje entre los operarios, se conoce con el nombre de “balanceo o equilibrio de la línea”.<sup>10</sup>

- **Costo de proceso de producción.** “Parte del valor de los productos elaborados, se expresa en forma monetaria e incluye las inversiones en medios de producción consumidos y en la remuneración del trabajo. El costo de producción constituye un importantísimo índice generalizador de la actividad económica productiva de las empresas. Se planifica y se calcula por los elementos de las inversiones (presupuesto de producción) y por los capítulos de cálculo de los gastos (costo de los distintos tipos de artículos y de la producción global de mercancías).<sup>11</sup>

- **Uso de los suplementos.** “Las lecturas del cronometro en un estudio de tiempos se toman en un periodo relativamente corto por lo tanto, el tiempo normal no incluye las demoras inevitables, que quizá no fueron observados ni algunos otros tiempos perdidos legítimos. En consecuencia, los analistas deben hacer

---

<sup>10</sup> GARCIA CRIOLLO, Roberto. Estudio del trabajo: Medición del trabajo. México: D.F: McGraw-Hill Interamericana de Editores S.A., 1998. p. 268

<sup>11</sup> T. HICKS, Douglas. El Sistema de Costos Basado en las Actividades ABC: Guía para su implementación en las pequeñas medianas empresas. Colombia: Alfaomega Marcombo, 1998. p. 115

algunos ajustes para compensar esas pérdidas. La aplicación de estos ajustes, o suplementos, pueden ser mucho más amplia en unas compañías que en otras.”<sup>12</sup>

- **Suplementos.** Los suplementos se aplican para cubrir tres amplias áreas, que son las demoras personales, la fatiga y los retrasos inevitables. La aplicación de los suplementos es considerablemente más extensa en algunos casos que en otros.

“La International Labour Office (Oficina Internacional del Trabajo) ha tabulado el efecto de las condiciones laborales para llegar a un factor de tolerancia por retrasos personales y fatiga. Esta información se tiene en la tabla 16-3. Los factores considerados incluyen: posición en pie mientras se trabaja, posiciones requeridas fuera de lo normal, empleo del vigor físico, alumbrado, condiciones atmosféricas, atención necesaria en el trabajo, nivel de ruido, esfuerzo mental, monotonía y tedio.

---

<sup>12</sup> NIEBEL, Benjamin y FREIVALS, Andris. Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo. 11 ed. México: Alfaomega, 2004. p. 431

Tabla 1. Suplementos<sup>13</sup>

<b>Márgenes o tolerancias (Oficina Internacional del Trabajo)</b>		
<b>A. Tolerancias constantes:</b>		%
1. Tolerancia personal		5
2. Tolerancia básica por fatiga		4
<b>B. Tolerancias variables:</b>		
1. Tolerancia por estar de pie		2
2. Tolerancia por posición no normal:		
a. Ligeramente molesta		0
b. Molesta (cuerpo encorvado)		2
c. Muy molesta (acostado, extendido)		7
3. Empleo de fuerza o vigor muscular (para levantar, tirar de, empujar):		
Peso levantado (kilogramos y libras, respectivamente)		
2.5;5		0
5;10		1
7.5;15		2
10;20		3
12.5;25		4
15;30		5
17.5;35		7
20;40		9
22.5;45		11
25;50		13
30;60		17
35;70		22
4. Alumbrado deficiente:		
a. Ligeramente inferior a lo recomendado		0
b. Muy inferior		2
c. Sumamente inadecuado		5
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad)-variables		0-10
6. Atención estricta:		
a. Trabajo moderado fino		0
b. Trabajo fino o de gran cuidado		2
c. Trabajo muy fino o muy exacto		5
7. Nivel de ruido:		
a. Continuo		0
b. Intermitente-fuerte		2
c. Intermitente-muy fuerte		5
d. De alto volumen-fuerte		5
8. Esfuerzo mental:		
a. Proceso moderadamente complicado		1
b. Proceso complicado o que requiere amplia atención		4
c. Muy complicado		8
9. Monotonía:		
a. Escasa		0
b. Moderada		1
c. Excesiva		4
10. Tedio:		
a. Algo tedioso		0
b. Tedioso		2
c. Muy tedioso		5

<sup>13</sup> NIEBEL, Benjamin y FREIVALS, Andris. Ingeniería Industrial: Métodos, Estándares y Diseño del Trabajo. 11 ed. México: Alfaomega, 2004. p. 437.

Al utilizar esta tabla el analista debe determinar un factor de tolerancia para cada elemento del estudio.

## **7. DESARROLLO DEL PROYECTO**

### **8.1 CONOCIMIENTOS Y GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

En 1.982 el señor José Vicente Forero crea la empresa “Refrioccidente” empresa unipersonal en servicio de mantenimiento en refrigeración, una empresa en servicios de refrigeración industrial como iniciativa de crecimiento personal y económico después de trabajar durante 10 años en Rica Rondo como jefe de mantenimiento de planta. Esta inició con un equipo de 5 técnicos, los cuales estaban bajo la dirección del señor Forero, cuyo equipo se incrementó en la medida que creció la demanda y empezó a fabricar cavas para la industria de alimentos.

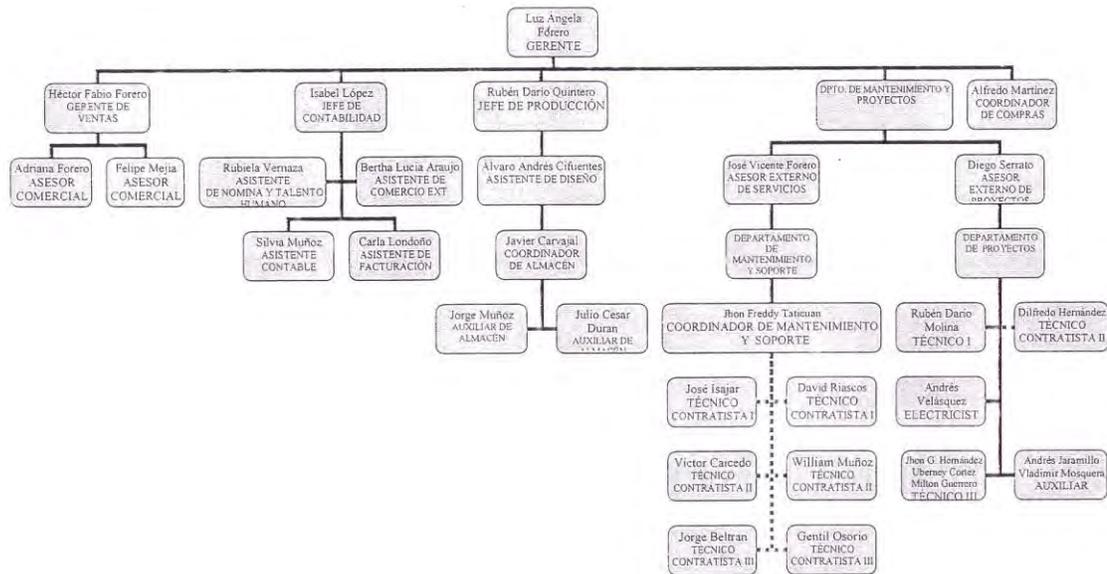
Para 1.985 Refrioccidente cambia la razón social a “Indufrío” y los hijos ingresan a laborar a la empresa familiar, complementando al equipo de trabajo. En 1.994 el fundador cedió la responsabilidad administrativa, comercial y de mercadeo a sus hijos quienes le dieron un rumbo diferente a la empresa basados en los conocimientos administrativos y comerciales adquiridos en diplomados, especializaciones y cursos; tomaron la decisión de fabricar exhibidores para los clientes que ya tenían cautivos. Con el crecimiento de la empresa, el arduo trabajo y el aporte de los hijos del señor Forero a la misma en el año 1.999, ellos ingresan como socios sin dejar sus actividades como empleados de su propio negocio.

El 2.003 marcó un cambio radical para la empresa: la renovación de la imagen, nueva marca, nuevos diseños mejorando los productos, como estrategia de volver a la empresa más competitiva en el mercado, idea gestionada por los hijos del fundador.

Hoy las metas de Fridval son más altas y el compromiso para los clientes y la sociedad son mayores. Fridval está conformado por un equipo de colaboradores con el mejor “talento humano”: profesionales comprometidos.

## 8.1.1 ORGANIGRAMA

FIGURA 1. Organigrama



Fuente: Base documental Fridval. Santiago de Cali 2008.

**8.1.2 Misión.** FRIDVAL, es una empresa colombiana dedicada al desarrollo, la fabricación y comercialización de equipos y accesorios necesarios para la conservación y exhibición de productos perecederos. Ofreciendo además asesoría de inversión con soporte técnico y capacitación, a grandes, medianas, pequeñas superficies e industria de alimentos. Trabajando en la cultura de servicio al cliente, implementando procesos de comunicación virtual para la administración del mantenimiento; apoyados en investigación y desarrollo en tecnología que garantice bajo consumo energético. Fomentando el desarrollo integral de nuestro personal, sus ideas y el mejor ambiente de trabajo. Comprometiéndonos con proveedores que compartan nuestra filosofía.

**8.1.3 Visión.** fridval, ser reconocida como marca a nivel nacional e internacional por su confiabilidad, calidad, diseño y eficiencia de sus productos, con soluciones en refrigeración comercial e industrial para la preservación de perecederos; brindando bienestar social a sus clientes, socios, colaboradores, proveedores y la comunidad en general.

## **8.2 ELABORACIÓN DE LOS PROCESOS OPERATIVOS ESTÁNDAR POR PROCESO (CARTAS DE PROCESOS)**

Consiste en un documento donde se incluye la información detallada de cada una de las actividades contenidas en el diagrama de procesos.

Para iniciar la elaboración de la carta de proceso es necesario:

- Conocer las partes, planos y procedimiento para la elaboración de un producto (refrigerador).
- Recibir inducción por parte del Jefe de Producción, acerca de la manera en que se relacionan las estaciones de trabajo, sus entradas y salidas.
- Trazar un posible plano de ruta.
- Definir plano de ruta y realizar seguimiento.
- Remitir al Jefe de Producción para verificación y posibles ajustes.
- Elaborar carta de procesos requerida(s).

### La Carta de Procesos debe contener

- 1. Nombre del proceso

Apelativo establecido para identificar al producto.

- 2. Materiales

Hace referencia a los insumos que componen la creación del producto.

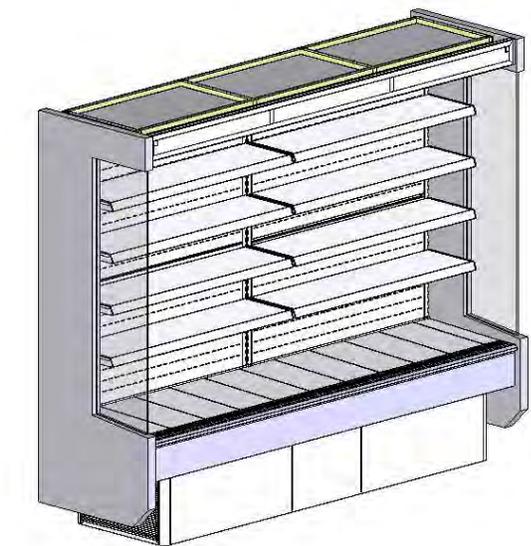
- 3. Descripción de proceso

Explicación detallada que indica la elaboración del producto y el desarrollo del proceso productivo.

A continuación se muestran las cartas de procesos desarrolladas para los productos más demandados por los clientes de la empresa FRIDVAL Ltda., los cuales son exhibidor tipo Carnes, exhibidor tipo Lácteos y exhibidor tipo Fruver.

NOTA: En el proyecto se especifican los datos generados en el proceso productivo del exhibidor tipo Lácteos (Ver figura 2), mientras que para el exhibidor tipo Carnes (Ver figura 3) se podrá consultar en la parte de anexos. Los datos generados en el proceso productivo del exhibidor tipo Lácteos es totalmente similar para el exhibidor tipo Fruver.

FIGURA 2. Exhibidor tipo Lácteos



**Fuente:** Base documental Fridval. Santiago de Cali 2008.

FIGURA 3. Exhibidor tipo Carnes



**Fuente:** Base documental Fridval. Santiago de Cali, 2008. 1 Archivo de computador.

FIGURA # 4. Carta de proceso del exhibidor tipo lácteos

## 1. CARTA DE PROCESO EXHIBIDOR TIPO LACTEOS

### 2. Materiales

La compañía FRIDVAL Ltda. Produce una referencia de exhibidores tipo "Lácteos", a continuación se muestra como está compuesto:

- Dos testeros
- Una succión troquelada
- Un piso interior
- Un piso exterior
- Complemento piso interior
- Complemento piso exterior
- Un techo interior
- Un techo exterior
- Espaldar interior
- Espaldar exterior
- Refuerzo techo
- Refuerzo piso
- Cremallera
- Base
- Cuatro Entrepaños
- Diez bandejas
- Tapa de ventilador
- Tapa serpentín
- Vestido ducto
- Estructura cabezal
- Techo ducto
- Dos espaldares troquelados inferior
- Dos espaldares troquelados superior
- Desviador descarga
- Cenefa cabezal
- Lámparas
- Seis omegas
- Dos cortinas
- Escopeta
- Babero
- Cortinas
- Vidrios

Continuación FIGURA # 4. Carta de proceso del exhibidor tipo lácteos

**3. Descripción del proceso**

- a) El proceso de fabricación inicia con la materia prima ubicada en la bodega del área de Almacén, razón por la cual el Ingeniero de Producción realiza el pedido correspondiente al encargado.
- b) El Jefe de Almacén envía con un operario, la materia prima requerida a las estaciones de trabajos de N° 1: Corte, Trazo y Doble, N° 2: Termoformado, N° 3: Cortinas y N° 4: Refrigeración.
- c) En la primera estación de trabajo N° 1: Corte, Trazo y Doble, el 1<sup>er</sup> operario de Corte con la máquina “Cizaya”, toma la lámina y realiza los cortes correspondientes, basado en los planos de diseño, previamente realizados por el Diseñador Industrial según las especificaciones del cliente.
- d) Completada la labor, el 2<sup>do</sup> operario de Trazado, ejecuta sus labores de trazo, con las piezas anteriormente preparadas.
- e) Posteriormente, el 3<sup>er</sup> operario de Doble, orientado por los trazos anteriores y según las indicaciones de los planos, forma el doble de las piezas y corrobora su exactitud con base a las dimensiones expresadas en el plano.
- f) Finalizados los trabajos en esta 1<sup>ra</sup> estación, se clasifican las piezas en las de Lavado, Soldadura y de Almacenamiento temporal.

**Piezas para lavado**

- Dos testers
- Refuerzo techo
- Refuerzo piso
- Base
- Entrepaños
- Bandejas
- Tapa de ventilador
- Tapa serpentín
- Vestido ducto
- Cremallera
- Omegas
- Desviador
- Estructura cabezal
- Cenefa
- Babero

Continuación FIGURA # 4. Carta de proceso del exhibidor tipo lácteos

- Techo ducto
- Espaldar troquelado
- Bandeja serpentín

Piezas para soldadura

- Refuerzo techo
- Refuerzo piso
- Cremallera
- Base
- Cabezal
- Complemento piso exterior
- Complemento piso exterior
- Entrepaños
- Omegas

- g) Una vez clasificadas las piezas, el operario las traslada y direcciona a sus respectivas estaciones de trabajo. (Lavado, Soldadura y de Almacenamiento temporal)
- h) En la estación de Lavado, Pintado y Horneado, el operario inicia por con la etapa de baño de las piezas gracias al líquido limpiador especial llamado "Abiox", frotándolas con un trapo. Luego, él mismo procede a la etapa de embellecimiento con pintura en polvo. Una vez están pintadas y listas las piezas, pasan a la etapa de cocción, donde son ingresan durante 45 minutos al horno, a una temperatura de 205 grados. completadas las tres (3) etapas, quedan listas para llevarlas a la estación de Ensamble Global.
- i) De manera paralela y en otra estación, el operario responsable por la Soldadura, recibe las piezas requeridas para realizar trabajos de soldadura y pulido. Completada la actividad, prosigue con la clasificación de las mismas para ser llevadas a las estaciones de trabajo de Lavado, Almacenamiento temporal ó de Maqueteo.
- j) El operario en la estación de Maqueteo, desarrolla labores de unión en paralelo entre las piezas de techo y piso, a través de plantillas de acero aseguradas por remaches colocadas en los bordes de las piezas, de manera que se origina un molde para posteriormente adicionar el Poliuretano. El molde se refuerza con tacos de madera al interior del molde y con cinta adhesiva alrededor, para garantizar el espacio entre las mismas y las dimensiones. Terminada la actividad, los moldes proceden a ser fundidos.

Continuación FIGURA # 4. Carta de proceso del exhibidor tipo lácteos

- k) A su vez, en la segunda estación de trabajo N° 2: Termoformado, el 1<sup>er</sup> operario recibe materia prima y toma la lámina de poliestireno, la coloca en la máquina de Termoformado, en el molde respectivo. Enfriada la pieza, el 2<sup>do</sup> operario realiza los cortes y labores de pulido, a las nuevas piezas, según planos. Completado el trabajo, el 3<sup>er</sup> operario toma las nuevas piezas, para desarrollar trabajos de Maqueteo de testero, colocando un empaque de rodea bordes. Terminada la actividad el operario lleva las nuevas piezas a la estación de Fundición.
- l) En la estación de Fundición, el operario recibe las piezas (pisos, techos, espaldar y testeros) de las estaciones anteriores, procede a adecuar la Formaleta para cada una de las piezas, a fin de generar la mayor presión posible a las piezas en el momento que se adicione el poliuretano, y las piezas no se abran. Una vez agregado el poliuretano, es necesario esperar 20 minutos para su compactación. Terminada la actividad el operario lleva las nuevas piezas a la estación de Ensamble Global.
- m) A su vez en la tercera estación de trabajo N° 3: Cortinas, el operario recibe materia prima y procede a cortar los tubos, ángulos y la tela, después recibe la balinera para realizar el machuelo y adecua todos los materiales requeridos par efectuar el ensamble, al estar terminada esta tarea se lleva a cabo una inspección y es trasladada a la estación de ensamble global.
- n) Simultáneamente, en la estación cuarta de trabajo N° 4: Refrigeración, el operario recibe materia prima y procede a acoplar el difusor, la válvula de expansión, la unidad condensadora y el tablero eléctrico. Completada la tarea, se espera la llegada del mueble ensamblado con el sistema eléctrico.
- o) En la estación de Ensamble Global, el operario de ensamble recibe las piezas de las demás estaciones de trabajo y procede a dar forma al refrigerador tipo Lácteos. Toma las piezas correspondientes al piso y los acopla con la base, después ensambla el espaldar con el piso y el techo. Procede a colocar la estructura a cada lado y adiciona un empaque para colocar los testeros. Realiza cortes para creación del desagüe y su instalación en el nuevo refrigerador o mueble. Se instalan las piezas ubicadas en el Almacenamiento temporal el espaldar troquelado, el vestido ducto, la succión, descarga, portalámpara, el ensamble de entrepaños, serpentín, tapa serpentín, ventiladores, tapa ventiladores, bandejas desviador, cenefa, cabezal, techo ducto, omegas, lámparas, cortinas testeros y vidrios.

#### Continuación FIGURA # 4. Carta de proceso del exhibidor tipo lácteos

- p) Completado el ensamble global, el operario eléctrico prosigue con la instalaciones eléctricas (cableado, caja de fusibles, switches, etc.).
- q) Finalizada la tarea, se lleva el mueble a la estación de Refrigeración, donde el operario realiza el montaje de la unidad de enfriamiento. Se ejecuta una pequeña inspección, los ajustes respectivos y algunas labores de limpieza con limpiavidrios y aspiradora.
- r) Con base al tamaño del mueble y modo de transporte del nuevo refrigerador, el Jefe de Producción lo cataloga como de Venta directa al cliente (100% listo), preensamble (90% listo) ó autocontenida (según requerimientos del cliente y/o sitio de trabajo).
- s) Catalogado, el Jefe de Producción solicita el embalaje al operario encargado, quien coloca la madera y plástico stretch de protección. Culminada la tarea, el nuevo refrigerador pasa a la bodega de almacenamiento ó a su entrega al cliente.

### **8.3 ELABORACIÓN DE FLUJO DE PROCESOS DE FABRICACIÓN POR CADA ITEM/MODELO**

Establecidas las cartas de procesos, es necesario expresar o presentar de manera gráfica el procedimiento para desarrollar el proceso productivo y finalmente obtener el producto. Con la finalidad de buscar que quienes intervienen en el proceso puedan asimilar correctamente la información, se recurre a aplicar diagramas de procesos, los cuales se distinguen por su fácil aceptación y aprendizaje.

Se puede decir que los diagramas de procesos presentan gráficamente los sucesos que ocurren durante una serie de acciones u operaciones dentro de un proceso, con el fin de ser fácilmente visualizadas y analizadas. Estos clasifican las actividades que suceden en cinco clases: operaciones, transportes, inspecciones, esperas, y almacenamientos.

Para este proyecto se emplean los siguientes diagramas de procesos:

Diagrama de flujo general del proceso: Es una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones necesarias que ocurren durante un proceso tanto de la producción de refrigeración como del mueble exhibidor. Proporciona una imagen clara de toda secuencia de acontecimientos del proceso.

Diagramas de procesos sinópticos por procesos: “Un diagrama sinóptico es una representación gráfica de los materiales que se introducen en el proceso y del orden de las inspecciones, de las operaciones, transportes y almacenamientos necesarios en el proceso productivo; puede además comprender cualquier otra información que se considere necesaria para el análisis, por ejemplo el tiempo requerido, la situación de cada paso o si sirven los ciclos de fabricación.

Los objetivos del diagrama son dar una imagen clara de toda la secuencia de los acontecimientos del proceso. Estudiar las fases del proceso en forma sistemática. Mejorar el manejo de los materiales. Esto con el fin de disminuir las demoras, eliminar el tiempo improductivo. Finalmente, estudiar las operaciones y las inspecciones en relación unas con otras dentro de un mismo proceso.

Diagramas de procesos analíticos por procesos: Es un diagrama que muestra la trayectoria de un producto o el procedimiento que se le aplica. Se identifican los hechos sujetos a examinar mediante el uso de los símbolos correspondientes, tiene tres posibilidades:

Diagrama del operario (diagrama de lo que hace la persona que trabaja).

Diagrama del material (diagrama de cómo se manipula o trata el material).

Diagrama del equipo o maquinaria (diagrama de cómo se emplean).”<sup>14</sup>

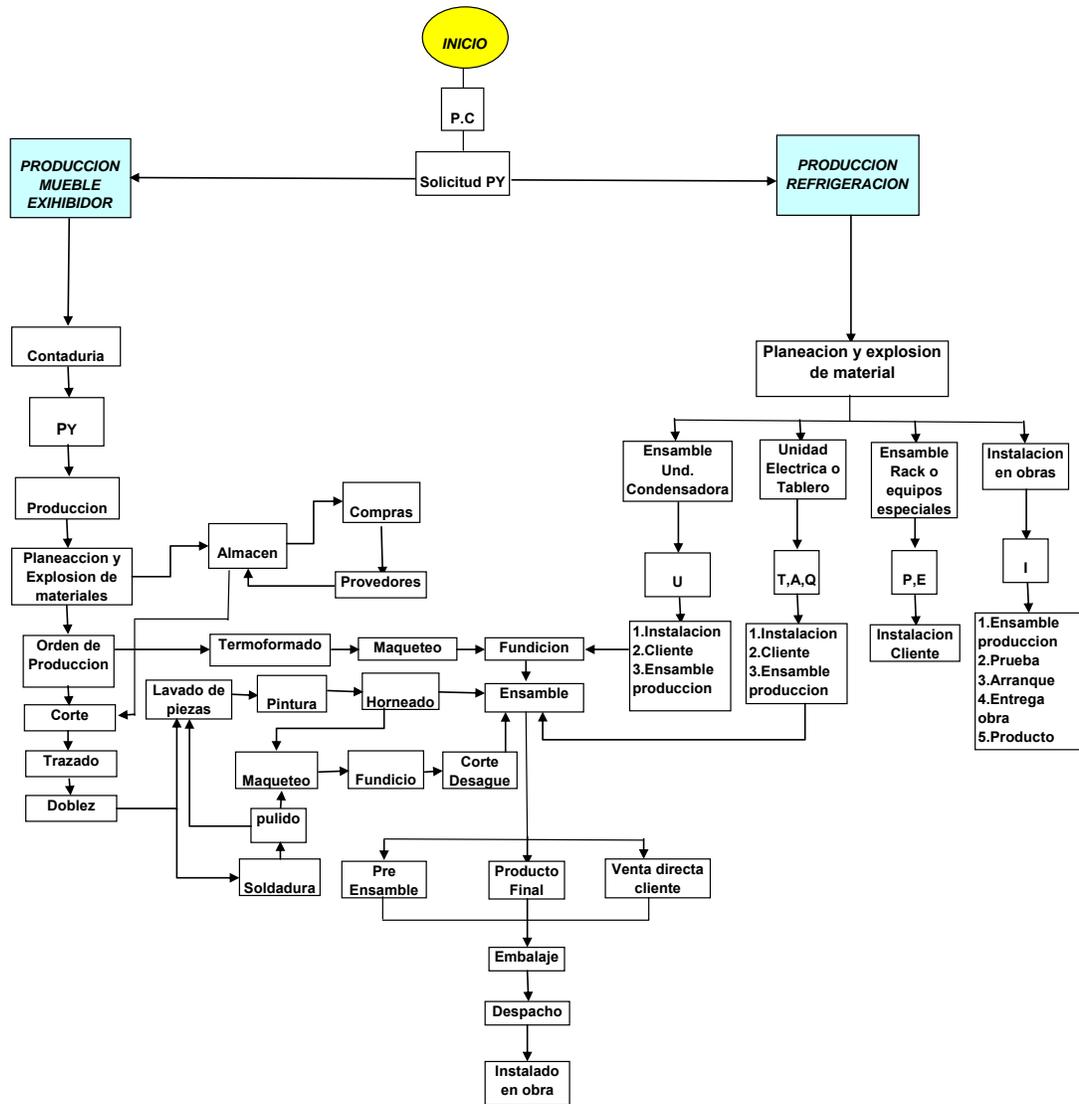
---

<sup>14</sup> MEYERS, Fred. Estudio de tiempos y movimientos. 2 edición. México: Prentice Hall, 2000. p. 74

### 8.3.1 Diagrama de flujo general del proceso

Figura 5. Flujograma General

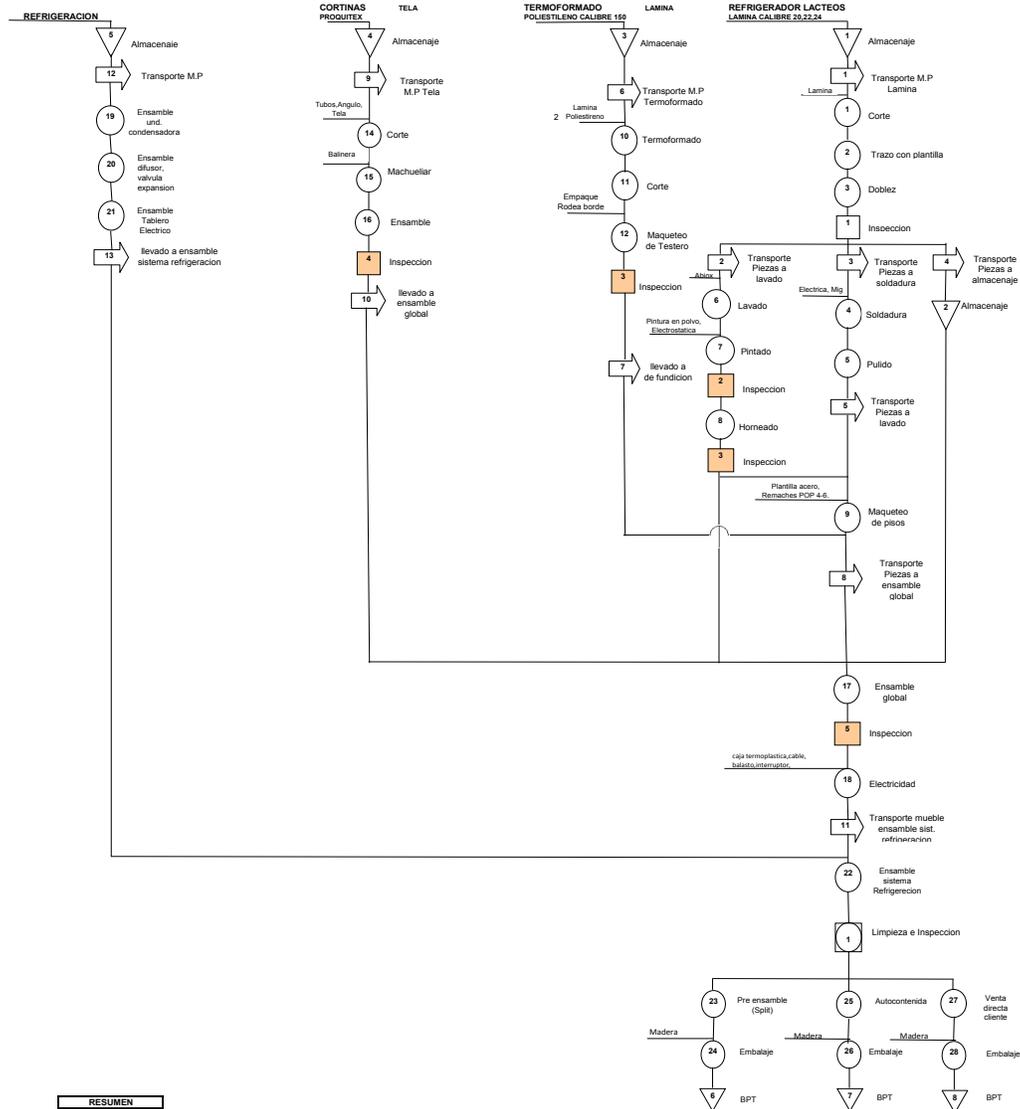
## DIAGRAMA DE FLUJO PRODUCCION DE EXHIBIDORES



