

**MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA,
DETERMINACIÓN DE COSTOS DE LOS PROCESOS Y
ORGANIZACIÓN DE ALMACENES DE INDUSTRIAS FERVILL LTDA.**

**RAFAEL YESID GUZMAN MONTES
CESAR AUGUSTO REYES SILVA**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
CARTAGENA DE INDIAS D.T. y C**

1.998

**MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA,
DETERMINACIÓN DE COSTOS DE LOS PROCESOS Y
ORGANIZACIÓN DE ALMACENES DE INDUSTRIAS FERVILL LTDA.**

RAFAEL YESID GUZMAN MONTES

CESAR AUGUSTO REYES SILVA

**Proyecto de Grado requisito para optar el título de
Ingeniero Industrial**

**Director
RAÚL JOSÉ PADRÓN CARVAJAL
Ingeniero Industrial**

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CARTAGENA DE INDIAS D.T. y C

1.998

Cartagena de Indias, 30 de Noviembre de 2009

Señores

**COMITÉ EVALUACIÓN DE PROYECTOS
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Ciudad

Apreciados señores:

Por medio de la presente, nos permitimos poner en consideración para su estudio y aprobación del proyecto de grado titulado **"MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA, DETERMINACIÓN DE COSTOS DE LOS PROCESOS Y ORGANIZACIÓN DE ALMACENES DE INDUSTRIAS FERVILL LTDA."**, como requisito parcial exigido por la universidad para optar el título de Ingeniero Industrial.

Agradecemos la atención prestada,

RAFAEL YESID GUZMAN MONTES
c.c. 73'164.049 de Cartagena
Código : 9201060

CESAR AUGUSTO REYES SILVA
c.c. 73'558.799 de Arjona
Código : 9201148

Cartagena de Indias, 30 de Noviembre de 2009

Señores

**COMITÉ EVALUACIÓN DE PROYECTOS
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Ciudad

Apreciados señores:

Por medio de la presente, y a petición de los estudiantes comunico que he decidido dirigir el proyecto de grado titulado "**MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA, DETERMINACIÓN DE COSTOS DE LOS PROCESOS Y ORGANIZACIÓN DE ALMACENES DE INDUSTRIAS FERVILL LTDA.**", presentado por los alumnos **Rafael Yesid Guzmán Montes** y **Cesar Augusto Reyes Silva**.

De ustedes:

RAÚL JOSÉ PADRÓN CARVAJAL
Director

Cartagena de Indias, 30 de Noviembre de 2009

Señores

**COMITÉ EVALUACIÓN DE PROYECTOS
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Ciudad

Apreciados señores:

Por medio de la presente, y a petición de los estudiantes comunico que he asesorado el proyecto de grado titulado "**MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA, DETERMINACIÓN DE COSTOS DE LOS PROCESOS Y ORGANIZACIÓN DE ALMACENES DE INDUSTRIAS FERVILL LTDA.**", presentado como requisito parcial para optar el título de Ingeniero Industrial, por los estudiantes **Rafael Yesid Guzmán Montes** y **Cesar Augusto Reyes Silva**.

De ustedes:

REYNALDO VILLARREAL POSADA
Asesor

Cartagena de Indias, 30 de Noviembre de 2009

Señores

**COMITÉ EVALUACIÓN DE PROYECTOS
CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Ciudad

Apreciados señores:

Por medio de la presente me dirijo a ustedes que he participado y aceptado a conformidad el proyecto de grado titulado **“MEJORAMIENTO DE LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA, DETERMINACIÓN DE COSTOS DE LOS PROCESOS Y ORGANIZACIÓN DE ALMACENES DE INDUSTRIAS FERVILL LTDA.”**, realizado por los estudiantes **Rafael Yesid Guzmán Montes** y **Cesar Augusto Reyes Silva**.

Agradezco la atención prestada.

Atentamente:

REYNALDO VILLARREAL POSADA
Subgerente Administrativo

*A mis padres por su dedicación y esmero al guiarme en
éste largo camino de triunfos.*

*A mis abuelos y todos mis familiares por motivarme
a ser cada día mejor.*

*A mis hermanos por apoyarme y ser causa última de
mis esfuerzos.*

A Ericka por su amor y compañía.

*A mis amigos y todos aquellos que no alcanzo
mencionar pero que siempre estuvieron junto a mí
apoyándome en todo momento.*

Rafael Yesid

*Dedico este logro a mis padres, por su ayuda invaluable
para hacerme quién soy,
A mis hermanas por su apoyo desinteresado,
A Monica por acompañarme en todo momento.
A mis amigos por creer en mis capacidades.
A todos los sueños que nunca lograron realizarse, a
pesar del incansable esfuerzo de las personas que un día
lo desearon con todas las fuerzas de su corazón*

César Augusto

Nota de aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Cartagena de Indias D. T. Y C. 30 de Noviembre de 2009

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su sincero agradecimiento a:

A Dios todo poderoso, dador de vida, impulsador de todas las ideas generosas y cimiento de nuestros sueños y aspiraciones

Raúl José Padrón Carvajal, Ingeniero industrial y director del proyecto por su valiosa orientación en la elaboración de este proyecto.

Reynaldo Villarreal P; Administrador de empresas, subgerente administrativo de Industrias Fervill Ltda y asesor del proyecto por su interés y su participación activa.

A todo el personal de Industrias Fervill Ltda por su apoyo y su colaboración.

Artículo 104. La corporación se reserva el derecho de propiedad intelectual de todos los trabajos de grado aprobados, los cuales no pueden ser explotados comercialmente sin autorización.

CONTENIDO

	Pág
INTRODUCCION	
1. GENERALIDADES	3
1.1 PRESENTACIÓN DE INDUSTRIAS FERVILL LTDA	3
1.1.1 Ubicación de la empresa	6
1.2 MISIÓN CORPORATIVA	6
1.3 EVOLUCIÓN DE INDUSTRIAS FERVILL LTDA	7
1.4 PROCESOS DE FABRICACIÓN EN EMPRESAS METALMECÁNICAS	11
1.4.1 Soldadura	11
1.4.2 Procesos de corte térmicos	12
1.4.3 Maquinado	14
1.4.4 Doblado	14
1.4.5 Rolado	15
1.5 DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	15
2. DISEÑO DE LA ESTRUCTURA ORGÁNICA DE INDUSTRIAS FERVILL LTDA.	19
2.1 EL ORGANIGRAMA	20
2.1.1 Objetivos del organigrama	20

2.1.2	Ventajas del organigrama	21
2.1.3	Requisitos del organigrama	22
2.2	PRINCIPIOS DE LA ORGANIZACIÓN	23
2.3	LEVANTAMIENTO DEL ORGANIGRAMA ACTUAL	28
2.4	LEVANTAMIENTO DEL ORGANIGRAMA PROVISIONAL	30
2.5	FUNCIONES PRINCIPALES DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO	33
2.5.1	Propuestas para las funciones	51
2.6	FLUJOGRAMAS DE LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS DE INDUSTRIAS FERVILL LTDA	55
2.6.1	Propuestas para los procedimientos	72
2.7	APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE ORGANIZACIÓN	73
2.8	LEVANTAMIENTO DEL ORGANIGRAMA PROPUESTO	80
3.	PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO	86
3.1	FACTORES DE RIESGO	88
3.1.1	Clasificación de los factores de riesgo	89
3.2	PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO DE INDUSTRIAS FERVILL LTDA	94
3.3	MAPA DE FACTORES DE RIESGO EN INDUSTRIAS FERVILL LTDA	108
3.4	RECOMENDACIONES PARA PRÁCTICAS SEGURAS EN LA SOLDADURA Y EL CORTE	113
3.4.1	Manipulación segura del equipo	113
3.4.1.1	Para limitar al mínimo el riesgo de incendios y explosiones	114

3.4.1.2	Para mantener al mínimo la posibilidad de miembros mutilados o amputados	115
3.4.2	Practicas seguras para la soldadura con arco	118
3.4.3	Equipo de protección para soldadores	121
3.4.4	Protección de ojos y cara	122
3.4.5	Protección respiratoria	123
3.5	RECOMENDACIONES PARA PROTECCIÓN CONTRA CHOQUE ELECTRICO	124
3.6	RECOMENDACIONES PARA OPERACIÓN DE MÁQUINAS Y EQUIPOS	125
3.7	RECOMENDACIONES PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS MANUALES	127
4.	CODIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE EQUIPOS Y ELEMENTOS DE ALMACÉN	128
4.1	EL ALMACÉN	130
4.2	CODIFICACIÓN	130
4.2.1	Ventajas de la codificación	132
4.2.2	Principios generales de un sistema de símbolos	134
4.3	ELABORACIÓN DE UN SISTEMA DE CÓDIGOS EN INDUSTRIAS FERVILL LTDA	134
4.3.1	Codificación de maquinaria y equipos	135
4.3.2	Codificación de elementos de almacén	142
4.3.2.1	Codificación de elementos de consumo	142
4.3.2.2	Codificación de elementos complementarios	149
4.3.2.3	Codificación de elementos operacionales	153

4.4 ORGANIZACIÓN DE ALMACENES	177
4.5 ORGANIZACIÓN DE ELEMENTOS DE ALMACÉN EN INDUSTRIAS FERVILL LTDA	181
4.5.1 Criterios de distribución	184
4.5.2 Organización del almacén de consumo pesado	185
4.5.2.1 Secciones y estanterías	187
4.5.2.2 Puertas de acceso y pasillos	188
4.5.3 Organización de almacén de elementos livianos	194
4.5.3.1 Secciones y estanterías	195
4.5.3.2 Puertas de acceso y pasillos	203
5 DETERMINACIÓN DE COSTOS DE LOS PROCESOS METALMECÁNICOS	207
5.1 DATOS PREDETERMINADOS	209
5.1.1 Ventajas de los datos predeterminados	210
5.2 LA MEDICIÓN DEL TRABAJO	212
5.2.1 Propósitos de la medición del trabajo	212
5.3 SELECCIÓN DE LOS PROCESOS A MEDIR	214
5.4 ESTUDIO DE TIEMPOS	218
5.4.1 Pasos del estudio de tiempos	219
5.4.1.1 Descomposición del trabajo en elementos	219
5.4.1.2 Desarrollo de un método para cada elemento	222
5.4.1.3 Selección y capacitación a los trabajadores	229
5.4.1.4 Muestreo del trabajo	229

5.4.1.5	Establecimiento del estándar	231
5.4.2	Determinación del factor de valoración	232
5.4.2.1	Tabulación de las mediciones de tiempos y su valoración	233
5.4.3	Determinación de tiempos de relajación	234
5.4.3.1	Tabulación de los suplementos por relajación	237
5.4.4	Tablas de resumen, cálculo de tiempos tipo	238
5.5	DETERMINACIÓN DE COSTOS	239
5.5.1	Determinación de costos directos	242
5.5.2	Determinación de costos indirectos	244
5.5.2.1	Salarios del departamento de producción	245
5.5.2.2	Salarios del electricista y celador	247
5.5.2.3	Depreciación de maquinaria	249
5.5.2.4	Depreciación de edificios	250
5.5.2.5	Herramientas consumidas	250
5.5.2.6	Servicios públicos	251
5.5.3	Costos de los procesos en industrias Fervill Ltda	253
5.5.3.1	Cálculo de la pulgada diametral de soldadura	297
5.5.4	Comparación de los costos reales con los costos estimados en la empresa	301
5.6	APLICACIÓN DE LOS COSTOS DE LOS PROCESOS	304
5.7	VARIACIÓN DE LOS COSTOS	315
5.8	MANEJO DE LOS COSTOS ADMINISTRATIVOS	318

6. PLAN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	319
7. RECOMENDACIONES	323
8. CONCLUSIONES	326
BIBLIOGRAFIA	
ANEXOS	

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Crecimiento de personal administrativo y de producción en Industrias Fervill Ltda.	8
Cuadro 2. Crecimiento de las ventas en Industrias Fervill Ltda.	10
Cuadro 3. Panorama de factores de riesgo en Industrias Fervill Ltda.	95
Cuadro 4. Códigos y especificaciones de la maquinaria y equipos de Industrias Fervill Ltda.	137
Cuadro 5. Códigos y especificaciones del material pesado.	157
Cuadro 6. Códigos de los elementos de consumo livianos.	163
Cuadro 7. Códigos de los elementos complementarios.	173
Cuadro 8. Códigos de los elementos operacionales.	174
Cuadro 9. Pesos máximos y mínimos de los materiales de consumo pesados.	186
Cuadro 10. Rotación y cantidades promedio almacenadas de los elementos de consumo pesados.	186
Cuadro 11. Rotación y cantidad promedio almacenada de elementos livianos, complementarios y operacionales en Industrias Fervill Ltda.	195
Cuadro 12. Frecuencia de utilización de los procesos	

metalmecánicos en Industrias Fervill Ltda.	215
Cuadro 13. Porcentaje prestacional de los salarios en Industrias Fervill Ltda.	243
Cuadro 14. Costos directos de los procesos metalmecánicos.	244
Cuadro 15. Asignación de salarios del personal administrativo del departamento de producción.	246
Cuadro 16. Asignación del salario del electricista a los procesos metalmecánicos.	248
Cuadro 17. Asignación del salario del celador a los procesos metalmecánicos.	248
Cuadro 18. Asignación de la depreciación de maquinaria en Industrias Fervill Ltda.	249
Cuadro 19. Asignación de la depreciación de edificios.	250
Cuadro 20. Asignación de los consumos de servicios públicos en los procesos metalmecánicos.	252
Cuadro 21. Costo de los procesos metalmecánicos utilizados en Industrias Fervill Ltda.	254
Cuadro 22. Costo de la pulgada diametral de acero inoxidable cédula 40.	298
Cuadro 23 Costo de la pulgada diametral de acero inoxidable cédula 10.	299
Cuadro 24. Costo de la pulgada diametral de acero al carbón cédula 80.	299
Cuadro 25. Costo de la pulgada diametral de acero al carbón cédula 40.	300
Cuadro 26. Costo de la pulgada diametral de aluminio	300
Cuadro 27. Comparación de los costos predeterminados calculados y los costos estimados actuales en Industrias	

Fervill Ltda.	302
Cuadro 28. Frecuencia de ventas de productos y servicios	304
Cuadro 29. Orden de pedido para la prefabricación de tuberías en acero al carbón y acero inoxidable	306
Cuadro 30. Cálculo del costo de prefabricación de tuberías utilizando el valor por tipo de diámetro y el costo ponderado equivalente de la pulgada diametral	307
Cuadro 31. Costo de fabricación de un tanque cilíndrico de acero inoxidable de un metro cúbico de capacidad	310
Cuadro 32. Costo de fabricación de un tanque cúbico de aluminio de 4500 litros de capacidad	312
Cuadro 33. Plan para implementación del proyecto	320

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Tendencia del crecimiento de personal administrativo y de producción de Industrias Fervill Ltda.	9
Figura 2. Histograma del crecimiento total de personal de Industrias Fervill Ltda.	9
Figura 3. Crecimiento de las ventas en Industrias Fervill Ltda.	10
Figura 4. Diagrama Causa – Efecto de las deficiencias en los controles y organización interna en Industrias Fervill Ltda.	17
Figura 5. Estructura orgánica actual de Industrias Fervill Ltda.	29
Figura 6. Estructura orgánica propuesta provisional de Industrias Fervill Ltda.	32
Figura 7. Orden jerárquico de planificación y fijación de objetivos en Industrias Fervill Ltda.	74
Figura 8. Estructura orgánica propuesta de Industrias Fervill Ltda.	85
Figura 9.1. Mapa de riesgos de Industrias Fervill Ltda, sección de Mecánica.	111
Figura 9.2. Mapa de riesgos en Industrias Fervill Ltda, Sección de Soldadura, Pulimento, Metalistería y Tubería.	112
Figura 10. Formato de placa de identificación de maquinaria y equipos de Industrias Fervill Ltda.	136
Figura 11. Distribución física propuesta para el almacén de elementos pesados en Industrias Fervill Ltda.	189

Figura 12. Estantería para la sección de tuberías.	190
Figura 13. Estantería para la sección de ejes, perfiles y platinas.	191
Figura 14. Estantería para la sección de láminas.	192
Figura 15. Distribución física propuesta para el almacén de elementos livianos en Industrias Fervill Ltda.	197
Figura 16. Estantería para la sección de soldadura.	198
Figura 17. Estantería para la sección de accesorios en acero inoxidable.	199
Figura 18. Estantería para la sección de tornillos y tuercas.	201
Figura 19. Estantería general para elementos almacenados.	202
Figura 20. Dispositivos de manipulación de materiales.	205
Figura 21. Ubicación de los almacenes dentro de la planta de Industrias Fervill Ltda.	206
Figura 22. Diagrama de Pareto de los procesos metalmecánicos utilizados en Industrias Fervill Ltda.	216
Figura 23. Diagrama de Pareto de Productos y servicios de Industrias Fervill Ltda.	305
Figura 24. Elementos de ensamble para la fabricación de un tanque estacionario cilíndrico de acero inoxidable de un metro cúbico de capacidad.	309
Figura 25. Elementos de ensamble para la fabricación de un tanque estacionario cúbico de aluminio de 4500 litros de capacidad.	311
Figura 26. Diagrama de operaciones de la fabricación de un tanque estacionario cilíndrico de acero inoxidable de	

un metro cúbico de capacidad. 313

Figura 27. Diagrama de operaciones para la fabricación de un tanque estacionario cúbico de aluminio de 4500 litros de capacidad. 314

LISTA DE ANEXOS

Anexo A. Formato de encuesta para el registro de las funciones del personal administrativo.

Anexo B. Sombras de lentes recomendados para procesos de soldadura.

Anexo C. Guía de exposición a humos y gases de soldadura.

Anexo D. Tamaños de muestra para cinco (5) y diez (10) observaciones, según el método del rango.

Anexo E. Hojas de observaciones y valoración.

Anexo F. Tabla de tiempos de relajación.

Anexo G. Cuadros de suplementos en Industrias Fervill Ltda.

Anexo H. Cuadros de resumen.

Anexo J. Distribución actual de los almacenes en la planta de Industrias Fervill Ltda.

Anexo K. Situación actual del almacén de productos pesados.

Anexo L. Situación actual del almacén de productos livianos.

LISTA DE FORMATOS

	Pag
Formato A. Formato de orden de producción y costos.	63
Formato B. Formato de requisición de cargo directo.	64
Formato C. Formato de orden de compra.	65
Formato D. Formato de remisión.	66
Formato E. Formato de devolución de materiales.	67
Formato F. Formato de salida de almacén.	68
Formato G. Formato para informe diario de personal.	69
Formato H. Formato de permiso de salida.	70
Formato J. Formato de solicitud de servicio a contratos.	71

INTRODUCCIÓN

DURANTE LOS ÚLTIMOS DOS AÑOS EL SECTOR METALMECÁNICO Y METALÚRGICO EN COLOMBIA HA PASADO POR UNA DIFÍCIL SITUACIÓN.

EN OPINIÓN DE MUCHOS EMPRESARIOS DEL SECTOR LA TENDENCIA RECESIVA ES CONSECUENCIA DE LA CAÍDA DE LA DEMANDA, LAS ALTAS TASAS DE INTERÉS, LA ROTACIÓN DE LA CARTERA, Y LA CRISIS POLÍTICA, PRINCIPALMENTE.

EN LA CIUDAD DE CARTAGENA, UNA EMPRESA DE ESTE GENERO CREADA HACE NUEVE (9) AÑOS, INDUSTRIAS FERVILL LTDA, HA DADO ENCOMIABLES MUESTRAS DE ESFUERZO POR MANTENERSE EN EL DURO MERCADO DE ESTE SECTOR EN PROBLEMAS. SU CRECIMIENTO, LUEGO DE SU FUNDACIÓN, HA SIDO VERTIGINOSO, Y SUS DIRECTIVOS ESTÁN BUSCANDO, CADA VEZ CON MÁS AHÍNCO FORMULAS PARA CONTINUAR MEJORANDO.

Hoy la gerencia de Industrias Fervill Ltda proyecta un gran plan de Inversión en remodelaciones a su planta física y aplicación de las

numerosas y muy importantes técnicas administrativas que le han dado resultado a infinidad de empresas de todo el mundo.