### 8.3.2 Diagrama de flujo por procesos

Figura 6. Diagrama de flujo del exhibidor tipo Lácteos

#### EXHIBIDOR TIPO LACTEOS MODELO SALENTO - SABANA



RESUMEN	
ACTIVIDAD	NUMERO
Operación	28
Inspeccion	5
Almacenaje	8
Transporte	13
Actividad combinada	1
<b>Total</b>	<b>55</b>

### 8.3.3 Diagrama analítico por procesos

Figura 7. Diagrama analítico del exhibidor tipo Lácteos

## EXHIBIDOR TIPO LACTEOS MODELO SALENTO - SABANA

Operación: Producción de Refrigerador

Página 1 de 10

RESUMEN	
ACTIVIDAD	NUMERO
○	3
➡	1
□	1
D	1
▽	1
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>

METODO: ACTUAL

EMPIEZA: Almacenaje

TERMINA: Inspeccion del doblez

ELABORO: Vanessa Quintero E. (Pasante

TIPO DE DIAGRAMA: Material

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	DISTANCIA EN METROS	ELIMONAR	MEJORAR	OBSERVACIONES
Almacenaje de materia prima	○	➡	□	D	▽			x	Se almacena la materia prima en la bodega de almacen
Falta de material en almacen	○	➡	□	D	▽		x		Demora en el pedido y llegada de materia prima
Transporte de materia prima	○	➡	□	D	▽	2		x	Transporte del material a procesar a la estacion de trabajo
Corte	●	➡	□	D	▽				Material a procesar Lamina
Trazo	●	➡	□	D	▽				Sze utilizan Plantillas para realizar el trazo
Doblez	●	➡	□	D	▽				Lamina con trazos pasa al doblez
Inspeccion del doblez	○	➡	■	D	▽			x	Se determina si el doble fue correcto o no con la ayuda de los planos

RESUMEN	
ACTIVIDAD	NUMERO
	3
	1
	1
	0
	0
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>

METODO: ACTUAL

EMPIEZA: Transporte de piezas a lavado

TERMINA: Horneado

ELABORO: Vanessa Quintero E. (Pasante UAO)

TIPO DE DIAGRAMA: Material

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	DISTANCIA EN METROS	ELIMONAR	MEJORAR	OBSERVACIONES
Transporte de pieza a lavado						8		x	Transporte del material a procesar a la estacion de trabajo
Lavado									Se lava con Abiox
Pintado									Se pinta con Pintura en polvo
Inspeccion								x	Se determina si la pintura fue correcta
Horneado									Se realiza el horneado

RESUMEN	
ACTIVIDAD	NUMERO
	4
	2
	0
	0
	0
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>

METODO: ACTUAL

EMPIEZA: transporte de pieza a soldadura

TERMINA: Inspeccion

ELABORO: Vanessa Quintero E. (Pasante UAO)

TIPO DE DIAGRAMA: Material

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	DISTANCIA EN METROS	ELIMONAR	MEJORAR	OBSERVACIONES
Transporte pieza a soldadura						1		x	Transporte del material a procesar a la estación de trabajo
Soldadura									Se solda con Electrica, Mig se realiza el pulido con una pulidora
Pulido									
Transporte pieza						1,25		x	Transporte del material a procesar a la estación de trabajo
Maqueteo de pisc									Plantilla acero, Remaches, Tacos de madera
Fundicion									Poliuretano

**Operación: Producción de Refrigerador Lacteos**

RESUMEN	
ACTIVIDAD	NUMERO
	5
	2
	1
	0
	1
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>

**METODO: ACTUAL**

EMPIEZA: Transporte de pieza a almacenaje

TERMINA: Limpieza

ELABORO: Vanessa Quintero E. (Pasante UAO)

TIPO DE DIAGRAMA: Material

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	DISTANCIA EN METROS	ELIMONAR	MEJORAR	OBSERVACIONES
Transporte de pieza a almacenaje						2		x	Transporte del material a procesar a la estacion de trabajo
Almacenaje								x	Se almacena la materia prima en la bodega de almacen
Ensamble global									Se realiza todo el ensamble del exhibidor
Inspeccion						2		x	Verificacion del ensamble
Electricidad									Caja de fusibles, Cableado
Transporte mueble						13		x	Transporte del material a procesar a la estacion de trabajo
Montaje de unidad									Se realiza el montaje
Ensamble sistema de refrigeracion									Ensamble del sistema en el exhibidor
Limpieza									Limpia vidrios

RESUMEN	
Operación	NUMERO
	2
	0
	0
	0
	1
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>

METODO: ACTUAL

EMPIEZA: Pre ensamble (Split)

TERMINA: BPT

ELABORO: Vanessa Quintero E. (Pasante UAO)

TIPO DE DIAGRAMA: Material

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	DISTANCIA EN METROS	ELIMONAR	MEJORAR	OBSERVACIONES
Preensamble (Split)									Se ensambla el split
Embalaje									Icopor, Carton, Madera
BPT								x	Se almacena la materia prima en la bodega de almacen

**Operación: Producción de Refrigerador Lacteos**

Página 6 de 10

RESUMEN	
ACTIVIDAD	NUMERO
	2
	0
	0
	0
	1
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>

**METODO: ACTUAL**

EMPIEZA: Autocontenida

TERMINA: BPT

ELABORO: Vanessa Quintero E. (Pasante UAO)

TIPO DE DIAGRAMA: Material

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	DISTANCIA EN METROS	ELIMONAR	MEJORAR	OBSERVACIONES
Autocontenida									se ensambla la unidad autocontenida
Embalaje									Icopor, Madera, Cartan
BPT								x	Se almacena la materia prima en la bodega de almacen

Operación: Producción de Refrigerador Lacteos

Página 7 de 10

RESUMEN	
ACTIVIDAD	NUMERO
○	2
→	0
□	0
D	0
▽	1
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>

METODO: ACTUAL

EMPIEZA: Venta directa cliente

TERMINA: BPT

ELABORO: Vanessa Quintero E. (Pasante UAO)

TIPO DE DIAGRAMA: Material

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	DISTANCIA EN METROS	ELIMONAR	MEJORAR	OBSERVACIONES
Venta directa al cliente	●	→	□	D	▽				se realiza la venta al cliente de una pieza
Embalaje	●	→	□	D	▽				Icopor, Madera, Carton
BPT	○	→	□	D	▽			x	Se almacena la materia prima en la bodega de almacen

Operación: Producción de Refrigerador Lacteos

Página 8 de 10

RESUMEN	
ACTIVIDAD	NUMERO
○	3
→	2
□	1
D	1
▽	1
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>

METODO: ACTUAL

EMPIEZA: Almacenaje

TERMINA: Llevado a zona de fundicion

ELABORO: Vanessa Quintero E (Pasante UAO)

TIPO DE DIAGRAMA: Material

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	DISTANCIA EN METROS	ELIMONAR	MEJORAR	OBSERVACIONES
Almacenaje de materia prima	○	→	□	D	▽			x	Se almacena la materia prima en la bodega de almacen
Falta de material en almacen	○	→	□	D	▽		x		Demora en el pedido y llegada de materia prima
Transporte materia prima	○	→	□	D	▽	30		x	Transporte del material a procesar a la estacion de trabajo
Termoformado	●	→	□	D	▽				Se utiliza Lamina Poliestileno
Corte	●	→	□	D	▽				Lamina Poliestileno
Maquoseteo de teste	●	→	□	D	▽				Empaque Rodea borde
Inspeccion	○		■	D	▽			x	se verifica el termoformado
Llevado a zona de fundicion	○	→	□	D	▽	3		x	Transporte del material a procesar a la estacion de trabajo

RESUMEN	
ACTIVIDAD	NUMERO
	3
	2
	1
	1
	1
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>

METODO: ACTUAL

EMPIEZA: Almacenaje

TERMINA: llevado a zona de ensamble global

ELABORO: Vanessa Quintero E (Pasante UAO)

TIPO DE DIAGRAMA: Material

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	DISTANCIA EN METROS	ELIMINAR	MEJORAR	OBSERVACIONES
Almacenaje de materia prima								x	Se almacena la materia prima en la bodega de almacen
Falta de material en almacen							x		Demora en el pedido y llegada de materia prima
Transporte de materia prima						30		x	Transporte del material a procesar a la estacion de trabajo
Corte									Corte de tubos, tela
Machueliar									Balnera
Ensamble									Cortina
Inspeccion								x	Verificar sistema de la cortina
Llevado a zona de ensamble global						3		x	Transporte del material a procesar a la estacion de trabajo

**Operación: Producción de Refrigerador Lacteos**

RESUMEN	
ACTIVIDAD	NUMERO
	2
	2
	0
	1
	1
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>

**METODO: ACTUAL**

EMPIEZA: Almacenaje

TERMINA: Llevado a zona de ensamble de sistema refrigeracion

ELABORO: Vanessa Quintero E. (Pasante UAO)

TIPO DE DIAGRAMA: Material

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	DISTANCIA EN METROS	ELIMONAR	MEJORAR	OBSERVACIONES
Almacenaje de materia prima								x	Se almacena la materia prima en la bodega de almacen
Falte de material en almacen							x		Demora en el pedido y llegada de materia prima
Transporte de materia prima						4		x	Transporte del material a procesar a la estacion de trabajo
Instalacion									se realiza la instalacion de la parte de refrigeracion
Ensamble difusor, valvula expansion.									ensamble de las partes
Llevar a zona de ensamble sistema						2		x	Transporte del material a procesar a la estacion de trabajo

NOTA: Los tiempos de las operaciones se podrán consultar en las tablas del estudio de tiempos (ver tabla 5).

## 8.4 EXPLOSIÓN DE MATERIALES POR PROCESO

Se refiere a la cantidad de materia prima que requiere cada uno de los productos, a realizarse en su tamaño estándar, permitiendo costear verazmente lo que se invierte en producción, gracias a la manera detallada en que se realiza. La medida estándar para los productos más demandados es: lácteos 2,40 mts y carnes 2,40 mts.

Tabla 2. Explosión de materiales del exhibidor tipo Lácteos

PROYECTOS	LACTEOS 2,40	UNIDAD
<b>MATERIAL</b>		
amarra plastica 10 cms	10	UND.
amarra plastica 15 cms	15	UND.
angulo de hierro 1/8 * 1	0	MTS.
angulo de hierro 1/8 * 3/4	0	MTS.
angulo de hierro 1/8 * 11/2	12	MTS.
angulo de aluminio 1/8 * 1	0	MTS.
angulo de aluminio 1/8 11/2	0	MTS.
angulo aluminio 1/16 x 3/4	0	MTS.
arandela galvan. 3/16	0	UND.
arandela galvan. 1/4	80	UND.
arandela galvan. 5/16	0	UND.
arandela galvan. 3/8	0	UND.
arandela galvan. 7/16	28	UND.
arandela teflon de 1/4	2	UND.
arandela acero inox. 3/16	0	UND.
arandela acero inox. 1/4	0	UND.
aspa ventilador de 6"	0	UND.
aspa ventilador de 8"	3	UND.
balasto 4 tubos	1	UND.
balasto 2 tubos	0	UND.
base adhesiva	0	UND.
balinera de 1"	4	UND.
barra aluminio de 1*1	0	MTS.
borna portafusible	1	UND.
bomper fridval gris	2,4	MTS.
brazos para lacteos	20	UND.
buje en aluminio	2	UND.
calcomania nivel de carga	0	UND.
caja termop. 150*150*70mm	1	UND.
cable encauchetado 2*16	8	MTS.
cable vehiculo # 18	3	MTS.
cable resistencia	0	MTS.
Cable encauchetado 3*16	3	MTS.

PROYECTOS	LACTEOS 2,40	UNIDAD
<b>MATERIAL</b>		
conjunto excéntrico	0	UNID.
cinta aislante	1/2	UNID.
cinta amarilla	1	UNID.
cinta de enmascarar	1	UNID.
cinta foan	9	MTS.
cinta foil	0	MTS.
clavija polo a tierra	1	UNID.
clavijan aerea	1	UNID.
conector soker carnes	0	UNID.
cremallera izquierda fruver	0	UNID.
cremallera derecha fruver	0	UNID.
cremallera izquierda lacteos	2	UNID.
cremallera derecha lacteos	2	UNID.
cremlera izquierda miura	0	UNID.
cremallera derecha miura	0	UNID.
emblema fridval	1	UNID.
empaque espuma negro	20	MTS.
empaque testero	14	MTS.
empaque alamo	0	MTS.
empaque mordaza transp.	0	MTS.
empaque entrevidrio transp.	0	MTS.
espaldar troquelado carnes	0	UNID.
espaldar troquel sup. lacteos	2	UNID.
espaldar troquel sup. Fruver	0	UNID.
espaldar troquel infer.Lacteos	2	UNID.
espaldar troquel infer. Fruver	0	UNID.
espaldar troquel. Miura	0	UNID.
extractor de 4"	0	UNID.
espiral de 3/8	5	UNID.
entrepaño canastillero	0	UNID.
fusible 5 amp.	1	UNID.
interruptor miniatura	1	UNID.

Continuación Tabla 2. Explosión de materiales del exhibidor tipo Lácteos

PROYECTOS	LACTEOS 2,40	UNIDAD
<b>MATERIAL</b>		
lamina ac. Inox 304 cal. 24	1	UNID.
lamina ac. Inox 304 cal. 22	1	UNID.
lamina ac. Inox 304 cal. 20	2	UNID.
lamina ac. Inox 430 cal. 24	0	UNID.
lamina ac. Inox 430 cal. 22	2	UNID.
lamina ac. Inox 430 cal. 20	1	UNID.
lamina galvanizada cal. 24	8	UNID.
lamina galvanizada cal. 22	2	UNID.
lamina galvanizada cal. 20	1	UNID.
lamina galvanizada cal. 18	1	UNID.
lamina termoformada	4	UNID.
manija plastica	2	UNID.
motor elco 110 vol.	3	UNID.
nivelador tn135	0	UNID.
placa luces on - off	1	UNID.
perfil pantalla aluminio	0	MTS.
perfil mordaza aluminio	0	MTS.
perfil en T aluminio 1/16*3/4	0	MTS.
perfil brazo sencillo	0	MTS.
perfil tubular esquienero	0	MTS.
perfil pisa vidrio grande	0	MTS.
Perfil bomper fridval V. R.A.	2,4	MTS.
pasacable pequeño	0	UNID.
pasacable mediano	1	UNID.
pasacable grande	2	UNID.
perfil entrevidrio de 1/2 * 1/2	0	MTS.
perfil en U pchas	0	MTS.
platina aluminio 3/8 *1	0	MTS.
parrilla plastificada fruver	0	UNID.
perfil manija aluminio	0,2	MTS.
poliuretano A y B	18	
pintura en polvo		KIL.
pegante boxer	1/2	

PROYECTOS	LACTEOS 2,40	UNIDAD
<b>MATERIAL</b>		
perfil acrilico indalar	0	MTS.
prisionero 1/4 x 1/2	0	UNID.
prisionero 1/4 x 3/8	0	UNID.
refuerzo superior	4	UNID.
refuerzo inferior	2	UNID.
riel omega	0,5	UNID.
regleta empalme	1	UNID.
resorte	2	UNID.
remache pop 4-6	500	UNID.
remache pop 6-6	0	UNID.
sujetador para tubo	0	UNID.
silicona transparente	0	UNID.
sika flex gris	2	UNID.
sika flex negra	4	UNID.
sika flex blanca	0	UNID.
sika primer	0	UNID.
sika activador	0	UNID.
silika	0	
soporte desviadores	0	UNID.
soporte base ventilador 6"	0	UNID.
soporte base ventilador 8"	3	UNID.
Soker para tubo normal	8	UNID.
sikaslatoner	0	
tapa lateral perfil pantalla	0	UNID.
toma aereo 110 volt.	1	UNID.
tubo cuadrado 1x1 cal. 20	14	MTS
tubo rectangular 2x1 cal. 18	0	MTS
tubo T8 de 40cms	0	UNID.
tubo T8 de 60cms	0	UNID.
tubo t8 de 90 cms LD. BF	2	UNID.
tubo T8 de 120cms	2	UNID.
tubo pvc de 1 1/4"	0	MTS
tubo pvc de 2"	0,5	MTS

Continuación Tabla 2. Explosión de materiales del exhibidor tipo Lácteos

PROYECTOS	LACTEOS 2,40	UNIDAD
<b>MATERIAL</b>		
tubo cortina 11/4	2,4	MTS.
tubo cortina 3/8	1	MTS.
tela cortina	4	MTS.
tornillo pan Fits 8*1/2	100	UNID.
tornillo pan Fits 8*3/4	20	UNID.
tornillo pan Fits 8*2	0	UNID.
tornillo pan Fits 10 *1	10	UNID.
tornillo pan Fits 14 *1	60	UNID.
tornillo pan Fits 14 *1 1/2	15	UNID.
tornillo pan Fits 14 * 2	0	UNID.
tornillo hexa.galvan.1/4x1/2	15	UNID.
tornillo hexa.galvan.1/4x1	0	UNID.
tornillo hexa.galv.1/4x1 1/2	0	UNID.
tornillo hexa.galvan.5/16x1	0	UNID.
tornillo hexa.galv.5/16x1 1/2	0	UNID.
tornillo hexa.galvan.3/8x1	0	UNID.
tornillo hexa.galv.3/8x1 1/2	0	UNID.
tornillo hexa.galvan.7/16x1	14	UNID.
tornillo hexa.galv.7/16x1 1/2	0	UNID.
tornillo hex.Acero inox 1/4*1	0	UNID.
tornillo de 3/16 x1 c. lenteja	6	UNID.
tornillo de 3/16 x1/2 lenteja	4	UNID.
tornillo 3/16x3/8 c.redonda	2	UNID.
tornillo 3/16x1/2 croma. Allen	0	UNID.
tornillo 3/16x1 ac.inox allen	12	UNID.
tornillo 3/16x1/2 avell. T. estu	0	UNID.
tornillo avellan. Ac. 8x1	0	UNID.
tornillo avellan. 6x5/8	0	UNID.
tornillo hex. Acero.3/16x1/2	0	UNID.
tornillo avella. 10x1	0	UNID.
tornillo avellen. 3/16x1/2 allen	0	UNID.
tuerca galva. 3/16	0	UNID.
tuerca galva. 1/4	15	UNID.

PROYECTOS	LACTEOS 2,40	UNIDAD
<b>MATERIAL</b>		
tuerca galva. 5/16	0	UNID.
tuerca galva.3/8	0	UNID.
tuerca galva. 7/16	15	UNID.
tuerca acero inox. 3/16	0	UNID.
tuerca acero inox 1/4	0	UNID.
terminal macho	0	UNID.
terminal hembra	0	UNID.
terminal azul enresortado	15	UNID.
termometro digital	0	UNID.
termometro analogo	1	UNID.
wasa galva. De 3/16	0	UNID.
wasa galva. De 1/4	15	UNID.
wasa galva. De 3/8	0	UNID.
wasa galva. De 5/16	0	UNID.
wasa galva. De 7/16	14	UNID.
yumbolom 10mm x 1 M	0	MTS.
Vidrio curvo alto de 80 cms	0	UNID.
Vidrio curvo alto de 117 cms	0	UNID.
Vidrio curvo alto de 120 cms	0	UNID.
Vidrio curvo medio de 115.5	0	UNID.
Vidrio lateral ( testero)	2	UNID.
Espejos	0	UNID.
desagues	1	UNID.
succion troquelada	1	UNID.
serpentin 24 tubos		UNID.
serpentin 12 tubos		UNID.
serpentin 18 tubos		UNID.
<b>REQUISICION DE MATERIALES</b>		
<b>FECHA DE SOLICITUD</b>		
<b>ELABORO</b>		

Fuente: Base documental Fridval. Santiago de Cali 2008.



“Técnicas de valoración: El método utilizado en la planta para valorar los operarios corresponden a la Nivelación, el cual se determina de acuerdo a la velocidad normal o promedio de una persona (100%); y en ello se evalúan los siguientes aspectos: la velocidad, la destreza, la ausencia de tiempos falsos, el ritmo, la coordinación y la eficiencia.

En primer lugar hay que adoptar una escala de valoración. Se utiliza la Norma Británica 0 –100”<sup>15</sup>

Figura 8. Descripción de la valoración

Escala	Descripción	Km/h
0	Actividad nula	
50	Muy lento, movimientos torpes, inseguros, parece dormido, sin interés en el trabajo	3.2
75	Constante, resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien dirigido, Parece lento pero no pierde tiempo	4.8
100	Activo, capaz, como de operario calificado medio, logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.	6.4
125	Muy rápido el operario actua con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima del anterior.	8
150	Excepcionalmente rápido, concentración y esfuerzo intenso, sin probabilidad de durar por varios periodos.	9.6

**Fuente:** Ingeniería de Métodos [en línea]. Estados Unidos: Tripod, 2006. [Consultado el 15 de Junio de 2008]. Disponible en Internet: <http://materias.fi.uba.ar/7628/Produccion2Texto.pdf>

Para hallar el porcentaje de valoración se evalúa la actividad que realiza el operario calificado de acuerdo a las anteriores características.

El procedimiento a seguir para aplicar el porcentaje de valoración es el análisis que se realizo en la planta con el jefe de producción, el gerente de la empresa y la pasante Vanessa Quintero E., llegando a la conclusión, que un operario trabaja un 70% ya que su labor es lenta pero sin perder tiempo.

NOTA: Por política de la empresa, se determino que el número de observaciones a realizar, fueran tres (3).

<sup>15</sup> Ingeniería de Métodos [en línea]. Estados Unidos: Tripod, 2006. [Consultado el 15 de Junio de 2008]. Disponible en Internet: <http://materias.fi.uba.ar/7628/Produccion2Texto.pdf>

Calculo del tiempo observado: la formula para calcular el tiempo observado es la siguiente:

$$N = \left( \frac{40 \sqrt{n \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}}{\sum x} \right)^2$$

Siendo:

N: Tamaño de la muestra que se desea determinar

n: Numero de observaciones del estudio preliminar

x: Valor de las observaciones

$\sum x$ : Sumatoria de los valores observados

Con la anterior formula se obtienen probabilidades con un nivel de confianza de 95,45% en el promedio para el elemento, al cual se aplicará la calificación que se encuentra dentro de + o – el 5% del promedio verdadero, el cual representa el rendimiento que se observa.”<sup>16</sup>

De acuerdo con el jefe de producción de Fridval se llega a la conclusión que para manejar un estándar en cuanto al número de observaciones se tomaran 3 datos (observaciones), puesto que la formula estadística se aplica cuando se pueden realizar gran número de observaciones, de manera que cuando el número de éstas es limitado y pequeño, se determina mediante un análisis de la duración de las operaciones requeridas en el proceso productivo.

## 8.6 ELABORACIÓN DEL MANUAL DE CAPACIDAD

**8.6.1 Suplementos.** Sería imposible que un operario mantuviese el mismo ritmo en cada minuto de trabajo del día, razón por la cual para un operario normal que labore con un esfuerzo de tipo medio, debe incorporarse cierto margen o tolerancia al tiempo nivelado o tiempo base, ya que el Estudio de Tiempos se lleva a cabo en un periodo relativamente corto y hay que eliminar los elementos extraños al determinar el tiempo normal.

Calculado el tiempo normal, llamado algunas veces tiempo "nominal", hay que dar un paso más para llegar al verdadero estándar. Este último paso consiste en la

---

<sup>16</sup> MUNDEL, Marvin. Estudio de Movimientos y de Tiempos: Principios y prácticas. 4 ed. México: Editorial Continental, 1970.p. 333

adición de un margen o tolerancia al tener en cuenta las numerosas interrupciones, retrasos y movimientos lentos producidos por la fatiga inherente a todo trabajo.

Entre las clases de interrupciones que se presentan ocasionalmente, que hay que compensar con tiempo adicional, se encuentran:

- 1. Personales (idas al servicio sanitario o a tomar agua)
- 2. Fatiga
- 3. Tolerancias (ruptura de las herramientas, interrupciones por el supervisor y ligeros tropiezos con los útiles de trabajo)

A continuación se muestran los suplementos empleados para los operarios (hombres), ya que no es necesario los de mujeres, puesto que el proceso productivo de los exhibidores no hay involucradas operarias (mujeres) para el Estudio de Tiempos en Fridval Ltda., tomados de los establecidos por la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

Tabla 4. Porcentaje de suplementos implementados

SUPLEMENTOS	DATOS
Necesidades personales	5%
Fatiga básica	4%
Suplementos por estar de pie	2%
Ruido intermitente y fuerte	2%
Demora inevitable	1%
<b>TOTAL</b>	<b>0,14</b>

### 8.6.2 Determinar los tiempos de ciclo de cada operación

Aquellas operaciones que conforman el proceso productivo, se encuentran compuestas por actividades denominadas “Elementos”, motivo por el cual se realiza la toma de tiempos a cada elemento, según el número de observaciones establecidas, originando el “Tiempo de Ciclo”, que al final es la sumatoria de los tiempos promedios de los elementos que conforman la operación.

A continuación se muestran las tablas con la información correspondiente a los tiempos tomados en cada una de las operaciones implicadas, correspondiente al proceso de producción del exhibidor tipo Lácteos.

## Tablas 5. Tiempo estándar del exhibidor tipo Lácteos

Modelo:Lacteos

Parte:Succion troquelado

Empresa:FRIDVAL Ltda.

Operación: Corte - Trazo - Doblez

Observador:Pasante Vanessa Quintero E.

Numero personas: 4



Suplementos

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1		Alistamiento materiar	1,14	0,70	0,80	1,04	0,70	0,73	1,20	0,70	0,84	2,37	3	0,79	0,90
3	1	Corte maquina	0,28	0,70	0,20	0,28	0,70	0,20	0,31	0,70	0,22	0,61	3	0,20	0,23
4		Trazo	1,39	0,70	0,97	1,30	0,70	0,91	1,37	0,70	0,96	2,84	3	0,95	1,08
5		Corte manual	0,31	0,70	0,22	0,29	0,70	0,20	0,27	0,70	0,19	0,61	3	0,20	0,23
6	2	Doblez	11,16	0,70	7,81	11,00	0,70	7,70	11,20	0,70	7,84	23,35	3	7,78	8,87
<b>Tiempo ciclo</b>			<b>14,28</b>	<b>3,50</b>	<b>10,00</b>	<b>13,91</b>	<b>3,50</b>	<b>9,74</b>	<b>14,35</b>	<b>3,50</b>	<b>10,05</b>	<b>29,78</b>	<b>3</b>	<b>9,93</b>	<b>11,32</b>

Modelo:Lacteos

Parte: Refuerzo entrepaño (20)

Empresa:FRIDVAL Ltda.

Operación: Corte - Trazo - Doblez

Observador:Pasante Vanessa Quintero E.

Numero personas: 3

Suplementos

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1		Alistamiento materiar	1,00	0,70	0,70	1,10	0,70	0,77	1,02	0,70	0,71	2,18	3	0,73	0,83
2	1	Mide-traza	0,17	0,70	0,12	0,15	0,70	0,11	0,10	0,70	0,07	0,29	3	0,10	0,11
3		Corte maquina	0,10	0,70	0,07	0,09	0,70	0,06	0,06	0,70	0,04	0,18	3	0,06	0,07
4		Trazo	0,30	0,70	0,21	0,36	0,70	0,25	0,40	0,70	0,28	0,74	3	0,25	0,28
5		Corte manual	0,12	0,70	0,08	0,11	0,70	0,08	0,16	0,70	0,11	0,27	3	0,09	0,10
6	2	Doblez	1,15	0,70	0,81	1,22	0,70	0,85	1,11	0,70	0,78	2,44	3	0,81	0,93
<b>Tiempo ciclo</b>			<b>2,84</b>	<b>4,20</b>	<b>1,99</b>	<b>3,03</b>	<b>4,20</b>	<b>2,12</b>	<b>2,85</b>	<b>4,20</b>	<b>2,00</b>	<b>6,10</b>	<b>3</b>	<b>2,03</b>	<b>2,32</b>

Modelo:Lacteos

Parte: Complemento piso exterior

Empresa:FRIDVAL Ltda.

Operación: Corte - Trazo - Doblez

Observador:Pasante Vanessa Quintero E.

Numero personas: 4

Suplementos

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1		Alistamiento materiar	1,22	0,70	0,85	1,20	0,70	0,84	1,23	0,70	0,86	2,56	3	0,85	0,97
2	1	Mide-traza	1,10	0,70	0,77	1,11	0,70	0,78	1,09	0,70	0,76	2,31	3	0,77	0,88
3		Corte maquina	1,00	0,70	0,70	1,09	0,70	0,76	0,59	0,70	0,41	1,88	3	0,63	0,71
4		Trazo	2,00	0,70	1,40	1,58	0,70	1,11	1,58	0,70	1,11	3,61	3	1,20	1,37
5		Corte manual	0,59	0,70	0,41	0,58	0,70	0,41	1,00	0,70	0,70	1,52	3	0,51	0,58
6	2	Doblez	1,42	0,70	0,99	1,58	0,70	1,11	1,52	0,70	1,06	3,16	3	1,05	1,20
<b>Tiempo ciclo</b>			<b>7,33</b>	<b>4,20</b>	<b>5,13</b>	<b>7,14</b>	<b>4,20</b>	<b>5,00</b>	<b>7,01</b>	<b>4,20</b>	<b>4,91</b>	<b>15,04</b>	<b>3</b>	<b>5,01</b>	<b>5,71</b>

Continuación Tablas 5. Tiempo estándar del exhibidor tipo Lácteos

Modelo:Lacteos

Parte: Complemento piso interior

Empresa:FRIDVAL Ltda.

Operación: Corte - Trazo - Doble

Observador:Pasante Vanessa Quintero E.

Numero personas: 3

Suplementos

		Tiempos Observados (seg)									0,14				
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Alistamiento materiar	1,00	0,70	0,70	1,10	0,70	0,77	1,02	0,70	0,71	2,18	3	0,73	0,83
2	1	Mide-traza	0,17	0,70	0,12	0,15	0,70	0,11	0,10	0,70	0,07	0,29	3	0,10	0,11
3		Corte maquina	1,07	0,70	0,75	1,00	0,70	0,70	1,03	0,70	0,72	2,17	3	0,72	0,82
4		Trazo	0,50	0,70	0,35	0,47	0,70	0,33	0,46	0,70	0,32	1,00	3	0,33	0,38
5		Corte manual	0,56	0,70	0,39	0,54	0,70	0,38	0,55	0,70	0,39	1,16	3	0,39	0,44
6	2	Doble	1,48	0,70	1,04	1,40	0,70	0,98	1,47	0,70	1,03	3,05	3	1,02	1,16
<b>Tiempo ciclo</b>			<b>4,78</b>	<b>4,20</b>	<b>3,35</b>	<b>4,66</b>	<b>4,20</b>	<b>3,26</b>	<b>4,63</b>	<b>4,20</b>	<b>3,24</b>	<b>9,85</b>	<b>3</b>	<b>3,28</b>	<b>3,74</b>

Modelo:Lacteos

Parte: Porta lampara

Empresa:FRIDVAL Ltda.

Operación: Corte - Trazo - Doble

Observador:Pasante Vanessa Quintero E.

Numero personas: 3

Suplementos

		Tiempos Observados (seg)									0,14				
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Alistamiento materiar	1,23	0,70	0,86	1,19	0,70	0,83	1,23	0,70	0,86	2,56	3	0,85	0,97
3		Corte maquina	1,00	0,70	0,70	1,02	0,70	0,71	0,59	0,70	0,41	1,83	3	0,61	0,69
4		Trazo	1,03	0,70	0,72	1,08	0,70	0,76	1,05	0,70	0,74	2,21	3	0,74	0,84
5		Corte manual	0,59	0,70	0,41	0,58	0,70	0,41	1,00	0,70	0,70	1,52	3	0,51	0,58
6	2	Doble	2,15	0,70	1,51	2,22	0,70	1,55	2,20	0,70	1,54	4,60	3	1,53	1,75
<b>Tiempo ciclo</b>			<b>6,00</b>	<b>3,50</b>	<b>4,20</b>	<b>6,09</b>	<b>3,50</b>	<b>4,26</b>	<b>6,07</b>	<b>3,50</b>	<b>4,25</b>	<b>12,71</b>	<b>3</b>	<b>4,24</b>	<b>4,83</b>

Modelo: Lacteos

Parte: Tapa ventilador

Empresa:FRIDVAL Ltda.

Operación: Corte - Trazo - Doble

Observador:Pasante Vanessa Quintero E.

Numero personas: 4

Suplementos

		Tiempos Observados (seg)									0,14				
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Alistamiento materiar	1,08	0,70	0,756	1,09	0,70	0,763	1,10	0,70	0,77	2,29	3	0,76	0,87
2		Medidas-trazo y corte manual	0,17	0,70	0,119	0,15	0,70	0,105	0,10	0,70	0,07	0,29	3	0,10	0,11
3	1	Corte maquina	0,30	0,70	0,21	0,34	0,70	0,238	0,32	0,70	0,224	0,67	3	0,22	0,26
4		Trazo	0,29	0,70	0,203	0,30	0,70	0,21	0,32	0,70	0,224	0,64	3	0,21	0,24
5		Corte manual	0,33	0,70	0,231	0,29	0,70	0,203	0,32	0,70	0,224	0,66	3	0,22	0,25
6	2	Doble	5,29	0,70	3,703	5,25	0,70	3,675	5,20	0,70	3,64	11,02	3	3,67	4,19
<b>Tiempo ciclo</b>			<b>7,46</b>	<b>4,20</b>	<b>5,22</b>	<b>7,42</b>	<b>4,20</b>	<b>5,19</b>	<b>7,36</b>	<b>4,20</b>	<b>5,15</b>	<b>15,57</b>	<b>3</b>	<b>5,19</b>	<b>5,92</b>

Modelo: Lacteos

Parte: Tapa serpentin

Empresa:FRIDVAL Ltda.

Operación: Corte - Trazo - Doble

Observador:Pasante Vanessa Quintero E.

Numero personas: 4

Suplementos

		Tiempos Observados (seg)									0,14				
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Alistamiento materiar	1,08	0,70	0,756	1,09	0,70	0,763	1,10	0,70	0,77	2,29	3	0,76	0,87
2		Medidas-trazo y corte manual	0,17	0,70	0,119	0,15	0,70	0,105	0,10	0,70	0,07	0,29	3	0,10	0,11
3	1	Corte maquina	0,27	0,70	0,189	0,24	0,70	0,168	0,2	0,70	0,168	0,53	3	0,18	0,20
4		Trazo	0,29	0,70	0,203	0,30	0,70	0,21	0,28	0,70	0,196	0,61	3	0,20	0,23
5		Corte manual	0,31	0,70	0,217	0,28	0,70	0,196	0,28	0,70	0,196	0,61	3	0,20	0,23
6	2	Doble	4,50	0,70	3,15	4,47	0,70	3,129	4,49	0,70	3,143	9,42	3	3,14	3,58
<b>Tiempo ciclo</b>			<b>6,62</b>	<b>4,20</b>	<b>4,63</b>	<b>6,53</b>	<b>4,20</b>	<b>4,57</b>	<b>6,49</b>	<b>4,20</b>	<b>4,54</b>	<b>13,75</b>	<b>3</b>	<b>4,58</b>	<b>5,22</b>

## Continuación Tablas 5. Tiempo estándar del exhibidor tipo Lácteos

Modelo:Lacteos  
 Parte:Vestido  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Corte - Trazo - Doble  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 3

Suplementos

		Tiempos Observados (seg)									0,14						
#	#OP	ELEMENTOS			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Alistamiento materiar			1,10	0,70	0,77	1,12	0,70	0,78	1,08	0,70	0,76	2,31	3	0,77	0,88
3	1	Corte maquina			1,05	0,70	0,74	1,00	0,70	0,70	1,10	0,70	0,77	2,21	3	0,74	0,84
4		Trazo			1,00	0,70	0,70	0,59	0,70	0,41	1,05	0,70	0,74	1,85	3	0,62	0,70
5		Corte manual			1,09	0,70	0,76	1,10	0,70	0,77	1,06	0,70	0,74	2,28	3	0,76	0,86
6	2	Doble			4,03	0,70	2,82	4,05	0,70	2,84	4,01	0,70	2,81	8,46	3	2,82	3,22
<b>Tiempo ciclo</b>				8,27	3,50	5,79	7,86	3,50	5,50	8,30	3,50	5,81	17,10	3	5,70	6,50	

Modelo:Lacteos  
 Parte:Techo ducto  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Corte - Trazo - Doble  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 3

Suplementos

		Tiempos Observados (seg)									0,14						
#	#OP	ELEMENTOS			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Alistamiento materiar			1,10	0,70	0,77	1,12	0,70	0,78	1,09	0,70	0,76	2,32	3	0,77	0,88
3	1	Corte maquina			1,11	0,70	0,78	1,00	0,70	0,70	1,10	0,70	0,77	2,25	3	0,75	0,85
4		Trazo			1,00	0,70	0,70	0,57	0,70	0,40	0,59	0,70	0,41	1,51	3	0,50	0,57
5		Corte manual			1,09	0,70	0,76	1,11	0,70	0,78	1,10	0,70	0,77	2,31	3	0,77	0,88
6	2	Doble			4,10	0,70	2,87	4,15	0,70	2,91	4,12	0,70	2,88	8,66	3	2,89	3,29
<b>Tiempo ciclo</b>				8,40	3,50	5,88	7,95	3,50	5,57	8,00	3,50	5,60	17,05	3	5,68	6,48	

Modelo:Lacteos  
 Parte: Cenefa cabezal  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Corte - Trazo - Doble  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 4

Suplementos

		Tiempos Observados (seg)									0,14						
#	#OP	ELEMENTOS			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Alistamiento materiar			1,30	0,70	0,91	1,37	0,70	0,96	1,39	0,70	0,97	2,84	3	0,95	1,08
2	1	Mide-traza			1,15	0,70	0,81	1,12	0,70	0,78	1,20	0,70	0,84	2,43	3	0,81	0,92
3		Corte maquina			0,59	0,70	0,41	1,03	0,70	0,72	1,00	0,70	0,70	1,83	3	0,61	0,70
4		Trazo			1,48	0,70	1,04	1,47	0,70	1,03	1,40	0,70	0,98	3,05	3	1,02	1,16
5		Corte manual			1,37	0,70	0,96	1,40	0,70	0,98	1,34	0,70	0,94	2,88	3	0,96	1,09
6	2	Doble			2,00	0,70	1,40	2,00	0,70	1,40	2,00	0,70	1,40	4,20	3	1,40	1,60
<b>Tiempo ciclo</b>				7,89	4,20	5,52	8,39	4,20	5,87	8,33	4,20	5,83	17,23	3	5,74	6,55	

Modelo:Lacteos  
 Parte: Piso interior  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Corte - Trazo - Doble  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 4

Suplementos

		Tiempos Observados (seg)									0,14						
#	#OP	ELEMENTOS			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Alistamiento materiar			1,09	0,70	0,76	1,10	0,70	0,77	1,11	0,70	0,78	2,31	3	0,77	0,88
2	1	Mide-traza			1,15	0,70	0,81	1,10	0,70	0,77	1,15	0,70	0,81	2,38	3	0,79	0,90
3		Corte maquina			1,04	0,70	0,73	1,00	0,70	0,70	1,03	0,70	0,72	2,15	3	0,72	0,82
4		Trazo			1,00	0,70	0,70	0,55	0,70	0,39	1,00	0,70	0,70	1,79	3	0,60	0,68
5		Corte manual			1,19	0,70	0,83	1,00	0,70	0,70	1,11	0,70	0,78	2,31	3	0,77	0,88
6	2	Doble			10,42	0,70	7,29	9,25	0,70	6,48	10,29	0,70	7,20	20,97	3	6,99	7,97
<b>Tiempo ciclo</b>				15,89	4,20	11,12	14,00	4,20	9,80	15,69	4,20	10,98	31,91	3	10,64	12,12	

## Continuación Tablas 5. Tiempo estándar del exhibidor tipo Lácteos

Modelo:Lacteos

Parte:Techo interior

Empresa:FRIDVAL Ltda.

Operación: Corte - Trazo - Doblez

Observador:Pasante Vanessa Quintero E.

Numero personas: 4

Suplementos

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1		Alistamiento materiar	1,10	0,70	0,77	1,12	0,70	0,78	1,09	0,70	0,76	2,32	3	0,77	0,88
3	1	Corte maquina	1,11	0,70	0,78	1,00	0,70	0,70	1,10	0,70	0,77	2,25	3	0,75	0,85
4		Trazo	0,59	0,70	0,41	1,00	0,70	0,70	1,03	0,70	0,72	1,83	3	0,61	0,70
5		Corte manual	1,19	0,70	0,83	1,20	0,70	0,84	1,11	0,70	0,78	2,45	3	0,82	0,93
6	2	Doblez	5,03	0,70	3,52	5,11	0,70	3,58	4,58	0,70	3,21	10,30	3	3,43	3,92
<b>Tiempo ciclo</b>			<b>9,02</b>	<b>3,50</b>	<b>6,31</b>	<b>9,43</b>	<b>3,50</b>	<b>6,60</b>	<b>8,91</b>	<b>3,50</b>	<b>6,24</b>	<b>19,15</b>	<b>3</b>	<b>6,38</b>	<b>7,28</b>

Modelo:Lacteos

Parte: Piso exterior

Empresa:FRIDVAL Ltda.

Operación: Corte - Trazo - Doblez

Observador:Pasante Vanessa Quintero E.

Numero personas: 4

Suplementos

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1		Alistamiento materiar	1,09	0,70	0,76	1,10	0,70	0,77	1,12	0,70	0,78	2,32	3	0,77	0,88
2	1	Mide-traza	1,14	0,70	0,80	1,11	0,70	0,78	1,11	0,70	0,78	2,35	3	0,78	0,89
3		Corte maquina	1,05	0,70	0,74	1,00	0,70	0,70	1,05	0,70	0,74	2,17	3	0,72	0,82
4		Trazo	1,00	0,70	0,70	0,55	0,70	0,39	1,00	0,70	0,70	1,79	3	0,60	0,68
5		Corte manual	1,19	0,70	0,83	1,00	0,70	0,70	1,11	0,70	0,78	2,31	3	0,77	0,88
6	2	Doblez	5,02	0,70	3,51	4,45	0,70	3,12	3,51	0,70	2,46	9,09	3	3,03	3,45
<b>Tiempo ciclo</b>			<b>10,49</b>	<b>4,20</b>	<b>7,34</b>	<b>9,21</b>	<b>4,20</b>	<b>6,45</b>	<b>8,90</b>	<b>4,20</b>	<b>6,23</b>	<b>20,02</b>	<b>3</b>	<b>6,67</b>	<b>7,61</b>

Modelo:Lacteos

Parte:Refurso techo (4)

Empresa:FRIDVAL Ltda.

Operación: Corte - Trazo - Doblez

Observador:Pasante Vanessa Quintero E.

Numero personas: 4

Suplementos

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1		Alistamiento materiar	1,20	0,70	0,84	1,25	0,70	0,88	1,22	0,70	0,85	2,57	3	0,86	0,98
3	1	Corte maquina	0,11	0,70	0,08	0,10	0,70	0,07	0,11	0,70	0,08	0,22	3	0,07	0,09
4		Trazo	2,15	0,70	1,51	2,09	0,70	1,46	2,12	0,70	1,48	4,45	3	1,48	1,69
5		Corte manual	0,15	0,70	0,11	0,16	0,70	0,11	0,11	0,70	0,08	0,29	3	0,10	0,11
6	2	Doblez	1,32	0,70	0,92	1,35	0,70	0,95	1,36	0,70	0,95	2,82	3	0,94	1,07
<b>Tiempo ciclo</b>			<b>4,93</b>	<b>3,50</b>	<b>3,45</b>	<b>4,95</b>	<b>3,50</b>	<b>3,47</b>	<b>4,92</b>	<b>3,50</b>	<b>3,44</b>	<b>10,36</b>	<b>3</b>	<b>3,45</b>	<b>3,94</b>

Modelo: Lacteos

Parte: Babero

Empresa:FRIDVAL Ltda.

Operación: Corte - Trazo - Doblez

Observador:Pasante Vanessa Quintero E.

Numero personas: 3

Suplementos

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1		Alistamiento materiar	1,05	0,70	0,74	1,07	0,70	0,75	1,09	0,70	0,76	2,25	3	0,75	0,85
2		Medidas-trazo	0,18	0,70	0,13	0,15	0,70	0,11	0,12	0,70	0,08	0,32	3	0,11	0,12
3	1	Corte maquina	0,27	0,70	0,19	0,24	0,70	0,17	0,24	0,70	0,17	0,53	3	0,18	0,20
4		Trazo	0,29	0,70	0,2	0,28	0,70	0,2	0,30	0,70	0,21	0,61	3	0,20	0,23
5		Corte manual	0,33	0,70	0,23	0,30	0,70	0,21	0,29	0,70	0,2	0,64	3	0,21	0,24
6	2	Doblez	3,43	0,70	2,4	4,00	0,70	2,8	4,49	0,70	3,14	8,34	3	2,78	3,17
<b>Tiempo ciclo</b>			<b>5,55</b>	<b>4,20</b>	<b>3,89</b>	<b>6,04</b>	<b>4,20</b>	<b>4,23</b>	<b>6,53</b>	<b>4,20</b>	<b>4,57</b>	<b>12,68</b>	<b>3</b>	<b>4,23</b>	<b>4,82</b>

## Continuación Tablas 5. Tiempo estándar del exhibidor tipo Lácteos

Modelo:Lacteos  
 Parte:Techo exterior  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Corte - Trazo - Doble  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 4

														Suplementos	
														0,14	
#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1		Alistamiento materiar	1,11	0,70	0,78	1,12	0,70	0,78	1,08	0,70	0,76	2,32	3	0,77	0,88
3	1	Corte maquina	1,08	0,70	0,76	1,05	0,70	0,74	1,09	0,70	0,76	2,25	3	0,75	0,86
4		Trazo	1,00	0,70	0,70	1,05	0,70	0,74	1,03	0,70	0,72	2,16	3	0,72	0,82
5		Corte manual	1,19	0,70	0,83	1,20	0,70	0,84	1,17	0,70	0,82	2,49	3	0,83	0,95
6	2	Doble	5,03	0,70	3,52	5,41	0,70	3,79	5,20	0,70	3,64	10,95	3	3,65	4,16
<b>Tiempo ciclo</b>			<b>9,41</b>	<b>3,50</b>	<b>6,59</b>	<b>9,83</b>	<b>3,50</b>	<b>6,88</b>	<b>9,57</b>	<b>3,50</b>	<b>6,70</b>	<b>20,17</b>	<b>3</b>	<b>6,72</b>	<b>7,66</b>

Modelo:Lacteos  
 Parte:Espaldar troquelado(4)  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Corte - Trazo - Doble  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 4

														Suplementos	
														0,14	
#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1		Alistamiento materiar	1,20	0,70	0,84	1,22	0,70	0,85	1,26	0,70	0,88	2,58	3	0,86	0,98
3	1	Corte maquina	0,09	0,70	0,06	0,11	0,70	0,08	0,09	0,70	0,06	0,20	3	0,07	0,08
4		Trazo	0,30	0,70	0,21	0,28	0,70	0,20	0,32	0,70	0,22	0,63	3	0,21	0,24
5		Corte manual	1,36	0,70	0,95	1,48	0,70	1,04	1,40	0,70	0,98	2,97	3	0,99	1,13
6	2	Doble	7,46	0,70	5,22	7,55	0,70	5,29	7,50	0,70	5,25	15,76	3	5,25	5,99
<b>Tiempo ciclo</b>			<b>10,41</b>	<b>3,50</b>	<b>7,29</b>	<b>10,64</b>	<b>3,50</b>	<b>7,45</b>	<b>10,57</b>	<b>3,50</b>	<b>7,40</b>	<b>22,13</b>	<b>3</b>	<b>7,38</b>	<b>8,41</b>

Modelo:Lacteos  
 Parte:Desviadores  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Corte - Trazo - Doble  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 4

														Suplementos	
														0,14	
#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1		Alistamiento materiar	2,00	0,70	1,40	1,50	0,70	1,05	1,50	0,70	1,05	3,50	3	1,17	1,33
2	1	Mide-traza	1,20	0,70	0,84	1,10	0,70	0,77	1,21	0,70	0,85	2,46	3	0,82	0,93
3		Corte maquina	0,36	0,70	0,25	0,38	0,70	0,27	0,32	0,70	0,22	0,74	3	0,25	0,28
4		Trazo	0,30	0,70	0,21	0,29	0,70	0,20	0,30	0,70	0,21	0,62	3	0,21	0,24
5		Corte manual	0,37	0,70	0,26	0,36	0,70	0,25	0,34	0,70	0,24	0,75	3	0,25	0,28
6	2	Doble	1,20	0,70	0,84	1,19	0,70	0,83	1,17	0,70	0,82	2,49	3	0,83	0,95
<b>Tiempo ciclo</b>			<b>5,43</b>	<b>4,20</b>	<b>3,80</b>	<b>4,82</b>	<b>4,20</b>	<b>3,37</b>	<b>4,84</b>	<b>4,20</b>	<b>3,39</b>	<b>10,56</b>	<b>3</b>	<b>3,52</b>	<b>4,01</b>

Modelo:Lacteos  
 Parte:Escopeta  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Corte - Trazo - Doble  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 4

														Suplementos	
														0,14	
#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1		Alistamiento materiar	3,22	0,70	2,25	3,18	0,70	2,23	3,10	0,70	2,17	6,65	3	2,22	2,53
2	1	Corte maquina	0,18	0,70	0,13	0,24	0,70	0,17	0,25	0,70	0,18	0,47	3	0,16	0,18
3		Trazo	0,30	0,70	0,21	0,32	0,70	0,22	0,28	0,70	0,20	0,63	3	0,21	0,24
4		Corte manual	0,20	0,70	0,14	0,18	0,70	0,13	0,23	0,70	0,16	0,43	3	0,14	0,16
5	2	Doble	4,39	0,70	3,07	4,38	0,70	3,07	4,41	0,70	3,09	9,23	3	3,08	3,51
<b>Tiempo ciclo</b>			<b>8,29</b>	<b>3,50</b>	<b>5,80</b>	<b>8,30</b>	<b>3,50</b>	<b>5,81</b>	<b>8,27</b>	<b>3,50</b>	<b>5,79</b>	<b>17,40</b>	<b>3</b>	<b>5,80</b>	<b>6,61</b>

## Continuación Tablas 5. Tiempo estándar del exhibidor tipo Lácteos

Modelo:Lacteos

Parte: Entrepaños (10)

Empresa:FRIDVAL Ltda.

Operación: Corte - Trazo - Doble

Observador:Pasante Vanessa Quintero E.

Numero personas: 4

Suplementos

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1		Alistamiento materiar	1,23	0,70	0,86	1,16	0,70	0,81	1,20	0,70	0,84	2,51	3	0,84	0,95
2	1	Mide-traza	1,00	0,70	0,70	0,58	0,70	0,41	0,57	0,70	0,40	1,51	3	0,50	0,57
3		Corte maquina	0,20	0,70	0,14	0,15	0,70	0,11	0,19	0,70	0,13	0,38	3	0,13	0,14
4		Trazo	1,12	0,70	0,78	1,22	0,70	0,85	1,16	0,70	0,81	2,45	3	0,82	0,93
5		Corte manual	2,21	0,70	1,55	2,42	0,70	1,69	2,30	0,70	1,61	4,85	3	1,62	1,84
6	2	Doble	10,00	0,70	7,00	9,50	0,70	6,65	9,53	0,70	6,67	20,32	3	6,77	7,72
Tiempo ciclo			15,76		11,03	15,03		10,52	14,95	4,20	10,47	32,02	3	10,67	12,17

Modelo:Lacteos

Parte: Techo

Empresa:FRIDVAL Ltda.

Operación:Maqueto

Observador:Pasante Vanessa Quintero E.

Numero personas: 1

Suplementos

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1		Montar primera plantilla	4,39	0,70	3,07	4,3	0,70	3,01	4,37	0,70	3,06	9,14	3	3,05	3,47
2		Montar segunda plantilla	4,33	0,70	3,03	4,33	0,70	3,03	4,3	0,70	3,01	9,07	3	3,02	3,45
3	1	Ajuste e instala dimensiones de madera	14,09	0,70	9,86	14	0,70	9,80	14,07	0,70	9,85	29,51	3	9,84	11,21
4		Medir y ajustar piso superior con piso inferior	1,26	0,70	0,88	1,25	0,70	0,88	1,26	0,70	0,88	2,64	3	0,88	1,00
5		Terminar de ajustar plantilla 1	7,01	0,70	4,91	7,06	0,70	4,94	7,03	0,70	4,92	14,77	3	4,92	5,61
6		Terminar de ajustar plantilla 2	7,06	0,70	4,94	7,01	0,70	4,91	7,00	0,70	4,90	14,75	3	4,92	5,60
7		Ajuste laterales	11,00	0,70	7,70	10,58	0,70	7,41	11,05	0,70	7,74	22,84	3	7,61	8,68
Tiempo ciclo			49,14	4,90	34,40	48,53	4,90	33,97	49,08	4,90	34,36	102,73	3	34,24	39,04

Modelo:Lacteos

Parte: Espaldar

Empresa:FRIDVAL Ltda.

Operación:Maqueto

Observador:Pasante Vanessa Quintero E.

Numero personas: 1

Suplementos

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1		Ajuste e instalar madera	13,28	0,70	9,30	14,00	0,70	9,80	13,33	0,70	9,33	28,43	3	9,48	10,80
2	1	Toma de medidas y acople tapa superior	11,39	0,70	7,97	12,18	0,70	8,53	12,10	0,70	8,47	24,97	3	8,32	9,49
Tiempo ciclo			24,67	1,4	17,27	26,18	1,4	18,33	25,43	1,4	17,8	53,40	3	17,80	20,29

Modelo: Lacteos

Parte: Testero

Empresa:FRIDVAL Ltda.

Operación: Termoformado

Observador:Pasante Vanessa Quintero E.

Numero personas: 1

Suplementos

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1		Montaje de molde	10,08	0,70	7,06	9,58	0,70	6,71	10,00	0,70	7,00	20,76	3	6,92	7,89
2	1	Aplicación de silicona	4,14	0,70	2,90	4,10	0,70	2,87	4,09	0,70	2,86	8,63	3	2,88	3,28
3		Aplicación de talco en el molde	12,42	0,70	8,69	12,40	0,70	8,68	12,42	0,70	8,69	26,07	3	8,69	9,91
4		Alistamiento lamina-molde	2,09	0,70	1,46	2,01	0,70	1,41	2,09	0,70	1,46	4,33	3	1,44	1,65
5		Termoformado	10,30	0,70	7,21	10,33	0,70	7,23	10,29	0,70	7,20	21,64	3	7,21	8,22
6		Dejar enfriar	2,40	0,70	1,68	2,36	0,70	1,65	2,35	0,70	1,65	4,98	3	1,66	1,89
7		Desmante de termoformado	0,50	0,70	0,35	0,43	0,70	0,30	0,4	0,70	0,28	0,93	3	0,310333	0,35
8		desmante de molde	14,05	0,70	9,84	14,00	0,70	9,80	14,02	0,70	9,81	29,45	3	9,816333	11,19
9		Limpia molde	11,57	0,70	8,10	11,50	0,70	8,05	11,56	0,70	8,09	24,24	3	8,080333	9,21
Tiempo ciclo			67,55	6,30	47,29	66,71	6,30	46,70	67,22	6,30	47,05	141,04	3	47,01	53,59

## Continuación Tablas 5. Tiempo estándar del exhibidor tipo Lácteos

Modelo:Lacteos  
 Parte:Testero  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación:Corte termoformado  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar	Suplementos 0,14
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N					
1		Trazo	3,40	0,70	2,38	3,30	0,70	2,31	3,45	0,70	2,42	7,11	3	2,37	2,70	
2	1	Corte	12,3	0,70	8,61	12,53	0,70	8,77	12,40	0,70	8,68	26,06	3	8,687	9,90	
3		Trazo	3,41	0,70	2,39	3,33	0,70	2,33	3,40	0,70	2,38	7,10	3	2,37	2,70	
4		Corte	12,32	0,70	8,62	12,55	0,70	8,79	12,55	0,70	8,79	26,19	3	8,73	9,95	
5		Limpiar	0,51	0,70	0,36	0,50	0,70	0,35	0,46	0,70	0,32	1,03	3	0,343	0,39	
6		Limar	3,11	0,70	2,18	3,09	0,70	2,16	3,09	0,70	2,16	6,50	3	2,17	2,47	
7															0,00	
Tiempo ciclo			35,1	4,2	24,5	35,3	4,2	24,71	35,35	4,2	24,7	73,99	3	24,66	28,12	

Modelo:Lacteos  
 Parte: Testero  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Maqueteo de testero termoformado  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 2

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar	Suplementos 0,14
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N					
1	1	EMPAQUE														
1.1		Acople tapa testers(calentar)	51,06	0,70	35,74	52,00	0,70	36,40	52,09	0,70	36,46	108,61	3	36,20	41,27	
1.2		Colocar punta remaches en empaque	26,08	0,70	18,26	31,00	0,70	21,70	36,15	0,70	25,31	65,26	3	21,75	24,80	
1.3		Instalar empaque en testero	55,00	0,70	38,50	49,56	0,70	34,69	50,00	0,70	35,00	108,19	3	36,06	41,11	
2	1	PLANTILLAS														
2.1		Aplicar tiner primera tapa	1,30	0,70	0,91	1,37	0,70	0,96	1,29	0,70	0,90	2,77	3	0,92	1,05	
2.2		Mide-traza	1,09	0,70	0,76	1,00	0,70	0,70	1,10	0,70	0,77	2,23	3	0,74	0,85	
2.3		Aplicar boxer	6,40	0,70	4,48	6,44	0,70	4,51	6,39	0,70	4,47	13,46	3	4,49	5,12	
2.4		Cortar plantillas	1,00	0,70	0,70	1,09	0,70	0,76	1,03	0,70	0,72	2,18	3	0,73	0,83	
2.5		Doblez de plantillas	1,20	0,70	0,84	1,24	0,70	0,87	1,18	0,70	0,83	2,53	3	0,84	0,96	
2.6		Pegar plantillas	2,15	0,70	1,51	2,20	0,70	1,54	2,19	0,70	1,53	4,58	3	1,53	1,74	
2.7		Rallado	1,50	0,70	1,05	1,58	0,70	1,11	2,01	0,70	1,41	3,56	3	1,19	1,35	
2.8		Corte madera	1,00	0,70	0,70	1,03	0,70	0,72	1,07	0,70	0,75	2,17	3	0,72	0,82	
2.9		Aplicar tiner segunda tapa	1,34	0,70	0,94	1,3	0,70	0,91	1,29	0,70	0,90	2,75	3	0,92	1,05	
2.10		Rallado	1,5	0,70	1,05	1,48	0,70	1,04	1,52	0,70	1,06	3,15	3	1,05	1,20	
2.11		Alistamiento acople	2,1	0,70	1,47	2,16	0,70	1,51	2,11	0,70	1,48	4,46	3	1,49	1,69	
2.12		Acople de tapas	4,22	0,70	2,95	4,27	0,70	2,98,90	4,23	0,70	2,96	304,82	3	101,61	115,83	
Tiempo ciclo			156,94	10,50	109,86	580,45	10,50	406,32	163,65	10,50	114,56	630,73	3	210,24	239,68	