La administración efectiva y óptima de los recursos que propone la Ingeniería Industrial se convierte entonces en uno de los campos de acción para los directivos del área.

Este proyecto abarca las soluciones a distintos problemas que actualmente afectan a la empresa, encarandolos desde el punto de vista de la ingeniería industrial y enfocados al manejo eficiente de los recursos humanos, financieros y físicos de Industrias Fervill Ltda.

La administración de recursos humanos es atacada desde el punto de vista de la organización administrativa y de la elaboración de un panorama de riesgos profesionales. El primer frente incluye la elaboración de la estructura orgánica, establecimiento claro de funciones y procedimientos administrativos y recomendaciones de mejora en todos estos aspectos. El segundo frente muestra los riesgos profesionales distribuidos físicamente en la planta, como prevenirlos y corregirlos presentando, además, recomendaciones de seguridad aplicadas a la empresa.

Los recursos financieros son abordados desde el frente de la determinación de costos de los procesos utilizados para la elaboración de ordenes de pedido de productos y servicios en la empresa. Esta parte trae grandes ventajas en elaboración de presupuestos certeros y fijación de precios.

La administración de recursos físicos se realiza en la parte de organización de almacén y codificación de elementos y equipos, Herramientas de gran importancia a la hora de manejar óptimamente la función de almacenaje.

Este proyecto es una parte de toda una serie de conocimientos de esta carrera profesional que podrían ser aplicados en esta o en otras empresas y la implementación de estas herramientas administrativas dejó hace tiempo de ser un lujo de las grandes industrias para convertirse en un aspecto primordial para el desarrollo de la pequeña y la mediana empresa.

INTRODUCCIÓN

DURANTE LOS ÚLTIMOS DOS AÑOS EL SECTOR METALMECÁNICO Y METALÚRGICO EN COLOMBIA HA PASADO POR UNA DIFÍCIL SITUACIÓN.

EN OPINIÓN DE MUCHOS EMPRESARIOS DEL SECTOR LA TENDENCIA RECESIVA ES CONSECUENCIA DE LA CAÍDA DE LA DEMANDA, LAS ALTAS TASAS DE INTERÉS, LA ROTACIÓN DE LA CARTERA, Y LA CRISIS POLÍTICA, PRINCIPALMENTE.

EN LA CIUDAD DE CARTAGENA, UNA EMPRESA DE ESTE GENERO CREADA HACE NUEVE (9) AÑOS, INDUSTRIAS FERVILL LTDA, HA DADO ENCOMIABLES MUESTRAS DE ESFUERZO POR MANTENERSE EN EL DURO MERCADO DE ESTE SECTOR EN PROBLEMAS. SU CRECIMIENTO, LUEGO DE SU FUNDACIÓN, HA SIDO VERTIGINOSO, Y SUS DIRECTIVOS ESTÁN BUSCANDO, CADA VEZ CON MÁS AHÍNCO FORMULAS PARA CONTINUAR MEJORANDO.

Hoy la gerencia de Industrias Fervill Ltda proyecta un gran plan de Inversión en remodelaciones a su planta física y aplicación de las numerosas y muy importantes técnicas administrativas que le han dado resultado a infinidad de empresas de todo el mundo.

La administración efectiva y óptima de los recursos que propone la Ingeniería Industrial se convierte entonces en uno de los campos de acción para los directivos del área.

Este proyecto abarca las soluciones a distintos problemas que actualmente afectan a la empresa, encarandolos desde el punto de vista de la ingeniería industrial y enfocados al manejo eficiente de los recursos humanos, financieros y físicos de Industrias Fervill Ltda.

La administración de recursos humanos es atacada desde el punto de vista de la organización administrativa y de la elaboración de un panorama de riesgos profesionales. El primer frente incluye la elaboración de la estructura orgánica, establecimiento claro de funciones y procedimientos administrativos y recomendaciones de mejora en todos estos aspectos. El segundo frente muestra los riesgos profesionales distribuidos físicamente en la planta, como prevenirlos y

corregirlos presentando, además, recomendaciones de seguridad aplicadas a la empresa.

Los recursos financieros son abordados desde el frente de la determinación de costos de los procesos utilizados para la elaboración de ordenes de pedido de productos y servicios en la empresa. Esta parte trae grandes ventajas en elaboración de presupuestos certeros y fijación de precios.

La administración de recursos físicos se realiza en la parte de organización de almacén y codificación de elementos y equipos, Herramientas de gran importancia a la hora de manejar óptimamente la función de almacenaje.

Este proyecto es una parte de toda una serie de conocimientos de esta carrera profesional que podrían ser aplicados en esta o en otras empresas y la implementación de estas herramientas administrativas dejó hace tiempo de ser un lujo de las grandes industrias para convertirse en un aspecto primordial para el desarrollo de la pequeña y la mediana empresa.

8 CONCLUSIONES

La estructura organizacional propuesta por el proyecto permitirá a la empresa, si se usa adecuadamente, la unificación y el trabajo común para la consecución de los planes y objetivos que determine la gerencia.

EN APARIENCIA ESTA FIGURA NO LE GENERA NINGÚN BENEFICIO CLARO A LA EMPRESA, PERO LAS PERSONAS QUE HAN ESTUDIADO O ESTÁN RELACIONADAS DE ALGUNA FORMA A LA RAMA ADMINISTRATIVA DEBEN RECONOCER LA PARTICULAR IMPORTANCIA DE UNA ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.

ESTA ESTRUCTURA PERMITIRÁ QUE PERSONAL DE INDUSTRIAS FERVILL LTDA, CONOZCA EN FORMA SENCILLA SU POSICIÓN RELATIVA DENTRO DE LA ORGANIZACIÓN.

POR OTRO LADO ESTA MISMA FIGURA ES PUNTO DE PARTIDA CLAVE PARA CONOCER LA ORGANIZACIÓN Y POR ENDE UBICAR LOS PROBLEMAS Y DEFINIR DE MANERA CLARA QUE DEPARTAMENTOS, ÁREAS O PERSONAS INFLUYEN DIRECTA O INDIRECTAMENTE EN UNA DEFICIENCIA, YA QUE MUESTRA ABSOLUTAMENTE TODAS LAS RELACIONES ENTRE LA TOTALIDAD DE DEPARTAMENTOS DE INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

UNA DE LAS GRANDES VENTAJAS QUE ESTE ORGANIGRAMA TRAE A LA EMPRESA ES QUE AYUDÓ A DETECTAR ANOMALÍAS EXISTENTES SEGÚN LOS PRINCIPIOS GENERALES DE ORGANIZACIÓN Y QUE IMPIDEN EL LIBRE DESARROLLO EMPRESARIAL ESTOS PROBLEMAS QUE YA FUERON MENCIONADOS EN EL SEGUNDO CAPITULO ESTÁN RELACIONADOS CON LA CENTRALIZACIÓN, LA UNIDAD DE MANDO Y LA AMPLITUD DE LA GERENCIA.

A LA VEZ QUE FUE POSIBLE EL DIAGNOSTICO DE ESTOS PROBLEMAS EL NUEVO ORGANIGRAMA ESTÁ CONSTRUIDO PRECISAMENTE PARA EVITAR LA PRESENCIA PRESENTE Y FUTURA DE ESTE TIPO DE PROBLEMAS ORGANIZACIONALES.

POR OTRO LADO OTRAS DE LAS HERRAMIENTAS EMPLEADAS PARA LA ELABORACIÓN DEL ORGANIGRAMA COMO FUERON LA OBSERVACIÓN DE LAS FUNCIONES Y LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS. LA IMPORTANCIA DE ESTA PARTE FUE QUE NOS PERMITIÓ DARNOS CUENTA QUE CARGOS EJERCÍAN FUNCIONES DISCORDES A SU PROPÓSITO Y A SU UBICACIÓN ORGANIZACIONAL Y QUE CARGOS NO CUMPLÍAN TODAS LAS

TAREAS QUE EL PUESTO Y LA POSICIÓN ORGANIZACIONAL LE EXIGEN.

PARA TERMINAR CON ESTA PARTE SE ELABORÓ UN ORGANIGRAMA PROVISIONAL PARA SER APLICADO DE MANERA INMEDIATA SIN NECESIDAD DE CREAR NUEVOS CARGOS NI CONTRATACIONES SINO SIMPLEMENTE UNA NUEVA REESTRUCTURACIÓN ORGANIZACIONAL. PERO PARA SER FLEXIBLES A LOS CAMBIOS QUE SE GENERAN CON EL TIEMPO Y EL CRECIMIENTO QUE ESTA EMPRESA HA DEMOSTRADO, SE ELABORÓ TAMBIÉN UN ORGANIGRAMA PARA SER PUESTO A FUNCIONAR CUANDO EL TAMAÑO DE LA EMPRESA ASÍ LO AMERITE.

EN LO QUE SE REFIERE AL PANORAMA DE RIESGOS PROFESIONALES, COMO ES POSIBLE OBSERVAR EN EL RESPECTIVO CAPITULO, LA CANTIDAD Y PELIGROSIDAD DE LOS RIESGOS ES UN FACTOR QUE NO SE PUEDE PASAR POR ALTO EN ESTE TIPO DE EMPRESAS PROPENSAS A SINIESTROS Y ACCIDENTES GRAVES DE ÍNDOLE FÍSICO, MECÁNICO Y ELÉCTRICO EN SU GRAN MAYORÍA.

LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SUBPROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL ES UNA NECESIDAD INMINENTE. ESTE PANORAMA DE RIESGOS YA REPRESENTA EL CIMIENTO DEL SUBPROGRAMA.

LAS RECOMENDACIONES PRACTICAS DE SEGURIDAD QUE ESTÁN REGISTRADAS AL FINAL DEL CAPITULO DEMUESTRAN LA GRAN VARIEDAD DE FACTORES DE RIESGO QUE DEBEN SER TENIDOS EN CUENTA AL MOMENTO DE REALIZAR CUALQUIER OPERACIÓN.

EN EL CAPITULO DE ORGANIZACIÓN DE ALMACÉN SE APRECIA CLARAMENTE LA GRAN VARIEDAD DE ELEMENTOS QUE SON RESGUARDADOS PARA LA UTILIZACIÓN DIARIA DE LA EMPRESA, Y LA UBICACIÓN PRECISA Y LA IDENTIFICACIÓN CLARA Y CERTERA DE LOS MISMOS ERAN INAPLAZABLES.

EL ÁREA DE ALMACÉN QUE LA EMPRESA ESTÁ DESTINANDO EN SU PLAN DE REMODELACIÓN ES SUFICIENTE PARA ALBERGAR LAS EXISTENCIAS ACTUALES Y FLEXIBLE AL CRECIMIENTO DE LOS MISMOS.

EN LA DISTRIBUCIÓN PROPUESTA ES SUPERADO EL

AMONTONAMIENTO EN LOS ESTANTES Y PASILLOS, FACTOR DE RIESGO PARA LA GENERACIÓN DE ACCIDENTES DENTRO DEL ALMACÉN. ESTA DISTRIBUCIÓN FACILITA TAMBIÉN LOS CONTROLES ADMINISTRATIVOS, INVENTARIALES Y TÉCNICOS SOBRE LA FUNCIÓN DE ALMACENAJE.

ESTA DISTRIBUCIÓN FUE REALIZADA DE TAL FORMA QUE LOS CRITERIOS EMPLEADOS PARA UBICAR CADA SECCIÓN CONTRIBUYEN AL LIBRE FLUJO DE LOS ELEMENTOS ALMACENADOS Y NO PERMITEN QUE LOS DE MENOR MOVIMIENTO, O MAYOR VOLUMEN Y PESO INTERFIERAN CON EL MANEJO EFICIENTE DEL ALMACÉN.

FUERON TENIDOS EN CUENTA EN EL ESTUDIO NO SOLO LAS ESTANTERÍAS Y DISPOSITIVOS DE MANIPULACIÓN DE ELEMENTOS SINO LA ALTURA DE LOS LOCALES, UN FACTOR QUE GENERALMENTE ES OLVIDADO POR QUIENES ORGANIZAN EL ESPACIO FÍSICO DE BODEGAS.

LA VENTILACIÓN, ILUMINACIÓN Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS SON FACTORES QUE NADIE PUEDE DESCONOCER COMO IMPORTANTES EN LA EFICIENCIA Y

EFICACIA DE LOS ALMACENES.

PARA COMPLEMENTAR TODA ESTA DISTRIBUCIÓN FÍSICA DE LOS ELEMENTOS EN EL ALMACÉN DE INDUSTRIAS FERVILL LTDA. SE REALIZÓ LA CODIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE ALMACÉN.

LA ESTRUCTURA DEL SÍMBOLO FUE DISEÑADA PENSANDO ESPECIALMENTE EN LA FLEXIBILIDAD TENIENDO EN CUENTA LA GRAN VARIEDAD DE ELEMENTOS QUE SON ALMACENADOS EN LAS EMPRESAS METALMECÁNICAS. CUENTA CON SIETE CARACTERES, SEIS DE ELLOS SIGNIFICATIVOS Y DE ESTOS CINCO SON CARACTERES NUMÉRICOS. UNA GRAN CANTIDAD DE ELEMENTOS FUE CODIFICADA Y TODAVÍA EL SISTEMA PRESENTA CAPACIDAD PARA SEGUIR CODIFICANDO SI FUERA NECESARIO.

EL SISTEMA DE CÓDIGOS ELABORADO PERMITIRÁ A LA EMPRESA LA RAÍDA Y FÁCIL IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS EN EL ALMACÉN Y REDUCIRÁ LA COMPLEJIDAD DE MANEJAR NOMBRES TAN EXTENSOS Y CON TANTAS ESPECIFICACIONES DE LOS ELEMENTOS ALMACENADOS.

EL SISTEMA DE CLASIFICACIÓN ES ÚNICO Y ADAPTADO A LA EMPRESA Y SU PRONTA SISTEMATIZACIÓN INCREMENTARÁ AÚN MÁS LAS VENTAJAS QUE OFRECE A LA ADMINISTRACIÓN DEL ALMACÉN.

EN LO QUE SE REFIERE AL CAPITULO DE DETERMINACIÓN DE COSTOS DE LOS PROCESOS UTILIZADOS EN LA FABRICACIÓN DE ORDENES DE PEDIDO DE PRODUCTOS O SERVICIOS.

EL PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DE ESTOS COSTOS SE REALIZÓ LO MÁS TÉCNICO POSIBLE INCLUYENDO UN ESTUDIO DE TIEMPOS A LOS PROCESOS SELECCIONADOS.

LOS CONSUMOS DE MATERIAL FUERON PROMEDIADOS, LA POTENCIA DISIPADA POR LA MAQUINARIA FUE MEDIDA DURANTE LOS PROCEDIMIENTOS Y LOS COSTOS INDIRECTOS FUERON ASIGNADOS LO MÁS CONFIABLEMENTE POSIBLE.

CUANDO SE OBTUVIERON LOS COSTOS DE LOS PROCESOS ESTUDIADOS LO PRIMERO QUE SE HIZO FUE COMPARARLOS A LOS COSTOS ESTIMADOS QUE ANTES DEL PROYECTO ERAN UTILIZADOS EN LA EMPRESA OBTENIENDO VARIACIONES POR

ENCIMA O POR DEBAJO DE ESTOS COSTOS ESTIMADOS CADA UNA DE ELLAS CON UNA NECESIDAD DE IMPLEMENTAR MEDIDAS QUE CORRIJAN ESTAS DIFERENCIAS.

PARA EL CASO EN QUE LOS COSTOS DETERMINADOS SEAN MENORES QUE LOS ESTIMADOS (DEBIDO A QUE LA EMPRESA PRESUPUESTABA UN TIEMPO MAYOR DE PROCESO) LOS DIRECTIVOS DE MERCADEO PUEDEN DISMINUIR LOS PRECIOS DE VENTA TANTO COMO LO PERMITA LA UTILIDAD MÍNIMA DESEADA PARA ACAPARAR MAYOR CANTIDAD DE MERCADO.

CUANDO LOS COSTOS DETERMINADOS SEAN MENORES QUE LOS ESTIMADOS LA EMPRESA DEBE ANALIZAR LA FACTIBILIDAD EN EL AUMENTO DE PRECIOS SI DESEA SEGUIR OBTENIENDO IGUAL UTILIDAD. PERO DEBE ESTUDIAR SI EL AUMENTO DE PRECIOS LE DETERMINASE UNA DISMINUCIÓN DE LAS VENTAS.

NO OBSTANTE LOS PORCENTAJES DE VARIACIÓN NO FUERON DEMASIADO ELEVADOS LO CUAL NO PRODUCE LOS TRASTORNOS QUE GENERARÍA UNA DIFERENCIA CONSIDERABLE ENTRE ESTOS COSTOS.

AHORA INDUSTRIAS FERVILL LTDA CUENTA CON UNA HERRAMIENTA INSUPERABLE PARA EL CONTROL DE LA PRODUCCIÓN, LA ELABORACIÓN DE PRESUPUESTOS Y LA FIJACIÓN CERTERA DE PRECIOS DE VENTA.

EN EL CASO PARTICULAR DE LA DETERMINACIÓN DEL COSTO DE LA PULGADA DIAMETRAL EL PROMEDIO PONDERADO CALCULADO NO SE ALEJA DEMASIADO DE LOS COSTOS ESTIMADOS EN LA EMPRESA AUNQUE SI LO REDUCE UN PORCENTAJE.

COMO FUE POSIBLE APRECIAR EN EL CÁLCULO DE ESTOS COSTOS SI SE EMPLEARA EL COSTO DE SOLDADURA DE TUBERÍAS DE UNA PULGADA COMO EL COSTO DE LA PULGADA DIAMETRAL EL CLIENTE SERÍA PERJUDICADO CONSIDERANDO QUE EN LA MEDIDA QUE AUMENTA EL DIÁMETRO DE LA TUBERÍA SOLDADA EL COSTO EQUIVALENTE SE HACE MUCHO MENOR.

TAMBIÉN SE PUDO APRECIAR QUE SI SIMPLEMENTE SE CALCULARA UN PROMEDIO EQUIVALENTE Y SE ASIGNARA ESTE VALOR COMO EL COSTO DE LA PULGADA DIAMETRAL LA EMPRESA SE VERÍA AFECTADA POR CUANTO LAS SOLDADURAS

DE UNA PULGADA DE DIÁMETRO SE REALIZAN EN MAYOR CANTIDAD QUE LA DE DIÁMETROS MAYORES. POR ESTO LA SOLUCIÓN DE CALCULAR UN COSTO PONDERADO A LA FRECUENCIA DE APARICIÓN DE LOS DISTINTOS DIÁMETROS DE SOLDADURA EN LAS ORDENES DE PRODUCCIÓN PORQUE DE ESTA MANERA SE CONSIGUIÓ UN VALOR INTERMEDIO ENTRE LAS NECESIDADES DEL CLIENTE Y LAS DE LA EMPRESA.

TAMBIÉN ES POSIBLE OBSERVAR EL BAJO PORCENTAJE DE VARIACIÓN DE LOS COSTOS CUANDO SE REALIZAN POR DIÁMETRO DE TUBO QUE CUANDO SE UTILIZA UN PROMEDIO PONDERADO EQUIVALENTE (APENAS UN 2.6%) LO CUAL HACE CONFIABLE EL COSTO DE PULGADA DIAMETRAL CALCULADO.

ADEMÁS EN LA APLICACIÓN DE LOS COSTOS PREDETERMINADOS SE OBSERVA CLARAMENTE COMO DEBEN UTILIZARSE LOS COSTOS DE LOS PROCESOS PARA EL CÁLCULO DEL COSTO TOTAL DE FABRICACIÓN DE UN PRODUCTO.