Modelo:Lacteos  
 Parte: Refuerzos (4)  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Soldadura  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar	Suplementos 0,14
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N					
1	1	Acondicionamiento de la pieza	12,00	0,70	8,40	11,5	0,70	8,05	11,56	0,70	8,09	24,54	3	8,18	9,33	
2		Soldar	20,00	0,70	14,00	19,50	0,70	13,65	20,01	0,70	14,01	41,66	3	13,89	15,83	
3		Realiza pulido	10,00	0,70	7,00	10,12	0,70	7,08	10,09	0,70	7,06	21,15	3	7,05	8,04	
Tiempo ciclo			42,00	2,10	29,40	41,12	2,10	28,78	41,66	2,10	29,16	87,35	3	29,12	33,19	

## Continuación Tablas 5. Tiempo estándar del exhibidor tipo Lácteos

Modelo:Lacteos  
 Parte: Bases (3)  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Soldadura  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

													Suplementos		
													0,14		
#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1	1	Soldar	10,02	0,70	7,01	10,00	0,70	7,00	10,01	0,70	7,01	21,02	3	7,01	7,99
2		Realiza pulido	10,02	0,70	7,01	10,06	0,70	7,04	10,08	0,70	7,06	21,11	3	7,037333	8,02
<b>Tiempo ciclo</b>			20,04	1,40	14,03	20,06	1,40	14,04	20,09	1,40	14,06	42,13	3	14,04	16,01

Modelo:Lacteos  
 Parte: Cabezal  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Soldadura  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

													Suplementos		
													0,14		
#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1	1	Soldar	18,37	0,70	12,86	18,29	0,70	12,80	18,29	0,70	12,80	38,47	3	12,82	14,62
2		Realiza pulido	5,16	0,70	3,61	4,41	0,70	3,09	5,15	0,70	3,61	10,30	3	3,434667	3,92
<b>Tiempo ciclo</b>			23,53	1,40	16,47	22,70	1,40	15,89	23,44	1,40	16,41	48,77	3	16,26	18,53

Modelo:Lacteos  
 Parte: Omegas (12)  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Soldadura  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

													Suplementos		
													0,14		
#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1	1	Soldar	1,50	0,70	1,05	2,00	0,70	1,40	1,57	0,70	1,10	3,55	3	1,18	1,35
2		Realiza pulido			0,00			0,00			0,00	0,00	3	0	0,00
<b>Tiempo ciclo</b>			1,50	0,70	1,05	2,00	0,70	1,40	1,57	0,70	1,10	3,55	3	1,18	1,35

Modelo:Lacteos  
 Parte: Complemento piso interior  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Soldadura  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

													Suplementos		
													0,14		
#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
2	1	Soldar	8,37	0,70	5,86	8,30	0,70	5,81	8,35	0,70	5,85	17,51	3	5,84	6,66
<b>Tiempo ciclo</b>			8,37	0,70	5,86	8,30	0,70	5,81	8,35	0,70	5,85	17,51	3	5,84	6,66

Modelo:Lacteos  
 Parte: Complemento piso exterior  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Soldadura  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

													Suplementos		
													0,14		
#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
2	1	Soldar	8,40	0,70	5,88	8,38	0,70	5,87	8,37	0,70	5,86	17,61	3	5,86833333	6,69
<b>Tiempo ciclo</b>			8,40	0,70	5,88	8,38	0,70	5,87	8,37	0,70	5,86	17,61	3	5,87	6,69

Continuación Tablas 5. Tiempo estándar del exhibidor tipo Lácteos

Modelo:Lacteos  
 Parte:Testero  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Fundició  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 2

		Tiempos Observados (seg)									Suplementos				
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1	1	Formaleta	22,20	0,70	15,54	21,10	0,70	14,77	22,00	0,70	15,40	45,71	3	15,24	17,37
2		Preparación de maquina	1,05	0,70	0,74	1,12	0,70	0,78	1,12	0,70	0,78	2,30	3	0,77	0,88
3	1	Injectar	1,18	0,70	0,83	1,17	0,70	0,82	1,18	0,70	0,83	2,47	3	0,82	0,94
4		Desmote de formaleta	4,35	0,70	3,05	4,38	0,70	3,07	4,20	0,70	2,94	9,05	3	3,02	3,44
5		Retirar plantillas	4,43	0,70	3,10	4,50	0,70	3,15	5,00	0,70	3,50	9,75	3	3,25	3,71
6		Espera de secado	20,00	0,70	14,00	20,00	0,70	14,00	20	0,70	14,00	42,00	3	14,00	15,96
7		Limpear	14,25	0,70	9,98	14,20	0,70	9,94	13,45	0,70	9,42	29,33	3	9,78	11,15
<b>Tiempo ciclo</b>			67,46	4,90	47,22	66,47	4,90	46,53	66,95	4,90	46,87	140,62	3	46,87	53,43

Modelo:Lacteos  
 Parte:Piso  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Fundició  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 2

		Tiempos Observados (seg)									Suplementos				
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1	1	Formaleta	17,10	0,70	11,97	17,39	0,70	12,17	17,08	0,70	11,96	36,10	3	12,03	13,72
2		Preparación de maquina	1,05	0,70	0,74	1,10	0,70	0,77	1,05	0,70	0,74	2,24	3	0,75	0,85
3	1	Injectar	1,03	0,70	0,72	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70	2,12	3	0,71	0,81
4		Desmote de formaleta	14,39	0,70	10,07	14,36	0,70	10,05	15,00	0,70	10,50	30,63	3	10,21	11,64
5		Retirar plantillas	3,42	0,70	2,39	4,29	0,70	3,00	4,00	0,70	2,80	8,20	3	2,73	3,11
6		Espera de secado	20,00	0,70	14,00	20,00	0,70	14,00	20,00	0,70	14,00	42,00	3	14,00	15,96
<b>Tiempo ciclo</b>			56,99	4,20	39,89	58,14	4,20	40,70	58,13	4,20	40,69	121,28	3	40,43	46,09

Modelo:Lacteos  
 Parte:Techo  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Fundició  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 2

		Tiempos Observados (seg)									Suplementos				
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1	1	Formaleta	17,09	0,70	11,96	17,19	0,70	12,03	17,08	0,70	11,96	35,95	3	11,98	13,66
2		Preparación de maquina	1,03	0,70	0,72	1,05	0,70	0,74	1,05	0,70	0,74	2,19	3	0,73	0,83
3	1	Injectar	1,03	0,70	0,72	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70	2,12	3	0,71	0,81
4		Desmote de formaleta	13,39	0,70	9,37	13,36	0,70	9,35	14,00	0,70	9,80	28,53	3	9,51	10,84
5		Retirar plantillas	3,42	0,70	2,39	4,29	0,70	3,00	4,00	0,70	2,80	8,20	3	2,73	3,11
6		Espera de secado	20,00	0,70	14,00	20,00	0,70	14,00	20,00	0,70	14,00	42,00	3	14,00	15,96
<b>Tiempo ciclo</b>			55,96	4,20	39,17	56,89	4,20	39,82	57,13	4,20	39,99	118,99	3	39,66	45,21

Modelo:Lacteos  
 Parte:Espaldar  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Fundició  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 2

		Tiempos Observados (seg)									Suplementos				
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1	1	Formaleta	12,09	0,70	8,46	12,19	0,70	8,53	12,08	0,70	8,46	25,45	3	8,48	9,67
2		Preparación de maquina	1,03	0,70	0,72	1,05	0,70	0,74	1,05	0,70	0,74	2,19	3	0,73	0,83
3	1	Injectar	1,03	0,70	0,72	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70	2,12	3	0,71	0,81
4		Desmote de formaleta	10,39	0,70	7,27	10,36	0,70	7,25	10,00	0,70	7,00	21,53	3	7,18	8,18
5		Retirar plantillas	2,42	0,70	1,69	2,29	0,70	1,60	3,00	0,70	2,10	5,40	3	1,80	2,05
6		Espera de secado	20,00	0,70	14,00	20,00	0,70	14,00	20,00	0,70	14,00	42,00	3	14,00	15,96
<b>Tiempo ciclo</b>			46,96	4,20	32,87	46,89	4,20	32,82	47,13	4,20	32,99	98,69	3	32,90	37,50

## Continuación Tablas 5. Tiempo estándar del exhibidor tipo Lácteos

Modelo:Fruver-lacteos  
 Parte:Refuerzos (4)  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Pintado  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1		Limpiar con sustancia abiox	1,43	0,70	1,00	1,40	0,70	0,98	1,46	0,70	1,02	3,00	3	1,00	1,14
3	1	Pintado	6,36	0,70	4,45	6,3	0,70	4,41	6,32	0,70	4,42	13,29	3	4,43	4,43
<b>Tiempo ciclo</b>			7,79	1,40	5,45	7,70	1,40	5,39	7,78	1,40	5,45	16,29	3	5,429666667	6,19

Modelo:Lacteos  
 Parte:Vestido  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Pintado  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1		Limpiar con sustancia abiox	4,00	0,70	2,80	3,56	0,70	2,49	4,10	0,70	2,87	8,16	3	2,72	3,10
3	1	Pintado	3,18	0,70	2,23	3,15	0,70	2,21	3,20	0,70	2,24	6,67	3	2,22	2,22
<b>Tiempo ciclo</b>			7,18	1,40	5,03	6,71	1,40	4,70	7,30	1,40	5,11	14,83	3	4,94	5,64

Modelo:Lacteos  
 Parte: Babero  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Pintado  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1		Limpiar con sustancia abiox	2,50	0,70	1,75	2,57	0,70	1,80	2,49	0,70	1,74	5,29	3	1,76	2,01
3	1	Pintado	2,20	0,70	1,54	2,25	0,70	1,58	2,19	0,70	1,53	4,65	3	1,55	1,55
<b>Tiempo ciclo</b>			4,70	1,40	3,29	4,82	1,40	3,37	4,68	1,40	3,28	9,94	3	3,31	3,78

Modelo:lacteos  
 Parte:Espaldar(4)  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Pintado  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1		Limpiar con sustancia abiox	1,43	0,70	1,00	1,40	0,70	0,98	1,46	0,70	1,02	3,00	3	1,00	1,14
3	1	Pintado	2,20	0,70	1,54	2,28	0,70	1,60	2,3	0,70	1,61	4,75	3	1,58	1,58
<b>Tiempo ciclo</b>			3,63	1,40	2,54	3,68	1,40	2,58	3,76	1,40	2,63	7,75	3	2,583	2,94

Modelo:Lacteos  
 Parte:Tapa Serpentin  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Pintado  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1		Limpiar con sustancia abiox	1,06	0,70	0,74	1,11	0,70	0,78	1,15	0,70	0,81	2,32	3	0,77	0,88
3	1	Pintado	3,00	0,70	2,10	3,10	0,70	2,17	3,12	0,70	2,18	6,45	3	2,15	2,15
<b>Tiempo ciclo</b>			4,06	1,40	2,84	4,21	1,40	2,95	4,27	1,40	2,99	8,78	3	2,926	3,34

## Continuación Tablas 5. Tiempo estándar del exhibidor tipo Lácteos

Modelo:Lacteos  
 Parte:Tapa ventilador  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Pintado  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

														Suplementos		
														0,14		
														Tiempos Observados (seg)		
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar	
1		Limpiar con sustancia abiox	2,50	0,70	1,75	3,00	0,70	2,10	2,55	0,70	1,79	5,64	3	1,88	2,14	
3	1	Pintado	3,40	0,70	2,38	3,48	0,70	2,44	3,50	0,70	2,45	7,27	3	2,42	2,42	
Tiempo ciclo			5,90	1,40	4,13	6,48	1,40	4,54	6,05	1,40	4,24	12,90	3	4,30	4,90	

Modelo:Lacteos  
 Parte:Omegas (6)  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Pintado  
 Observador:pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

														Suplementos		
														0,14		
														Tiempos Observados (seg)		
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar	
1		Limpiar con sustancia abiox	1,05	0,70	0,74	1,11	0,70	0,78	1,10	0,70	0,77	2,28	3	0,76	0,87	
3	1	Pintado	2,04	0,70	1,43	2,11	0,70	1,48	2,09	0,70	1,46	4,37	3	1,46	1,46	
Tiempo ciclo			3,09	1,40	2,16	3,22	1,40	2,25	3,19	1,40	2,23	6,65	3	2,22	2,53	

Modelo:Lacteos  
 Parte: Pisos  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación:Maqueteo  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

														Suplementos		
														0,14		
														Tiempos Observados (seg)		
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar	
1	1	Montar primera plantilla	12,00	0,70	8,40	12,09	0,70	8,46	12,01	0,70	8,41	25,27	3	8,42	9,60	
2		Montar segunda plantilla	11,00	0,70	7,70	11,03	0,70	7,72	11,00	0,70	7,70	23,12	3	7,71	8,79	
3		Ajuste dimensiones de madera	20,00	0,70	14,00	20,00	0,70	14,00	20,03	0,70	14,02	42,02	3	14,01	15,97	
5		Medir y ajustar piso superior con piso inferior	30,00	0,70	21,00	30,04	0,70	21,03	30,06	0,70	21,04	63,07	3	21,02	23,97	
6		Terminar de ajustar plantilla 1	5,00	0,70	3,50	4,56	0,70	3,19	5,00	0,70	3,50	10,19	3	3,40	3,87	
7		Terminar de ajustar plantilla 2	4,55	0,70	3,19	5,07	0,70	3,55	5,06	0,70	3,54	10,28	3	3,43	3,90	
8		Ajuste laterales	11,05	0,70	7,74	11,00	0,70	7,70	11,06	0,70	7,74	23,18	3	7,73	8,81	
Tiempo ciclo			93,60	4,90	65,52	93,79	4,90	65,65	94,22	4,90	65,95	197,13	3	65,71	74,91	

Modelo:Lacteos  
 Parte:Techo ducto  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Pintado  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

														Suplementos		
														0,14		
														Tiempos Observados (seg)		
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar	
1		Limpiar con sustancia abiox	2,00	0,70	1,40	2,10	0,70	1,47	2,05	0,70	1,44	4,31	3	1,44	1,64	
3	1	Pintado	3,00	0,70	2,10	3,03	0,70	2,12	2,59	0,70	1,81	6,03	3	2,01	2,01	
Tiempo ciclo			5,00	1,40	3,50	5,13	1,40	3,59	4,64	1,40	3,25	10,34	3	3,45	3,93	

Modelo:Lacteos  
 Parte:Entrepaños (10)  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Pintado  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

														Suplementos		
														0,14		
														Tiempos Observados (seg)		
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar	
1		Limpiar con sustancia abiox	2,00	0,70	1,40	1,40	0,70	0,98	1,46	0,70	1,02	3,40	3	1,13	1,29	
3	1	Pintado	3,00	0,70	2,10	3,12	0,70	2,18	3,10	0,70	2,17	6,45	3	2,15	2,15	
Tiempo ciclo			5,00	1,40	3,50	4,52	1,40	3,16	4,56	1,40	3,19	9,86	3	3,29	3,75	

## Continuación Tablas 5. Tiempo estándar del exhibidor tipo Lácteos

Modelo:Lacteos  
 Parte:Cabezal  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Pintado  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

Suplementos

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1		Limpiar con sustancia abiox	17,08	0,70	11,96	17,01	0,70	11,91	17,00	0,70	11,90	35,76	3	11,92	13,59
3	1	Pintado	8,05	0,70	5,64	8,10	0,70	5,67	8,08	0,70	5,66	16,96	3	5,65	5,65
<b>Tiempo ciclo</b>			25,13	1,40	17,59	25,11	1,40	17,58	25,08	1,40	17,56	52,72	3	17,57	20,04

Modelo:Lacteos  
 Parte:Cenefa  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Pintado  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

Suplementos

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1		Limpiar con sustancia abiox	1,34	0,70	0,94	2,00	0,70	1,40	1,55	0,70	1,09	3,42	3	1,14	1,30
3	1	Pintado	3,00	0,70	2,10	2,56	0,70	1,79	2,59	0,70	1,81	5,71	3	1,90	1,90
<b>Tiempo ciclo</b>			4,34	1,40	3,04	4,56	1,40	3,19	4,14	1,40	2,90	9,13	3	3,04	3,47

Modelo:Lacteos  
 Parte:Porta lampara  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Pintado  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

Suplementos

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1		Limpiar con sustancia abiox	2,40	0,70	1,68	2,45	0,70	1,72	2,39	0,70	1,67	5,07	3	1,69	1,93
3	1	Pintado	3,12	0,70	2,18	3,2	0,70	2,24	3,15	0,70	2,21	6,63	3	2,21	2,21
<b>Tiempo ciclo</b>			5,52	1,40	3,86	5,65	1,40	3,96	5,54	1,40	3,88	11,70	3	3,899	4,44

Modelo:Lacteos  
 Parte: Bandeja (10)  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Corte - Trazo - Doble  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 4

Suplementos

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1		Alistamiento materiar	1,00	0,70	0,70	1,10	0,70	0,77	1,00	0,70	0,70	2,17	3	0,72	0,82
2	1	Mide-traza	0,21	0,70	0,15	0,30	0,70	0,21	0,22	0,70	0,15	0,51	3	0,17	0,19
3		Corte maquina	0,46	0,70	0,32	0,44	0,70	0,31	0,44	0,70	0,31	0,94	3	0,31	0,36
4		Trazo	0,35	0,70	0,25	0,29	0,70	0,20	0,33	0,70	0,23	0,68	3	0,23	0,26
5		Corte manual	1,12	0,70	0,78	1,21	0,70	0,85	1,30	0,70	0,91	2,54	3	0,85	0,97
6	2	Doble	3,51	0,70	2,46	3,55	0,70	2,49	4,00	0,70	2,80	7,74	3	2,58	2,94
<b>Tiempo ciclo</b>			6,65	4,20	4,66	6,89	4,20	4,82	7,29	4,20	5,10	14,58	3	4,86	5,54

Modelo:Lacteos  
 Parte:Omegas (6)  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Corte - Trazo - Doble  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 4

Suplementos

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1		Alistamiento materiar	1,08	0,70	0,76	1,07	0,70	0,75	1,02	0,70	0,71	2,22	3	0,74	0,84
2	1	Mide-traza	0,21	0,70	0,15	0,20	0,70	0,14	0,21	0,70	0,15	0,43	3	0,14	0,16
3		Corte maquina	0,12	0,70	0,08	0,10	0,70	0,07	0,11	0,70	0,08	0,23	3	0,08	0,09
4		Trazo	1,34	0,70	0,94	1,29	0,70	0,90	1,26	0,70	0,88	2,72	3	0,91	1,03
5		Corte manual	3,50	0,70	2,45	3,58	0,70	2,51	3,54	0,70	2,48	7,43	3	2,48	2,82
6	2	Doble	1,50	0,70	1,05	1,48	0,70	1,04	1,49	0,70	1,04	3,13	3	1,04	1,19
<b>Tiempo ciclo</b>			7,75	4,20	5,43	7,72	4,20	5,40	7,63	4,20	5,34	16,17	3	5,39	6,14

## Continuación Tablas 5. Tiempo estándar del exhibidor tipo Lácteos

Modelo:Lacteos  
 Parte: Entrepafios (10)  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Soldadura  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

		Tiempos Observados (seg)									Suplementos				
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1	1	Acondicionamiento de la pieza	6,00	0,70	4,20	5,58	0,70	3,91	5,57	0,70	3,90	12,01	3	4,00	4,56
2		Soldar	10,00	0,70	7,00	9,57	0,70	6,70	10,01	0,70	7,01	20,71	3	6,902	7,87
<b>Tiempo ciclo</b>			<b>16,00</b>	<b>1,40</b>	<b>11,20</b>	<b>15,15</b>	<b>1,40</b>	<b>10,61</b>	<b>15,58</b>	<b>1,40</b>	<b>10,91</b>	<b>32,71</b>	<b>3</b>	<b>10,90</b>	<b>12,43</b>

Modelo: Lacteos  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Ensamble  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

		Tiempos Observados (seg)									Suplementos				
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Corte desagüe (2)	15,00	0,70	10,50	14,37	0,70	10,06	14,50	0,70	10,15	30,71	3	10,24	11,67
2	1	Ensamblar base-piso	4,32	0,70	3,02	4,30	0,70	3,01	5,00	0,70	3,50	9,53	3	3,18	3,62
3		Fundicion desagüe	4,37	0,70	3,06	4,25	0,70	2,98	4,30	0,70	3,01	9,04	3	3,01	3,44
4		ensamble desagüe (2)	7,31	0,70	5,12	7,20	0,70	5,04	7,3	0,70	5,11	15,27	3	5,09	5,80
5		Omegas	14,09	0,70	9,86	14,05	0,70	9,84	14,08	0,70	9,86	29,55	3	9,85	11,23
6		Cortinas	7,03	0,70	4,92	6,57	0,70	4,60	7,01	0,70	4,91	14,43	3	4,81	5,48
7		Acople espaldar	10,00	0,70	7,00	9,59	0,70	6,71	10,09	0,70	7,06	20,78	3	6,93	7,89
8		Refuerzos	10,32	0,7	7,22	10,3	0,7	7,21	10,35	0,7	7,25	21,88	3	7,23	8,24
9		Acople techo	5,10	0,7	3,57	5,13	0,7	3,59	5,09	0,7	3,56	10,72	3	3,57	4,08
10		Ajustar techo-espaldar-piso	11,27	0,7	7,89	11,28	0,7	7,90	11,30	0,7	7,91	23,70	3	7,90	9,00
11		Pegar paquetes	15,09	0,7	10,56	15	0,7	10,50	15,06	0,7	10,54	31,61	3	10,54	12,01
12		Z	13,29	0,7	9,30	13,32	0,7	9,32	13,28	0,7	9,30	27,92	3	9,31	10,61
13		Bandejas	3,03	0,7	2,12	2,58	0,7	1,81	3,06	0,7	2,14	6,07	3	2,02	2,31
14		Desviador	8,20	0,7	5,74	8,16	0,7	5,71	8,22	0,7	5,75	17,21	3	5,74	6,54
15		Ensamble cabezal	5,18	0,7	3,63	5,16	0,7	3,61	5,18	0,7	3,63	10,86	3	3,62	4,13
16		Ensamble testero	25,06	0,7	17,54	25	0,7	17,50	25,03	0,7	17,52	52,56	3	17,52	19,97
17		Ensamblar cenefa	8,19	0,7	5,73	8,1	0,7	5,67	8,17	0,7	5,72	17,12	3	5,71	6,51
18		Portalamparas	3,50	0,7	2,45	3,47	0,7	2,43	3,51	0,7	2,46	7,34	3	2,45	2,79
19		Entrepafios	11,30	0,7	7,91	11,28	0,7	7,90	11,27	0,7	7,89	23,70	3	7,90	9,00
20		Espaldar troquelado	30	0,7	21,00	29,58	0,7	20,71	30,01	0,7	21,01	62,71	3	20,90	23,83
21		Adecuar tapa ventilador	10,03	0,7	7,02	10	0,7	7,00	10,05	0,7	7,04	21,06	3	7,02	8,00
22		Tapa ventilador	4,50	0,7	3,15	4,55	0,7	3,19	4,53	0,7	3,17	9,51	3	3,17	3,61
23		Tapa serpentín	6,40	0,7	4,48	6,45	0,7	4,52	6,5	0,7	4,55	13,55	3	4,52	5,15
24		Succion Troquelada	6,27	0,7	4,39	6,27	0,7	4,39	6,30	0,7	4,41	13,19	3	4,40	5,01
25		Vestido	10,02	0,7	7,01	10,07	0,7	7,05	10,00	0,7	7,00	21,06	3	7,02	8,00
26		Babero	5	0,7	3,50	5,05	0,7	3,54	5,10	0,7	3,57	10,61	3	3,54	4,03
27		Techo ducto	9,4	0,7	6,58	9,45	0,7	6,62	9,37	0,7	6,56	19,75	3	6,58	7,51
28		Vidrios laterales	6,03	0,7	4,22	6,05	0,7	4,24	6,00	0,7	4,20	12,66	3	4,22	4,81
29		Escopeta	6,49	0,7	4,54	6,51	0,7	4,56	6,49	0,7	4,54	13,64	3	4,55	5,18
30		Pruebas fugas	40,01	0,7	28,01	40,00	0,7	28,00	40,09	0,7	28,06	84,07	3	28,02	31,95
31		presurizada	24,59	0,7	17,21	25,04	0,7	17,53	25,02	0,7	17,51	52,26	3	17,42	19,86
32		Tubería de cobre serpentín	52,45	0,7	36,72	52,4	0,7	36,68	52,48	0,7	36,74	110,13	3	36,71	41,85
33		Soldadura tubería de cobre	25,39	0,7	17,77	25,43	0,7	17,80	25,42	0,7	17,79	53,37	3	17,79	20,28
34		Electricidad	210,00	0,7	147,00	210,03	0,7	147,02	210,04	0,7	147,03	441,05	3	147,02	167,60
<b>Tiempo ciclo</b>			<b>628,23</b>	<b>23,80</b>	<b>439,76</b>	<b>625,99</b>	<b>23,80</b>	<b>438,19</b>	<b>629,20</b>	<b>23,80</b>	<b>440,44</b>	<b>1318,39</b>	<b>3</b>	<b>439,46</b>	<b>500,99</b>

### 8.6.3 Tiempo estándar por tarea

Tablas 6. Tiempo estándar por tarea del exhibidor tipo Lácteos

**Modelo:**Lacteos  
**Empresa:**FRIDVAL Ltda.  
**Operación:** Produccion Lacteos  
**Observador:**Pasante Vanessa Quintero E.



<b>Tareas</b>	<b>Tiempo promedio de ciclo/Minutos</b>
Corte-Trazo-Doblez	403,64
Pintado	156,41
Soldadura	345,07
Fundicion	235,66
Cortinas	87,19
Horneado	45,00
Maqueteo	613,6
Termoformado	163,42
Ensamble	500,99
<b>Tiempo total Minutos</b>	<b>2550,98</b>
<b>Tiempo Total Horas</b>	<b>42,5</b>

#### **8.6.4 Balanceo de línea**

Con los tiempos señalados en el Estudio de Tiempos se identifica el “cuello de botella” del proceso, relacionado directamente con la operación que más tiempo utilice.

Buscando eliminar el cuello de botella, inventarios y darle continuidad a los flujos de los procesos, se hacen propuestas para distribuir cargas de trabajo, es decir, aumentando el número de operarios en la operación que lo requiera hasta encontrar el porcentaje de balanceo más alto. *Ver tabla 7 a continuación.*

Tablas 7. Balanceo de línea del exhibidor tipo Lácteos

LINEA:LACTEOS		BALANCEO DE LINEA						FECHA:2008							
STANDARD:		PRODUCTO:REFRIGERADORES LACTEOS						N.CAV= 1 PAGINA DE OBSERVADOR							
DESCRIPCION DE OPERACION		MINUTOS	O	MINUTOS	O	MINUTOS	O	MINUTOS	O	MINUTOS	O	MINUTOS	O	MINUTOS	O
		EST. 1	P	EST. 2	P	EST. 3	P	EST. 4	P	EST. 5	P	EST. 6	P	EST. 7	P
		EST. 1	R	EST. 2	R	EST. 3	R	EST. 4	R	EST. 5	R	EST. 6	R	EST. 7	R
1	CORTE-TRAZO-DOBLEZ	403,64	3	403,640	3	403,640	3	100,910	4	100,910	4	100,910	4	100,910	4
2	PINTURA	156,41	2	156,410	2	156,410	2	156,410	2	156,410	2	156,410	2	156,410	2
3	HORNEADO	45,000		45,000	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0
4	CORTINAS	87,190	1	87,190	1	87,190	1	87,190	1	87,190	1	87,190	1	87,190	1
5	SOLDADURA	345,07	1	345,070	1	345,070	1	345,070	1	172,535	2	172,535	2	172,535	2
6	FUNDICION	235,66	2	235,660	2	235,660	2	235,660	2	235,660	2	235,660	2	78,5533	3
7	TERMOFORMADO	163,42	1	163,420	1	163,420	1	163,420	1	163,420	1	163,420	1	163,420	1
8	MAQUETEO	613,6	1	306,800	2	306,800	2	306,800	2	306,800	2	204,533	3	204,5333	3
9	ENSAMBLE	500,99	2	500,990	2	166,997	3	166,997	3	166,997	3	166,997	3	166,997	3
A	MINUTOS TOTALES DE OPERACION	2550,980		2244,180		2066,597		1763,867		1591,332		1489,065		1331,958	
B	CICLO DE CONTROL	613,600		500,990		403,640		345,070		306,800		235,660		204,533	
C	NUMERO DE OPERARIOS	13		14		15		16		17		18		19	
D	TOTAL MINUTOS LINEA	7976,800		7013,860		6054,600		5521,120		5215,600		4241,880		3886,133	
E	BALANCEO (%)	32%		32%		34%		32%		31%		35%		34%	
F	MTS POR HORA	0,098		0,120		0,149		0,174		0,196		0,255		0,293	
G	TIEMPO DE CICLO DE PRODUCC(Seg)	36816,000		30059,400		24218,400		20704,200		18408,000		14139,600		12272,000	
		0,782268579	0	0,958102956	0	1,189178476	0	1,391022111	0	1,564537158	0	2,036832725	0	2,346805737	0
		L.BALANCEADA													
		0 2,782044223 0													
		1124,415													
		DIAS													
		2,668385417													
		2,34253125													

EN CONDICIONES IDEALES AL 9 DIA SE OBTIENEN 1,5 REFRIGERADORES

### 8.6.5 Determinar la capacidad del proceso

Consiste en calcular la cantidad de productos que puede realizar por mes con el proceso productivo balanceado

1124,415 minutos totales toma realizar un refrigerador en línea, saliendo la primera al 3 día y a partir de esta se continuara entregando solo la cantidad de refrigeradores que es capas de entregar el cuello de botella, el cuello de botella en la línea balanceada nos marca que solo se entregan 3 neveras por día a partir de la primera nevera.

Tabla 8.Capacidad de la planta por mes para exhibidor tipo Lácteos

MINUTOS DISPONIBLE POR DIA	HORAS HOMBRE DIAS EMPLEADOS	HORAS HOMBRE TOTALES EMPLEADAS	CAPACIDAD NEVERAS POR MES
480	160	374,805	66,769

## 8.7 MEDICIÓN DE COSTOS ESTÁNDARES DE PRODUCCIÓN POR PROCESO

### 8.7.1 Costo de mano de obra

Representa el valor del trabajo realizado por los operarios que directamente o indirectamente intervienen en el proceso de transformación de la materia prima, como factor humano de la producción, el cual sin su intervención no podría realizarse la actividad manufacturera, independientemente del alto grado de desarrollo mecánico o automático de los procesos productivos.

El costo hace referencia a todos los pagos en que incurre la empresa por la totalidad de sus empleados, incluyendo no solo los pagos mensuales netos al trabajador sino a aquellos que conforman la carga prestacional que ordena la ley. Consiste multiplicar los Parafiscales (información otorgada por Contabilidad) por el tiempo laborado en el producto, por el número de operarios y por tiempo estándar empleado para realizar el producto.

Tabla 9. Costo de mano de obra para exhibidor tipo Lácteos

RELACION DE SALARIOS DE PLANTA

Salario		\$ 5.902.500,00
Aux Transporte		\$ 605.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 6.507.500,00</b>
Cesantías	8,33%	\$ 491.678,00
Intereses	1%	\$ 4.917,00
Vacaciones	4,17%	\$ 246.134,00
Prima	8,33%	\$ 491.678,00
Salud	8,50%	\$ 501.713,00
Pension	12,00%	\$ 708.300,00
ARP	2,44%	\$ 143.785,00
Caja Compensacion	9%	\$ 531.225,00
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 3.119.430,00</b>
<b>TOTAL NOMINA PLANTA</b>	<b>53,77%</b>	<b>\$ 9.626.930,00</b>
<b>VALOR PROMEDIO POR EMPLEADO (11) MENSUAL</b>		<b>\$ 875.175,45</b>

<b>HORAS LEGALES SEMANAL</b>	<b>48</b>
<b>SEMANAS LABORALES</b>	<b>4</b>
<b>TIEMPO/HORAS ESTANDAR REFRIGERADOR LACTEOS</b>	<b>42</b>
<b>TIEMPO/HORAS ESTANDAR REFRIGERADOR LACTEOS BALANCEO DE LINEA</b>	<b>21</b>

Nota: No se tiene en cuenta el gastos por personal del SENA, debido a reestructuración de funciones para la ampliación por dos (2) nuevos cargos.

COSTOS ACTUALES		
HORAS LABORALES MES	VALOR DE LA HORA	COSTO MANO DE OBRA
192	\$ 4.558	\$ 1.659.187

COSTOS CON LINEA BALANCEADA		
HORAS LABORALES MES	VALOR DE LA HORA	COSTO MANO DE OBRA
192	\$ 4.558	\$ 1.276.298

Para calcular el número de empleados y con ello determinar el costo de la mano de obra, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{N}^\circ \text{ empleados} = \frac{\text{Tiempo requerido}}{\text{Tiempo disponible}}$$

$$\text{N}^\circ \text{ empleados} = \frac{42,5 \text{ horas}}{4 \text{ horas / día}}$$

$$\text{N}^\circ \text{ empleados} = 10,6 \approx 11 \text{ personas}$$

## 8.7.2 Costo de materia prima

El producto final es el resultado de aplicarle una serie de procesos a unas materias primas, por lo que en el valor o costo final del producto esta incluido el costo individual de cada materia prima y el valor del proceso o procesos aplicados. Este es quizás uno de los elementos mas importantes a tener en cuenta para el manejo del costo final de un producto y de la calidad del mismo.

Para calcular el costo de la materia prima, se retoma la información detallada en la Explosión por Materiales del producto y se establece:

- 1. Cantidad de unidades utilizadas en el producto según planos realizados por el Diseñador Industrial
- 2. Calcular el costo de las unidades empleadas, según información en Compras y Almacén.

A continuación se presenta el costeo de materiales para el producto Refrigerador Lácteos:

Tabla 10. Costo de materia prima para exhibidor tipo Lácteos

PROYECTO LACTEOS PISOS Y BANDEJAS REMISIBLES EN ACERO INOX. 304 (Opaco)						
ITEM	MATERIALES	CODIGO	CANT	UNIDAD	COSTO UNI	C.TOTAL SIN IVA
1	AMARRA PLASTICA 10CM	808	10	UND	\$ 10	\$ 100
2	AMARRA PLASTICA 15CM	810	15	UND	\$ 22	\$ 330
3	ANGULO 1/8* 1 1/2 ALUMINIO	3221		UND	<b>\$ 54.870</b>	\$ 0
4	ANGULO 1/8*1.1/2 HIERRO	27	2	UNI	\$ 34.100	\$ 68.200
5	ARANDELA 1/4 GALV.	240	80	UND	\$ 21	\$ 1.680
6	ARANDELA 7/16 GALV.	243	28	UND	\$ 50	\$ 1.400
7	ARANDELA TEFLON ¼*1/2*1/16	4324		UND	\$ 500	\$ 0
8	ASPA 8" SUCCION	392	3	UND	\$ 2.155	\$ 6.465
9	BALASTO 4*32W/120V ELECTRONIC	796	1	UND	\$ 49.686	\$ 49.686
10	BALINERA COLGANTE DE 1"	3884	4	UND	\$ 690	\$ 2.760
11	BOMPER FRIDVAL CR-101 COLOR P	2793		MTS	\$ 7.600	\$ 0
12	BORNA PORTAFUSIBLE BSF4 CHINT	5248	1	UND	\$ 7.150	\$ 7.150
13	BRAZO ENTREPAÑO DERECHO LACTE	5218	10	UND	\$ 8.938	\$ 89.380
14	BRAZO ENTREPAÑO IZQUIERDO LAC	2727	10	UND	\$ 8.937	\$ 89.370
15	BUJE ALUMINIO 22MMx30MM	4488	2	UND	\$ 1.667	\$ 3.334
16	CABLE ENCAUCHETADO 2X16	675	8	MTS	\$ 1.974	\$ 15.792
17	CABLE ENCAUCHETADO 3X16	2258	3	MTS	\$ 3.448	\$ 10.344
18	CABLE VEHICULO #18	679	3	MTS	\$ 442	\$ 1.326
19	CAJA THERMOPLASTICA 180 X 140	5312	1	UND	\$ 34.766	\$ 34.766
20	CANASTILLA DE 2" REF.1954 GRI	971	2	UND	\$ 5.172	\$ 10.344

Continuación Tabla 10. Costo de materia prima para exhibidor tipo Lácteos

21	CINTA AISLANTE NEGRA 3M SUPER	906	0,25	UND	<b>\$ 12.320</b>	\$ 3.080
22	CINTA ENMASCARAR ¾	918	0,5	UND	\$ 3.120	\$ 1.560
23	CINTA FOAM 2" X 9MT	913	1	UND	\$ 10.345	\$ 10.345
24	CINTA TRANSP. 2*100 MTS	2604	0,5	UND	\$ 1.552	\$ 776
25	CLAVIJA DE 15AMP CON POLO A T	804	2	UND	\$ 2.897	\$ 5.794
26	CREMALLERA DER FRUVER			UND	\$ 29.633	\$ 0
27	CREMALLERA IZQ FRUVER			UND	27366,7	\$ 0
28	CREMALLERA DER LACTEOS	2731	2	UND	\$ 33.718	\$ 67.436
29	CREMALLERA IZQ LACTEOS	2730	2	UND	\$ 30.009	\$ 60.018
30	EMBLEMA FRIDVAL	904	1	UND	\$ 2.673	\$ 2.673
31	EMPAQUE ESPUMA IC 51	4628	20	MTS	\$ 1.100	\$ 22.000
32	ENTREPAÑO CANAST. 118.8*39.8	4152		UND	\$ 76.825	\$ 0
33	ENTREPAÑO CANASTILLERO CMP			UND	\$ 378.500	\$ 0
34	ESPALDAR INFERIOR/ LACTEOS Y FRUVER	2724	2	UND	\$ 51.352	\$ 102.704
35	ESPALDAR SUPERIOR LACTEOS	2732	2	UND	\$ 51.368	\$ 102.735
36	ESPEJO 60 X 58 EN 4 MM	5425		UND	\$ 10.345	\$ 0
37	ESPIRAL DE 3/8 X 10MT	733	0,5	UND	\$ 7.744	\$ 3.872
38	FUSIBLE DE VIDRIO 5 AMP 20MM	1158	1	UND	\$ 100	\$ 100
39	INTERRUPTOR BALANCIN PILOT C	5036	1	UND	\$ 776	\$ 776
40	LAMINA ACERO 304 C-20 4x8 OPA	1642	1,1	UND	\$ 206.000	\$ 226.600
41	LAMINA ACERO 304 C-22 4x8 OPA	13		UND	\$ 188.140	\$ 0
42	LAMINA ACERO 304 C-24 4x8 OPA	14	1	UND	\$ 166.000	\$ 166.000
43	LAMINA ACERO 430 C-20 4x8 BRI	1708	0,23	UND	\$ 101.000	\$ 23.230
44	LAMINA ACERO 430 C-22 4x8 BRI	15		UND	\$ 83.000	\$ 0
45	LAMINA ACERO 430 C-24 4x8 BRILLANTE			0	\$ 64.000	\$ 0
46	LAMINA GALV. C-18 4X8	6		UND	\$ 82.935	\$ 0
47	LAMINA GALV. C-20 4X8	8	3,5	UND	\$ 62.261	\$ 217.914
48	LAMINA GALV. C-22 4X8	10	1,6	UND	\$ 51.288	\$ 82.061
49	LAMINA GALV. C-24 4X8	12	6	UND	\$ 39.557	\$ 237.342
50	MANIJA PLASTICA BLANCA P/CORT	645	2	UND	\$ 266	\$ 532
51	MONTAJE NEVERA		1	GI	\$ 84.700	\$ 84.700
52	MOTOR 10 W 110V ELCO	1961	3	UND	\$ 16.000	\$ 48.000
53	PARRILLA 79.8*78.9 STANDAR PL	3611		UND	\$ 19.900	\$ 0
54	PASACABLE 160K MEDIANO	878	1	UND	\$ 262	\$ 262
55	PASACABLE 334-A GRANDE	872	2	UND	\$ 725	\$ 1.450
56	PEGANTE LEON	498	0,01	GLS	\$ 53.448	\$ 534
57	PERFIL ESQUINERO		0,8	MTS	\$ 34.819	\$ 27.855
58	PERFIL MANIJA S-539 * 6 MTS A	3474	0,05	UND	\$ 32.328	\$ 1.616
59	PERFIL P/BOMPER FRIDVAL CR-10					\$ 0
60	PERFIL TEE ALUM. 3/4 X 6MT	79	0,3	UNI	\$ 10.151	\$ 3.045
61	PINTURA blanca del mueble		4,25	Kgs	\$ 15.460	\$ 65.705
62	PINTURA DE LA CENEFA		0,13	Kgs	\$ 17.278	\$ 2.246

Continuación Tabla 10. Costo de materia prima para exhibidor tipo Lácteos

63	POLIURETANO AMARILLO A	87	13,4	KLS	\$ 8.387	\$ 112.386
64	POLIURETANO NEGRO B	88	13,4	KLS	\$ 8.387	\$ 112.386
65	PROQUITEX 033148 GRIS PLATA 1	3209	4	MTS	\$ 8.190	\$ 32.758
66	REF ACETILENO		0,6	Kgs	\$ 30.395	\$ 18.237
67	REF AMARRA PLASTICA 20 cm		6	UND	\$ 60	\$ 360
68	REF CARGADOR DE GUSANILLO		1	UND	\$ 1.293	\$ 1.293
69	REF CODO DE 7/8		5	UND	\$ 1.740	\$ 8.700
70	REF NITROGENO		1	m3	\$ 12.100	\$ 12.100
71	REF OXIGENO		0,6	UND	\$ 12.428	\$ 7.457
72	REF REDUCCIÓN COPA DE 7/8 a 5/8		1	UND	\$ 2.069	\$ 2.069
73	REF RUBATEX 7/8		1	UND	\$ 6.100	\$ 6.100
74	REF SERPENTIN 2,2 m X24 TUBOS		1	UND	\$ 422.943	\$ 422.943
75	REF SOLDADURA DE PLATA (VARILLAS)		6	UND	\$ 733	\$ 4.398
76	REF TOBERA No 2		1	UND	\$ 21.552	\$ 21.552
77	REF TUBO DE ¼" COBRE X 15 MTS		0,03	Rollo	\$ 41.500	\$ 1.245
78	REF TUBO DE 3/8" cobre x 15 mts		0,03	Rollo	\$ 72.000	\$ 2.160
79	REF TUBO DE COBRE DE ½"		0,4	Rollo	\$ 90.517	\$ 36.207
80	REF TUBO DE COBRE DE 7/8"		6	MTS	\$ 19.800	\$ 118.800
81	REF TUERCA FLARE DE 1/2"		1	UND	\$ 2.155	\$ 2.155
82	REF TUERCA FLARE DE 1/4"		1	UND	\$ 862	\$ 862
83	REF TUERCA FLARE DE 3/8		1	UND	\$ 1.450	\$ 1.450
84	REF VALVULA EXPANSIÓN TX2 R22		1	UND	\$ 73.276	\$ 73.276
85	REFUERZO PISO DERECHO	2716	1	UND	\$ 25.246	\$ 25.246
86	REFUERZO PISO IZQUIERDO	2715	1	UND	\$ 25.000	\$ 25.000
87	REFUERZO TECHO DERECHO MFR-00	1373	2	UND	\$ 8.118	\$ 16.236
88	REFUERZO TECHO IZQUIERDO MFR-	1794	2	UND	\$ 8.118	\$ 16.236
89	REGLETA PLASTICA E-120	736	1	UND	\$ 2.173	\$ 2.173
90	REMACHE POP 4 – 6	200	300	UND	\$ 21	\$ 6.300
91	RESORTE EN A.I. DE 32 CMS S/M	4236	2	UND	\$ 15.500	\$ 31.000
92	RIEL OMEGA X 1MT	632	0,5	UND	\$ 5.528	\$ 2.764
93	SIKAFLEX 221 GRIS	976	0,25	UND	\$ 20.050	\$ 5.013
94	SIKAFLEX 221 NEGRA	975	0,75	UND	\$ 20.050	\$ 15.038
95	SOCKET PORTATUBO	688	8	UND	\$ 862	\$ 6.896
96	SOLDADURA 6011 3/32		60	UND	\$ 113	\$ 6.780
97	SOPORTE BASE VENTILADOR DE 8"	1227	3	UND	\$ 11.500	\$ 34.500
98	SUCCION TROQUELADA FRUVER / L	2722	1	UND	\$ 66.358	\$ 66.358
99	TERMINAL AZUL RESORTADO DE EM	1220	15	UND	\$ 161	\$ 2.415
100	TESTERO FRUVER LAMINA THERMOF	4578		UND	\$ 181.544	\$ 0
101	TESTERO LACTEOS LAMINA THERMO	4578	2	UND	\$ 174.548	\$ 349.095
102	TOMA AEREA POLO TIERRA 15 AMP	2239	1	UND	\$ 1.605	\$ 1.605
103	TAPON DE CAUCHO DE PISO DE 1/2"		4	UND	\$ 300	\$ 1.200

Continuación Tabla 10. Costo de materia prima para exhibidor tipo Lácteos

104	TORNILLO 1/4*1/2 G-5 HEX. GAL	4347	15	UND	\$ 45	\$ 675	
105	TORNILLO 10*1 PAM PHS	172	10	UND	\$ 34	\$ 340	
106	TORNILLO 14*1 LAMINA PAN PH	3120	60	UND	\$ 65	\$ 3.900	
107	TORNILLO 14*1.1/2 PAM PHS	173	15	UND	\$ 129	\$ 1.935	
108	TORNILLO 3/16*1 CABEZA LENTEJ	3537	6	UND	\$ 28	\$ 168	
109	TORNILLO 7/16*1 G-5 HEX. GALV	4350	14	UND	\$ 225	\$ 3.150	
110	TORNILLO 8*1/2 PAM PHS	169	100	UND	\$ 19	\$ 1.900	
111	TORNILLO 8*3/4 PAM PHS	170	20	UND	\$ 23	\$ 460	
112	TORNILLO A.I. 3/16*1 ALLEN AV	4290	8	UND	\$ 248	\$ 1.984	
113	TORNILLO A.I. 3/16*1/2 C/RED	3560	4	UND	\$ 74	\$ 296	
114	TORNILLO A.I. 3/16*3/8 AVELLA	2885	2	UND	\$ 260	\$ 520	
115	TRANSPORTE NEVERA		1	GI	\$ 150.000	\$ 150.000	
116	TUBO ALUMINIO LT-088 DE 1.1/4	4264	0,4	UND	\$ 42.237	\$ 16.895	
117	TUBO ALUMINIO REDONDO DE 3/8	3237	0,17	UND	\$ 7.310	\$ 1.243	
118	TUBO CUADRADO 1*1 CAL. 20	2350	2,33	UND	\$ 16.000	\$ 37.280	
119	TUBO FLUO. T8 30W 90CM LUZ DI	1407	2	UND	\$ 4.680	\$ 9.360	
120	TUBO FLUO. T8 32W 120CM LUZ D	756	2	UND	\$ 3.557	\$ 7.114	
121	TUBO PVC PRESION DE 2" DE 6 M	4109	0,08	UND	\$ 55.500	\$ 4.440	
122	TUERCA 1/4 G-5 GALVANIZADA	4345	15	UND	\$ 41	\$ 615	
123	TUERCA 7/16 G-5 GALVANIZ.	4352	15	UND	\$ 75	\$ 1.125	
124	VIDRIO TESTERO FRUVER 8 MM	4359		UND	\$ 97.000	\$ 0	
125	VIDRIO TESTERO LACTEOS 8 MM		2	UND	\$ 111.000	\$ 222.000	
126	WASA 1/4 GALV.	190	15	UND	\$ 12	\$ 180	
127	WASA 7/16 GALV.	193	14	UND	\$ 172	\$ 2.408	
128	YUMBOLOM 10MM * 1MT DE ANCHO	89		MTS	\$ 5.100	\$ 0	
130	TOTAL ITEMS O # MATERIALES		111			\$ 0	
						<b>COSTO TOTAL SIN IVA</b>	<b>\$ 4.046.124</b>
						IVA 16%	\$ 647.380
						<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$ 4.693.504</b>

Fuente: Base documental Fridval. Santiago de Cali 2008.

### 8.7.3 Costo variable

Tabla 11. Costos variables de producción del exhibidor tipo Lácteos

COSTOS VARIABLES	COSTOS VARIABLES LINEA
\$ 6.352.691	\$ 5.969.802

Estos costos se refieren a los costos totales de los dos recursos (Mano de obra y Materia prima), dando como resultado el costo que se esta incurriendo para la

producción de exhibidor tipo lácteos. Con estos datos se puede concluir que el costo de fabricación le representa a la empresa \$ 6.352.691, valor que está por encima en un 73,9% del precio asignado por la empresa al exhibidor de Lácteos, que es de \$4.700.00 el metro.

## **8. IMPLEMENTACION DE LOS DIAGRAMAS DE PROCESO AJUSTADOS**

### **9.1 COMPROMISO DE LA ALTA GERENCIA**

La alta gerencia debe estar comprometida con el cambio y transmitir con objetividad hacia donde va la organización. El compromiso debe ser visible.

#### Actividad

Realizar reunión formal con los Directivos de la empresa, donde se levante acta de adopción e implementación del cambio, así como del responsable para hacerlo. Se recomienda la participación de los siguientes empleados:

- Gerente General
- Profesional de Contabilidad
- Jefe de Producción
- Asesores de Ventas
- Diseñador Industrial
- Profesional de Compras

### **9.2 SOCIALIZACIÓN**

Involucrar al personal y nombrar a un responsable, para que se comprometa con la plena acogida de los cambios. No se puede olvidar que el talento humano de una organización, tiene el poder de armar una empresa pero también el de destruirla. Hay que involucrar al personal y sobre todo a los más entusiastas.

#### Actividad

Realizar reunión abierta con el personal, donde se sensibilice el cambio y la manera de acoger el cambio.

### **9.3 COMUNICACIÓN**

Generar mecanismos de divulgación que promuevan la comunicación efectiva. (Comunicados, boletines, información en carteleras, entre otros). La información debe llegar a todas las dependencias, áreas y equipos de trabajo.

#### Actividad

- Elaborar e imprimir MANUAL DE INDUCCIÓN Y REINDUCCIÓN EN PROCESOS PRODUCTIVOS FRIDVAL LTDA.

- Se recomienda que el manual contenga los siguientes aspectos:
  - o Introducción
  - o Problema
  - o Solución al problema
  - o Beneficios para la organización
  - o Como involucrarse en el cambio
  
- Determinar la cantidad de empleados y/o contratistas que intervienen directamente con el proceso productivo, a fin de publicar igual número de Manuales para su desempeño diario. Es necesario guardar un registro donde se constate que el empleado y/o contratista, recibió el documento (Manual), mediante firma; el manual será de uso exclusivo para tareas y labores dentro de la empresa fridval Ltda. y no podrá ser sacado de las instalaciones.

Se recomienda entregar copia a:

- Gerente General
- Profesional de Contabilidad
- Jefe de Producción
- Asesores de Ventas
- Diseñador Industrial
- Profesional de Compras
- Operarios
- Jefe de Almacén
- Ingeniero de Refrigeración

Quedarían excluidos:

- Personal de vigilancia y aseo
- Recepcionista
- Auxiliar de Contabilidad
- Auxiliar de Almacén
- Jefe de Mantenimiento

#### **9.4 SEGUIMIENTO DEL CAMBIO**

Emprender acciones que generen resultados y atender las situaciones que deben mejorarse.

##### Actividad

El responsable para la implementación del cambio, debe realizar informe de seguimiento a las acciones desarrolladas por la nueva directriz, a fin de verificar y controlar la dirección del proceso.

## 9. CONCLUSIONES

- El tiempo estándar de producción del exhibidor tipo lácteos obtenido con el estudio de métodos y tiempos dando como tiempo total en horas 42,5, se considera como principal herramienta para la planeación de la producción y con ello satisfacer a los clientes en el tiempo estipulado. Así mismo, arroja información determinante para el mejoramiento de los procesos, tales como costos de mano de obra y de materia prima.
- Gracias al estudio de métodos y tiempos se facilita a la Alta Dirección la organización del proceso productivo y la consecución de altos niveles de productividad, en la búsqueda de la eficiencia de los procesos y actividades que intervienen en ella.
- La implementación y socialización de los diagramas de procesos realizados en el estudio de métodos y tiempos, facilita al responsable de la Producción, realizar ajustes o cambios en el proceso productivo en menor tiempo, puesto que el talento humano que interviene en él, asimila y conoce de mejor manera su rol dentro del proceso productivo.
- La importancia del estudio de métodos y tiempos radica en los beneficios que ofrece a la entidad que se aplique, debido a permite la optimización del trabajo físico de los trabajadores y brindar formación, minimizar el tiempo requerido para ejecutar las tarea o labores, establecer tiempos de trabajo, proponer mejoras de los métodos, maximizar la calidad del producto por unidad monetaria de costo y con ello buscar maximizar las utilidades.
- De manera personal, se establece que el desarrollo de la practica universitaria es una situación benéfica para las tres (3) partes que la generan: 1<sup>ro</sup> el estudiante por aplicar lo aprendido en un ambiente real y laboral, el 2<sup>do</sup> la universidad por extender más allá de las aulas, la responsabilidad en garantizar la óptima educación para su cliente (estudiante) y 3<sup>ro</sup> la empresa por vincularse con las nuevas tendencias y metodologías propuestas y estudiadas en el sector que se encuentre.
- De manera personal, se considera que la practica universitaria es enriquecedora para el estudiante, tanto personal como profesional, debido a que al interactuar con personas se crea interés de aprender más de ellas y del desempeño de sus funciones; pero en especial, en enfrentarse a dificultades y problemas del día a día, permiten ganar experiencia en aquellas situaciones donde encontrar la solución no es fácil.

## 10. RECOMENDACIONES

- Es necesario que el jefe de producción vele por que los responsables en cada área de producción mantengan los proyectos a elaborar dentro de su zonas de trabajo y evitando entorpecer el trabajo de otras ares y el libre espacio de los pasillos.
- Debe realizarse un inventario detallado de las herramientas de trabajo necesarias en cada área del proceso productivo, afín de conocer su estado y/o requerimientos por parte de los operarios, afín de disminuir la perdida de tiempo por el préstamo o la búsqueda de las mismas.
- Se debe capacitar a los operarios para la realización periódica de mantenimiento preventivo cada una de sus maquinas o la contratación de una entidad competente, para que presente un programa de mantenimiento anual.
- Con el objeto de mejorar el proceso productivo, es indispensable la continuidad de este estudio de métodos y tiempos, para implementar cambios significativos y al final del periodo evaluar su impacto positivo o negativo para la entidad.
- Es necesario que el personal de ventas diligencie debidamente el PY en el momento de solicitar un proyecto al área de producción, teniendo en cuenta únicamente los campos que en este se expresan, afín de evitar confusiones con producción y la oferta de productos inexistentes al cliente.
- Se recomienda buscar la transversalidad de la información generada en el estudio de métodos y tiempos para que esta sirva de apoyo a procesos estratégicos, como administrativos y financieros, y no solamente a la producción.

## 11. BIBLIOGRAFÍA

Estudio de Tiempos [en línea]. Argentina: Monografias.com S.A., 2002. [Consultado 10 de Noviembre de 2008]. Disponible en Internet:  
<http://www.monografias.com/trabajos27/estudio-tiempos/estudio-tiempos.shtml>

Estudio del trabajo [en línea]: Capitulo 3. México: Universidad de las Américas de Puebla, 2005. [Consultado el 20 de Septiembre]. Disponible en Internet:  
Catarina.udlap.mx/u\_dl\_a/tales/documentos/lii/llamas\_m\_mm/capitulo3.pdf

GARCIA CRIOLLO, Roberto. Estudio del trabajo: Medición del trabajo. México: D.F: McGraw-Hill Interamericana de Editores S.A., 1998. xx p.

Ingeniería de Métodos [en línea]. Estados Unidos: Tripod, 2006. [Consultado el 01 de Diciembre de 2008]. Disponible en Internet:  
<http://members.tripod.com/asmushach/doc/ingmethod.htm>

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Normas Colombianas para la presentación de trabajos de investigación. Segunda actualización. Santafé de Bogota D.C.: ICONTEC, 1996. xx p.

Maynard, H.B. Manual de ingeniería y organización industrial. Bogotá: Reverte S.A., 1988. Tomo1,

MEYERS, Fred. Estudio de tiempos y movimientos. 2ª Edición, México: Prentice Hall, 2000

MUDEL, Marvin. Estudio de Movimientos y Tiempos: Principios y Prácticas. 4 ed. México: Editorial Continental, 1970.

NIEBEL, Benjamin y FREIVALDS Andris. Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo. 10 ed. México D.F: Alfaomega, 2004.

NIEBEL, Benjamin W. Ingeniería Industrial: Métodos, Tempos y Movimientos. 9 ed. México: Alfaomega, 1996.

RODRÍGUEZ, Melchor. Aplicaciones en ingeniería de métodos modernos de planeación, programación y control de procesos productivos. México: Limusa-Wiley, 1974.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO. Introducción al Estudio del Trabajo. 3 ed. México D.F: Limusa, Noriega Editores. 1980.

T. HICKS, Douglas. El Sistema de Costos Basado en las Actividades ABC: Guía para su implementación en las pequeñas medianas empresas. Colombia: Alfaomega Marcombo. 1998.