POR ÚLTIMO, ES EL INTERÉS DE LOS INVESTIGADORES QUE EL PROYECTO SEA IMPLEMENTADO EN INDUSTRIAS FERVILL LTDA Y PARA DAR UN TOQUE FINAL A ESTE ESTUDIO SE INCLUYE UN

**PLAN DE ACCIÓN QUE DEBE SEGUIRSE PARA QUE EL PROYECTO
QUEDE COMPLETADO EN SU TOTALIDAD.**

7 RECOMENDACIONES

- La elaboración del manual de funciones es una herramienta importante que puede ser implementada por la empresa para definir con mayor claridad las tareas y especificaciones de los cargos. Con este manual se obtendría un perfil profesional para cada empleado.
- Para complementar el manual de funciones puede ser elaborado un manual completo de procedimientos administrativos en cada área de la empresa, con el fin de normalizar las acciones necesarias para el buen funcionamiento de la empresa.
- Actualizar los sistemas de información de la empresa, a través de la implementación de un sistema de redes interno (Intranet) que permita a cada empleado manejar los datos que necesite para el cumplimiento de su labor. Esta actualización debe enfocarse a dos frentes: Inversión en software (paquetes actualizados de sistemas) y Hardware (adquisición de equipos) para que exista por lo menos una terminal en cada sección administrativa.
- Diseño de la escala salarial de los cargos administrativos y de producción de la empresa acorde con el organigrama y los manuales de funciones y procedimientos.

- Diseñar un programa de reclutamiento, selección, inducción y entrenamiento a empleados de la empresa.
- Diseñar un subprograma de higiene y seguridad industrial para controlar los diversos factores de riesgo existentes en la empresa.
- Sistematización de los códigos que facilite su manejo y actualización. Implementar un programa de inventarios que trabaje en conjunto con una gran base de datos que reúna la información concerniente a códigos, materiales, especificaciones, movimiento, proveedores y precios entre otros.
- Asignar una función a un empleado del departamento de producción de determinación de costos reales, comparación con los predeterminados y análisis de posibles causas de variación, con el fin de disminuir la aparición de las mismas en los procesos.
- Realizar un estudio de métodos y movimientos que determine las operaciones adecuadas en cada orden de pedido y simplifique y ayude a eliminar las variaciones en los costos originadas por deficiencias en la planta productiva.

- Realizar un estudio de distribución en planta que asegure los movimientos mínimos de producción y las relaciones adecuadas entre secciones.

RESUMEN

EL PRIMER PASO PARA REALIZAR EL PROYECTO FUE LA IDENTIFICACIÓN DE LAS CAUSAS DE LAS DEFICIENCIAS EN LOS CONTROLES Y LA ORGANIZACIÓN DE INDUSTRIAS FERVILL LTDA. LA IDENTIFICACIÓN DE ESTAS CAUSAS SE HIZO MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE UN DIAGRAMA CAUSA EFECTO O ESPINA DE PESCADO. DE TODAS LAS CAUSAS PROBABLES SE DECIDIÓ ENFOCAR LA INVESTIGACIÓN HACIA LA CREACIÓN DE LA ESTRUCTURA ORGÁNICA, ELABORACIÓN DE UN PANORAMA DE RIESGOS Y RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD, ORGANIZACIÓN FÍSICA Y CODIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE ALMACÉN Y DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE LOS PROCESOS METALMECÁNICOS UTILIZADOS EN LAS ORDENES DE PEDIDO DE PRODUCTOS O SERVICIOS DE LA EMPRESA.

Para la creación de la estructura orgánica se realizó el levantamiento del organigrama que se desarrolla antes del proyecto en la empresa.

Para el levantamiento de la estructura propuesta se tomó como base las funciones del personal administrativo, los procedimientos

administrativos generales y los principios o pautas de la organización. La información de funciones y procedimientos fue recogida a través de encuestas, entrevistas personales y observación directa. Con esta información se pudo apreciar más claramente las relaciones entre los distintos departamentos y cargos de la empresa. Se realizaron algunas recomendaciones a las funciones y procedimientos.

Por último se tuvo en cuenta también los principios o pautas de la organización para identificar posibles anomalías comunes de las organizaciones. Mediante este análisis se pudo detectar la presencia de tres problemas en tres aspectos principales: Centralización, unidad de mando y amplitud de la gerencia. El primer problema deriva del origen familiar de la empresa sobre lo cual se hicieron recomendaciones para su solución. Los problemas de unidad de mando también están relacionados con la centralización ya que varios cargos dependen y responden de manera directa a dos jefes. El problema de la amplitud de la gerencia se observa en el cargo del subgerente del cual dependen diez cargos de los niveles siguientes. La estructura propuesta impide la continuación de estas anomalías como se explica en el capítulo.

Para conservar el principio de flexibilidad fueron diseñadas dos estructuras una provisional en la cual simplemente se cambian las líneas

de autoridad y responsabilidad sin agregar nuevos cargos. Se levantó otra estructura para cuando el crecimiento de la empresa lo exija. En esta distribución se incluye la creación de nuevos departamentos. Para no crear inconsistencias entre los dos organigramas se explica que cargo en el organigrama provisional desempeña las funciones de los departamentos creados en el organigrama propuesto debido a que el tamaño de la empresa lo permite actualmente.

El panorama de riesgos fue elaborado por operación metalmecánica. En cada una de estas se identificaron los diferentes tipos de riesgos, las consecuencias de estos riesgos, y las acciones correctivas y preventivas. Los tipos de operaciones a la vez ubican los riesgos en la planta dependiendo de la sección donde se realiza la operación y con esta información se elaboró un mapa de riesgos en la planta productiva de Industrias Fervill Ltda.

La gran cantidad de riesgos detectados y sus posibles consecuencias desastrosas demostró que es inminente la elaboración de un subprograma de higiene y seguridad industrial. Al final del capítulo se realizan recomendaciones de seguridad a los procesos metalmecánicos de Industrias Fervill Ltda.

La organización de almacén se realizó distribuyendo los elementos en dos áreas de almacenaje. Un área donde se almacenan los elementos pesados metalmecánicos en el patio de la planta y otro almacén en recinto cerrado para el resto de elementos. Se realizaron entonces dos distribuciones pero en ambas se tuvieron en cuenta las mismas características de los elementos para su ubicación: Peso, Volumen, movimiento, cantidad promedio almacenada y necesidades especiales de conservación.

En la situación física del almacén fueron considerados la altura total, la altura útil, los pasillos, las puertas de acceso, la iluminación, la ventilación y los dispositivos contra incendios.

El sistema de códigos creado utiliza seis caracteres significativos lo cual le dio suficiente capacidad para la gran cantidad de elementos almacenados e incluso para el almacenamiento futuro de materiales diferentes. Estos códigos incluyen cuatro tipos de divisiones clases, subclases, grupos y secciones.

Para el cálculo de los costos de los procesos metalmecánicos en primer lugar se realizó un estudio de tiempos para determinar los estándares de tiempo de estos procesos. Además, durante las observaciones se

midió el consumo promedio de materiales y herramientas. Los costos directos se calcularon con los estándares de tiempo, los salarios y la tarifa de energía, y con los consumos medidos y los precios de los materiales, en el caso de los materiales directos.

Los costos indirectos fueron asignados de acuerdo a criterios confiables y prorrateados a los costos de fabricación.

El cálculo del costo de las pulgadas diametrales de soldadura fue determinado por promedio de costos de soldaduras de diferentes diámetros. Esto se debe a que estos costos no son exactamente proporcionales al aumento del diámetro, sino que el costo equivalente a una pulgada diametral disminuye en la medida que aumenta el diámetro.

Para que este promedio se amoldara a las condiciones específicas de Industria Fervill Ltda se ponderó el promedio a la frecuencia de aparición de los distintos diámetros en las ordenes de producción.

Por último se compararon los costos calculados con los estimados con los que actualmente trabaja la empresa.

La información de costos registrada en este proyecto fue alterada para proteger información confidencial de manejo privativo de Industrias Fervill Ltda.

La tesis incluye un plan de acción para la puesta en marcha del proyecto.

ANEXOS

1 GENERALIDADES

1.1 PRESENTACIÓN DE INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

INDUSTRIAS FERVILL LTDA. Es una empresa dedicada desde 1988, año en que fue fundada, al desarrollo de rama metalmecánica, cubriendo áreas de Ingeniería Mecánica, Civil e Industrial. Diseño y fabricación de equipos, construcciones civiles, montajes industriales, limpiezas, aplicación de pinturas marinas e Industriales, e interventorías.

Para el cumplimiento y desarrollo de estas actividades la Empresa cuenta en la fecha con un grupo de ochenta y cinco (85) personas de

nómina básica de los cuales cinco (5) son Ingenieros Mecánicos, dos (2) Ingenieros Civiles, Un (1) Ingeniero Industria, equipados y dotados para el desarrollo de sus labores de ingeniería y ejecución física de trabajos; permitiéndose así prestar a los clientes los servicios que se requieran, ejecutarse con calidad total, plazos y costos.

Hasta la fecha, INDUSTRIAS FERVILL LTDA. Ha prestado sus servicios a:

- INDUSTRIAS QUIMICAS.

- PLANTAS ALIMENTICIAS.

- INDUSTRIAS CEMENTERAS.

- MANUFACTURERAS DE PLASTICOS.

- SECTOR MINERO.

- GREMIO HOTELERO.

Las especialidades de la empresa son, entre otras:

- Fabricación, Montaje y Reparación de tanques y tambores a presión y atmosféricos, según códigos ASME y API respectivamente.

- Prefabricación y montaje de estructuras metálicas (escaleras, puentes, plataformas, cerchas, etc.) según normas ASME y AISI.
- Prefabricación y montaje de tuberías a presión de procesos industriales, líneas contraincendio en todos los diámetros y cédulas, en acero al carbono, aluminio y acero inoxidable.
- Fabricación, reparación, montaje y aleteo de intercambiadores de calor, según normas TEMA - ASME sección 8 división 1.
- Fabricación y reparación de tractotanques, carrotanques y tanques estacionarios en acero al carbón y acero inoxidable Tipos corrientes e isotérmicos, para transportes y almacenamiento de leche, químicos y combustible.
- Aislamiento térmico para tanques, tuberías y equipos.
- Fabricación, reparación y mantenimiento de acumuladores de hielo y torres de enfriamiento.
- Sistema Autocad para realizar dibujos de taller por computador.

- Prefabricación y montaje de tanques en acero al carbono y acero inoxidable de acuerdo a normas ANSI y API.
- Prefabricación y montaje de líneas completas de accesorios sanitarios en acero inoxidable de diferentes tipos, así: Válvulas, abrazaderas, tees, reducciones, uniones, tapones, codos y férulas, entre otros.
- Fabricación, mecanizado y montajes de partes de Equipos Industriales.
- Mantenimiento - Pintura Industrial y marina.

1.1.1 Ubicación. INDUSTRIAS FERVILL LTDA. Está ubicada en la ciudad de Cartagena, en el sector del Bosque, Avenida Crisanto Luque No. 48 - 17, A.A. 3675, donde se localiza la planta productiva y sus oficinas.

1.2 MISION CORPORATIVA¹

“DESARROLLAR UNA INTEGRIDAD ÓPTIMA Y EFECTIVA, QUE NOS PERMITA SER CONFIABLES SATISFACIENDO A NUESTROS

¹ Formulada por la gerencia de Industrias Fervill Ltda

CLIENTES CON UNA CALIDAD TOTAL, TODAS LAS NECESIDADES DE SERVICIOS RELACIONADOS CON LA INGENIERÍA INDUSTRIAL, INGENIERÍA MECÁNICA Y CIVIL, TODO LO CONCERNIENTE A LA RAMA METALMECÁNICA, EN LA FABRICACIÓN, MONTAJE Y PUESTA EN MARCHA DE PROYECTOS INDUSTRIALES, PINTURA INDUSTRIAL Y MARINA, DANDO:

A NUESTROS CLIENTES:

Experiencia, eficiencia y tecnología, con el fin de lograr a los objetivos proyectados.

A NUESTRO PERSONAL:

Capacitación, Dignidad y Progreso.

A NUESTROS SOCIOS:

Crecimiento, Prestigio y Rentabilidad”.

1.3 EVOLUCIÓN DE INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

DOS DE LAS VARIABLES COMUNMENTE UTILIZADOS PARA ESTABLECER LA RATA DE CRECIMIENTO DE UNA EMPRESA, PORQUE TIENEN RELACIÓN DIRECTA CON EL TAMAÑO Y SON FACILMENTE MEDIBLES, SON EL NÚMERO DE EMPLEADOS Y EL

NIVEL DE VENTAS Y UTILIDADES DE LA MISMA.

EN LA EMPRESA INDUSTRIAS FERVILL LTDA EL ESTUDIO DE ESTAS CARACTERISTICAS DEMUESTRA UNA ALTA VELOCIDAD DE CRECIMIENTO Y DESARROLLO Y DE AHÍ EL GRAN INTERÉS DEMOSTRADO POR LOS DIRECTIVOS PARA APLICAR TÉCNICAS ADMINISTRATIVAS ACTUALIZADAS EN LA ADMINISTRACIÓN, ORGANIZACIÓN Y CONTROL DE SU FUNCIONAMIENTO.

A CONTINUACIÓN SE REGISTRA LA VARIACIÓN ANUAL DE ESTAS DOS CARACTERISTICAS, EN EL CASO DEL NÚMERO DE EMPLEADOS DESDE LA FUNDACIÓN DE LA EMPRESA Y EN EL DE LAS VENTAS Y UTILIDADES A PARTIR DE 1994 CON EL OBJETO DE APRECIAR MÁS FACILMENTE LA VARIACIÓN SIN QUE SE VEA AFECTADO POR EL VALOR DEL DINERO EN EL TIEMPO.

Cuadro 1. Crecimiento De Personal Administrativo Y De Producción En INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

AÑO	PERSONAL		TOTAL
	ADMINISTRATIVO	OPERATIVO	
1998	1	2	3
1989	1	5	6
1990	2	7	9

1991	2	10	12
1992	2	12	14
1993	5	42	47
1994	7	67	74
1995	19	66	85
1996	19	66	85
1997	19	66	85

FUENTE: DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS DE INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

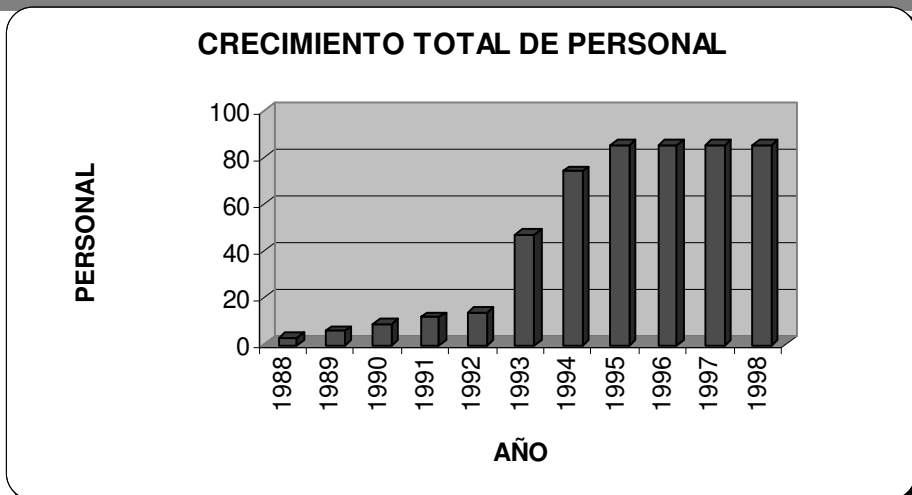
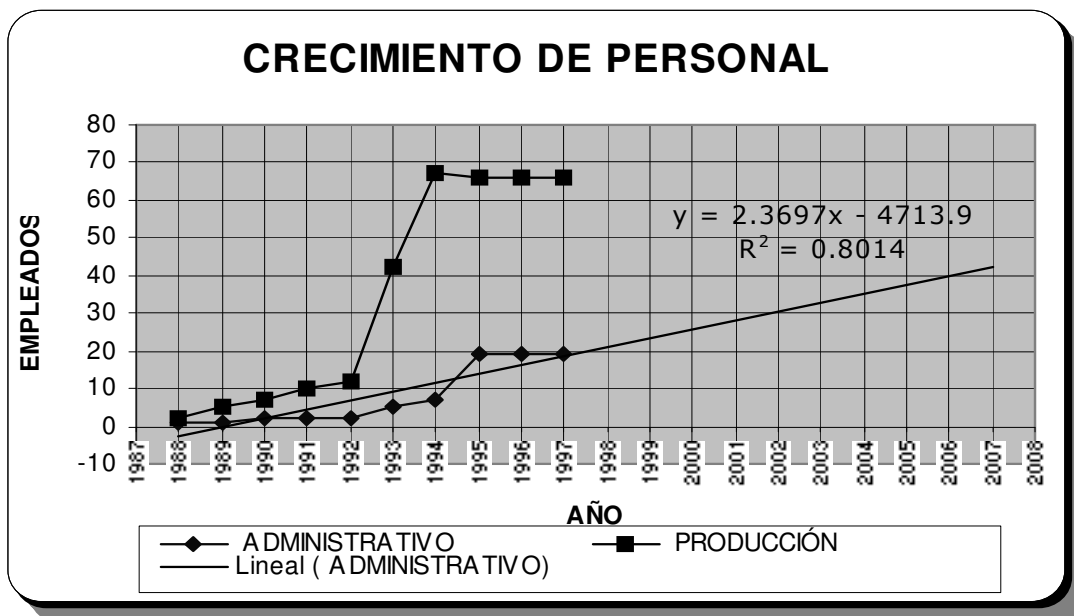


Figura 2. Histograma del Crecimiento Total del Personal en INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

Cuadro 2. Crecimiento de las ventas en INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

AÑO	VENTAS (EN PESOS)
1994	\$ 450,000.000.00
1995	\$ 650,000.000.00
1996	\$ 1.010,000.000.00
1997	\$ 1.100,000.000.00

FUENTE. DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD DE INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

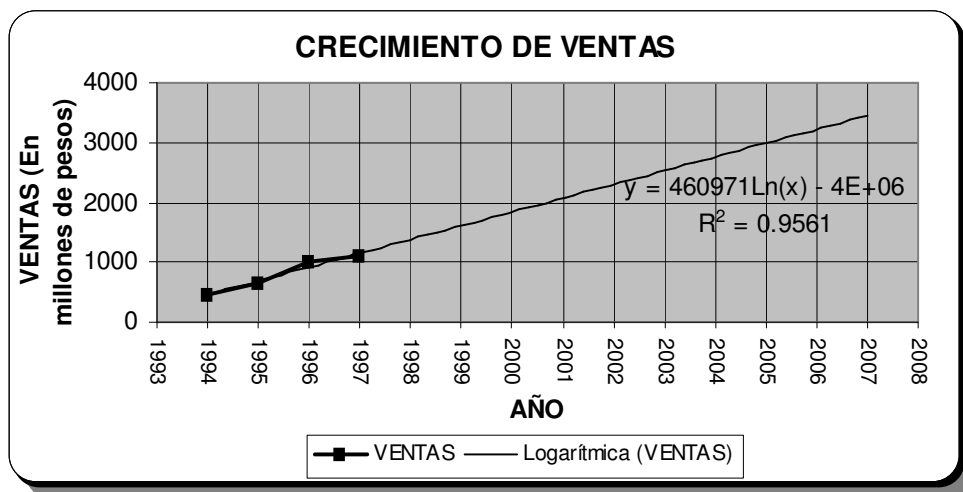


Figura 3. Crecimiento de Ventas en INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

1.4 PROCESOS DE FABRICACIÓN EN EMPRESAS METALMECÁNICAS

Las diferentes operaciones que atraviesan los materiales metálicos para su transformación y ensambladura en un determinado producto son los comúnmente conocidos como procesos de taller y que comprenden las fundiciones, soldaduras, doblados, perfilados, corte, maquinado, rolado, prensado, entre otros.