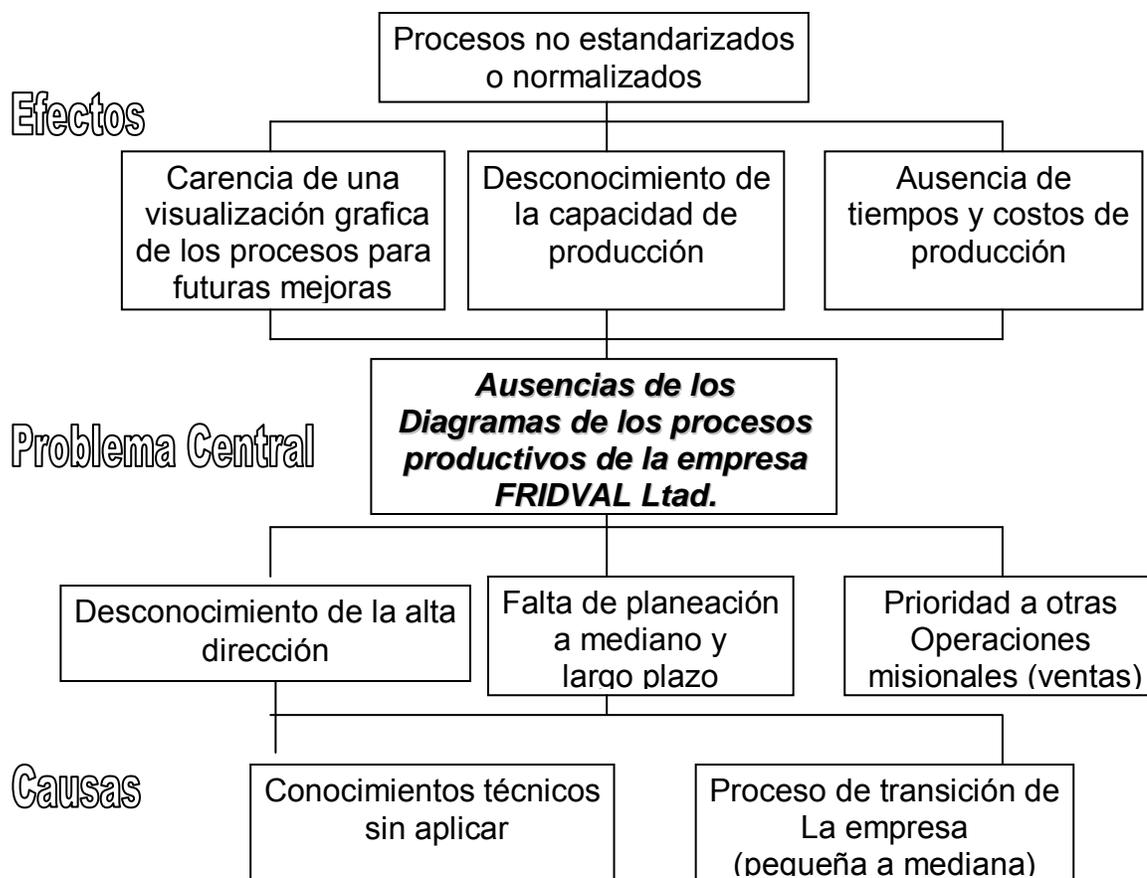
TAYLOR, George A. Ingeniería económica: toma de decisiones económicas. México: Limusa-Wiley, 1980

RUIZ, Santiago. Gerencia de proyectos. San José, Costa Rica. ICAP, 1988.

SPENCER y SIEGELMAN, Milton H. y Louis. Economía de la administración de empresas., México: Hispano Americano, 1963.

## ANEXOS

### Anexo A - Árbol de problemas



## Anexo B - Carta de proceso de exhibidor tipo carnes

### 1. CARTA DE PROCESO EXHIBIDOR TIPO CARNES

#### 2. Materiales

La compañía FRIDVAL Ltda. Produce una referencia de exhibidores tipo "Carnes", a continuación se muestra como está compuesto:

- Dos testeros
- Una succión porta bandeja
- Un piso interior
- Un piso exterior
- Complemento piso interior
- Complemento piso exterior
- Espaldar interior
- Espaldar exterior
- Refuerzo piso
- Base
- Diez bandejas
- Tapa de ventilador
- Tapa serpentín
- Bomper ducto
- Soporte bomper ducto
- Lámparas
- Doce omegas
- Descarga troquelada
- Vidrios
- Perfil pisa vidrio
- Perfil brazo
- Mesón
- Perfil mordaza
- Tapa lateral porta lámpara
- Conjunto excéntrico
- Perfil porta lámpara

#### 3. Descripción del proceso

- a) El proceso de fabricación inicia con la materia prima ubicada en la bodega del área de Almacén, razón por la cual el Ingeniero de Producción realiza el pedido correspondiente al encargado.
- b) El Jefe de Almacén envía con un operario, la materia prima requerida a las

estaciones de trabajos de 1-Corte, Trazo y Doble, 2-Termoformado y 3-Refrigeración.

- c) En la estación de 1-Corte, Trazo y Doble, el 1<sup>er</sup> operario de Corte con la máquina “Cizaya”, toma la lámina y realiza los cortes correspondientes, basado en los planos de diseño, previamente realizados por el Diseñador Industrial según las especificaciones del cliente.
- d) Completada la labor, el 2<sup>do</sup> operario de Trazado, ejecuta sus labores de trazo, con las piezas anteriormente preparadas.
- e) Posteriormente, el 3<sup>er</sup> operario de Doble, orientado por los trazos anteriores y según las indicaciones de los planos, forma el doble de las piezas y corrobora su exactitud con base a las dimensiones expresadas en el plano.
- f) Finalizados los trabajos en esta 1<sup>ra</sup> estación, se clasifican las piezas en las de Lavado, Soldadura y de Almacenamiento temporal.

#### Piezas para lavado

- Dos testers
- Bomper ducto
- Soporte bomper ducto
- Tapa pedestal frontal y posterior
- omegas
- Refuerzo piso
- Base
- Bandejas
- Tapa de ventilador
- Tapa serpentín

#### Piezas para soldadura

- Base
- Complemento piso exterior
- Complemento piso interior
- Omegas

- g) Una vez clasificadas las piezas, el operario las traslada y direcciona a sus respectivas estaciones de trabajo. (Lavado, Soldadura y de Almacenamiento temporal)
- h) En la estación de Lavado, Pintado y Horneado, el operario inicia con la etapa de lavado de las piezas gracias al líquido limpiador especial llamado “Abiox”, frotándolas con un trapo. Luego, él mismo procede a la etapa de embellecimiento con pintura en polvo. Una vez están pintadas y listas las piezas, pasan a la etapa de cocción, donde son ingresan durante 45 minutos al

horno, a una temperatura de 205 grados. completadas las tres (3) etapas, quedan listas para llevarlas a la estación de Ensamble Global.

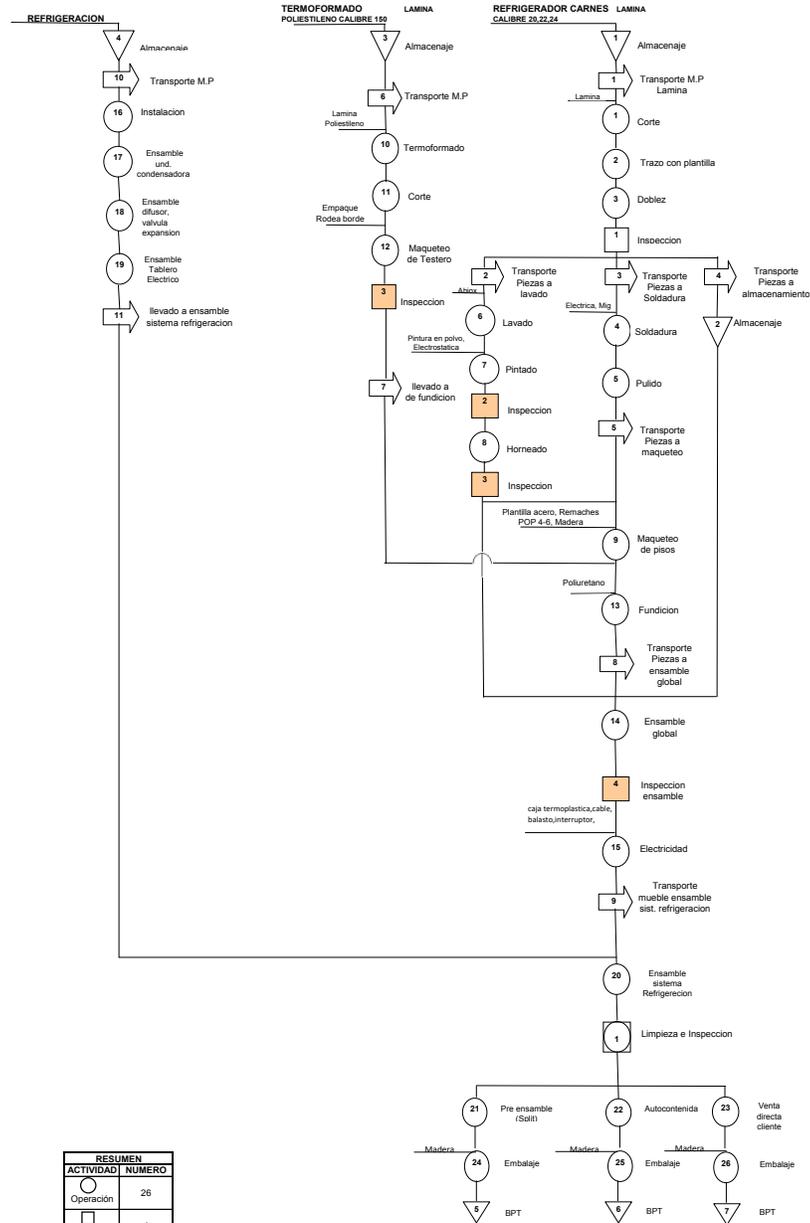
- i) De manera paralela y en otra estación, el operario responsable por la Soldadura, recibe las piezas requeridas para realizar trabajos de soldadura y pulido. Completada la actividad, prosigue con la clasificación de las mismas para ser llevadas a las estaciones de trabajo de Lavado, Almacenamiento temporal ó de Maqueteo.
- j) El operario en la estación de Maqueteo, desarrolla labores de unión en paralelo entre las piezas de piso, a través de plantillas de acero aseguradas por remaches colocadas en los bordes de las piezas, de manera que se origina un molde para posteriormente adicionar el Poliuretano. El molde se refuerza con tacos de madera al interior del molde y con cinta adhesiva alrededor, para garantizar el espacio entre las mismas y las dimensiones. Terminada la actividad, los moldes proceden a ser fundidos.
- k) A su vez, en la estación de 2-Termoformado, el 1<sup>er</sup> operario recibe materia prima y toma la lámina de poliestireno, la coloca en la máquina de Termoformado, en el molde respectivo. Enfriada la pieza, el 2<sup>do</sup> operario realiza los cortes y labores de pulido, a las nuevas piezas, según planos. Completado el trabajo, el 3<sup>er</sup> operario toma las nuevas piezas, para desarrollar trabajos de Maqueteo de testero, colocando un empaque de rodea bordes. Terminada la actividad el operario lleva las nuevas piezas a la estación de Fundición.
- l) En la estación de Fundición, el operario recibe las piezas (pisos y testeros) de las estaciones anteriores, procede a adecuar la Formaleta para cada una de las piezas, a fin de generar la mayor presión posible a las piezas en el momento que se adicione el poliuretano, y las piezas no se abran. Una vez agregado el poliuretano, es necesario esperar 20 minutos para su compactación. Terminada la actividad el operario lleva las nuevas piezas a la estación de Ensamble Global.
- m) A su vez, en la estación de 3-Refrigeración, el operario recibe materia prima y procede a acoplar el difusor, la válvula de expansión, la unidad condensadora y el tablero eléctrico. Completada la tarea, se espera la llegada del mueble ensamblado con el sistema eléctrico.
- n) En la estación de Ensamble Global, el operario de ensamble recibe las piezas de las demás estaciones de trabajo y procede a dar forma al refrigerador tipo Carnes. Toma las piezas correspondientes al piso y los acopla con la base, después procede a colocar refuerzo piso a cada lado y adiciona un empaque para colocar los testeros. Realiza cortes para creación del desagüe y su instalación en el nuevo refrigerador o mueble. Se instalan las piezas ubicadas en el Almacenamiento temporal el bomper ducto, soporte bomper ducto, la

succión, serpentín, tapa serpentín, ventiladores, tapa ventiladores, desviador, omegas, lámparas y vidrios laterales, vidrios frontales, bandejas, accesorios, mesón

- o) Completado el ensamble global, el operario eléctrico prosigue con la instalaciones eléctricas (cableado, caja de fusibles, switches, etc.).
- p) Finalizada la tarea, se lleva el mueble a la estación de Refrigeración, donde el operario realiza el montaje de la unidad de enfriamiento. Se ejecuta una pequeña inspección, los ajustes respectivos y algunas labores de limpieza con limpiavidrios y aspiradora.
- q) Con base al tamaño del mueble y modo de transporte del nuevo refrigerador, el Jefe de Producción lo cataloga como de Venta directa al cliente (100% listo), preensamble (90% listo) ó autocontenida (según requerimientos del cliente y/o sitio de trabajo).
- r) Catalogado, el Jefe de Producción solicita el embalaje al operario encargado, quien coloca la madera y plástico stretch de protección. Culminada la tarea, el nuevo refrigerador pasa a la bodega de almacenamiento ó a su entrega al cliente.

# Anexo C - Diagrama de flujo del exhibidor tipo carnes

## EXHIBIDOR TIPO CARNES MODELO MADEIRA - MADECO



RESUMEN	
ACTIVIDAD	NUMERO
○	26
□	4
▽	7
→	11
◻	1
<b>Total</b>	<b>49</b>

## Anexo D - Diagrama analítico del exhibidor tipo carnes

# EXHIBIDOR TIPO CARNES MODELO MADEIRA - MADECO

Operación: Producción de Refrigerador

Página 1 de 9

RESUMEN	
ACTIVIDAD	NUMERO
	3
	1
	1
	1
	1
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>

METODO: ACTUAL

EMPIEZA: Almacenaje

TERMINA: Inspeccion de doblez

ELABORO: Vanessa Quintero E. (Pasante UAO)

TIPO DE DIAGRAMA: Material

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	DISTANCIA EN METROS	ELIMONAR	MEJORAR	OBSERVACIONES
Almacenaje de materia prima								x	Se almacena la materia prima en la bodega de almacenaje
Falta de material en almacen							x		Se demora el pedido y la llegada de materia prima
Transporte de materia prima						2		x	Se transporta los materiales a la estacion de trabajo
Corte									Se necesita Lamina
Trazo									Se necesitan Plantillas
Doblez									Se realiza lel doblez
Inspeccion								x	Se inspecciona el doblez de acuerdo a los planos

RESUMEN	
ACTIVIDAD	NUMERO
	3
	1
	1
	0
	0
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>

METODO: ACTUAL

EMPIEZA: Transporte de piezas a lavado

TERMINA: Horneado

ELABORO: Vanessa Quintero E. (Pasante UAO)

TIPO DE DIAGRAMA: Material

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	DISTANCIA EN METROS	ELIMONAR	MEJORAR	OBSERVACIONES
Transporte de pieza a lavado						8		x	Se transporta los materiales a la estacion de trabajo
Lavado									Abiox
Pintado									Pintura en polvo, Electrostatica
Inspeccion								x	inspeccion de piezas pintada
Horneado									Piezas pintada

RESUMEN	
ACTIVIDAD	NUMERO
	4
	2
	0
	0
	0
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>

METODO: ACTUAL

EMPIEZA: Transporte de pieza a soldadura

TERMINA: Fundicion

ELABORO: Vanessa Quintero E. (Pasante UAO)

TIPO DE DIAGRAMA: Material

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	DISTANCIA EN METROS	ELIMONAR	MEJORAR	OBSERVACIONES
Transporte pieza a soldadura						5		x	Se transporta los materiales a la estacion de trabajo
Soldadura									Electrica, Mig
Pulido									Se realiza el pulido
Transporte pieza						30		x	Se transporta los materiales a la estacion de trabajo
Maqueteo de pisos									Plantilla acero, Remaches, Tacos madera
Fundicion									Poliuretano

RESUMEN	
ACTIVIDAD	NUMERO
○	6
→	2
□	1
⊔	0
▽	1
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>

METODO: ACTUAL

EMPIEZA: Transporte de pieza a almacenaje

TERMINA: Limpieza

ELABORO: Vanessa Quintero E. (Pasante UAO)

TIPO DE DIAGRAMA: Material

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	DISTANCIA EN METROS	ELIMONAR	MEJORAR	OBSERVACIONES
Transporte de pieza a almacenaje	○	→	□	⊔	▽	2		x	Se transporta los materiales a la estación de trabajo
Almacenaje	○	→	□	⊔	▽			x	Se almacena la materia prima en la bodega de almacenaje
Ensamble global	●	→	□	⊔	▽				Se realiza el ensamble total
Instalación de vidrio	●	→	□	⊔	▽				Vidrio abatible, vidrio bajo, Vidrio medio, Vidrio alto
Inspección	○	→	■	⊔	▽			x	se inspeccionan los vidrios
Electricidad	●	→	□	⊔	▽				se realiza la conexión de la electricidad
Transporte mueble	○	→	□	⊔	▽	13		x	Se transporta los materiales a la estación de trabajo
Montaje de unidad	●	→	□	⊔	▽				Se monta la unidad
Ensamble sistema de refrigeración	●	→	□	⊔	▽				sistema de refrigeración
Limpieza	●	→	□	⊔	▽				Limpia vidrios

RESUMEN	
ACTIVIDAD	NUMERO
	2
	0
	0
	0
	1
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>

METODO: ACTUAL

EMPIEZA: Pre ensamble (Split)

TERMINA: BPT

ELABORO: Vanessa Quintero E. (Pasante UAO)

TIPO DE DIAGRAMA: Material

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	DISTANCIA EN METROS	ELIMONAR	MEJORAR	OBSERVACIONES
Preensamble (Split)									se ensambla el split
Embalaje									l copor, carton, Madera
BPT								x	Se almacena la materia prima en la bodega de almacenaje

RESUMEN	
ACTIVIDAD	NUMERO
	2
	0
	0
	0
	1
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>

METODO: ACTUAL

EMPIEZA: Autocontenida

TERMINA: BPT

ELABORO: Vanessa Quintero E. (Pasante UAO)

TIPO DE DIAGRAMA: Materi

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	DISTANCIA EN METROS	ELIMONAR	MEJORAR	OBSERVACIONES
Autocontenida									se ensambla la unidad autocontenida
Embalaje									Icopor, Carton, Madera
BPT								x	Se almacena la materia prima en la bodega de almacenaje

RESUMEN	
ACTIVIDAD	NUMERO
	2
	0
	0
	0
	1
<b>TOTAL</b>	<b>3</b>

METODO: ACTUAL

EMPIEZA: Venta directa cliente

TERMINA: BPT

ELABORO: Vanessa Quintero E. (Pasante UAO)

TIPO DE DIAGRAMA: Material

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	DISTANCIA EN METROS	ELIMONAR	MEJORAR	OBSERVACIONES
Venta directa al cliente									se realiza la venta de una pieza
Embalaje									Icopor, Carton, Madera
BPT								x	Se almacena la materia prima en la bodega de almacenaje

RESUMEN	
ACTIVIDAD	NUMERO
	3
	2
	1
	1
	1
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>

METODO: ACTUAL

EMPIEZA: Almacenaje

TERMINA: Llevado a zona de fundición

ELABORO: Vanessa Quintero E (Pasante UAO)

TIPO DE DIAGRAMA: Material

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	DISTANCIA EN METROS	ELIMONAR	MEJORAR	OBSERVACIONES
Almacenaje de materia prima								x	Se almacena la materia prima en la bodega de almacenaje
Falta de material en almacen							x		Se demora el pedido y la llegada de materia prima
Transporte materia prima						30		x	Se transporta los materiales a la estacion de trabajo
Termoformado									Lamina Poliestileno
Corte									Lamina Poliestileno
Maquoseteo de teste									Empaque Rodea borde
Inspeccion								x	
Llevado a zona de fundicion						3		x	Se transporta los materiales a la estacion de trabajo

RESUMEN	
ACTIVIDAD	NUMERO
	2
	1
	0
	1
	1
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>

METODO: ACTUAL

EMPIEZA: Almacenaje

TERMINA: Llevado a zona de ensamble de sistema refrigeración

ELABORO: Vanessa Quintero E (Pasante UAO)

TIPO DE DIAGRAMA: Material

DESCRIPCION	OPERACION	TRANSPORTE	INSPECCION	DEMORA	ALMACENAJE	DISTANCIA EN METROS	ELIMONAR	MEJORAR	OBSERVACIONES
Almacenaje de materia prima								x	Se almacena la materia prima en la bodega de almacenaje
Falte de material en almacen							x		Se demora el pedido y la llegada de materia prima
Transporte de materia prima						4		x	Se transporta los materiales a la estacion de trabajo
Instalacion									realiza la instalacion de unid
Ensamble difusor, valvula expansión. Ensamble unidad condensadora. Ensamble tablero electrico									ensamble

## Anexo E- Explosión de materiales del exhibidor tipo carnes

PROYECTOS	CARNES 2,40	UNIDAD
<b>MATERIAL</b>		
amarra plastica 10 cms	15	UND.
amarra plastica 15 cms	15	UND.
angulo de hierro 1/8 * 1	10	MTS.
angulo de hierro 1/8 * 3/4	0	MTS.
angulo de hierro 1/8 * 11/2	2	MTS.
angulo de aluminio 1/8 * 1	2,4	MTS.
angulo de aluminio 1/8 11/2	0,5	MTS.
angulo aluminio 1/16 x 3/4	0	MTS.
arandela galvan. 3/16	0	UND.
arandela galvan. 1/4	50	UND.
arandela galvan. 5/16	0	UND.
arandela galvan. 3/8	0	UND.
arandela galvan. 7/16	15	UND.
arandela teflon de 1/4	0	UND.
arandela acero inox. 3/16	0	UND.
arandela acero inox. 1/4	0	UND.
aspa ventilador de 6"	2	UND.
aspa ventilador de 8"	0	UND.
balasto 4 tubos	0	UND.
balasto 2 tubos	1	UND.
base adhesiva	0	UND.
balinera de 1"	0	UND.
barra aluminio de 1*1	1,2	MTS.
borna portafusible	2	UND.
bomper fridval gris	2,4	MTS.
brazos para lacteos	0	UND.
buje en aluminio	0	UND.
calcomania nivel de carga	0	UND.
caja termop. 150*150*70mm	1	UND.
cable encauchetado 2*16	8	MTS.
cable vehiculo # 18	20	MTS.
cable resistencia	0	MTS.
Cable encauchetado 3*16	3	MTS.

PROYECTOS	CARNES 2,40	UNIDAD
<b>MATERIAL</b>		
tubo cortina 11/4	0	MTS.
tubo cortina 3/8	0	MTS.
tela cortina	0	MTS.
tornillo pan Fits 8*1/2	100	UNID.
tornillo pan Fits 8*3/4	30	UNID.
tornillo pan Fits 8*2	0	UNID.
tornillo pan Fits 10 *1	10	UNID.
tornillo pan Fits 14 *1	50	UNID.
tornillo pan Fits 14 *1 1/2	20	UNID.
tornillo pan Fits 14 * 2	0	UNID.
tornillo hexa.galvan.1/4x1/2	0	UNID.
tornillo hexa.galvan.1/4x1	0	UNID.
tornillo hexa.galv.1/4x1 1/2	0	UNID.
tornillo hexa.galvan.5/16x1	0	UNID.
tornillo hexa.galv.5/16x1 1/2	10	UNID.
tornillo hexa.galvan.3/8x1	0	UNID.
tornillo hexa.galv.3/8x1 1/2	0	UNID.
tornillo hexa.galvan.7/16x1	14	UNID.
tornillo hexa.galv.7/16x1 1/2	0	UNID.
tornillo hex.Acero inox 1/4*1	0	UNID.
tornillo de 3/16 x1 c. lenteja	0	UNID.
tornillo de 3/16 x1/2 lenteja	0	UNID.
tornillo 3/16x3/8 c.redonda	0	UNID.
tornillo 3/16x1/2 croma. Allen	4	UNID.
tornillo 3/16x1 ac.inox allen	0	UNID.
tornillo 3/16x1/2 avell. T. estu	10	UNID.
tornillo avellan. Ac. 8x1	0	UNID.
tornillo avellan. 6x5/8	4	UNID.
tornillo hex. Acero.3/16x1/2	0	UNID.
tornillo avella. 10x1	0	UNID.
tornillo avellen. 3/16x1/2 allen	0	UNID.
tuerca galva. 3/16	0	UNID.
tuerca galva. 1/4	10	UNID.

PROYECTOS	CARNES 2,40	UNIDAD
<b>MATERIAL</b>		
lamina ac. Inox 304 cal. 24	1	UNID.
lamina ac. Inox 304 cal. 22	1	UNID.
lamina ac. Inox 304 cal. 20	2	UNID.
lamina ac. Inox 430 cal. 24	0	UNID.
lamina ac. Inox 430 cal. 22	2	UNID.
lamina ac. Inox 430 cal. 20	1	UNID.
lamina galvanizada cal. 24	6	UNID.
lamina galvanizada cal. 22	3	UNID.
lamina galvanizada cal. 20	1	UNID.
lamina galvanizada cal. 18	1	UNID.
lamina termoformada	2	UNID.
motor elco 110 vol.	2	UNID.
nivelador tn135	8	UNID.
placa luces on - off	2	UNID.
perfil pantalla aluminio	2,4	MTS.
perfil mordaza aluminio	2,4	MTS.
perfil en T aluminio 1/16*3/4	0	MTS.
perfil brazo sencillo	2,4	MTS.
perfil tubular esquienero	2,1	MTS.
perfil pisa vidrio grande	2,4	MTS.
Perfil bomper fridval V. R.A.	2,4	MTS.
pasacable mediano	2	UNID.
pasacable grande	2	UNID.
platina aluminio 3/8 *1	2,1	MTS.
perfil manija aluminio	0	MTS.
poliuretano A y B	10	
pegante boxer	1/2	

PROYECTOS	CARNES 2,40	UNIDAD
<b>MATERIAL</b>		
perfil acrilico indalar	2,4	MTS.
prisionero 1/4 x 1/2	5	UNID.
prisionero 1/4 x 3/8	0	UNID.
refuerzo superior	0	UNID.
refuerzo inferior	0	UNID.
riel omega	0,5	UNID.
regleta empalme	1	UNID.
resorte	0	UNID.
remache pop 4-6	500	UNID.
remache pop 6-6	0	UNID.
sujetador para tubo	4	UNID.
sika flex gris	2	UNID.
sika flex negra	3	UNID.
sika flex blanca	0	UNID.
sika primer	0	UNID.
sika activador	0	UNID.
silika	0	
soporte desviadores	0	UNID.
soporte base ventilador 6"	2	UNID.
soporte base ventilador 8"	0	UNID.
Soker para tubo normal	0	UNID.
tapa lateral perfil pantalla	2	UNID.
toma aereo 110 volt.	1	UNID.
tubo T8 de 40cms	0	UNID.
tubo t8 de 90 cms LD. BF	2	UNID.
tubo T8 de 120cms	0	UNID.
tubo pvc de 2"	0	MTS

PROYECTOS	CARNES 2,40	UNIDAD
<b>MATERIAL</b>		
tuerca galva. 5/16	10	UNID.
tuerca galva.3/8	8	UNID.
tuerca galva. 7/16	15	UNID.
tuerca acero inox. 3/16	0	UNID.
tuerca acero inox 1/4	0	UNID.
terminal macho	10	UNID.
terminal hembra	10	UNID.
terminal azul enresortado	20	UNID.
termometro digital	0	UNID.
termometro analogo	1	UNID.
wasas galva. De 3/16	0	UNID.
wasas galva. De 3/8	0	UNID.
wasas galva. De 7/16	14	UNID.
yumbolom 10mm x 1 M	0	MTS.
Vidrio curvo alto de 80 cms	0	UNID.
Vidrio curvo alto de 117 cms	0	UNID.
Vidrio curvo alto de 120 cms	0	UNID.
Vidrio curvo medio de 115.5	0	UNID.
Vidrio lateral ( testero)	2	UNID.

PROYECTOS	CARNES 2,40	UNIDAD
<b>MATERIAL</b>		
conjunto excéntrico	4	UNID.
cinta aislante	1/2	UNID.
cinta amarilla	1	UNID.
cinta de enmascarar	1	UNID.
cinta foil	2	MTS.
clavija polo a tierra	1	UNID.
clavijan aerea	1	UNID.
conector soker carnes	4	UNID.
emblema fridval	1	UNID.
empaque espuma negro	10	MTS.
empaque testero	7	MTS.
empaque alamo	2,4	MTS.
empaque mordaza transp.	2,4	MTS.
empaque entrevidrio transp.	0	MTS.
espaldar troquelado carnes	1	UNID.
extractor de 4"	3	UNID.
espiral de 3/8	7	UNID.
entrepañó canastillero	0	UNID.
fusible 5 amp.	2	UNID.
interruptor miniatura	2	UNID.