A CONTINUACIÓN SE REALIZARÁ UNA BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS, QUE SIRVA COMO UNA VISIÓN GENERAL DE LO QUE SE HACE EN LA PLANTA PRODUCTIVA DE LA EMPRESA INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

1.4.1 SOLDADURA DE ARCO. LA SOLDADURA DE ARCO SE DEFINE

COMO UN GRUPO DE PROCESOS DE SOLDAR EN QUE SE PRODUCE COALESCENCIA MEDIANTE CALENTAMIENTO CON UN ARCO O ARCOS ELÉCTRICOS, CON APLICACIÓN DE PRESIÓN O SIN ELLA Y CON LA UTILIZACIÓN DE METAL DE RELLENO O SIN ÉL. MÁS QUE UNA FUENTE DE CALOR, EL ARCO ES UNA MEZCLA COMPLEJA DE PARTÍCULAS DE GAS IONIZADO ACELERADAS A TRAVÉS DE UN CAMPO ELÉCTRICO, LIMITADAS POR SU CAMPO MAGNÉTICO Y QUE EJERCE UN PROFUNDO EFECTO EN LA TRANSFERENCIA DEL METAL DE RELLENO.

LA SOLDADURA DE ARCO METÁLICO PROTEGIDO ES LA QUE UTILIZA ELECTRODOS CUBIERTOS. ES EL MÉTODO MÁS USADO Y CON APLICACIÓN EN ACEROS DULCES Y DE ALEACIÓN, ACERO INOXIDABLE Y EN GRADO MENOR EN METALES NO FERROSOS.

LA SOLDADURA DE ARCO SUMERGIDO EMPLEA EL CALOR DE UN ARCO ENTRE UN ELECTRODO METÁLICO DESNUDO, ALIMENTADO MECÁNICAMENTE Y LA PIEZA DE TRABAJO. LA SOLDADURA Y EL ARCO ESTÁN PROTEGIDOS POR UNA CORTINA DE MATERIAL PULVERIZADO LLAMADO FUNDENTE.

LA SOLDADURA DE ARCO DE TUNGSTENO CON GAS COMPRENDE UN ARCO ENTRE UN SENCILLO ELECTRODO DE TUNGSTENO Y LA

PIEZA DE TRABAJO QUE SE VA A SOLDAR. ALREDEDOR DEL ELECTRODO SE PROYECTA UNA PROTECCIÓN DE GAS INERTE MONOATÓMICO, ARGÓN, HELIO O MEZCLA DE ESTOS GASES.

LA SOLDADURA DE ARCO METÁLICO CON GAS COMPRENDE UN ARCO ENTRE UN ALAMBRE METÁLICO DE RELLENO ALIMENTADO CONTINUAMENTE Y LA PIEZA DE TRABAJO QUE SE VA A SOLDAR. SE PROYECTA ALREDEDOR DEL ARCO Y EL ALAMBRE DE RELLENO UNA PROTECCIÓN DE GAS. PUEDE INTRODUCIRSE PEQUEÑAS CANTIDADES DE OXIGENO DENTRO DE ESTAS PROTECCIONES DE GAS INERTE.

1.4.2 PROCESOS DE CORTE TÉRMICOS. SON AQUELLOS QUE EMPLEAN ELEVADAS TEMPERATURAS PARA PRODUCIR LA RUPTURA DEL MATERIAL O PIEZA DE TRABAJO.

Dos tipos de corte de metal asociados estrechamente a la soldadura son importantes en la industria de fabricación metálica y en cualquier otra:

El corte con oxígeno se basa en la rápida oxidación exotérmica del hierro al calentarse hasta aproximadamente 1500 °F (816°C) en la presencia de oxígeno. El proceso es, por tanto, capaz de usarse solo con metales ferrosos, especialmente productos de acero, como laminas,

placas, barras, formas, tubería regular, tubería especial, forjas y fundiciones, y con productos de hierro forjado. En vez de un soplete de soldar se acopla un soplete de corte a las mangueras de gas, y se aumenta la presión de suministro de oxígeno.

El corte con arco de plasma emplea el equipo para servicio pesado que se necesita para lograr un chorro delgado, capaz de fundir rápidamente una ranura angosta, como de sierra, en cualquier metal y de hacer fluir hacia fuera lo fundido.

Este proceso es utilizado para cortar piezas de acero inoxidable (al cromo níquel y al cromo puro) que son prácticamente imposibles de cortar con los procedimientos normales de corte con oxígeno, porque se forma óxido de cromo y evita la continuación del corte.

1.4.3 Maquinado El maquinado es un proceso para producir formas, en el cual los dispositivos impulsados con potencia causan la eliminación del material en forma de viruta. La mayor parte del maquinado se hace con equipos que soportan la pieza de trabajo así como la herramienta cortante.

Los tipos generales de máquinas herramientas son los tornos, tornos revolver, taladros, cepillos, mandriladoras, fresadoras, roscadoras, escariadoras, perfiladoras, entre otras.

1.4.4 Doblado. Consiste en transformar una chapa plana en otra quebrada. El curvado es una variante del doblado en el cual se transforma una chapa plana en otra curvada por medio de una estampa apropiada que constituye la principal diferencia entre ambos procesos. Generalmente se redondean los ángulos de unión de los distintos planos del doblado, para no estirar excesivamente las fibras exteriores y disminuir el riesgo de rotura del material.

El grupo de operaciones de doblado o curvado se efectúa en prensas, plegadoras, dobladoras de chapas, dobladoras de ángulos, máquinas conformador de varios rodillos, bancos de estirado, rodillos conformadores, y enderezadores de rodillos.

1.4.5 Rolado. Consiste en hacer pasar una barra, cinta o lamina de metal por medio de unos rodillos, los cuales se encargan de alargar el material y comprimirlo en su espesor. Conforme el metal se comprime entre los rodillos se alarga debido a que es incompresible, para lograr

esto los rodillos deben aplicar tanto fuerza normal de apriete como friccional de arrastre.

1.5 DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

Para conocer la problemática de la empresa INDUSTRIAS FERVILL LTDA. se realizó una reunión con el Gerente, Subgerente, Jefe de Producción, Jefe de Recurso Humano, Jefe de Presupuestos y el Contador de la empresa y se determinó que el principal problema es la deficiencias en los controles y en la organización interna.

PARA ANALIZAR Y ESTUDIAR LAS CAUSAS QUE ORIGINAN LA FALTA DE CONTROL Y ORGANIZACIÓN, SE UTILIZO EL DIAGRAMA CAUSA-EFECTO.

Las causas que inciden en ésta problemática se separan en cuatro aspectos principales como son, la administración, producción, almacenamiento y la seguridad industrial.

Mediante una lluvia de ideas de los funcionarios participes de la reunión y los investigadores se subdividió cada aspecto antes mencionado en subproblemas con el objetivo de identificar los problemas raizales que afectan la organización y el control dentro de la empresa.

Con la anterior información se estructuró el diagrama causa - efecto que se observa en la figura 4.

Los directivos de la empresa decidieron enfocar la investigación hacia los

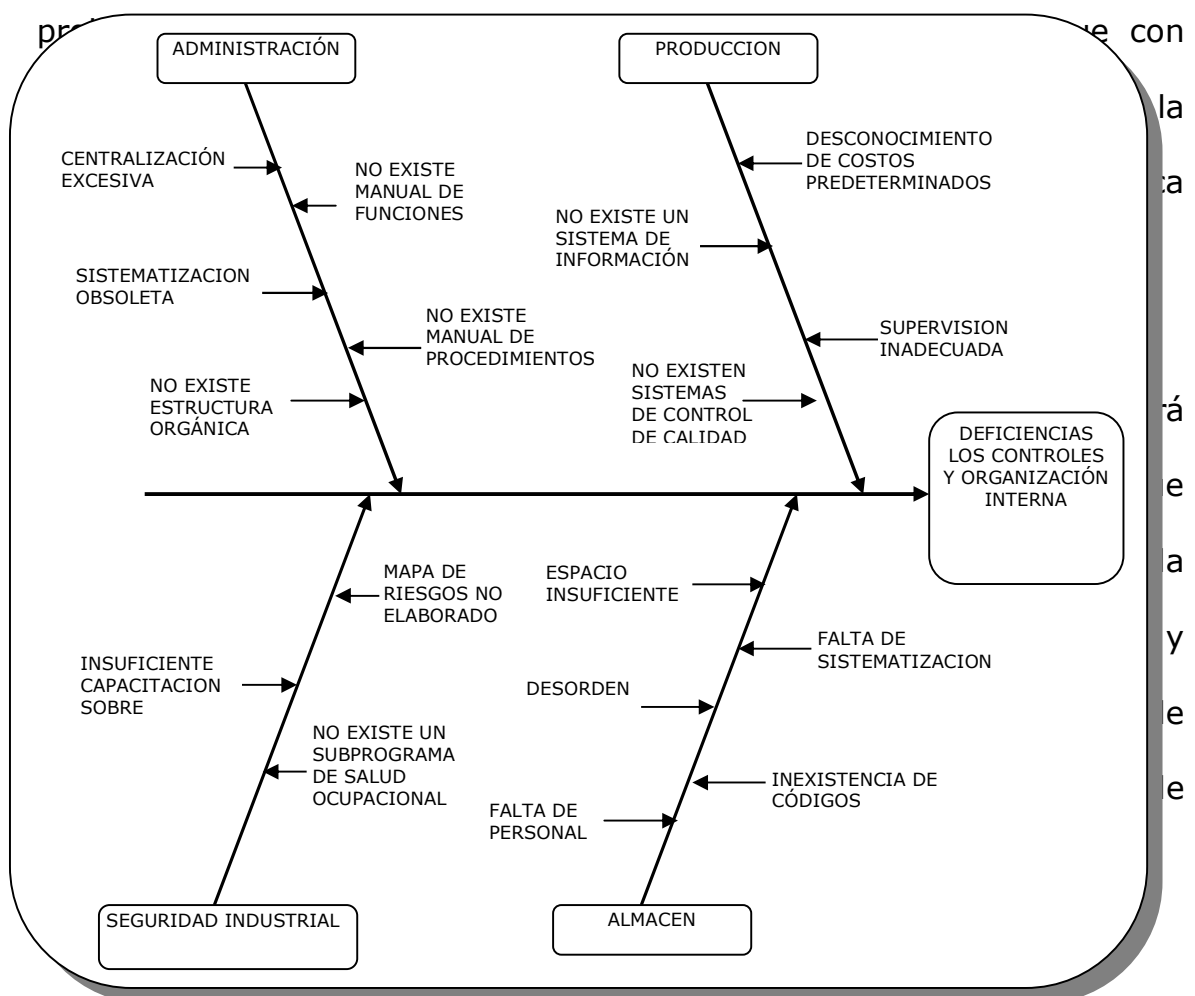


Figura 4. Diagrama Causa - Efecto de las Deficiencias En los Controles y la Organización Interna en INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

- Determinación de los costos de utilización de los procesos de fabricación que están involucrados con la producción de artículos o la venta de servicios de la empresa. Estos costos serán de gran utilidad para el control administrativo de la producción así como también para la elaboración de presupuestos y la fijación de precios de venta.
- Codificación de los materiales de almacén, como herramienta de apoyo para la administración de materiales y equipos utilizados en la empresa. Esta parte del proyecto debe ser complementada por inversión en espacio de almacén adicional y La sistematización de los códigos y especificaciones de los materiales, herramientas y equipos.
- Elaboración de un panorama de riesgos que identifique la presencia de elementos condicionantes de accidentes o enfermedades profesionales. Además este panorama es base necesaria para el diseño posterior de un programa de salud ocupacional que le servirá para el control y prevención de accidentes y enfermedades de trabajo, mejorando de esta manera las condiciones laborales de sus empleados.

2 DISEÑO DE LA ESTRUCTURA ORGÁNICA DE INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

LA ORGANIZACIÓN ES UNO DE LOS ELEMENTOS CLAVES DE ÉXITO DE CUALQUIER EMPRESA DEBIDO A QUE DEPENDIENDO DE SU FORMA SE REGULAN LOS COMPORTAMIENTOS, DECISIONES, NIVELES DE RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD QUE SON PIEZA CLAVE PARA MANTENER EL DINAMISMO Y LA SUPERVIVENCIA EN EL MERCADO.

TODA EMPRESA, POR EL SOLO HECHO DE FUNCIONAR MANTIENE ALGÚN TIPO DE ORGANIZACIÓN IMPLÍCITA O EXPLÍCITA, SIN EMBARGO LA ADMINISTRACIÓN MODERNA HA MOSTRADO UNA SERIE DE PAUTAS Y NORMAS QUE FACILITAN LA GESTIÓN ORGANIZACIONAL Y POR ENDE LA GESTIÓN DIRECTIVA Y EL CONTROL ADMINISTRATIVO AL INTERIOR DE LOS NEGOCIOS.

EL OBJETIVO DE ESTE CAPITULO ES APLICAR ESTOS PRINCIPIOS EN LA ORGANIZACIÓN DE INDUSTRIAS FERVILL LTDA CON EL FIN DE FACILITAR LA GESTIÓN DE LA GERENCIA DE LA EMPRESA.

EL DISEÑO DE ESTA ESTRUCTURA SE REALIZARÁ CON BASE EN TRES HERRAMIENTAS FUNDAMENTALES, LA OBSERVACIÓN DE LAS

FUNCIONES Y PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS DE LA EMPRESA Y LOS PRINCIPIOS O PAUTAS DE LA ORGANIZACIÓN.

A SU VEZ EL REGISTRO DE LAS FUNCIONES Y PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS CONSTITUYEN UN OBJETIVO PARCIAL DE LA INVESTIGACIÓN Y AUNQUE EL ALCANCE DEL PROYECTO NO INCLUYE EL DISEÑO DE LOS MANUALES DE FUNCIONES Y PROCEDIMIENTOS, LA RECOPIACIÓN DE ESTA INFORMACIÓN ES UNA BASE IMPORTANTE PARA FUTURAS INVESTIGACIONES O PARA LA IMPLEMENTACIÓN DIRECTA POR PARTE DE LA EMPRESA.

2.1 EL ORGANIGRAMA

EL ORGANIGRAMA ES UN GRÁFICO QUE REPRESENTA LA ESTRUCTURA DE UNA EMPRESA Y PERMITE, MEDIANTE UN INFORME COMPLEMENTARIO EXPLICAR LAS DISTINTAS RELACIONES, DEPENDENCIAS Y CONEXIONES QUE PUEDAN EXISTIR ENTRE LOS DEPARTAMENTOS Y SERVICIOS.

2.1.1 OBJETIVOS DEL ORGANIGRAMA. EL ORGANIGRAMA TIENE

FUNDAMENTALMENTE UN PROPÓSITO INFORMATIVO. ESTE PROPÓSITO INFORMATIVO PERMITE ALCANZAR DIVERSOS FINES:

- ◆ *PARA LOS MANDOS*, ES UN MEDIO QUE FACILITA EL CONOCIMIENTO DE SU CAMPO DE ACCIÓN Y DE LOS CAUCES A TRAVÉS DE LOS CUALES TIENEN QUE DESARROLLARSE SUS RELACIONES CON LAS RESTANTES UNIDADES QUE INTEGRAN LA RESPECTIVA ORGANIZACIÓN.

- ◆ *PARA EL PERSONAL DE LA PROPIA EMPRESA*, ES EL MEDIO QUE LES PERMITE EN FORMA SENCILLA CONOCER SU POSICIÓN RELATIVA DENTRO DE LA ORGANIZACIÓN, Y SOBRE TODO A LOS RECIÉN INGRESADOS LES FAMILIARIZA RÁPIDAMENTE SOBRE SU FUNCIÓN Y UBICACIÓN.

- ◆ *PARA LOS ESPECIALISTAS EN ORGANIZACIÓN Y MÉTODOS*, ES EL PUNTO DE PARTIDA PARA CONOCER LA ESTRUCTURA ACTUAL, SUS PROBLEMAS, ETC.

- ◆ *PARA EL PÚBLICO*, ES EL MEDIO ADECUADO PARA TENER VISIÓN DE CONJUNTO DE LA ESTRUCTURA DE LA INSTITUCIÓN, DE TAL FORMA

QUE CUALQUIER PERSONA QUE PRECISE RELACIONARSE CON ELLAS TENGA UNA ORIENTACIÓN DE A DÓNDE DEBE DIRIGIRSE.

2.1.2 VENTAJAS. LAS PRINCIPALES VENTAJAS QUE OFRECE LA CONFECCIÓN DEL ORGANIGRAMA SON:

1. CONOCIMIENTO PROFUNDO DE LA ESTRUCTURA DE DICHA ENTIDAD.
2. POSIBILIDAD DE REVISIÓN DE LOS PUESTOS DE TRABAJO EN CADA MOMENTO.
3. ESTUDIO DE ANOMALÍAS EXISTENTES SEGÚN LOS PRINCIPIOS GENERALES DE ORGANIZACIÓN.
4. POSIBILIDAD DE TRAZAR UN PLAN DE REFORMA DE ESAS ANOMALÍAS CON UNA VISIÓN DE CONJUNTO DE TODA LA ORGANIZACIÓN EMPRESARIAL.

2.1.3 REQUISITOS. PARA QUE EL ORGANIGRAMA CUMPLA SU MÚLTIPLE FIN INFORMATIVO, ES PRECISO QUE REÚNA LAS SIGUIENTES EXIGENCIAS:

1. *EXACTITUD*, QUE REFLEJE VERÁZMENTE LA ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN QUE REPRESENTA.

2. *REALIDAD*, QUE REPRESENTA LA ESTRUCTURA JERÁRQUICA EXISTENTE EN LA ENTIDAD EN EL MOMENTO PRESENTE, NO LA DEL INSTANTE DE LA CREACIÓN DE DICHA ENTIDAD.

3. *COMPENSIBILIDAD*, QUE LA REPRESENTACIÓN GRÁFICA PUEDA ENTENDERSE POR LAS PERSONAS A QUIEN SE QUIERE INFORMAR.

4. *SENCILLEZ*, LA REPRESENTACIÓN DEBE ESTAR INTEGRADA ÚNICAMENTE POR LOS ELEMENTOS INDISPENSABLES PARA FACILITAR LA INFORMACIÓN QUE PRETENDE.

2.2 PRINCIPIOS O PAUTAS DE LA ORGANIZACIÓN

AUNQUE LA CIENCIA DE LA ORGANIZACIÓN AÚN NO SE HA DESARROLLADO HASTA EL PUNTO EN QUE SUS PRINCIPIOS SEAN LEYES INFALIBLES, HAY BASTANTE ACUERDO ENTRE LOS ESTUDIOSOS

Y LOS PRACTICANTES DE LA ADMINISTRACIÓN SOBRE VARIOS DE ELLOS. ESTOS SON VERDADES (O SE CREE QUE SON VERDADES) DE APLICABILIDAD GENERAL, AUNQUE SU APLICACIÓN NO ES LO SUFICIENTEMENTE PRECISA PARA DARLE LA EXACTITUD DE LAS LEYES DE LA CIENCIA PURA. SON MAS BIEN CRITERIOS BÁSICOS PARA ORGANIZAR DE FORMA EFECTIVA.

- 1. *El propósito de la organización:*** CONSISTE EN AYUDAR A QUE LOS OBJETIVOS TENGAN SIGNIFICADO Y CONTRIBUIR A LA EFICIENCIA ORGANIZACIONAL.

- 2. *Principio de unidad de objetivos:*** LA ESTRUCTURA DE UNA ORGANIZACIÓN ES EFECTIVA SI PERMITE A LAS PERSONAS CONTRIBUIR A LOS OBJETIVOS DE LA EMPRESA.

- 3. *Principio de eficiencia organizacional:*** UNA ORGANIZACIÓN ES EFICIENTE SI ESTÁ ESTRUCTURADA PARA AYUDAR AL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DE LA EMPRESA CON UN MÍNIMO DE CONSECUENCIAS O COSTOS NO DESEADOS.