## Anexo F - Toma de tiempos del exhibidor tipo carnes

**Modelo:**Carnes  
**Parte:** Meson  
**Empresa:**FRIDVAL Ltda.  
**Operación:** Corte - Trazo - Doble  
**Observador:**Pasante Vanessa Quintero E.  
**Numero personas:** 3

Suplementos

			Tiempos Observados (seg)												0,14
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Alistamiento materiar	1,20	0,70	0,84	1,28	0,70	0,90	1,15	0,70	0,81	2,54	3	0,85	0,97
2		Mide-traza	2,05	0,70	1,44	2,00	0,70	1,40	2,05	0,70	1,44	4,27	3	1,42	1,62
3	1	Corte maquina	1,30	0,70	0,91	1,37	0,70	0,96	1,30	0,70	0,91	2,78	3	0,93	1,06
4		Trazo	1,12	0,70	0,78	1,11	0,70	0,78	1,10	0,70	0,77	2,33	3	0,78	0,89
5		Corte manual	1,45	0,70	1,02	1,40	0,70	0,98	1,39	0,70	0,97	2,97	3	0,99	1,13
6	2	Doble	9,03	0,70	6,32	9,10	0,70	6,37	9,05	0,70	6,34	19,03	3	6,34	7,23
<b>Tiempo ciclo</b>			16,15	4,20	11,31	16,26	4,20	11,38	16,04	4,20	11,23	33,92	3	11,31	12,89

**Modelo:**Carnes  
**Parte:** Pisa vidrio  
**Empresa:**FRIDVAL Ltda.  
**Operación:** Corte - Trazo - Doble  
**Observador:**Pasante Vanessa Quintero E.  
**Numero personas:** 3

Suplementos

			Tiempos Observados (seg)												0,14
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Alistamiento materiar	0,56	0,70	0,39	0,50	0,70	0,35	0,55	0,70	0,39	1,13	3	0,38	0,43
2		Mide-traza	1,06	0,70	0,74	1,04	0,70	0,73	1,06	0,70	0,74	2,21	3	0,74	0,84
3	1	Corte maquina	0,20	0,70	0,14	0,22	0,70	0,15	0,19	0,70	0,13	0,43	3	0,14	0,16
4		Trazo	0,17	0,70	0,12	0,18	0,70	0,13	0,18	0,70	0,13	0,37	3	0,12	0,14
5		Corte manual	0,20	0,70	0,14	0,20	0,70	0,14	0,22	0,70	0,15	0,43	3	0,14	0,16
6	2	Doble	3,39	0,70	2,37	3,32	0,70	2,32	3,31	0,70	2,32	7,01	3	2,34	2,67
<b>Tiempo ciclo</b>			5,58	4,20	3,91	5,46	4,20	3,82	5,51	4,20	3,86	11,59	3	3,86	4,40

**Modelo:**Carnes  
**Parte:** Succion portabandeja  
**Empresa:**FRIDVAL Ltda.  
**Operación:** Corte - Trazo - Doble  
**Observador:**Pasante Vanessa Quintero E.  
**Numero personas:** 3

Suplementos

			Tiempos Observados (seg)												0,14
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Alistamiento materiar	1,14	0,70	0,80	1,04	0,70	0,73	1,20	0,70	0,84	2,37	3	0,79	0,90
2		Mide-traza	1,00	0,70	0,70	0,59	0,70	0,41	1,05	0,70	0,74	1,85	3	0,62	0,70
3	1	Corte maquina	0,28	0,70	0,20	0,28	0,70	0,20	0,31	0,70	0,22	0,61	3	0,20	0,23
4		Trazo	0,59	0,70	0,41	1,00	0,70	0,70	1,00	0,70	0,70	1,81	3	0,60	0,69
5		Corte manual	0,31	0,70	0,22	0,29	0,70	0,20	0,32	0,70	0,22	0,64	3	0,21	0,24
6	2	Doble	4,42	0,70	3,09	4,43	0,70	3,10	4,40	0,70	3,08	9,28	3	3,09	3,52
<b>Tiempo ciclo</b>			7,74	4,20	5,42	7,63	4,20	5,34	8,28	4,20	5,80	16,56	3	5,52	6,29

Modelo: Carnes  
 Parte: Complemento piso exterior  
 Empresa: FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Corte - Trazo - Doble  
 Observador: Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 4

														Suplementos	
														0,14	
														Tiempos Observados (seg)	
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Alistamiento materiar	1,36	0,70	0,95	1,30	0,70	0,91	1,38	0,70	0,97	2,83	3	0,94	1,07
3	1	Corte maquina	1,10	0,70	0,77	1,15	0,70	0,81	1,17	0,70	0,82	2,39	3	0,80	0,91
4		Trazo	1,05	0,70	0,74	1,07	0,70	0,75	1,03	0,70	0,72	2,21	3	0,74	0,84
5		Corte manual	0,59	0,70	0,41	1,05	0,70	0,74	1,00	0,70	0,70	1,85	3	0,62	0,70
6	2	Doble	10,46	0,70	7,32	10,56	0,70	7,39	10,46	0,70	7,32	22,04	3	7,35	8,37
Tiempo ciclo			14,56	3,50	10,19	15,13	3,50	10,59	15,04	3,50	10,53	31,31	3	10,44	11,90

Modelo: Carnes  
 Parte: Piso externo  
 Empresa: FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Corte - Trazo - Doble  
 Observador: Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 3

														Suplementos	
														0,14	
														Tiempos Observados (seg)	
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Alistamiento materiar	1,20	0,70	0,84	1,25	0,70	0,88	1,19	0,70	0,83	2,55	3	0,85	0,97
3	1	Corte maquina	0,56	0,70	0,39	0,58	0,70	0,41	0,56	0,70	0,39	1,19	3	0,40	0,45
4		Trazo	1,00	0,70	0,70	0,59	0,70	0,41	0,57	0,70	0,40	1,51	3	0,50	0,57
5		Corte manual	1,10	0,70	0,77	1,06	0,70	0,74	1,11	0,70	0,78	2,29	3	0,76	0,87
6	2	Doble	5,44	0,70	3,81	5,30	0,70	3,71	5,39	0,70	3,77	11,29	3	3,76	4,29
Tiempo ciclo			9,30	3,50	6,51	8,78	3,50	6,15	8,82	3,50	6,17	18,83	3	6,28	7,16

Modelo: Carnes  
 Parte: Bandejas (10)  
 Empresa: FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Corte - Trazo - Doble  
 Observador: Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 3

														Suplementos	
														0,14	
														Tiempos Observados (seg)	
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Alistamiento materiar	1,08	0,70	0,76	1,00	0,70	0,70	1,08	0,70	0,76	2,21	3	0,74	0,84
2		Mide-traza	0,26	0,70	0,18	0,28	0,70	0,20	0,27	0,70	0,19	0,57	3	0,19	0,22
3	1	Corte maquina	0,20	0,70	0,14	0,18	0,70	0,13	0,20	0,70	0,14	0,41	3	0,14	0,15
4		Trazo	0,51	0,70	0,36	0,59	0,70	0,41	0,58	0,70	0,41	1,18	3	0,39	0,45
5		Corte manual	0,30	0,70	0,21	0,28	0,70	0,20	0,28	0,70	0,20	0,60	3	0,20	0,23
6	2	Doble	8,39	0,70	5,87	7,80	0,70	5,46	8,37	0,70	5,86	17,19	3	5,73	6,53
Tiempo ciclo			10,74	4,20	7,52	10,13	4,20	7,09	10,78	4,20	7,55	22,16	3	7,39	8,42

Modelo: Carnes  
 Parte: Piso interior  
 Empresa: FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Corte - Trazo - Doble  
 Observador: Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 3

Tiempos Observados (seg)													Suplementos		
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Alistamiento materiar	1,32	0,70	0,92	1,30	0,70	0,91	1,32	0,70	0,92	2,76	3	0,92	1,05
3	1	Corte maquina	0,51	0,70	0,36	0,50	0,70	0,35	0,48	0,70	0,34	1,04	3	0,35	0,40
4		Trazo	1,18	0,70	0,83	1,10	0,70	0,77	1,17	0,70	0,82	2,42	3	0,81	0,92
5		Corte manual	1,10	0,70	0,77	1,08	0,70	0,76	1,11	0,70	0,78	2,30	3	0,77	0,88
6	2	Doble	9,32	0,70	6,52	9,29	0,70	6,50	9,30	0,70	6,51	19,54	3	6,51	7,42
Tiempo ciclo			13,43	3,50	9,40	13,27	3,50	9,29	13,38	3,50	9,37	28,06	3	9,35	10,66

Modelo: Carnes  
 Parte: Complemento piso interior  
 Empresa: FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Corte - Trazo - Doble  
 Observador: Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 3

Tiempos Observados (seg)													Suplementos		
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Alistamiento materiar	1,36	0,70	0,95	1,37	0,70	0,96	1,36	0,70	0,95	2,86	3	0,95	1,09
3	1	Corte maquina	1,07	0,70	0,75	1,00	0,70	0,70	1,10	0,70	0,77	2,22	3	0,74	0,84
4		Trazo	0,50	0,70	0,35	0,55	0,70	0,39	0,47	0,70	0,33	1,06	3	0,35	0,40
5		Corte manual	0,56	0,70	0,39	1,00	0,70	0,70	1,02	0,70	0,71	1,81	3	0,60	0,69
6	2	Doble	3,08	0,70	2,16	3,11	0,70	2,18	3,12	0,70	2,18	6,52	3	2,17	2,48
Tiempo ciclo			6,57	3,50	4,60	7,03	3,50	4,92	7,07	3,50	4,95	14,47	3	4,82	5,50

Modelo: Fruver-Lacteos  
 Parte: Tapa serpentin  
 Empresa: FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Corte - Trazo - Doble  
 Observador: Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 3

Tiempos Observados (seg)													Suplementos		
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Alistamiento materiar	1,08	0,70	0,76	1,09	0,70	0,763	1,10	0,70	0,77	7,66	3	2,55	2,91
2		Medidas-trazo y corte manual	0,17	0,70	0,12	0,15	0,70	0,105	0,10	0,70	0,07	2,81	3	0,94	1,07
3	1	Corte maquina	0,21	0,70	0,15	0,24	0,70	0,168	0,2	0,70	0,14	3,21	3	1,07	1,22
4		Trazo	0,27	0,70	0,19	0,30	0,70	0,21	0,28	0,70	0,2	3,55	3	1,18	1,35
5		Corte manual	0,30	0,70	0,21	0,27	0,70	0,189	0,28	0,70	0,2	3,55	3	1,18	1,35
6	2	Doble	4,30	0,70	3,01	4,27	0,70	2,989	4,29	0,70	3	23,96	3	7,99	9,11
Tiempo ciclo			6,33	4,20	4,43	6,32	4,20	4,42	6,25	4,20	4,38	44,73	3	14,91	17,00

Modelo: Carnes normal  
 Parte: Tapa pedestal lateral(4)  
 Empresa: FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Corte - Trazo - Doble  
 Observador: Pasante Vanessa Quintero  
 Numero personas: 3

Tiempos Observados (seg)													Suplementos		
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Alistamiento materiar	1,59	0,70	1,11	2,00	0,70	1,40	2,04	0,70	1,43	3,94	3	1,31	1,50
3	1	Corte maquina	0,41	0,70	0,29	0,44	0,70	0,31	0,39	0,70	0,27	0,87	3	0,29	0,33
4		Trazo	1,20	0,70	0,84	1,17	0,70	0,82	1,18	0,70	0,83	2,49	3	0,83	0,94
5		Corte manual	0,57	0,70	0,40	0,43	0,70	0,30	0,57	0,70	0,40	1,10	3	0,37	0,42
6	2	Doble	4,20	0,70	2,94	4,22	0,70	2,95	4,25	0,70	2,98	8,87	3	2,96	3,37
Tiempo ciclo			7,97	3,50	5,58	8,26	3,50	5,78	8,43	3,50	5,90	17,26	3	5,75	6,56

Modelo: Carnes normal  
 Parte: Descarga troquelada  
 Empresa: FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Corte - Trazo - Doble  
 Observador: Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 3

														Suplementos	
														0,14	
														Tiempo ciclo	
														0,14	
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Alistamiento materiar	1,32	0,70	0,92	1,30	0,70	0,91	1,32	0,70	0,92	2,76	3	0,92	1,05
3	1	Corte maquina	59,00	0,70	41,30	1,00	0,70	0,70	57,00	0,70	39,90	81,90	3	27,30	31,12
4		Trazo	1,04	0,70	0,73	1,01	0,70	0,71	1,08	0,70	0,76	2,19	3	0,73	0,83
5		Corte manual	57,20	0,70	40,04	55,00	0,70	38,50	57,10	0,70	39,97	118,51	3	39,50	45,03
6	2	Doble	6,02	0,70	4,21	6,00	0,70	4,20	6,02	0,70	4,21	12,63	3	4,21	4,80
Tiempo ciclo			124,58	3,50	87,21	64,31	3,50	45,02	122,52	3,50	85,76	217,99	3	72,66	82,84

Modelo: Carnes  
 Parte: Bomper ducto  
 Empresa: FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Corte - Trazo - Doble  
 Observador: Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 3

														Suplementos	
														0,14	
														Tiempo ciclo	
														0,14	
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Alistamiento materiar	1,00	0,70	0,70	1,06	0,70	0,74	0,59	0,70	0,41	1,86	3	0,62	0,70
3	1	Corte maquina	1,05	0,70	0,74	1,00	0,70	0,70	1,09	0,70	0,76	2,20	3	0,73	0,84
4		Trazo	1,56	0,70	1,09	1,54	0,70	1,08	1,58	0,70	1,11	3,28	3	1,09	1,24
5		Corte manual	1,59	0,70	1,11	2,00	0,70	1,40	1,58	0,70	1,11	3,62	3	1,21	1,38
6	2	Doble	6,22	0,70	4,35	6,20	0,70	4,34	6,16	0,70	4,31	13,01	3	4,34	4,94
Tiempo ciclo			11,42	3,50	7,99	11,80	3,50	8,26	11,00	3,50	7,70	23,95	3	7,98	9,10

Modelo: Carnes  
 Parte: Tapa frontal y posterior (4)  
 Empresa: FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Corte - Trazo - Doble  
 Observador: Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 3

														Suplementos	
														0,14	
														Tiempo ciclo	
														0,14	
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Alistamiento materiar	1,12	0,70	0,78	1,14	0,70	0,80	1,08	0,70	0,76	2,34	3	0,78	0,89
2		Mide-traza	0,50	0,70	0,35	0,59	0,70	0,41	1,00	0,70	0,70	1,46	3	0,49	0,14
3	1	Corte maquina	0,48	0,70	0,34	0,50	0,70	0,35	0,47	0,70	0,33	1,02	3	0,34	0,39
4		Trazo	1,30	0,70	0,91	1,28	0,70	0,90	1,33	0,70	0,93	2,74	3	0,91	1,04
5		Corte manual	0,59	0,70	0,41	0,56	0,70	0,39	1,00	0,70	0,70	1,51	3	0,50	0,57
6	2	Doble	4,18	0,70	2,93	4,20	0,70	2,94	4,22	0,70	2,95	8,82	3	2,94	3,35
Tiempo ciclo			8,17	4,20	5,72	8,27	4,20	5,79	9,10	4,20	6,37	17,88	3	5,96	6,79

Modelo: Carnes  
 Parte: Base(2)  
 Empresa: FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Pintado  
 Observador: Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

														Suplementos	
														0,14	
														Tiempo ciclo	
														0,14	
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Limpiar con sustancia abiox	12,04	0,70	8,43	12,05	0,70	8,44	12,00	0,70	8,40	25,26	3	8,42	9,60
2	1	Pintado	9,00	0,70	6,30	9,04	0,70	9,06	2,15	0,70	1,51	16,87	3	5,62	6,41
Tiempo ciclo			21,04	1,40	14,73	21,09	1,40	17,50	14,15	1,40	9,91	42,13	3	14,04	16,01

Modelo: Carnes  
 Parte: Omegas (12)  
 Empresa: FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Corte - Trazo - Doble  
 Observador: Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 4

														Suplementos		
														0,14		
														Tiempos Observados (seg)		
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar	
1		Alistamiento materiar	1,08	0,70	0,76	1,07	0,70	0,75	1,02	0,70	0,71	2,22	3	0,74	0,84	
2	1	Mide-traza	0,21	0,70	0,15	0,20	0,70	0,14	0,21	0,70	0,15	0,43	3	0,14	0,16	
3		Corte maquina	0,12	0,70	0,08	0,10	0,70	0,07	0,11	0,70	0,08	0,23	3	0,08	0,09	
4		Trazo	1,34	0,70	0,94	1,29	0,70	0,90	1,26	0,70	0,88	2,72	3	0,91	1,03	
5		Corte manual	3,50	0,70	2,45	3,58	0,70	2,51	3,54	0,70	2,48	7,43	3	2,48	2,82	
6	2	Doble	1,50	0,70	1,05	1,48	0,70	1,04	1,49	0,70	1,04	3,13	3	1,04	1,19	
Tiempo ciclo			7,75	4,20	5,43	7,72	4,20	5,40	7,63	4,20	5,34	16,17	3	5,39	6,14	

Modelo: Carnes  
 Parte: Vestido posterior carnes  
 Empresa: FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Corte - Trazo - Doble  
 Observador: Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 3

														Suplementos		
														0,14		
														Tiempos Observados (seg)		
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar	
1		Alistamiento materiar	1,59	0,70	1,11	2,00	0,70	1,40	2,04	0,70	1,43	3,94	3	1,31	1,50	
3	1	Corte maquina	1,00	0,70	0,70	0,57	0,70	0,40	1,05	0,70	0,74	1,83	3	0,61	0,70	
4		Trazo	2,14	0,70	1,50	2,09	0,70	1,46	2,11	0,70	1,48	4,44	3	1,48	1,69	
5		Corte manual	1,16	0,70	0,81	1,20	0,70	0,84	1,16	0,70	0,81	2,46	3	0,82	0,94	
6	2	Doble	4,10	0,70	2,87	4,00	0,70	2,80	4,07	0,70	2,85	8,52	3	2,84	3,24	
Tiempo ciclo			9,99	3,50	6,99	9,86	3,50	6,90	10,43	3,50	7,30	21,20	3	7,07	8,05	

Modelo: Carnes  
 Parte: Refuerzos (2)  
 Empresa: FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Corte - Trazo - Doble  
 Observador: Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 3

														Suplementos		
														0,14		
														Tiempos Observados (seg)		
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar	
1		Alistamiento materiar	1,12	0,70	0,78	1,14	0,70	0,80	1,08	0,70	0,76	2,34	3	0,78	0,89	
2		Mide-traza	0,50	0,70	0,35	0,59	0,70	0,41	1,00	0,70	0,70	1,46	3	0,49	0,56	
3	1	Corte maquina	0,28	0,70	0,20	0,30	0,70	0,21	0,28	0,70	0,20	0,60	3	0,20	0,23	
4		Trazo	2,15	0,70	1,51	2,00	0,70	1,40	2,12	0,70	1,48	4,39	3	1,46	1,67	
5		Corte manual	0,40	0,70	0,28	0,42	0,70	0,29	0,40	0,70	0,28	0,85	3	0,28	0,32	
6	2	Doble	6,56	0,70	4,59	5,53	0,70	3,87	5,31	0,70	3,72	12,18	3	4,06	4,63	
Tiempo ciclo			11,01	4,20	7,71	9,98	4,20	6,99	10,19	4,20	7,13	21,83	3	7,28	8,29	

Modelo: Carnes Esquinera  
 Parte: Tapa pedestal frontal y posterior (4)  
 Empresa: FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Pintado  
 Observador: Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

														Suplementos		
														0,14		
														Tiempos Observados (seg)		
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar	
1		Limpiar con sustancia abiox	1,00	0,70	0,70	1,10	0,70	0,77	1,09	0,70	0,76	2,23	3	0,74	0,85	
2	1	Pintado	2,05	0,70	1,44	2	0,70	1,40	2,1	0,70	1,47	4,31	3	1,44	1,64	
Tiempo ciclo			3,05	1,40	2,14	3,10	1,40	2,17	3,19	1,40	2,23	6,54	3	2,179333	2,48	

Modelo:Carne Esquinera  
 Parte:Refuerzos(2)  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Pintado  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

		Tiempos Observados (seg)									Suplementos				
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Limpiar con sustancia abiox	1,28	0,70	0,90	1,29	0,70	0,90	1,26	0,70	0,88	2,68	3	0,89	1,02
2	1	Pintado	3,00	0,70	2,10	2,59	0,70	1,81	3,01	0,70	2,11	6,02	3	2,01	2,29
<b>Tiempo ciclo</b>			4,28	1,40	3,00	3,88	1,40	2,72	4,27	1,40	2,99	8,70	3	2,900333	3,31

Modelo:Carne Esquinera  
 Parte:Tapa serpentin  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Pintado  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

		Tiempos Observados (seg)									Suplementos				
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Limpiar con sustancia abiox	2,00	0,70	1,40	2,09	0,70	1,46	2,1	0,70	1,47	4,33	3	1,44	1,65
2	1	Pintado	3,41	0,70	2,39	3,39	0,70	2,37	3,4	0,70	2,38	7,14	3	2,38	2,71
<b>Tiempo ciclo</b>			5,41	1,40	3,79	5,48	1,40	3,84	5,50	1,40	3,85	11,47	3	3,824333	4,36

Modelo:Carne  
 Parte:Testero(2)  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Fundición  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 3

		Tiempos Observados (seg)									Suplementos				
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Formaleta	22,20	0,70	15,54	21,10	0,70	14,77	22,00	0,70	15,40	45,71	3	15,24	17,37
2		Preparación de maquina	1,05	0,70	0,74	1,12	0,70	0,78	1,12	0,70	0,78	2,30	3	0,77	0,88
3		Inyectar	1,18	0,70	0,83	1,17	0,70	0,82	1,18	0,70	0,83	2,47	3	0,82	0,94
4		Desmonte de formaleta	4,35	0,70	3,05	4,38	0,70	3,07	4,20	0,70	2,94	9,05	3	3,02	3,44
5		Retirar plantillas	2,43	0,70	1,70	2,50	0,70	1,75	3,00	0,70	2,10	5,55	3	1,85	2,11
6		España de secado	20,00	0,70	14,00	20,00	0,70	14,00	20	0,70	14,00	42,00	3	14,00	15,96
7		Limpear	10,25	0,70	7,18	10,20	0,70	7,14	10,45	0,70	7,32	21,63	3	7,21	8,22
<b>Tiempo ciclo</b>			61,46	0,70	43,02	60,47	0,70	42,33	61,95	0,70	43,37	128,72	3	42,91	48,91

Modelo:Carne  
 Parte:Piso  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Fundición  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 3

		Tiempos Observados (seg)									Suplementos				
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Formaleta	17,00	0,70	11,90	17,06	0,70	11,94	17,10	0,70	11,97	35,81	3	11,94	13,61
2		Preparación de maquina	1,05	0,70	0,74	1,12	0,70	0,78	1,12	0,70	0,78	2,30	3	0,77	0,88
3		Inyectar	1,18	0,70	0,83	1,17	0,70	0,82	1,18	0,70	0,83	2,47	3	0,82	0,94
4		Desmonte de formaleta	14,38	0,70	10,07	14,42	0,70	10,09	14,39	0,70	10,07	30,23	3	10,08	11,49
5		Retirar plantillas	2,43	0,70	1,70	2,50	0,70	1,75	3,00	0,70	2,10	5,55	3	1,85	2,11
6		España de secado	20,00	0,70	14,00	20,00	0,70	14,00	20	0,70	14,00	42,00	3	14,00	15,96
7		Limpear	5,40	0,70	3,78	5,37	0,70	3,76	5,43	0,70	3,80	11,34	3	3,78	4,31
<b>Tiempo ciclo</b>			61,44	4,90	43,01	61,64	4,90	43,15	62,22	4,90	43,55	129,71	3	43,24	49,29

Modelo:Carne  
 Parte:Bomper  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Pintado  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

Suplementos

		Tiempos Observados (seg)									0,14				
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Limpiar con sustancia abiox	3,00	0,70	2,10	2,59	0,70	1,81	3,1	0,70	2,17	6,08	3	2,03	2,31
2	1	Pintado	2,18	0,70	1,53	2,2	0,70	1,54	2,15	0,70	1,51	4,57	3	1,52	1,74
<b>Tiempo ciclo</b>			5,18	1,40	3,63	4,79	1,40	3,35	5,25	1,40	3,68	10,65	3	3,55	4,05

Modelo:Carne  
 Parte:Soporte bomper  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Pintado  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

Suplementos

		Tiempos Observados (seg)									0,14				
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Limpiar con sustancia abiox	2,50	0,70	1,75	2,55	0,70	1,79	2,48	0,70	1,74	5,27	3	1,76	2,00
2	1	Pintado	1,00	0,70	0,70	1,1	0,70	0,74	1,04	0,70	0,73	2,16	3	0,72	0,82
<b>Tiempo ciclo</b>			3,50	1,40	2,45	3,60	1,40	2,52	3,52	1,40	2,46	7,43	3	2,478	2,82

Modelo:Carne  
 Parte:Espaldar  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Pintado  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

Suplementos

		Tiempos Observados (seg)									0,14				
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Limpiar con sustancia abiox	1,28	0,70	0,90	1,29	0,70	0,90	1,26	0,70	0,88	2,68	3	0,89	1,02
2	1	Pintado	2,00	0,70	1,40	1,59	0,70	1,11	2,01	0,70	1,41	3,92	3	1,31	1,49
<b>Tiempo ciclo</b>			3,28	1,40	2,30	2,88	1,40	2,02	3,27	1,40	2,29	6,60	3	2,20	2,51

Modelo:Carne  
 Parte:Tapa pedestal lateral  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Pintado  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

Suplementos

		Tiempos Observados (seg)									0,14				
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1		Limpiar con sustancia abiox	1,06	0,70	0,74	1,09	0,70	0,76	1,1	0,70	0,77	2,28	3	0,76	0,86
2	1	Pintado	3,00	0,70	2,10	2,59	0,70	1,81	3,01	0,70	2,11	6,02	3	2,01	2,29
<b>Tiempo ciclo</b>			4,06	1,40	2,84	3,68	1,40	2,58	4,11	1,40	2,88	8,30	3	2,765	3,15

Modelo:Carne  
 Parte: Piso  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación:Maqueteo  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
															0,14
1		Montar primera plantilla	12,32	0,70	8,62	12,30	0,70	8,61	12,3	0,70	8,63	25,87	3	8,62	9,83
2		Montar segunda plantilla	11,57	0,70	8,10	11,59	0,70	8,11	12,00	0,70	8,40	24,61	3	8,20	9,35
3		Ajuste dimensiones de madera	11,19	0,70	7,83	11,2	0,70	7,85	11,2	0,70	7,83	23,52	3	7,84	8,94
5		Medir y ajustar piso superior con piso inferior	10,00	0,70	7,00	9,58	0,70	6,71	10,0	0,70	7,01	20,72	3	6,91	7,87
6		Terminar de ajustar plantilla 1	19,42	0,70	13,59	19,4	0,70	13,58	19,4	0,70	13,61	40,78	3	13,59	15,50
		Terminar de ajustar plantilla 2	18,59	0,70	13,01	19	0,70	13,30	18,6	0,70	13,00	39,31	3	13,10	14,94
7		Ajuste laterales	15,09	0,70	10,56	15	0,70	10,50	15,05	0,70	10,54	31,60	3	10,53	12,01
Tiempo ciclo			98,18	0,70	68,73	98,09	0,70	68,66	98,60	0,70	69,02	206,41	3	68,80	78,44

Modelo:Carnes  
 Parte:Testero  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Corte de termoformado  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
															0,14
1		Trazo	3,40	0,70	2,38	3,30	0,70	2,31	3,45	0,70	2,42	7,11	3	2,37	2,70
2	1	Corte	11,00	0,70	7,70	10,6	0,70	7,40	11,04	0,70	7,73	22,83	3	7,61	8,67
3		Trazo	4,00	0,70	2,80	4,07	0,70	2,85	4,01	0,70	2,81	8,46	3	2,82	3,21
4		Corte	11,10	0,70	7,77	11,06	0,70	7,74	11,11	0,70	7,78	23,29	3	7,76	8,85
6		Limar	4,00	0,70	2,80	3,57	0,70	2,50	4,04	0,70	2,83	8,13	3	2,71	3,09
Tiempo ciclo			33,50	0,70	23,45	32,57	0,70	22,80	33,65	0,70	23,56	69,80	3	23,27	26,53

Modelo: Carnes  
 Parte: Testero  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Termoformado  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
															0,14
1		Montaje de molde	7,58	0,70	5,31	8,00	0,70	5,60	7,57	0,70	5,30	16,21	3	5,40	6,16
2		Aplicación de silicona	5,00	0,70	3,50	5,05	0,70	3,54	4,59	0,70	3,21	10,25	3	3,42	3,89
3		Aplicación de talco en el molde	4,45	0,70	3,12	4,40	0,70	3,08	4,48	0,70	3,14	9,33	3	3,11	3,55
4		Alistamiento lamina-molde	2,41	0,70	1,69	2,45	0,70	1,72	2,40	0,70	1,68	5,08	3	1,69	1,93
5		Termoformado	10,31	0,70	7,22	10,33	0,70	7,23	10,29	0,70	7,20	21,65	3	7,22	8,23
6		Dejar enfriar	2,40	0,70	1,68	2,36	0,70	1,65	2,35	0,70	1,65	4,98	3	1,66	1,89
7		Desmante de termoformado	0,42	0,70	0,29	0,43	0,70	0,30	0,40	0,70	0,28	0,88	3	0,291667	0,33
8		Desmante de molde	12,05	0,70	8,44	12,00	0,70	8,40	12,02	0,70	8,41	25,25	3	8,416333	9,59
9		Limpiar molde	8,57	0,70	6,00	8,55	0,70	5,99	8,59	0,70	6,01	18,00	3	5,999	6,84
Tiempo ciclo			53,19	6,30	37,23	53,57	6,30	37,50	52,69	6,30	36,88	111,62	3	37,21	42,41

Modelo: Carnes  
 Parte: Omegas (12)  
 Empresa: FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Soldadura  
 Observador: Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

													Suplementos		
													0,14		
Tiempos Observados (seg)															
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1	1	Soldar	1,50	0,70	1,05	2,00	0,70	1,40	1,57	0,70	1,10	3,55	3	1,18	1,35
Tiempo ciclo			1,50	0,70	1,05	2,00	0,70	1,40	1,57	0,70	1,10	3,55	3	1,18	0,17

Modelo: Carnes  
 Parte: Bases (2)  
 Empresa: FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Soldadura  
 Observador: Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

													Suplementos		
													0,14		
Tiempos Observados (seg)															
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1	1	Soldar	20,02	0,70	14,01	20,00	0,70	14,00	20,05	0,70	14,04	42,05	3	14,02	15,98
2		Realiza pulido	10,02	0,70	7,01	10,06	0,70	7,04	10,08	0,70	7,06	21,11	3	7,04	8,02
Tiempo ciclo			30,04	1,40	21,03	30,06	1,40	21,04	30,13	1,40	21,09	63,16	3	21,05	2,95