- 4. *La causa de la organización:*** LA CAUSA BÁSICA DE LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL ES LA LIMITACIÓN DE LA AMPLITUD DE LA GERENCIA.
- 5. *PRINCIPIO DE LA AMPLITUD DE LA GERENCIA:*** EN CADA PUESTO GERENCIAL EXISTE UN LIMITE AL NÚMERO DE PERSONAS QUE PUEDE MANEJAR CON EFECTIVIDAD UNA PERSONA, PERO EL NÚMERO EXACTO DEPENDERÁ DE LA REPERCUSIÓN DE LAS VARIABLES FUNDAMENTALES.
- 6. *LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL, AUTORIDAD:*** LA AUTORIDAD ES EL MEDIO MEDIANTE EL CUAL SE PUEDE COLOCAR GRUPOS DE ACTIVIDADES BAJO UN GERENTE Y SE PUEDE FOMENTAR LA COORDINACIÓN DE LAS UNIDADES ORGANIZACIONALES. ES LA HERRAMIENTA CON LA CUAL UN GERENTE ESTÁ EN POSIBILIDAD DE EJERCER CON DISCRECIÓN Y CREAR UN AMBIENTE PARA EL DESEMPEÑO INDIVIDUAL. ALGUNOS DE LOS PRINCIPIOS ORGANIZACIONALES MÁS ÚTILES ESTÁN RELACIONADOS CON LA AUTORIDAD.
- 7. *EL PRINCIPIO ESCALAR:*** MIENTRAS MÁS CLARA SEA LA LÍNEA DE AUTORIDAD DESDE EL PUESTO GERENCIAL MÁXIMO DE UNA

EMPRESA HASTA CADA PUESTO SUBORDINADO, SERÁ MÁS CLARA LA RESPONSABILIDAD POR LA TOMA DE DECISIONES Y MÁS EFECTIVA LA COMUNICACIÓN EN LA ORGANIZACIÓN.

8. *PRINCIPIO DE DELEGACIÓN POR LOS RESULTADOS ESPERADOS:* LA AUTORIDAD DELEGADA A LOS GERENTES INDIVIDUALES DEBE SER ADECUADA PARA ASEGURAR SU CAPACIDAD DE CUMPLIR LOS RESULTADOS ESPERADOS.

9. *PRINCIPIO DE CARÁCTER ABSOLUTO DE RESPONSABILIDAD:* LA RESPONSABILIDAD DE LOS SUBORDINADOS ANTE SUS SUPERIORES POR EL DESEMPEÑO ES ABSOLUTA Y LOS SUPERIORES NO PUEDEN EVADIR LA RESPONSABILIDAD POR LAS ACTIVIDADES DE ORGANIZACIÓN DE SUS SUBORDINADOS.

10. *PRINCIPIO DE PARIDAD DE LA AUTORIDAD Y RESPONSABILIDAD:* LA RESPONSABILIDAD POR LAS ACCIONES NO PUEDE SER MAYOR DE LA QUE ESTÁ IMPLICADA POR LA AUTORIDAD DELEGADA, NI DEBE SER MENOR.

11. *PRINCIPIO DE UNIDAD DE MANDO:* MIENTRAS MÁS COMPLETAS SEAN LAS RELACIONES DE DEPENDENCIA DE UNA PERSONA CON

UN SOLO SUPERIOR, SERÁ MENOR EL PROBLEMA DE INSTRUCCIONES OPUESTAS Y MAYOR LA SENSACIÓN DE RESPONSABILIDAD PERSONAL POR LOS RESULTADOS.

12. PRINCIPIO DE NIVEL DE AUTORIDAD: EL MANTENIMIENTO DE LA DELEGACIÓN DESEADA EXIGE QUE LAS DECISIONES QUE SE ENCUENTRAN DENTRO DE LA AUTORIDAD DE LOS GERENTES INDIVIDUALES DEBAN SER TOMADAS POR ELLOS Y NO HACERLAS ASCENDER POR LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.

13. EL PRINCIPIO DE LA DEFINICIÓN FUNCIONAL: MIENTRAS MÁS CLARA SEA LA DEFINICIÓN QUE TIENE UN PUESTO O UN DEPARTAMENTO DE LOS RESULTADOS ESPERADOS, DE LAS ACTIVIDADES A LLEVAR A CABO, DE LA AUTORIDAD DE LA ORGANIZACIÓN DELEGADA Y LA COMPRENSIÓN DE LAS RELACIONES DE AUTORIDAD E INFORMACIÓN CON OTROS PUESTOS, LA PERSONA RESPONSABLE PODRÁ CONTRIBUIR AL LOGRO DE LOS OBJETIVOS DE LA EMPRESA.

14. PRINCIPIO DE EQUILIBRIO: EN CADA ESTRUCTURA EXISTE LA NECESIDAD DE EQUILIBRIO. LA APLICACIÓN DE PRINCIPIOS O TÉCNICAS SE TIENE QUE EQUILIBRAR PARA ASEGURAR LA

EFFECTIVIDAD GLOBAL DE LA ESTRUCTURA PARA CUMPLIR LOS OBJETIVOS DE LA EMPRESA. EL PRINCIPIO DE EQUILIBRIO ES COMÚN A TODAS LAS ÁREAS DE LA CIENCIA Y A TODAS LAS FUNCIONES DEL GERENTE. LAS PERDIDAS PROVENIENTES DE LOS MANDOS MÚLTIPLES SE TIENEN QUE EQUILIBRAR CON LAS GANANCIAS PROVENIENTES DE LA PERICIA Y LA UNIFORMIDAD EN DELEGAR AUTORIDAD FUNCIONAL AL STAFF Y DEPARTAMENTOS DE SERVICIOS. LOS AHORROS DE LA ESPECIALIZACIÓN FUNCIONAL EN LA DIVISIÓN POR DEPARTAMENTOS SE TIENEN QUE EQUILIBRAR CON LAS VENTAJAS DE ESTABLECER DEPARTAMENTOS RESPONSABLES DE UTILIDADES, DE PRODUCTOS O DE TERRITORIOS SEMI-INDEPENDIENTES. DE NUEVO RESULTA PATENTE QUE LA APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE LA ADMINISTRACIÓN DEPENDE DE LA SITUACIÓN ESPECIFICA.

15. PRINCIPIO DE FLEXIBILIDAD: MIENTRAS SE TOMEN MÁS MEDIDAS PARA INCORPORAR FLEXIBILIDAD A LA ESTRUCTURA DE UNA ORGANIZACIÓN, ÉSTA PODRÁ CUMPLIR SUS PROPÓSITOS MÁS ADECUADAMENTE. EN CADA ESTRUCTURA SE DEBEN INCORPORAR DISPOSITIVOS Y TÉCNICAS PARA ANTICIPAR Y REACCIONAR AL CAMBIO. CADA EMPRESA SE ENCAMINA HACIA SU META EN UN AMBIENTE CAMBIANTE, TANTO EXTERNO COMO INTERNO. LA

EMPRESA QUE DESARROLLA INFLEXIBILIDADES, YA SEA RESISTENCIA AL CAMBIO, PROCEDIMIENTOS DEMASIADO COMPLICADOS O LÍNEAS DEPARTAMENTALES DEMASIADO RÍGIDAS, SE ESTÁ ARRIESGANDO A LA INCAPACIDAD PARA HACER FRENTE A LOS RETOS DE LOS CAMBIOS ECONÓMICOS, TÉCNICOS, BIOLÓGICOS, POLÍTICOS Y SOCIALES.

16. *PRINCIPIO DE FACILITACIÓN DEL LIDERAZGO:* MIENTRAS MÁS PERMITAN A LOS GERENTES DE UNA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL, SUS DELEGACIONES DE AUTORIDAD, DISEÑAR Y MANTENER UN AMBIENTE PARA EL DESEMPEÑO, MÁS AYUDARAN A LAS HABILIDADES DE LIDERAZGO DE ESOS GERENTES.

PUESTO QUE LA CAPACIDAD DE ADMINISTRACIÓN DEPENDE EN ALTO GRADO DE LA CALIDAD DEL LIDERAZGO DE AQUELLOS QUE SE ENCUENTRAN EN PUESTOS GERENCIALES, ES IMPORTANTE PARA LA ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL CUMPLIR CON SU PARTE DE CREAR UNA SITUACIÓN EN LA CUAL UN GERENTE PUEDA DIRIGIR CON LA MAYOR EFECTIVIDAD. EN ESTE SENTIDO, LA ORGANIZACIÓN ES UNA TÉCNICA DE FOMENTAR LIDERAZGO. SI LA ASIGNACIÓN DE AUTORIDAD Y LOS ARREGLOS ESTRUCTURALES CREAN UNA SITUACIÓN EN LA CUAL EXISTA LA TENDENCIA A VER A LOS JEFES DE DEPARTAMENTOS COMO LÍDERES, Y EN LA CUAL SE LES AYUDE

EN SU TAREA DE LIDERAZGO, LA ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN HABRÁ LOGRADO UNA TAREA ESENCIAL.

2.3 LEVANTAMIENTO DEL ORGANIGRAMA ACTUAL

AL MOMENTO DE INICIARSE EL ESTUDIO LA EMPRESA INDUSTRIAS FERVILL LTDA NO CUENTA CON LA HERRAMIENTA GRÁFICA DE SU ESTRUCTURA ORGÁNICA, POR TAL MOTIVO ESTA ES CONSTRUIDA POR LOS INVESTIGADORES PREGUNTANDO A CADA UNO DE LOS CARGOS DEL ÁREA ADMINISTRATIVA EL NOMBRE DE SU JEFE INMEDIATO. A PARTIR DE ESTA INFORMACIÓN SE CONSTRUYE ENTONCES EL MAPA ORGÁNICO QUE IMPLÍCITAMENTE SE ESTÁ UTILIZANDO EN LA EMPRESA.

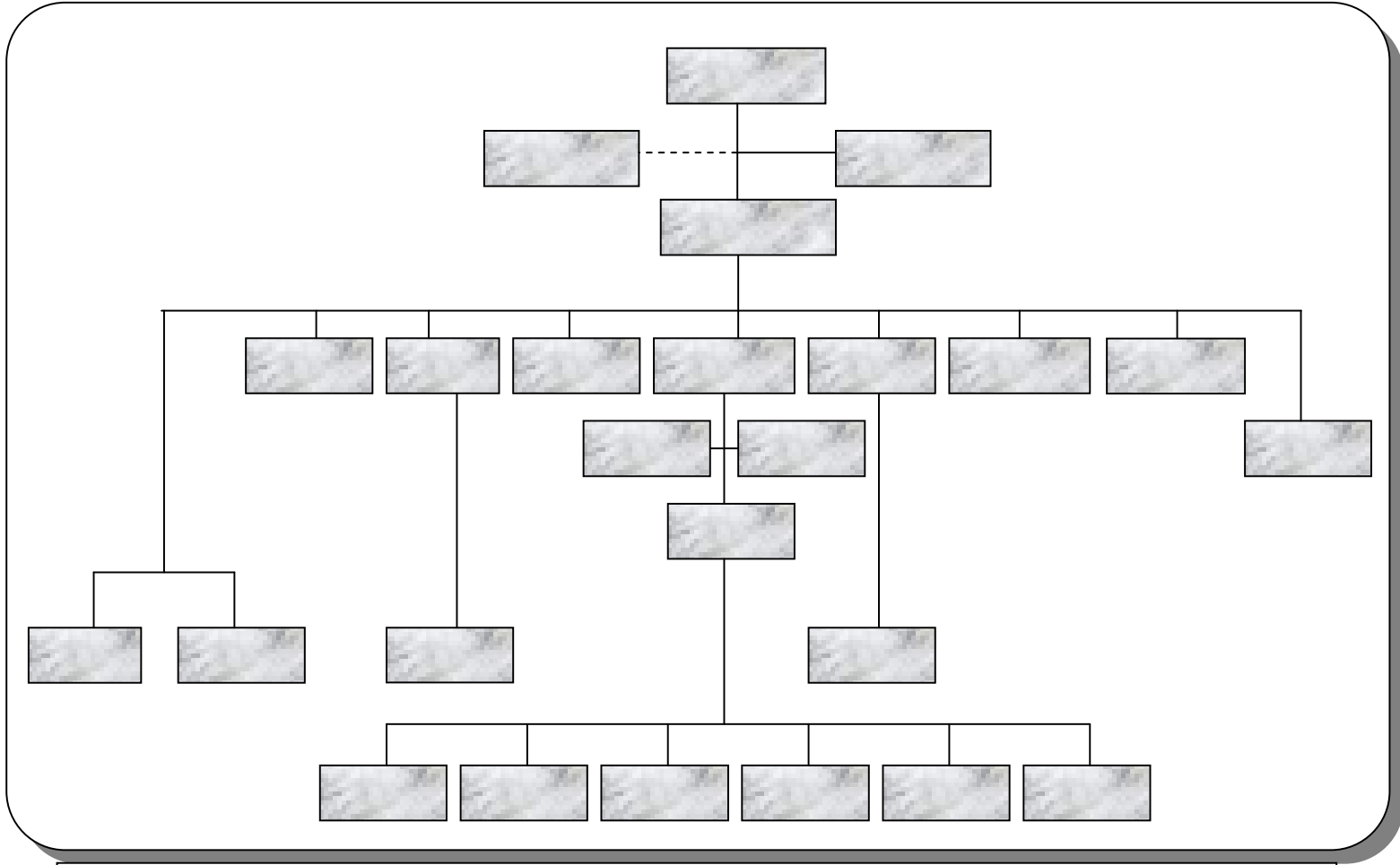


FIGURA 5. ESTRUCTURA ORGÁNICA ACTUAL DE INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

2.4 LEVANTAMIENTO DEL ORGANIGRAMA PROVISIONAL

PARA EL DISEÑO DEL NUEVO ORGANIGRAMA FUERON TENIDOS EN CUENTA TRES ASPECTOS PRINCIPALES:

1. LOS PRINCIPIOS UNIVERSALES DE ORGANIZACIÓN
2. LAS FUNCIONES DESEMPEÑADAS POR CADA CARGO
3. LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS GENERALES QUE INVOLUCRAN ESTOS CARGOS

EL LISTADO DE FUNCIONES DE LOS CARGOS FUE RECOPIADO A PARTIR DEL DILIGENCIAMIENTO DE UNA ENCUESTA, SIMILAR A LA HERRAMIENTA UTILIZADA PARA CREAR LOS MANUALES DE FUNCIONES, Y ENTREVISTAS PERSONALES REALIZADAS A LOS FUNCIONARIOS DE CADA CARGO O DEPENDENCIA.

POR OTRO LADO LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS FUERON DETERMINADOS A TRAVÉS DE LA OBSERVACIÓN DIRECTA ASÍ COMO TAMBIÉN ENTREVISTAS PERSONALES.

A TODO ESTO SE SUMA LA APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS O PAUTAS BÁSICAS DE LA ORGANIZACIÓN QUE SE TUVIERON EN CUENTA EN CADA PASO DE LA CONSTRUCCIÓN DEL NUEVO ORGANIGRAMA.

EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA INCLUYE LA CREACIÓN DE DOS ORGANIGRAMAS EL PRIMERO PARA SER APLICADO INMEDIATAMENTE Y OTRO CON UNA VISIÓN FUTURISTA PARA CUANDO EL CRECIMIENTO DE LA EMPRESA ASÍ LO AMERITE.

ESTE ORGANIGRAMA PROVISIONAL ES NECESARIO PARA PREPARAR A LA EMPRESA A LOS CAMBIOS QUE SE SUGIEREN EN EL ORGANIGRAMA PROPUESTO Y ES MANEJABLE POR QUE EL TAMAÑO DE LA EMPRESA LE PERMITE QUE VARIAS DE LAS FUNCIONES DE DIFERENTES DEPARTAMENTOS SE AGRUPEN EN UNO SOLO. NO OBSTANTE EL MISMO CRECIMIENTO DE LA EMPRESA EXIGIRÁ LA APLICACIÓN DEL ORGANIGRAMA PROPUESTO POR LOS INVESTIGADORES PARA EL MEDIANO PLAZO.

2.5 FUNCIONES PRINCIPALES DEL PERSONAL

ADMINISTRATIVO.

Las funciones desempeñadas por el personal administrativo son una de las bases para la construcción de un organigrama en la empresa ya que las labores de un empleado deben coincidir con su ubicación organizacional y viceversa.

Esta información fue recopilada a través de encuestas y entrevistas personales a los cargos administrativos. El formato de la encuesta diligenciada se puede observar en el anexo A.

◆ RECEPCIONISTA:

JEFE INMEDIATO: Gerente General

DEPENDENCIA: Gerencia

- Recibir documentación y toda clase de correspondencia y darle el conducto adecuado a cada caso.
- Atender el Conmutador y comunicar al cliente con la dependencia que este le indique.

- Archivar toda clase de correspondencia recibida para su oportuno diligenciamiento.
- Atender a los clientes que llegan a la empresa y remitirlos al funcionario requerido.
- Organizar y distribuir en la empresa los útiles de oficina.
- Controlar las llamadas realizadas de larga distancia a través del registro de la misma y su respectivo usuario.
- Redactar todo tipo de misivas escritas de interés para la gerencia

◆ SECRETARIA DE FACTURACION:

JEFE INMEDIATO: Subgerente Administrativo

DEPENDENCIA: Sub – gerencia

- Elaborar las facturas de los trabajos realizados en la empresa.
- Transcribir por computadora todas las cotizaciones realizadas por la empresa.

- Redactar la correspondencia enviada por el personal de oficina para uso de la empresa.
- Controlar los ingresos y egresos a la Caja menor de la empresa a través de registros escritos de las salidas y entradas de efectivo.
- Mantener un archivo de cotizaciones, facturas, remisiones y licitaciones que prestará para revisión cuando se requiera.
- Atender el radioteléfono ubicado en el área de oficinas de la empresa

◆ JEFE DE RECURSOS HUMANOS:

JEFE INMEDIATO: Subgerente Administrativo

DEPENDENCIA: Departamento de Recursos Humanos

- Cancelar y registrar la Nomina de empleados de la empresa, para cumplir con la compensación por su trabajo.
- Afiliar los empleados a empresas promotoras de salud y fondos de pensión para proporcionarles mejores condiciones laborales.

- Organizar y actualizar periódicamente las hojas de vida de los empleados.
- Reportar cuando es solicitada la ubicación de todo el personal de la planta.
- Diseñar y ubicar carteleras dentro de la empresa con el fin de presentar informaciones importantes o artículos para la capacitación o motivación del personal.
- Mantener un archivo de permisos de salidas del personal de la planta para el control administrativo de los mismos.
- Redactar memorandos internos para llamadas de atención a los empleados.

◆ JEFE DE SALUD OCUPACIONAL

JEFE INMEDIATO: Subgerente Administrativo

DEPENDENCIA: Departamento de Salud Ocupacional

- Manejar un cuadro estadístico de accidentalidad con el objetivo de controlar y corregir los posibles accidentes.
- Organizar charlas sobre higiene y seguridad industrial, que disminuyan los índices de accidentalidad de la empresa capacitando a los empleados para prevenir o actuar durante un accidente.
- Atender los requerimientos de implementos de protección personal, que resguarden a los trabajadores de los imprevistos que atentan contra su bienestar físico.
- Dotar semestralmente de uniformes al personal, para la buena presentación del recurso humano y el cumplimiento de la legislación nacional.
- Manejar cartelera relacionadas con higiene y seguridad industrial, con el fin de capacitar y motivar a los empleados al cumplimiento de las normas de higiene y seguridad industrial.

- Realizar los Dibujos de ingeniería que sean solicitados al departamento de producción para la presentación gráfica de un trabajo.
- Supervisar la realización de exámenes médicos generales en el ingreso o salida de un empleado.

◆ JEFE DE COMPRAS:

JEFE INMEDIATO: Subgerente Administrativo

DEPENDENCIA: Departamento de Compras y Almacén

- Realizar las cotizaciones de los materiales de oficina y de producción requeridos en la empresa, manteniendo comunicación con sus diferentes proveedores.
- Elaborar las ordenes de compras y mantener un archivo con las copias de estas.
- Dotar de materiales, equipos y herramientas a los campamentos suministrando oportunamente los elementos solicitados por los ingenieros de obra.

- Realizar inventario general cada tres meses, de materiales, herramientas, maquinarias, equipos para tener actualizada la información referente a los elementos almacenados por la empresa.
- Realizar un Reporte mensual a la gerencia de las compras realizadas presentando las ordenes de compra y las requisiciones de cargo directo correspondientes.
- Proporcionar los costos de materiales para presupuestos de producción mediante el diligenciamiento del formato de solicitud de servicios para contratos.
- Dirigir los programas de mantenimiento preventivo y correctivo de equipos y de limpieza de la planta.

◆ CONTADOR:

JEFE INMEDIATO: Subgerente administrativo

DEPENDENCIA: departamento de contabilidad

- Recibir y consignar diariamente los ingresos generados por concepto de ventas y mantener los registros necesarios para ofrecer información veraz y oportuna cuando sea necesario.
- Registrar diariamente las transacciones efectuadas en el libro de bancos y certificar su estado diario.
- Efectuar los pagos de las obligaciones adquiridas por INDUSTRIAS FERVILL LTDA.
- Anular los cheques en los libros de bancos.
- Solicitar saldos en los bancos cuando sea necesario.
- Manejar los libros mayores y auxiliares de la empresa con toda la información contable necesaria.
- Realizar el estado de resultados y balance general de la empresa cuando se requiera.
- Responder por la integridad de los soportes y libros contables.

◆ AUXILIAR DE OFICINA:

JEFE INMEDIATO: Subgerente

DEPENDENCIA: área administrativa

- Revisar las facturas de compras de los proveedores de la empresa confrontando los valores con la respectiva orden de compra para mantener un control de las mismas.
- Revisar las facturas de la empresa verificando la información registrada en estas para controlar las salidas de pedidos.
- Revisar los cheques de la empresa para verificar las ordenes y fecha de pago y el número de cada cheque elaborado, con el fin de que el pago realizado sea el adecuado.
- Mantener un consecutivo de las facturas de la empresa con el fin de evitar posibles errores en la secuencia de estos documentos.
- Archivar las copias de las ordenes de compra para tener un control sobre la secuencia de los formatos.

◆ AUXILIAR DE PRODUCCIÓN:

JEFE INMEDIATO: Jefe de producción

DEPENDENCIA: departamento de producción

- Mantener un archivo numerado de ordenes de producción para utilizarlo cuando sea necesario abrir una.
- Registrar las horas trabajadas por cada empleado en una orden de producción mediante el diligenciamiento del formato de reporte diario de personal para controlar los costos de producción.
- Registrar los materiales utilizados en cada orden de producción utilizando las requisiciones de cargo directo y los formatos de salida de almacén y en caso necesario las tarjetas kárdex.
- Diligenciar el formato de control de costo de cada orden de producción anexando toda la información requerida con el fin de registrar información acerca de costos incurridos.

- Diligenciar las remisiones de trabajos terminados con el fin de llevar control de sus salidas.
- ◆ ALMACENISTA DE MAQUINAS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:
- JEFE INMEDIATO: Jefe de compras y almacén
- DEPENDENCIA: departamento de compras y almacén
- Suministrar materiales, herramientas y equipos al personal de la planta cuando este lo solicite para trabajar en una orden de producción.
 - Registrar la información concerniente al empleado que retira el elemento almacenado, la orden de producción en la que va a trabajar y el estado del objeto solicitado para el control de costos y de mantenimiento.
 - Reportar los equipos en mal estado al jefe de compras y almacén para que este tome las medidas necesarias.
 - Informar a su superior inmediato acerca de necesidades de material para inventario en almacén.

- Realizar junto con su jefe inmediato el inventario trimestral de las existencias de su almacén

◆ JEFE DE PRODUCCION

JEFE INMEDIATO: subgerente administrativo

DEPENDENCIA: departamento de producción

- Abrir las ordenes de producción de los trabajos aprobados para culminarlos en el tiempo solicitado y con las calidades requeridas.
- Realizar los requerimientos de materiales para ordenes de producción mediante las requisiciones de cargo directo.
- Asignar y controlar el trabajo de los supervisores asignados a cada orden de producción.
- Revisar las liquidaciones de trabajos del archivo que mantiene el auxiliar de producción, para llevar correctamente la facturación de trabajos.

- Revisar los reportes de tiempo trabajados por los empleados en las ordenes de producción, para que las estas sean correctamente diligenciadas.
- Mantener contacto con los clientes para intercambiar información acerca de los trabajos.
- Realizar el cronograma de trabajo que permita terminar los pedidos en el tiempo justo y con las características exigidas por los clientes.
- Coordinar los trabajos realizados por fuera de la empresa para que estos se efectúen según las exigencias del cliente.

◆ JEFE DE PRESUPUESTO:

JEFE INMEDIATO: subgerente administrativo

DEPENDENCIA: departamento de presupuesto

- Visitar a los clientes de la empresa con el fin de comercializar los productos y servicios ofrecidos por la empresa.

- Realizar visitas de obra en los sitios donde se llevarán a cabo los trabajos fuera de la empresa para observar las condiciones que pueden influir en el presupuesto.
- Determinar el costo de producción de un producto o servicio mediante el diligenciamiento del formato de cotización para brindar al cliente el precio del trabajo solicitado.
- Atender a los clientes que solicitan un servicio por teléfono o personalmente.

◆ INGENIERO RESIDENTE DE OBRAS:

JEFE INMEDIATO: Subgerente administrativo

DEPENDENCIA: Departamento de producción.

- Realizar los requerimientos de materiales para ordenes de producción mediante las requisiciones de cargo directo.
- Asignar y controlar el trabajo de los supervisores asignados a la obra.

- Mantener contacto con los clientes para intercambiar información acerca de los trabajos.
- Realizar el cronograma de trabajo que permita terminar los pedidos en el tiempo justo y con las características exigidas por los clientes.
- Coordinar con el jefe de producción el seguimiento del trabajo y las operaciones para las obras que deban ser realizadas en la planta.

◆ SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN:

JEFE INMEDIATO: Jefe de producción

DEPENDENCIA: Departamento de producción

- Asignar los operarios necesarios para una orden de fabricación determinada según las exigencias del jefe de producción.
- Vigilar que el trabajo de los operarios de planta este de acuerdo al programa de producción del día.

- Informar de la culminación de los trabajos al departamento de producción.
- Recibir los reportes del personal de la planta acerca del estado de los materiales o de las maquinarias.
- Mantener un programa de clasificación y desecho de chatarra para mantener la planta en buenas condiciones físicas evitando la acumulación de desperdicios.

◆ GERENTE :

- Desempeñar las funciones de director general de la empresa respondiendo por los resultados o tomando decisiones que por conducto regular deban ser tomadas por él.

- Controlar y supervisar el trabajo del personal a su cargo para garantizar que todo el recurso humano se desempeña normalmente.
- Tomar las decisiones de inversión en activos fijos o documentos bancarios.
- Negociar con los bancos todas las condiciones que se desprenden de las transacciones comerciales.
- Revisar los libros de contabilidad y recibir reportes del subgerente administrativo y del contador.
- Coordinar la producción de artículos para suministrar a la industria de lechería.

◆ SUB - GERENTE ADMINISTRATIVO:

- Controlar las facturas de la empresa mediante el manejo de un libro particular para el caso para controlar que todas las transacciones queden facturadas.

- Revisar las cotizaciones realizadas por el departamento de presupuestos para que el cliente reciba la información adecuada.
- Revisar y firmar las ordenes de compra, para asegurarse de que no se cometan errores en las solicitudes de elementos para la empresa.
- Mantener un libro de registro de las ordenes de producción de la empresa para asegurarse que los trabajos son realizados, terminados y entregados de acuerdo a las características exigidas por los clientes.
- Dirigir a todo el personal administrativo de la empresa y supervisar sus labores.
- Reportar a la gerencia la información pertinente o la que le solicite el gerente general de la empresa.
- Coordinar los trabajos realizados en la empresa DOW QUIMICA comunicándose tanto con el cliente como con el ingeniero de obras asignado a ese trabajo particular

◆ ASEADORA:

JEFE INMEDIATO: Jefe de recursos humanos

DEPENDENCIA: Area administrativa

- Realizar el aseo general de las oficinas de la empresa con el fin de mantenerlas en un buen estado de presentación.
- Repartir tazas de café a todos los empleados administrativos de la empresa con el fin de mejorar sus condiciones de trabajo.
- Atender a los clientes o visitantes de la empresa ofreciéndoles bebidas que sean de su gusto.
- Encargada de la elaboración de almuerzos al personal administrativo de la empresa.

◆ MENSAJERO :

JEFE INMEDIATO: Subgerente administrativo

DEPENDENCIA: Area administrativa

- Cobrar los cheques que envían los clientes, dirigiéndose a la corporación indicada.
- Llevar las facturas a los clientes con el fin de lograr el cobro oportuno de las mismas.
- Desplazarse a los bancos en los cuales tiene cuenta la empresa y realizar consignaciones de dinero encomendadas por sus superiores.
- Realizar todas las diligencias que le sean asignadas por su jefe inmediato, o autorizadas por éste.

2.5.1 Propuestas Para Las Funciones. Como en todo proyecto de investigación uno de los aspectos más importantes que deben ser tenidos en cuenta son las propuestas o sugerencias que los investigadores van reuniendo a lo largo del desarrollo del estudio.

◆ GERENTE :Es recomendable que la más alta figura del organigrama, en conjunto con el subgerente fije los objetivos y metas

de la empresa al inicio de cada año laboral para que todos los esfuerzos de los empleados se dirijan al alcance de los mismos. Para esto necesita información que deben suministrarle los cargos administrativos de mayor rango como son: el contador, el jefe de compras, el jefe de recurso humano, el jefe de presupuestos y el jefe de producción, que le permita a la empresa conocer cual es la meta, como medir los logros y fijar las estrategias necesarias para cumplirlas.

Los indicadores que podría utilizar para la planeación son nivel de ventas, nivel de compras, índices financieros, rotación de personal, ausentismo, accidentalidad, costos de fabricación, etc.

- ◆ JEFE DE COMPRAS Y ALMACEN: Esta realizando funciones tales como mantenimiento preventivo y correctivo, supervisión de la limpieza de la planta que deberían ser realizadas por un empleado del departamento de producción.

- ◆ JEFE DE RECURSOS HUMANOS: Se debe encargar de la supervisión de todo lo relacionado con la salud ocupacional, así como también de los servicios generales de la empresa (conductor y mensajería) que actualmente se encuentran bajo la dirección de la gerencia y la Subgerencia. Su cargo abarca no solo el control de los

permisos de los empleados de la planta sino también de los administrativos. También es posible implementar un programa para reclutamiento, selección, inducción, entrenamiento y desarrollo del personal que asegure que el recurso humano sea de la mejor calidad posible.

◆ **SALUD OCUPACIONAL:** Existen algunas funciones que realiza ocasionalmente y que para el buen desempeño organizacional deberían ser con mayor frecuencia tales como manejo de cartelera y charlas de seguridad industrial a los empleados. Además, este cargo se ocupa de realizar los dibujos de ingeniería de la empresa una función totalmente discordante a su cargo, pero que podría explicarse por el tamaño de la empresa. En el futuro, a medida que la empresa adquiriera mayor envergadura sería favorable que dedicara toda su atención a la salud ocupacional ya que es un cargo que tiene múltiples funciones y responsabilidades que cumplir.

◆ **Jefe de presupuesto:** MANTENER UN REGISTRO DE LAS HOJAS DE COSTOS REALES DE PRODUCCIÓN PARA COMPARARLAS CON LAS COTIZACIONES QUE ÉL REALIZA Y REALIZAR CÁLCULOS DE VARIACIONES QUE AUMENTARÍAN EL CONTROL EXISTENTE SOBRE LA PRODUCCIÓN. SE PROPONE TAMBIÉN CAMBIAR EL NOMBRE DEL CARGO

POR ASESOR COMERCIAL, PARA IDENTIFICARLO CON LAS FUNCIONES QUE REALIZA.

◆ SUPERVISORES: POR SER LOS EMPLEADOS ADMINISTRATIVOS QUE SE ENCUENTRAN EN CONTACTO DIRECTO CON EL TRABAJADOR SON QUIENES DEBERÍAN DILIGENCIAR LOS FORMATOS DE REPORTE DIARIO DE PERSONAL DONDE CONSIGNARÍAN EL TIEMPO TRABAJADO POR CADA EMPLEADO EN UNA ORDEN DE PRODUCCIÓN DETERMINADA.

◆ AUXILIAR DE PRODUCCIÓN: PUEDE ENCARGARSE DE LA DIRECCIÓN DE LA LIMPIEZA GENERAL DE LA PLANTA EN COORDINACIÓN CON LOS SUPERVISORES. REVISARÍA LOS FORMATOS DE REPORTE DIARIO DE PERSONAL ENTREGADO POR LOS TRABAJADORES.

◆ Jefe de producción: PUEDE ENCARGARSE DE LA DIRECCIÓN DE LOS PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DESIGNANDO FECHAS Y CONSIGUIENDO EL PERSONAL DE LA MISMA EMPRESA O EXTERNO SI SE REQUIERE, EN CONJUNTO CON EL JEFE DE COMPRAS, QUIEN ADQUIRIRÍA LOS IMPLEMENTOS Y REPUESTOS NECESARIOS.

2.6 FLUJOGRAMAS DE LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS EN INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

A CONTINUACIÓN SE PRESENTAN LOS DIAGRAMAS DE FLUJO DE LOS PROCEDIMIENTOS GENERALES DEL ÁREA ADMINISTRATIVA, LOS CUALES REPRESENTAN LAS RELACIONES ENTRE LOS DIFERENTES CARGOS QUE SERVIRÁN COMO BASE PARA EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA ORGÁNICA PROPUESTA POR LOS INVESTIGADORES.

LOS FORMATOS MENCIONADOS EN LOS FLUJOGRAMAS SE PUEDEN OBSERVAR EN LA LISTA DE FORMATOS QUE APARECEN DESPUES DE LOS FLUJOGRAMAS. ESTOS FORMATOS FUERON ANALIZADOS POR LOS INVESTIGADORES Y SE LLEGÓ A LA CONCLUSIÓN QUE PUEDEN CUMPLIR CON LOS REQUISITOS QUE DE ELLOS SE EXIGE.

DIAGRAMA DE FLUJO



INDUSTRIAS

FERVILL

LTDA.

INDUSTRIA
METALMECANICA

PROCEDIMIENTO:
SOLICITUD DE PERMISO(PRODUCCION)

SITUACIÓN ACTUAL

No	ENCARGADO	DESCRIPCIÓN	○	□	⇒	⌒	▽
1	Empleado de producción.	Realiza la solicitud del permiso	●				
2	Jefe de producción	Analiza y verifica la solicitud		●			
3	Jefe de producción	Aprueba la solicitud	●				
4	Jefe de producción	Diligencia y firma el formato de solicitud de permiso	●				
5	Jefe de producción	Archiva el original del formato					●
6	Jefe de producción	Envía copia del formato a recursos humanos			●		
7	Jefe de recurso humano	Registra el permiso de salida					●
8	Jefe de recurso humano	Archiva la copia del formato					●

RESUMEN	OPERACIONES	4
	INSPECCIONES	1
	TRANSPORTES	1
	ESPERAS	0
	ALMACENAMIENTOS	2

DIAGRAMA DE FLUJO



*INDUSTRIAS
FERVILL
LTDA.*

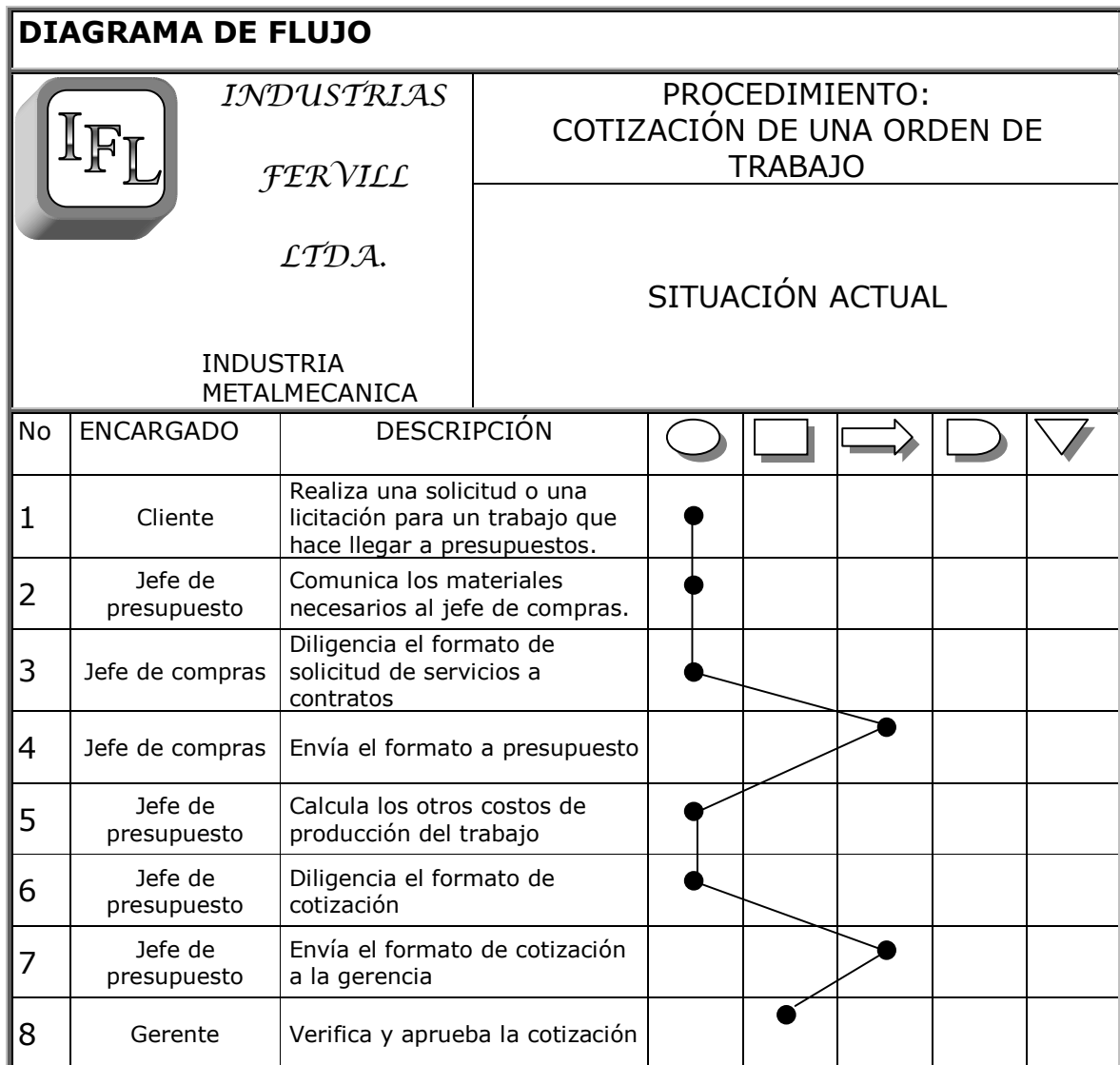
INDUSTRIA
METALMECANICA

PROCEDIMIENTO:
SALIDA DE ALMACÉN (materiales)