Modelo: Carnes  
 Parte: Complemento piso exterior  
 Empresa: FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Soldadura  
 Observador: Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

													Suplementos		
													0,14		
Tiempos Observados (seg)															
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
2	1	Soldar	8,40	0,70	5,88	8,38	0,70	5,87	8,37	0,70	5,86	17,61	3	5,868333	6,69
Tiempo ciclo			8,40	0,70	5,88	8,38	0,70	5,87	8,37	0,70	5,86	17,61	3	5,87	6,69

Modelo: Carnes  
 Parte: Complemento piso interior  
 Empresa: FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Soldadura  
 Observador: Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

													Suplementos		
													0,14		
Tiempos Observados (seg)															
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
2	1	Soldar	8,37	0,70	5,86	8,30	0,70	5,81	8,35	0,70	5,85	17,51	3	5,84	6,66
Tiempo ciclo			8,37	0,70	5,86	8,30	0,70	5,81	8,35	0,70	5,85	17,51	3	5,84	6,66

Modelo: Carnes  
 Parte: Refuerzos (2)  
 Empresa: FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Soldadura  
 Observador: Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

													Suplementos		
													0,14		
Tiempos Observados (seg)															
#	#OP	ELEMENTOS	1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N	tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
1	1	Acondicionamiento de la pieza	10,00	0,70	7,00	10,5	0,70	7,35	10,56	0,70	7,39	21,74	3	7,25	17,02
2		Soldar	18,00	0,70	12,60	19,50	0,70	13,65	19,01	0,70	13,31	39,56	3	13,19	30,97
3		Realiza pulido	9,00	0,70	6,30	9,12	0,70	6,38	9,09	0,70	6,36	19,05	3	6,35	14,91
Tiempo ciclo			37,00	2,10	25,90	39,12	2,10	27,38	38,66	2,10	27,06	80,35	3	26,78	62,90

Modelo:Lacteos-Fruver  
 Parte: Testero  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Maqueto de testero termoformado  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 3

Suplementos

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar	
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N					
1		EMPAQUE														0,14
1.1		Acople tapa testers(calentar)	50,00	0,70	35,00	49,58	0,70	34,71	50,02	0,70	35,01	104,72	3	34,91	39,79	
1.2		Colocar punta remaches en empaque	26,08	0,70	18,26	31,00	0,70	21,70	36,15	0,70	25,31	65,26	3	21,75	24,80	
1.3		Instalar empaque en testero	24,15	0,70	16,91	24,10	0,70	16,87	24,16	0,70	16,91	50,69	3	16,90	19,26	
2		PLANTILLAS														
2.1		Aplicar tiner primera tapa	1,10	0,70	0,77	1,17	0,70	0,82	1,11	0,70	0,78	2,37	3	0,79	0,90	
2.2		Mide-traza	1,05	0,70	0,74	102,00	0,70	71,40	1,04	0,70	0,73	72,86	3	24,29	27,69	
2.3		Aplicar boxer	4,40	0,70	3,08	4,44	0,70	3,11	4,39	0,70	3,07	9,26	3	3,09	3,52	
2.4		Cortar plantillas	1,00	0,70	0,70	1,09	0,70	0,76	1,03	0,70	0,72	2,18	3	0,73	0,83	
2.5		Doblez de plantillas	1,20	0,70	0,84	1,24	0,70	0,87	1,18	0,70	0,83	2,53	3	0,84	0,96	
2.6		Pegar plantillas	2,10	0,70	1,47	2,12	0,70	1,48	2,19	0,70	1,53	4,49	3	1,50	1,71	
2.7		Rallado	1,30	0,70	0,91	1,28	0,70	0,90	2,25	0,70	1,58	3,38	3	1,13	1,28	
2.8		Corte madera	1,00	0,70	0,70	1,03	0,70	0,72	1,07	0,70	0,75	2,17	3	0,72	0,82	
2.9		Aplicar tiner segunda tapa	1,14	0,70	0,80	1,1	0,70	0,77	1,19	0,70	0,83	2,40	3	0,80	0,91	
2.10		Rallado	1,31	0,70	0,92	1,28	0,70	0,90	1,32	0,70	0,92	2,74	3	0,91	1,04	
2.11		Alistamiento acople	2,03	0,70	1,42	2,06	0,70	1,44	2,04	0,70	1,43	4,29	3	1,43	1,63	
2.12		Acople de tapas	3,22	0,70	2,25	3,27	0,70	2,29	3,23	0,70	2,26	6,80	3	2,27	2,59	
		<b>Tiempo ciclo</b>	121,08	10,50	84,76	226,76	10,50	158,73	132,37	10,50	92,66	336,15	3	112,05	127,74	

Modelo: Carnes  
 Empresa:FRIDVAL Ltda.  
 Operación: Ensamble carnes  
 Observador:Pasante Vanessa Quintero E.  
 Numero personas: 1

Suplementos

#	#OP	ELEMENTOS	Tiempos Observados (seg)									tiempo total	Conteos	Promedio	Estandar
			1	V.A	T.N	2	V.A	T.N	3	V.A	T.N				
1		Ensamble piso base	4,51	0,70	3,16	4,48	0,70	3,14	4,54	0,70	3,18	9,47	3	3,16	3,60
2		Ensamble testero c/u	33,14	0,70	23,20	33,10	0,70	23,17	33,12	0,70	23,18	69,55	3	23,18	26,43
3	1	Ensamble vidrio frontal	10,2	0,70	7,14	10,22	0,70	7,15	10,18	0,70	7,13	21,42	3	7,14	8,14
4		Ensamble vidrio lateral	14,13	0,70	9,89	14,1	0,70	9,87	14,12	0,70	9,88	29,65	3	9,88	11,27
5		Resistencia	21,00	0,70	14,70	20,57	0,70	14,40	21,04	0,70	14,73	43,83	3	14,61	16,65
6		Ensamble serpentín	6	0,70	4,20	6,05	0,70	4,24	6,03	0,70	4,22	12,66	3	4,22	4,81
7		Ensamble descarga	10,08	0,70	7,06	10,1	0,70	7,07	10,07	0,70	7,05	21,18	3	7,06	8,05
8		Ensamble succión troquelada	4,08	0,70	2,86	4	0,70	2,80	4,05	0,70	2,84	8,49	3	2,83	3,23
9		Ensamble bomper	11,08	0,70	7,76	11,11	0,70	7,78	11,07	0,70	7,75	23,28	3	7,76	8,85
10		Soporte bomper ducto	15,03	0,70	10,52	15,05	0,70	10,54	15,07	0,70	10,55	31,61	3	10,54	12,01
11		Corte desague	6,01	0,70	4,21	5,59	0,70	3,91	6,1	0,70	4,27	12,39	3	4,13	4,71
12		Instalar desagües	9	0,70	6,30	9,04	0,70	6,33	9,03	0,70	6,32	18,95	3	6,32	7,20
13		Ensamble omegas	5,00	0,70	3,50	4,59	0,70	3,21	5,09	0,70	3,56	10,28	3	3,43	3,90
14		Pisa vidrio	2,34	0,70	1,64	2,29	0,70	1,60	2,37	0,70	1,66	4,90	3	1,63	1,86
15		Ensamble tubería	7,44	0,70	5,21	7,4	0,70	5,18	7,43	0,70	5,20	15,59	3	5,20	5,92
16		Corte para tubería	1,44	0,70	1,01	2,00	0,70	1,40	1,48	0,70	1,04	3,44	3	1,15	1,31
17		Tapa lateral tapa ventilador	11,40	0,70	7,98	11,44	0,70	8,01	11,37	0,70	7,96	23,95	3	7,98	9,10
18		Bisel lateral para el agua	6,04	0,70	4,23	6,09	0,70	4,26	5,58	0,70	3,91	12,40	3	4,13	4,71
19		Tapa pedestal lateral	20,17	0,70	14,12	20,20	0,70	14,14	20,19	0,70	14,13	42,39	3	14,13	16,11
20		Tapa pedestal frontal y posterior	10,13	0,70	7,09	10,15	0,70	7,11	10,11	0,70	7,08	21,27	3	7,09	8,08
21		Instalar bandejas	2,03	0,70	1,42	2,00	0,70	1,40	2,05	0,70	1,44	4,26	3	1,42	1,62
22		Pegar empaque	14,22	0,70	9,95	14,25	0,70	9,98	14,19	0,70	9,93	29,86	3	9,95	11,35
23		Adecuar tapa para ventiladores	16,06	0,70	11,24	16,09	0,70	11,26	16,04	0,70	11,23	33,73	3	11,24	12,82
24		Ensamblar ventiladores en tapa	1,38	0,70	0,97	1,3	0,70	0,91	1,35	0,70	0,95	2,82	3	0,94	1,07
25		Ensamble tapa ventilador	18,34	0,70	12,84	18,3	0,70	12,81	18,3	0,70	12,81	38,46	3	12,82	14,61
26		Rejilla porta ventilador	10,01	0,70	7,01	10,05	0,70	7,04	9,59	0,70	6,71	20,76	3	6,92	7,89
27		Ensamblar tapa serpentín	6,55	0,70	4,59	6,59	0,70	4,61	6,50	0,70	4,55	13,75	3	4,58	5,22
28		Perfil porta lámpara	2,2	0,70	1,54	2,22	0,70	1,55	2,19	0,70	1,53	4,63	3	1,54	1,76
29		Empaque alamo	17,4	0,70	12,18	17,39	0,70	12,17	17,37	0,70	12,16	36,51	3	12,17	13,87
30		Perfil mordaza	10,03	0,70	7,02	10,05	0,70	7,04	10,06	0,70	7,04	21,10	3	7,03	8,02
31		Bomper	29,22	0,70	20,45	29,25	0,70	20,48	29,24	0,70	20,47	61,40	3	20,47	23,33
32		Brazos	22,01	0,70	15,41	22,04	0,70	15,43	21,58	0,70	15,11	45,94	3	15,31	17,46
33		Meson	11,04	0,70	7,73	11,02	0,70	7,71	10,56	0,70	7,39	22,83	3	7,61	8,68
34		Ensamblar aspas del ventilador	5	0,70	3,50	5,03	0,70	3,52	4,58	0,70	3,21	10,23	3	3,41	3,89
35		Pases de tubería de cobre (serpentín)	37,31	0,70	26,12	37,28	0,70	26,10	37,25	0,70	26,08	78,29	3	26,10	29,75
36		Soldar tuberías en cobre	32,22	0,70	22,55	31,59	0,70	22,11	32,23	0,70	22,56	67,23	3	22,41	25,55
37		Electricidad	232	0,70	162,40	232,03	0,70	162,42	232	0,70	162,40	487,22	3	162,41	185,14
38		Presurizada	40,02	0,70	28,01	39,59	0,70	27,71	40,1	0,70	28,07	83,80	3	27,93	31,84
39		Pruebas de fugas	25,09	0,70	17,56	25,03	0,70	17,52	25,1	0,70	17,57	52,65	3	17,55	20,01
40		Ensamblar Refuerzos Laterales	12,34	0,70	8,64	12,22	0,70	8,55	12,31	0,70	8,62	25,81	3	8,60	9,81
<b>Tiempo ciclo</b>			<b>752,69</b>	<b>28,00</b>	<b>526,88</b>	<b>750,89</b>	<b>28,00</b>	<b>525,62</b>	<b>750,63</b>	<b>28,00</b>	<b>525,44</b>	<b>1577,95</b>	<b>3</b>	<b>525,98</b>	<b>599,62</b>

## Anexo G – Tiempo estándar por tarea del exhibidor tipo carnes

**Modelo:**Carnes  
**Empresa:**FRIDVAL Ltda.  
**Operación:** Produccion Carnes  
**Observador:**Pasante Vanessa Quintero E.

<b>Tareas</b>	<b>Tiempo promedio de ciclo/Minutos</b>
Corte-Trazo-Doblez	367,04
Pintado	102,21
Soldadura	145,39
Fundicion	147,11
Horneado	45,00
Maqueteo	386,98
Termoformado	84,82
Ensamble	599,62
<b>Tiempo total Minutos</b>	<b>1878,17</b>
<b>Tiempo Total Horas</b>	<b>31,30</b>

## Anexo H - Balanceo de línea del exhibidor tipo carnes

LINEA:		BALANCEO DE LINEA								FECHA:2008							
STANDARD:		PRODUCTO:REFRIGERADORES CARNES						N.CAV= 1		PAGINA DE OBSERVADOR							
DESCRIPCION DE OPERACION		MINUTOS	O	MINUTOS	O	MINUTOS	O	MINUTOS	O	MINUTOS	O	MINUTOS	O	MINUTOS	O		
		EST. 1	P	EST. 2	P	EST. 3	P	EST. 4	P	EST. 5	P	EST. 6	P	EST. 7	P		
			R		R		R		R		R		R		R		
1	CORTE-TRAZO-DOBLEZ	367,04	3	367,040	3	367,040	3	91,760	4	91,760	4	91,760	4	91,7600	4	91,760	4
2	PINTURA	102,21	1	102,210	1	102,210	1	102,210	1	102,210	1	102,210	1	102,2100	1	102,210	1
3	HORNEADO	45,000		45,000	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0	45,000	0	45,0000	0	45,000	0
4	SOLDADURA	145,39	1	145,390	1	145,390	1	145,390	1	145,390	1	145,390	1	145,3900	1	145,390	1
5	FUNDICION	147,11	2	147,110	2	147,110	2	147,110	2	147,110	2	147,110	2	147,1100	2	49,037	3
6	TERMOFORMADO	84,82	1	84,820	1	84,820	1	84,820	1	84,820	1	84,820	1	84,8200	1	84,820	1
7	MAQUETEO	386,98	1	386,980	1	193,490	2	193,490	2	193,490	2	128,993	3	128,9933	3	128,993	3
8	ENSAMBLE	599,620	2	199,873	3	199,873	3	199,873	3	149,905	4	149,905	4	119,9240	5	119,924	5
A	MINUTOS TOTALES DE OPERACION	1878,170		1478,423		1284,933		1009,653		959,685		895,188		865,207		767,134	
B	CICLO DE CONTROL	599,620		386,980		367,040		199,873		193,490		149,905		147,110		145,390	
C	NUMERO DE OPERARIOS	11		12		13		14		15		16		17		18	
D	TOTAL MINUTOS LINEA	6595,820		4643,760		4771,520		2798,227		2902,350		2398,480		2500,870		2617,020	
E	BALANCEO (%)	28%		32%		27%		36%		33%		37%		35%		29%	
F	MTS POR HORA	0,100		0,155		0,163		0,300		0,310		0,400		0,408		0,413	
G	TIEMPO DE CICLO DE PRODUCC(Seg)	35977,200		23218,800		22022,400		11992,400		11609,400		8994,300		8826,600		8723,400	

L.BALANCEADA

0,800506988 0 1,24037418 0 1,307759372 0 2,401520963 0 2,480748359 0 3,202027951 0 3,262864523 0 3,301465025 0

DIAS
1,864975694

22,13502431

EN CONDICIONES IDEALES AL 6 SE OBTIENEN 1,5 REFRIGERADORES

## Anexo I - Capacidad del exhibidor tipo carnes

### Determinar la capacidad del proceso

895,19 minutos totales toma realizar un refrigerador en línea, saliendo la primera al 3 día y a partir de esta se continuara entregando solo la cantidad de refrigeradores que es capas de entregar el cuello de botella, el cuello de botella en la línea balanceada nos marca que solo se entregan 3 neveras por día a partir de la primera nevera.

MINUTOS DISPONIBLE POR DIA	HORAS HOMBRE DIAS EMPLEADOS	HORAS HOMBRE TOTALES EMPLEADAS	CAPACIDAD NEVERAS POR MES
480	128	238,72	70,88

**Fuente:** Vanessa Quintero E.

## Anexo J - Costo de mano de obra del exhibidor tipo carnes

### RELACION DE SALARIOS DE PLANTA

Salario		\$ 5.902.500,00
Aux Transporte		\$ 605.000,00
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 6.507.500,00</b>
Cesantias	8,33%	\$ 491.678,00
Intereses	1%	\$ 4.917,00
Vacaciones	4,17%	\$ 246.134,00
Prima	8,33%	\$ 491.678,00
Salud	8,50%	\$ 501.713,00
Pension	12,00%	\$ 708.300,00
ARP	2,44%	\$ 143.785,00
Caja Compensacion	9%	\$ 531.225,00
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 3.119.430,00</b>
<b>TOTAL NOMINA PLANTA</b>	<b>53,77%</b>	<b>\$ 9.626.930,00</b>
<b>VALOR PROMEDIO POR EMPLEADO (11) MENSUAL</b>		<b>\$ 875.175,45</b>

<b>HORAS LEGALES SEMANAL</b>	<b>48</b>
<b>SEMANAS LABORALES</b>	<b>4</b>
<b>TIEMPO/HORAS ESTANDAR REFRIGERADOR DANONE</b>	<b>31</b>
<b>TIEMPO/HORAS ESTANDAR REFRIGERADOR CARNES LINEA BALANCEADA</b>	<b>15</b>

<b>COSTOAS ACTUALES</b>		
<b>HORAS LABORALES MES</b>	<b>VALOR DE LA HORA</b>	<b>COSTO MANO DE OBRA</b>
192	\$ 4.558	\$ 1.036.232

<b>COSTOS CON LINEA BALANCEADA</b>		
<b>HORAS LABORALES MES</b>	<b>VALOR DE LA HORA</b>	<b>COSTO MANO DE OBRA</b>
192	\$ 4.558	\$ 729.313

## Anexo K - Costos de materia prima del exhibidor tipo carnes

PROYECTO CARNES PISOS EN ACERO INOX. Y BANDEJAS REMISIBLES EN 304 VA 1,17m						
ITEM	MATERIALES	CODIGO	CANT	UNIDAD	COSTO UNI	C.TOTAL SIN IVA
1	AMARRA PLASTICA 10CM	808	15	UND	\$ 10	\$ 150
2	AMARRA PLASTICA 15CM	810	15	UND	\$ 22	\$ 330
3	ANGULO 1/8*1 HIERRO	26	1,66	UNI	\$ 23.508	\$ 39.023
4	ANGULO 1/8*1.1/2 HIERRO	27		UNI	\$ 34.100	\$ 0
5	ANGULO ALUMINIO 1/8 * 1	3812	0,4	UND	\$ 29.250	\$ 11.700
6	ANGULO ALUMINIO 1/8 * 1 1/2	30	0,08	UNI	\$ 54.870	\$ 4.390
7	ARANDELA 1/4 GALV.	240	50	UND	\$ 21	\$ 1.050
8	ARANDELA 7/16 GALV.	243	5	UND	\$ 50	\$ 250
9	ASPA 6" SUCCION	390	4	UND	\$ 2.586	\$ 10.345
10	BALASTO 2*32W/120V ELECTRONIC	795	1	UND	\$ 37.700	\$ 37.700
11	BARRA ALUMINIO MACISO DE 1*1	1517	0,2	UNI	\$ 170.807	\$ 34.161
12	BOMPER FRIDVAL CR-101 COLOR P	2793		MTS	\$ 7.600	\$ 0
13	BORNA PORTAFUSIBLE BSF4 CHINT	5248	2	UND	\$ 7.150	\$ 14.300
14	CABLE ENCAUCHETADO 2X16	675	8	MTS	\$ 1.974	\$ 15.792
15	CABLE ENCAUCHETADO 3X16	2258	3	MTS	\$ 3.448	\$ 10.345
16	CABLE VEHICULO #18	679	20	MTS	\$ 442	\$ 8.840
17	CAJA THERMOPLASTICA 180 X 140	5312	1	UND	\$ 34.766	\$ 34.766
18	CANASTILLA DE 2" REF.1954 GRI	971	2	UND	\$ 5.172	\$ 10.345
19	CINTA AISLANTE NEGRA 3M SUPER	906	0,5	UND	\$ 12.320	\$ 6.160
20	CINTA ENMASCARAR 3/4	918	0,5	UND	\$ 2.822	\$ 1.411
21	CINTA FOIL ROLLO DE 40 MTS	916	0,05	UNI	\$ 15.516	\$ 776
22	CINTA TRANSP. 2*100 MTS	2604	0,25	UND	\$ 1.552	\$ 388
23	CLAVIJA DE 15AMP CON POLO A T	804	2	UND	\$ 2.897	\$ 5.794
24	CONECTOR SOCKET P/PERFIL PANT	2499	4	UND	\$ 1.161	\$ 4.644
25	CONJUNTO EXCENTRICO EN BRONCE	3121	4	UND	\$ 8.500	\$ 34.000
26	DESCARGA CARNES ACERO 430 CAL	3746	1	UND	\$ 66.358	\$ 66.358
27	EMBLEMA FRIDVAL	904	1	UND	\$ 2.673	\$ 2.673
28	EMPAQUE ALAMO S-343 MT	4116	2,4	MTS	\$ 267	\$ 641
29	EMPAQUE ESPUMA IC 51	4628	10	MTS	\$ 1.100	\$ 11.000
30	EMPAQUE TRANSPARENTE EN U P/M	3467	2,4	MTS	\$ 1.600	\$ 3.840
31	ESPIRAL DE 3/8 X 10MT	733	0,7	UND	\$ 6.806	\$ 4.764
32	FUSIBLE DE VIDRIO 5 AMP 20MM	1158	2	UND	\$ 100	\$ 200
33	INTERRUPTOR BALANCIN PILOT C	5036	2	UND	\$ 776	\$ 1.552
34	LAMINA ACERO 304 C-20 4x8 OPA		1,58	UND	\$ 206.000	\$ 326.251
35	LAMINA ACERO 304 C-22 4x8 OPA			UND	\$ 188.140	\$ 0
36	LAMINA ACERO 304 C-24 4x8 OPA		1	UND	\$ 166.000	\$ 166.000
37	LAMINA ACERO 430 C-20 4x8 BRI	1708		UND	\$ 101.000	\$ 0
38	LAMINA ACERO 430 C-22 4x8 BRI	15		UND	\$ 83.500	\$ 0
39	LAMINA ACERO 430 C-24 4x8 BRI	16		UND	\$ 64.000	\$ 0
40	LAMINA GALV. C-18 4X8	6	1	UND	\$ 82.935	\$ 82.935
41	LAMINA GALV. C-20 4X8	8	0,56	UND	\$ 62.261	\$ 35.138
42	LAMINA GALV. C-22 4X8	10	1,5	UND	\$ 51.288	\$ 76.932
43	LAMINA GALV. C-24 4X8	12	2	UND	\$ 39.557	\$ 79.114
44	MOTOR 10 W 110V ELCO	1961	5	UND	\$ 16.000	\$ 80.000
45	NIVELADOR 135TN2	984	8	UND	\$ 2.465	\$ 19.720
46	PASACABLE 160K MEDIANO	878	2	UND	\$ 262	\$ 524
47	PASACABLE 334-A GRANDE	872	2	UND	\$ 725	\$ 1.450
48	PEGANTE LEON	498	0,01	GLS	\$ 53.447	\$ 534

49	PERFIL ACRILICO INDALAR 6 MTS	3236	0,4	UND	\$ 19.380	\$ 7.752
50	PERFIL ALUM. TUBULAR ESQUINER	3509	1,22	UND	\$ 34.819	\$ 42.363
51	PERFIL BRAZO SENCILLO INA-342	3118	0,4	UND	\$ 91.218	\$ 36.487
52	PERFIL MORDAZA COMPLETO X MTS	1528	2,4	MTS	\$ 44.838	\$ 107.611
54	PERFIL PISAVIDRIO GDE S-343 D	4092	0,4	UND	\$ 19.200	\$ 7.680
55	PLATINA 3/8*1 ALUMINIO	3602	0,4	UND	\$ 82.000	\$ 31.160
56	POLIURETANO AMARILLO A	87	5	KLS	\$ 8.387	\$ 41.935
57	POLIURETANO NEGRO B	88	5	KLS	\$ 8.387	\$ 41.935
58	PRISIONERO 1/4*3/8	4027	5	UND	\$ 33	\$ 165
59	REGLETA PLASTICA E-120	736	1	UND	\$ 2.173	\$ 2.173
60	REMACHE POP 4 - 6	200	500	UND	\$ 21	\$ 10.500
61	RIEL OMEGA X 1MT	632	0,5	UND	\$ 5.528	\$ 2.764
62	SIKAFLEX 221 GRIS	976	1,5	UND	\$ 20.812	\$ 31.218
63	SOPORTE BASE VENTILADOR DE 6"	1226	5	UND	\$ 10.500	\$ 52.500
64	SUJETADOR TUBO FLUOR. T8 PERF	2500	4	UND	\$ 338	\$ 1.352
65	TAPA LATERAL P/PERFIL PANTALL	2498	2	UND	\$ 2.460	\$ 4.920
66	TERMINAL AZUL RESORTADO DE EM	1220	20	UND	\$ 161	\$ 3.220
67	TERMINAL DE PALA MACHO PARA C	744	10	UND	\$ 262	\$ 2.620
68	TERMINAL HEMBRA P/CABLE #10-1	742	10	UND	\$ 167	\$ 1.670
69	TESTERO CARNES GAMA ALTA	5154	2	UND	\$ 91.032	\$ 182.065
70	TOMA AEREA POLO TIERRA 15 AMP	2239	1	UND	\$ 1.605	\$ 1.605
71	TORNILLO 10*1 PAM PHS	172	10	UND	\$ 34	\$ 340
72	TORNILLO 14*1 LAMINA PAN PH	3120	50	UND	\$ 65	\$ 3.250
73	TORNILLO 14*1.1/2 PAM PHS	173	20	UND	\$ 129	\$ 2.580
74	TORNILLO 3/16*1/2 AVELLAN ALL	3497	10	UND	\$ 98	\$ 980
75	TORNILLO 5/16*1.1/2" GRADO 5	157	10	UND	\$ 155	\$ 1.550
76	TORNILLO 6*5/8 AVELLAN GALV.	3650	4	UND	\$ 11	\$ 44
77	TORNILLO 7/16*1 G-5 HEX. GALV	4350	14	UND	\$ 225	\$ 3.150
78	TORNILLO 8*1/2 PAM PHS	169	100	UND	\$ 19	\$ 1.900
79	TORNILLO 8*3/4 PAM PHS	170	30	UND	\$ 23	\$ 690
80	TORNILLO A.I. 3/16*1/2 C/RED	3560	4	UND	\$ 74	\$ 296
81	TUBO FLUO. T8 30W 90CM LUZ DI	1407	2	UND	\$ 4.680	\$ 9.360
82	TUBO PVC PRESION 1.1/4 X 6MT	70	0,08	UNI	\$ 23.850	\$ 1.908
83	TUERCA 1/4 G-5 GALVANIZADA	4345	10	UND	\$ 41	\$ 410
84	TUERCA 3/8 GALV.	181	8	UND	\$ 21	\$ 168
85	TUERCA 5/16 GALV.	180	10	UND	\$ 29	\$ 290
86	TUERCA 7/16 G-5 GALVANIZ.	4352	15	UND	\$ 75	\$ 1.125
87	VIDRIO REF. 676-104016 E-14 1	1053	2	UND	\$ 163.000	\$ 326.000
88	VIDRIO TESTERO CARNES 8 MM M4	1622	2	UND	\$ 45.000	\$ 90.000
89	WASA 7/16 GALV.	193	14	UND	\$ 39	\$ 550
90	REF TUBO DE COBRE DE 5/8	2445-1	3,7	MTS	\$ 8.833	\$ 32.682
91	REF TUBO DE COBRE DE 3/8		0,32	ROLLO	\$ 72.000	\$ 23.040
92	REF CODO DE COBRE DE 5/8	135	3	UND	\$ 700	\$ 2.100
93	REF UNION DE COBRE DE 5/8	105	1	UND	\$ 500	\$ 500
94	REF TUBO DE COBRE DE 1/4		0,04	ROLLO	\$ 41.500	\$ 1.660
95	REF TUERCA DE 3/8 FLARE		1	UND	\$ 1.450	\$ 1.450
96	REF TUERCA DE 1/2 FLARE		1	UND	\$ 2.155	\$ 2.155
97	REF TUERCA DE 1/4 FLARE		1	UND	\$ 862	\$ 862
98	REF VALVULA DE EXPANSION TX-22 R-22		1	UND	\$ 73.276	\$ 73.276
99	REF TOBERA # 1		1	UND	\$ 21.552	\$ 21.552
100	REF AMARRA PLASTICA DE 20 CMS		6	UND	\$ 1.740	\$ 10.440
101	REF SOLODADURA DE PLATA HARRIS		3	UND	\$ 733	\$ 2.199
102	REF CARGADOR DE GUSANILLO		1	UND	\$ 1.293	\$ 1.293
103	REF NITROGENO		0,3	UND	\$ 12.100	\$ 3.630
104	REF OXIGENO		0,2	UND	\$ 12.428	\$ 2.486
105	REF ACETILENO		0,2	UND	\$ 30.395	\$ 6.079
106	REF DIFUSOR DE 2,2 METROS X 12 TUBOS		1	UND	\$ 422.943	\$ 422.943
107	REF RUBATEX 7/8	UND	1	UND	\$ 6.100	\$ 6.100
108	PINTURA		2,12	KLS	\$ 15.460	\$ 32.775
109	TRANSPORTE		1	GI	\$ 150.000	\$ 150.000
110	MONTAJE		1	GL	\$ 67.700	\$ 67.700
<b>COSTO TOTAL SIN IVA</b>						<b>\$ 3.169.494</b>
IVA 16%						\$ 507.119
<b>COSTO TOTAL</b>						<b>\$ 3.676.613</b>