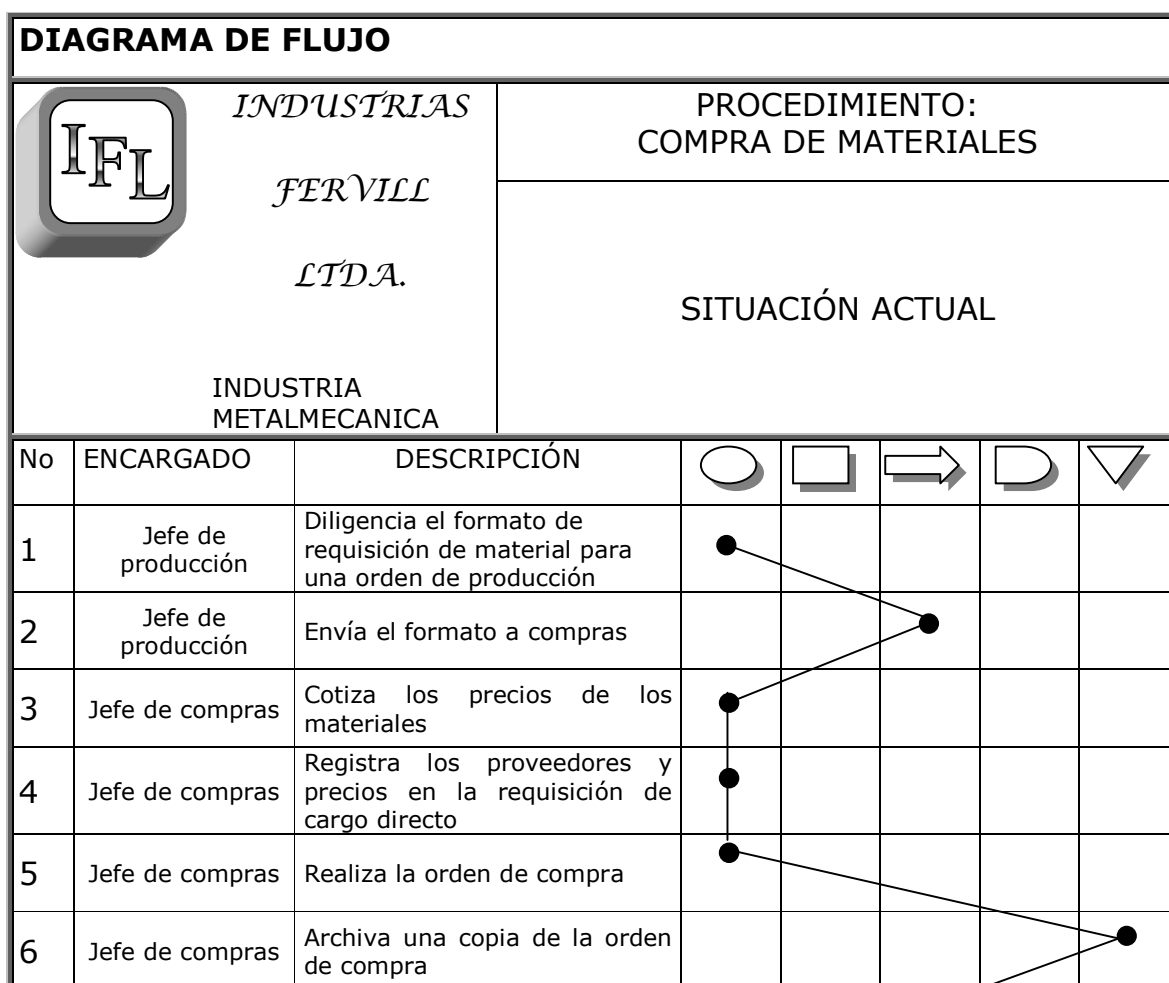
SITUACIÓN ACTUAL

No	ENCARGADO	DESCRIPCIÓN	○	□	⇒	⌒	▽	
1	Empleado de producción	Realiza una solicitud de materiales	●					
2	Almacenista	Identifica la ubicación del material requerido	●					
3	Almacenista	Llena el formato de salida de almacén y toma la firma del trabajador	●					
4	Almacenista	Entrega los materiales al trabajador	●					
5	Almacenista	Firma el formato	●					
6	Almacenista	Archiva el original del formato					●	
7	Almacenista	Envía la copia del formato a Producción					●	
8	Auxiliar de producción	Registra la salida en la orden de producción correspondiente					●	
9	Auxiliar de producción	Archiva la copia del formato					●	
		OPERACIONES						6

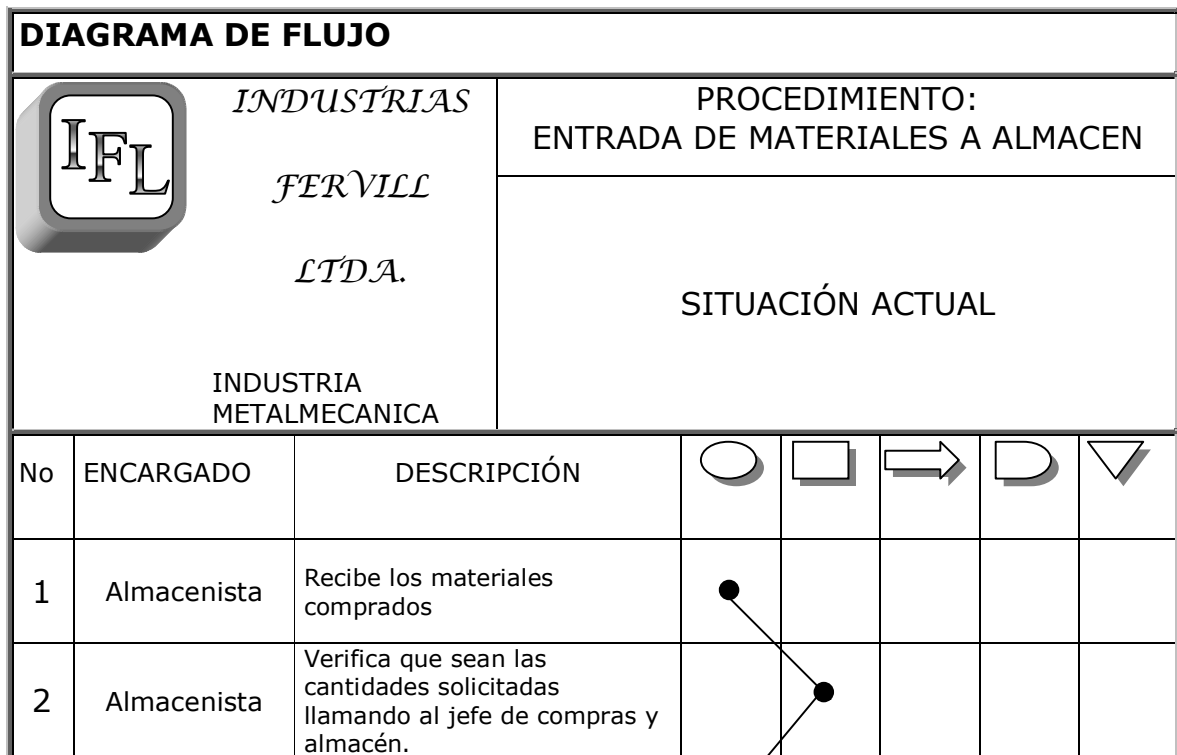
RESUMEN	INSPECCIONES	0
	TRANSPORTES	1
	ESPERAS	0
	ALMACENAMIENTOS	2




RESUMEN	OPERACIONES	5
	INSPECCIONES	1
	TRANSPORTES	2
	ESPERAS	0
	ALMACENAMIENTOS	0



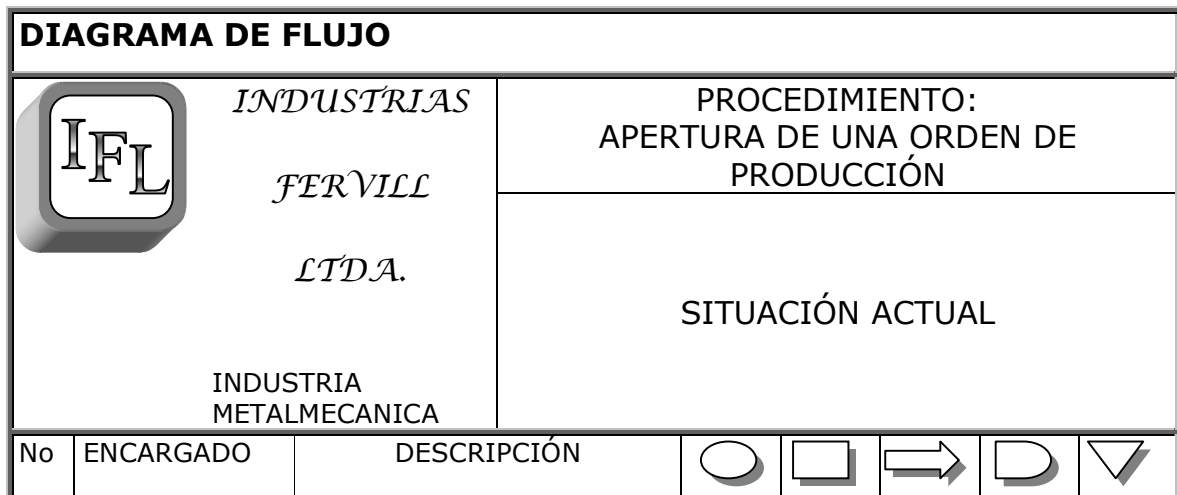
7	Jefe de compras	Envía el original a facturación y la copia a contabilidad							
8	Auxiliar de oficina	Archiva la copia en el consecutivo.							
9	Facturación	Archiva el original							
10	Jefe de compras	Envía la requisición de cargo directo a producción							
11	Auxiliar de producción	Archiva la requisición de cargo directo							
12	Almacenista	Recibe los materiales							
RESUMEN		OPERACIONES							6
		INSPECCIONES							0
		TRANSPORTES							3
		ESPERAS							0
		ALMACENAMIENTOS							3



3	Almacenista	Firma el formato de recibo del proveedor	●				
4	Almacenista	Ubica los materiales dentro del almacén	●				
5	Almacenista	Registra la entrada en su libro de control.	●				
RESUMEN		OPERACIONES	4				
		INSPECCIONES	1				
		TRANSPORTES	0				
		ESPERAS	0				
		ALMACENAMIENTOS	0				

DIAGRAMA DE FLUJO							
 <p><i>INDUSTRIAS FERRVILL LTDA.</i></p> <p>INDUSTRIA METALMECANICA</p>		PROCEDIMIENTO: CANCELACIÓN DE UN PEDIDO					
		SITUACIÓN ACTUAL					
No	ENCARGADO	DESCRIPCIÓN	○	□	⇒	⌒	▽
1	Jefe de producción	Informa la culminación de un pedido	●				
2	Auxiliar de producción	Diligencia el formato de remisión de la orden de producción	●				

3	Auxiliar de producción	Envía la remisión al almacenista							
4	Almacenista	Entrega el trabajo al cliente y consigna su firma en la remisión							
5	Almacenista	Entrega una copia de la remisión al cliente							
6	Almacenista	Devuelve la remisión al auxiliar de producción							
7	Auxiliar de producción	Archiva una copia de la remisión							
8	Auxiliar de producción	Envía una copia a consecutivo y el original a la secretaria de facturación							
9	Secretaria de facturación	Realiza la factura							
10	Mensajero	Llevar la factura y la copia de la remisión al cliente							
11	Subgerencia	Archiva la copia de la remisión							
RESUMEN		OPERACIONES	5						
		INSPECCIONES	0						
		TRANSPORTES	4						
		ESPERAS	0						
		ALMACENAMIENTOS	2						



1	Gerente	Envía el formato de cotización junto con la solicitud de trabajo del cliente a la recepción							
2	Recepcionista	Realiza una copia en limpio de la cotización							
3	Recepcionista	Archiva el formato de cotización y la solicitud del cliente							
4	Recepcionista	Envía la cotización al cliente							
5	Recepcionista	Recibe la orden de compra del cliente							
6	Recepcionista	Envía la orden de compra junto con la solicitud del trabajo y la cotización a producción							
7	Jefe de producción	Abre la orden de producción							
RESUMEN		OPERACIONES	3						
		INSPECCIONES	0						
		TRANSPORTES	3						
		ESPERAS	0						
		ALMACENAMIENTOS	1						

2.6.1 Recomendaciones Para Los Procedimientos. Para la solicitud de permisos se recomienda que el formato de solicitud de permiso sea diligenciado por los empleados de producción lo cual

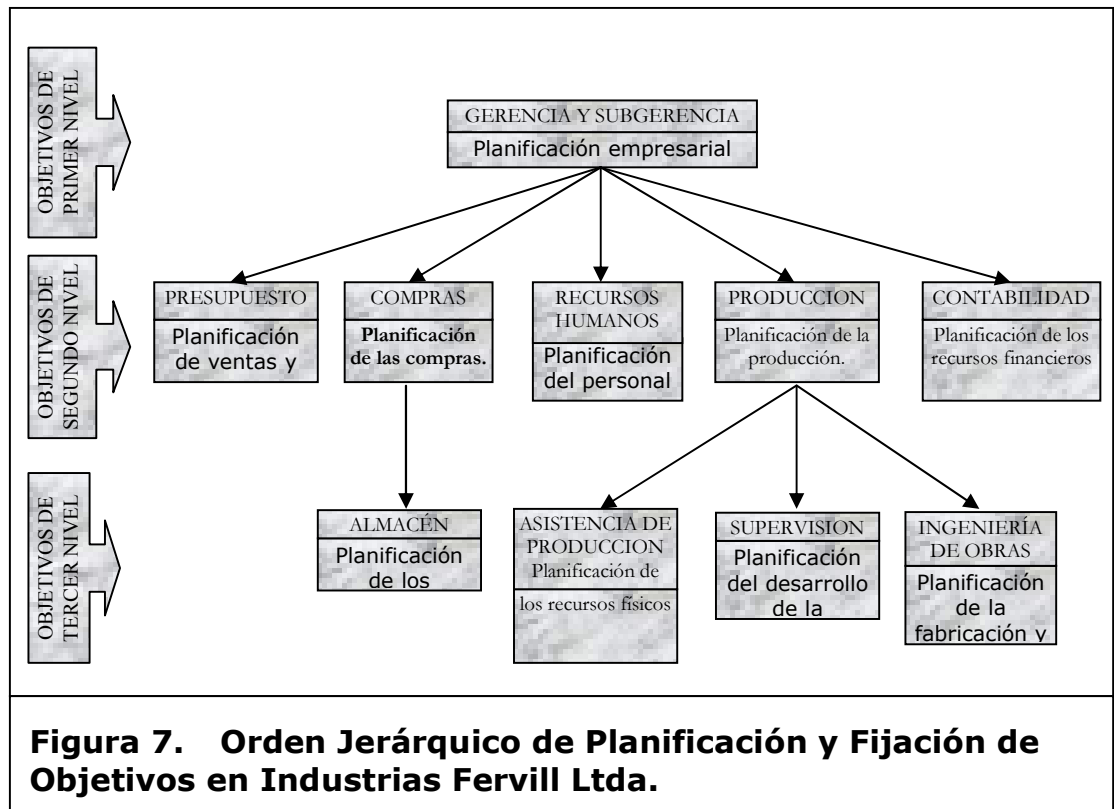
agilizaría el procedimiento y evitaría que el jefe de producción se viera copado de tiempo en un momento determinado.

Diseñar un formato de entrada a almacén que permita mantener un control sobre los materiales que envían los proveedores y entran físicamente al almacén, y que deben ser archivados junto con la orden de compra correspondiente. Este formato debería ser diligenciado por el almacenista y firmado por el jefe de compras y almacén.

2.7 APLICACIÓN DE LOS PRINCIPIOS DE ORGANIZACIÓN

La aplicación de los principios de organización en la estructuración del organigrama de la empresa INDUSTRIAS FERVILL garantiza a los directivos que los lineamientos básicos que deben regir una organización son tenidos en cuenta en la suya, y por tanto se evitan interferencias organizativas tradicionales y se estimula el trabajo conjunto de todos los empleados hacia metas y objetivos comunes

2.7.1 Principio De Unidad De Objetivos. El nuevo organigrama permite que las metas y objetivos generales trazados al inicio de un período de tiempo y con un plazo determinado por los escalones más altos de la estructura se desplacen tanto, horizontal como verticalmente de la siguiente manera: La alta dirección fija sus objetivos generales, entonces los cargos de segundo nivel en conjunto fijan los objetivos particulares que les permitirán alcanzar las metas trazadas, y luego a partir de estas cada cargo de tercer nivel hará lo mismo hasta llegar al nivel más bajo del organigrama, como bien lo muestra la figura 7.



2.7.2 Principio De Eficiencia Organizacional. La sencillez y poca complejidad del organigrama propuesto facilitan el desplazamiento de la autoridad tanto horizontal como verticalmente, además la definición clara de cada cargo y departamento contribuye a la consecución de los objetivos sin incurrir en costos adicionales de creación de nuevos departamentos o cargos. Para un futuro será necesario la creación de nuevos cargos así como una escala salarial acorde al nuevo organigrama.

2.7.3 PRINCIPIO DE AMPLITUD DE LA GERENCIA. POR SER UNA EMPRESA FAMILIAR LOS NIVELES DE AUTORIDAD SE ENCUENTRAN

CENTRALIZADOS LO CUAL SE DEMUESTRA EN LA FORMA ACENTUADAMENTE HORIZONTAL DE LOS PRIMEROS NIVELES DEL ORGANIGRAMA ACTUAL. POR LO MENOS NUEVE CARGOS DEPENDEN DIRECTAMENTE DEL SUBGERENTE. SERÍA RECOMENDABLE DISMINUIR UN POCO LA AMPLITUD DE MANDO DE ESTE CARGO ADMINISTRATIVO PARA LO CUAL SE RECOMENDÓ QUE SOLAMENTE RESPONDAN DE MANERA DIRECTA AL SUBGERENTE LOS JEFES DE LOS DEPARTAMENTOS DE PRODUCCIÓN, RECURSOS HUMANOS, COTIZACIONES, COMPRAS Y CONTABILIDAD.

TAMBIÉN SE RECOMIENDA QUE EL CARGO DE ASISTENTE DE OFICINA RESPONDA DIRECTAMENTE AL CONTADOR YA QUE SUS PRINCIPALES FUNCIONES ESTÁN LIGADAS CON LA REVISIÓN Y ARCHIVO DE FACTURAS Y ORDENES DE COMPRA.

EL JEFE DE SALUD OCUPACIONAL, POR TENER FUNCIONES ESTRICAMENTE RELACIONADAS CON EL BIENESTAR DEL PERSONAL DE LA EMPRESA, SE RECOMIENDA QUE RESPONDA DE MANERA DIRECTA AL DEPARTAMENTO DE RECURSOS HUMANOS.

CON ESTOS CAMBIOS, LA AMPLITUD DE LA GERENCIA EN ESTE CARGO SE REDUCE DE NUEVE (9) A CINCO (5) CARGOS, QUE A CRITERIO DE

LOS ANALISTAS Y TENIENDO EN CUENTA EL TAMAÑO DE LA EMPRESA, LAS FUNCIONES, LOS PROCEDIMIENTOS, EL CONTACTO PERSONAL, EL ALTO NIVEL DE CENTRALIZACIÓN Y LA CAPACITACIÓN NO MUY RIGUROSA HACEN DE ESTE NUEVO VALOR LA AMPLITUD ADECUADA MIENTRAS NO CAMBIEN LAS CONDICIONES QUE ACTUALMENTE RODEA LA ORGANIZACIÓN.

2.7.4 La Estructura Organizacional. La Autoridad. El nivel de autoridad al interior de la empresa se encontraba bastante centralizado, pero con el cambio en la amplitud de mando el nuevo organigrama permite distribuir la autoridad entre los diversos cargos del segundo nivel organizacional, facilitando la toma de decisiones oportuna.

2.7.5 Principio Escalar. En la estructura propuesta están claramente definidos los niveles autoridad y responsabilidad para la toma de decisiones desde el primer nivel ocupado por la gerencia hasta todos los niveles inferiores a este. La estructura no solo muestra a quien debe responder cada empleado sino el nivel de autoridad que ocupa teniendo en cuenta sus funciones, responsabilidades, decisiones que debe tomar, y acorde además a los salarios devengados.

2.7.6 Principio De Delegación Por Resultados Esperados. En el nuevo organigrama la delegación de autoridad queda estrictamente definida en los directores de cada departamento de segundo nivel, por tanto cada uno de ellos tiene sus propias responsabilidades acordes a los objetivos perseguidos por su dependencia.

2.7.7 Principio Del Carácter Absoluto De La Responsabilidad. La estructura diseñada permite que cada cargo asuma sus propias responsabilidades, pero a la vez impide que los superiores evadan la responsabilidad por los subordinados y sus acciones. Esto se debe a que cada cargo se encuentra ubicado en un determinado nivel, y cada nivel tiene funciones y responsabilidades relacionadas a los cargos del nivel siguiente que dependen de él. Lo mismo ocurre en todos los niveles, de tal forma que ningún cargo traslada su responsabilidad ni hacia arriba, ni hacia abajo en el organigrama.

2.7.8 Principio De Paridad De La Autoridad Y Responsabilidad. Cada cargo en la nueva estructura no responde por más ni por menos de la autoridad que le ha sido delegada. Por ejemplo en nuestra estructura el contador no es responsable por las acciones o funciones propias del departamento de aseo de la empresa, pero si lo es por las acciones del asistente de oficina.

2.7.9 Principio De Unidad De Mando. A pesar de que no existe ningún cargo que responda a dos jefes según la estructura, en la realidad no existe una idea clara de la capacidad de decisión los cargos del gerente y subgerente. Esto dificulta la delegación y asignación de trabajo a los empleados del área administrativa, quienes se dirigen indistintamente a uno u otro para tomar decisiones.

Para mantener el principio de unidad de mando se recomendó que el conducto regular sea acudir en primer lugar al subgerente en todos los casos y que éste pase los casos fuera de su control a la gerencia.

En el resto del organigrama no se presentas problemas por bifurcación de la autoridad.

2.7.10 Principio De Nivel De Autoridad. Como ya se dijo cada cargo tiene responsabilidad absoluta de sus funciones, por tanto, no es posible para ninguno de estos trasladar autoridad hacia el nivel inmediatamente superior del organigrama propuesto. Por ejemplo El jefe de producción nunca le pedirá al subgerente que abra una orden de fabricación porque esta función es propia del cargo y del nivel del organigrama que ocupa el jefe de producción.

2.7.11 Principio De La Definición Funcional. Con la nueva estructura organizacional cada persona responsable de un cargo puede contribuir en forma más adecuada al logro de los objetivos de la empresa, por tanto, reconoce con mayor facilidad su función y ubicación dentro de la organización. Conoce a quien debe responder y presentar informes, y a quien debe solicitárselos, y por ende, sabe con base en que objetivos generales (los fijados por su jefe inmediato o director de área) debe fijar sus propios objetivos.

2.7.12 Principio De Equilibrio. El organigrama no se encuentra recargado horizontalmente y en la medida que se desciende en el mismo este se va ampliando conservando los principios de unidad de mando y amplitud de la gerencia. Gráficamente esto se puede observar en la uniformidad de la figura a la derecha y a la izquierda del plano, en la forma triangular del mismo, así como en la inexistencia de líneas largas de autoridad. Este equilibrio permite que la organización alcance más fácilmente el logro de los objetivos globales.

2.7.13 PRINCIPIO DE FLEXIBILIDAD. LA POCA CANTIDAD DE CARGOS EXISTENTES Y LOS SIETE (7) NIVELES DE AUTORIDAD CREADOS, ASÍ COMO LA POCA RIGUROSIDAD DE LA ESTRUCTURA PERMITEN AL ORGANIGRAMA SER FLEXIBLE A LOS CAMBIOS

CONSTANTES DEL MEDIO, LO CUAL ES FÁCILMENTE DEMOSTRABLE CON EL DISEÑO DE UN ORGANIGRAMA APLICABLE A LARGO PLAZO SI EL CRECIMIENTO DE LA EMPRESA ASÍ LO REQUIERE.

2.7.14 Principio De Facilitación Del Liderazgo. La nueva estructura promueve y fomenta el liderazgo de cada jefe de área, al colocarle más empleados a cargo, al permitirle fijar objetivos propios e implementar las acciones necesarias para el cumplimiento de los objetivos, y dirigir, orientar y encausar a todo el personal a su cargo.

2.8 ORGANIGRAMA PROPUESTO

Siguiendo los mismos lineamientos de la teoría organizacional, basado en las funciones y procedimientos administrativos, fue creado un organigrama para poner en practica en el largo plazo, cuando el crecimiento de la empresa lo haga necesario.

Este organigrama permite a la estructura ser flexible a su propio crecimiento, medido por el nivel de operaciones, el nivel de ventas, la cantidad de empleados o cualquier otro indicador aceptable.

En el organigrama provisional existen funciones que generalmente desempeñan varios cargos, ocupadas por una sola persona. Sin embargo, llega el momento en que el crecimiento le exige a la empresa la creación de estos cargos que se manejan implícitamente, porque a la persona que antes ejercía funciones de diversa índole, se le hace cada vez más difícil su cumplimiento eficiente y eficaz de todos los frentes.

El organigrama propuesto hace real la creación de seis departamentos que actualmente no existen físicamente como son: Dirección administrativa y financiera, departamentos de servicios generales, diseño, control de calidad, mercadeo y ventas.

Las funciones que realiza la dirección administrativa y financiera son actualmente desempeñadas por el subgerente. De la misma manera las funciones de servicios generales las realiza el jefe de recursos humanos; las de diseño las realiza el jefe de producción; las funciones de control de calidad las realizan los supervisores en la planta y los ingenieros de obra en los trabajos de campo; por último, las funciones de mercadeo y ventas son ejercidas por el jefe de cotizaciones.

Si se eliminan los departamentos que actualmente no existen se obtiene el organigrama provisional, lo cual demuestra que el cambio en los

niveles de autoridad no es tan drástico como para generar perturbaciones en el funcionamiento de la organización.

El propósito general de los cargos sugeridos se detalla a continuación:

- ◆ Dirección Administrativa Y Financiera: Regular y dirigir las áreas netamente administrativas de la empresa, como son recursos humanos, contabilidad, compras y servicios generales. Es responsable por todo el funcionamiento administrativo de la empresa, debe realizar funciones de dirección, organización, control e integración de personal. Además, estará a cargo de la administración de los recursos financieros de INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

- ◆ Dirección De Mercadeo: Encargado de manejar el contacto entre la empresa y los clientes. Se encargará de la planeación, ejecución y verificación de los procesos de mercadotecnia tales como promoción, publicidad, ventas, establecimiento de precios y servicio al cliente.

- ◆ Jefatura De Servicios Generales: Se encargará del mantenimiento de las instalaciones y la dirección de los cargos de mensajero, conductor, aseo y vigilancia; además de los que se hagan necesarios

de aquí en adelante. Además controla el suministro de los insumos de oficina y la presentación interna de la empresa.

- ◆ Departamento De Diseño: Este departamento debe encargarse del diseño de los productos o servicios que se ofrecen a los clientes. Cálculos de resistencia y dibujos de ingeniería con el objetivo de igualar o superar las expectativas de los clientes. Además, se encargará de la creación de nuevos productos

- ◆ Departamento De Control De Calidad: Encargado de verificar la calidad de los productos que se entregan a los clientes. Además, debe asegurarse de la calidad en cada una de las operaciones de producción regulando para esto la calidad de los materiales, la mano de obra y todos los factores que influyen en la forma final y las especificaciones de los productos.

- ◆ Departamento De Ventas: El departamento de debe cumplir una de las funciones más importantes en la supervivencia de la empresa como lo es la venta de los productos y servicios, fijación de precios, presupuestos de ventas, visita a los clientes y optimización de los ingresos.

Si se observa la tendencia del crecimiento de personal administrativo y se aplica la curva de regresión que se observa en la figura 1, la contratación de seis nuevos cargos para los departamentos propuestos tiene capacidad de ocurrir a partir del año 2000, en el cual la cantidad total de personas en esta área es de 26, es decir, un aumento de siete personas.

Otro indicador que puede utilizarse es el nivel de ventas, y la tendencia de estas y de la personal muestra que cuando exista un volumen de 1842 millones en ventas puede aplicarse el organigrama propuesto.

La empresa podrá esperar a que los nuevos cargos sean absolutamente necesarios para contratarlos, o puede esperar que el nivel de ventas alcance el límite calculado, lo que ocurra primero.

No obstante la tendencia demuestra que a partir del año 2000 ya es totalmente viable la implantación de esta nueva estructura.

3 Panorama de factores de riesgo

CADA EMPRESA, POR SUS CARACTERÍSTICAS PARTICULARES POSEE UNA SERIE DE FACTORES CONDICIONANTES DE ACCIDENTES DE TRABAJO O ENFERMEDADES PROFESIONALES. LAS EMPRESAS METALMECÁNICAS MANEJAN EN SU INTERIOR UNA GRAN CANTIDAD DE RIESGOS QUE EN SU MAYORÍA SON FÍSICOS, MECÁNICOS O ELÉCTRICOS DEBIDO A LA GRAN CANTIDAD DE MAQUINARIA QUE SE UTILIZA EN LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE LAS ORDENES DE TRABAJO.

COMO MEDIDA CORRECTIVA, EL ESTADO LE EXIGE A LAS ORGANIZACIONES LA AFILIACIÓN DE TODO EL PERSONAL A UNA ENTIDAD ADMINISTRADORA DE RIESGOS PROFESIONALES QUE DEBE ENCARGARSE DE LAS ACCIONES DE CONTINGENCIA AL MOMENTO DE OCURRIR UN ACCIDENTE LABORAL.

COMO MEDIDA PREVENTIVA Y TAMBIÉN POR REGLAMENTACIÓN ESTATAL TODA EMPRESA DEBE IMPLEMENTAR UNA SERIE DE

PROGRAMAS ADECUADOS A LA PARTICULARIDAD DE SU ORGANIZACIÓN QUE SE DENOMINA UN PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL Y QUE SE DIVIDE EN SUBPROGRAMAS DE MEDICINA PREVENTIVA, MEDICINA DEL TRABAJO, HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL Y LOS COMITÉS PARITARIOS.

EL SUBPROGRAMA MÁS EXIGIDO POR LAS AUTORIDADES GUBERNAMENTALES Y QUE, POR TANTO, LAS EMPRESAS IMPLEMENTAN CON MAYOR FRECUENCIA ES EL DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL. ESTE SUBPROGRAMA CONTIENE ACCIONES NECESARIAS A LLEVAR A CABO PARA PREVENIR ACCIDENTES DE TRABAJO, O DE CONTINGENCIA PARA APLICAR CUANDO OCURRE UNA DE ESTAS EVENTUALIDADES.

COMO CIMIENTO DE CUALQUIER SUBPROGRAMA DE HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL APARECE ENTONCES LO QUE SE DENOMINA UN PANORAMA DE RIESGOS Y MAPA DE RIESGOS QUE SON LOS ELEMENTOS MEDIANTE LOS CUALES SE IDENTIFICAN LAS CONDICIONES RIESGOSAS DE TRABAJO, SE INDICAN SUS POSIBLES CONSECUENCIAS Y EN UNA FORMA GLOBAL LAS ACCIONES NECESARIAS PARA PREVENIRLA O CORREGIRLAS. ADEMÁS, EL MAPA

DE RIESGOS UBICA LA CONDICIÓN DE PELIGRO EN EL INTERIOR DE LA PLANTA O SITIO DE TRABAJO.

EN EL SIGUIENTE CAPITULO SE REALIZARAN EL PANORAMA Y MAPA DE RIESGOS DE LA EMPRESA INDUSTRIAS FERVILL LTDA Y COMO COMPLEMENTO SE HARÁN ALGUNAS RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD EN LOS PROCEDIMIENTOS PRODUCTIVOS DE LA EMPRESA.

3.1 FACTORES DE RIESGO

Factor de riesgo es toda condición o situación de peligro potencial, que al menor descuido puede provocar lesión en las personas y/o daño a la propiedad. El reconocimiento de los factores o tensiones ambientales se logra por medio del panorama de factores de riesgos, el cual consiste en la elaboración de un inventario de todos aquellos factores de riesgo presentes en la empresa, un cronograma de actividades y finalmente un mapa de factores de riesgo. La evaluación de los riesgos de enfermedades profesionales determinará el grado de lesión de una persona como resultado de la exposición en el trabajo, lo cual dependerá de tres factores fundamentales:

1. La sustancia o condición causante.
2. Intensidad de la exposición.
3. .Descripción de la exposición.

Un factor de riesgo se presenta como un elemento, fenómeno o acción humana que involucra la capacidad potencial de provocar daño en la salud de los trabajadores, en las instalaciones locativas, en las máquinas y los equipos. Es importante entonces la identificación de los riesgos presentes en todo trabajo a ejecutar, que en algunos casos ofrece peligro potencial a la integridad personal, medio ambiente, pérdida de materiales y daños a equipos o instalaciones.

3.1.1 Clasificación De Los Factores De Riesgo. Para identificar en forma certera los factores de riesgos ocupacionales estos se clasifican en nueve categorías diferentes que son:

- ◆ Físicos: Son aquellos factores ambientales de naturaleza física que cuando entran en contacto con las personas pueden tener efectos nocivos sobre su salud. Dependiendo de su intensidad y exposición.

Tales como:

- Ruido
- Vibración

- Iluminación
 - Temperaturas extremas
 - Radiaciones (ionizantes y no ionizantes)
 - Presiones anormales
- ◆ Químicos: Están constituidos por elementos y sustancias que al entrar en contacto con el organismo, mediante inhalación, absorción cutánea o ingestión, pueden provocar intoxicación, quemaduras, irritaciones o lesiones sistemáticas dependiendo del grado de concentración y el tiempo de exposición. De acuerdo con sus efectos pueden ser irritantes, asfixiantes, anestésicos, narcóticos, tóxicos sistemáticos, productores de neumoconiosis y alergias. Estos pueden ser:
- Polvos
 - Humos
 - Neblinas
 - Gases y vapores
 - Líquidos
 - Sólidos
- ◆ Biológicos: Están constituidos por un conjunto de microorganismos, toxinas, secreciones biológicas, tejidos y órganos corporales

(humanas, animales y vegetales). Presentes en determinados ambientes laborales, que al entrar en contacto con el organismo pueden desencadenar enfermedades infectocontagiosas, reacciones alérgicas o intoxicaciones. Son susceptibles de encontrarse en los servicios sanitarios, en las cocinas, comedores, cambiadores de ropa, depósito de materia prima, desechos líquidos, sólidos y en los instrumentos de atención en salud. Se clasifican en:

- Virus
- Bacterias
- Hongos
- Parásitos

♦ **ERGONÓMICOS: SE CONSIDERAN AQUELLOS ELEMENTOS RELACIONADOS CAN LA CARGA FÍSICA DE TRABAJO, POSTURA DE TRABAJO, LOS MOVIMIENTOS, ESFUERZOS PARA EL MOVIMIENTO DE CARGAS Y EN GENERAL AQUELLOS QUE PROVOCAN FATIGA FÍSICA O LESIONES EN EL SISTEMA ÓSEO - MUSCULAR. Y SON:**

- Posturas inadecuadas
- Sobre esfuerzo
- Movimientos forzados
- Dimensiones inadecuadas

- Distribución del espacio
 - Organización del trabajo
- ◆ **Mecánicos:** Son condiciones peligrosas originadas en un mecanismo, equipo u objeto, que la entrar en contacto, golpear o atrapar a una persona le puede provocar un daño físico. Como son:
- Herramientas defectuosas
 - Máquina sin protección
 - Equipo defectuoso o sin protección
 - Vehículos en mal estado
- ◆ **Eléctricos:** Están constituidos por los sistemas eléctricos de los equipos, máquinas e instalaciones locativas, que cuando entran en contacto con las personas le pueden ocasionar quemaduras, choque o fibrilación ventricular, de acuerdo con la intensidad y el tiempo de contacto. Y son:
- Electricidad dinámica
 - Electricidad estática
- ◆ **Fisicoquímicos:** En este factor se consideran los elementos, las sustancias, las fuentes de calor y los sistemas eléctrico que bajo ciertas circunstancias de inflamabilidad y combustibilidad pueden

ocasionar incendios o explosiones, que a su vez pueden provocar lesiones personales y daños a materiales, equipos e instalaciones.

Como son:

- Incendios
 - Explosiones
- ◆ Locativos: Este tipo de factor de riesgos se caracteriza por encontrarse presente en las estructuras de las construcciones y en el mantenimiento de las mismas de tal manera que pueden ocasionar atrapamientos, caídas, golpes que pueden ocasionar lesiones personales. Estos pueden ser:
- Falta de señalización
 - Falta de orden y aseo
 - Almacenamiento inadecuado
 - Superficie de trabajo defectuosa
 - Escaleras y rampas inadecuadas
 - Andamios inseguros
 - Techos defectuosos
- ◆ Psicosociales: Este tipo de factor de riesgo se caracteriza por encontrarse en aquellos aspectos relacionados con el proceso de trabajo y la gestión administrativa que puede provocar carga

psíquica, lo que a su vez puede ocasionar fatiga mental, alteraciones de la conducta y reacciones de tipo fisiológico.

- Intrínsecos: falta de atención, no usar equipo de protección individual o usar ropas inadecuadas, no cumplir con las normas de seguridad.
- Extrínsecos: cambio de turno, tiempo extra, repetitividad, supervisión inadecuada, falta de capacitación y entrenamiento.

3.2 PANORAMA DE FACTORES DE RIESGO DE INDUSTRIAS FERVILL LTDA

Presentada la clasificación de los factores de riesgos que pueden existir en cualquier organización se muestra el panorama de riesgo para las siguientes operaciones:

Soldadura de tuberías de acero inoxidable y de acero al carbono, corte de laminas con plasma, corte de tuberías con segueta eléctrica, doblado de laminas, soldadura de laminas, torneado, taladrado y rolado.

Este panorama de riesgos incluye el nombre de la operación, el tipo de riesgo, las posibles consecuencias, el tipo de acción que se debe tomar y

las medidas preventivas y correctivas para cada caso. Este panorama se detalla en las tablas siguientes.

3.4 RECOMENDACIONES PARA PRÁCTICAS SEGURAS EN LA SOLDADURA Y EL CORTE EN INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

Con mucha frecuencia se selecciona el equipo para soldadura para un trabajo dado por su disponibilidad, su costo, u otros factores, considerando en último lugar la seguridad. Un equipo de bajo costo puede resultar muy costoso si no puede trabajarse con él en condiciones de seguridad.

Los directivos de INDUSTRIAS FERVIL LTDA deben insistir en que el factor más importante a tener en cuenta en la selección de maquinarias y equipos debe ser su funcionamiento seguro acordes a las condiciones de al planta.

3.4.1 Manipulación Segura Del Equipo. Aún cuando se cuenta con aparatos con protecciones de seguridad hasta donde es posible, el uso del sentido común y el observar las precauciones que se anotan a continuación, contribuirán a reducir la posibilidad de accidentes.

3.4.1.1 PARA LIMITAR AL MÍNIMO EL RIESGO DE INCENDIO Y EXPLOSIONES:

- Nunca utilice cilindros de gas comprimido para soportar la pieza de trabajo que esté soldando o cortando, y nunca utilice dicho cilindro como rodillo.

- Nunca efectúe trabajos de soldadura o de corte en presencia de gases o vapores inflamables (por ejemplo de gasolina).

- Utilice siempre un gas inerte o no inflamable, como el argón, el helio, el bióxido de carbono, el nitrógeno o el vapor de agua, para purgar cualquier tambor, recipiente o estructura hueca que se sospeche halla contenido una sustancia inflamable o explosiva, antes de soldarlos, calentarlos, cortarlos, o aplicarles soldadura fuerte.

- Nunca coloque una pieza de trabajo que vaya a calentarse o a soldarse sobre un piso de concreto, porque cuando este se calienta suficientemente, puede fragmentarse y saltar, en perjuicio de los soldadores o de otras personas.

- Deje siempre los cilindros de oxígeno y acetileno fuera de tanques o de otras zonas confinadas.

- Nunca, bajo ninguna circunstancia permita que se agregue, ni siquiera una pequeña parte de una carga extra de carburo, a una carga de agua en un generador de acetileno.

- Nunca intente pasar gas de un cilindro a otro.

- Nunca mezcle gases en un cilindro.

- Nunca utilice un cilindro que tenga fugas de gas.

3.4.1.2 PARA MANTENER AL MÍNIMO LA POSIBILIDAD DE MIEMBROS MUTILADOS O AMPUTADOS:

- Coloque siempre las guardas adecuadas sobre los equipos de transmisión de potencia mecánica, como engranajes, ejes de transmisión o embragues, con los que pudiera entrar en contacto las manos o los dedos del soldador.

- Nunca trabaje sobre andamios, plataformas o pasillos si no están provistos de pasamanos adecuados, cinturones de seguridad, líneas de seguridad, o alguna otra guarda de protección efectiva.

- Nunca tire las puntas sobrantes de electrodos o de varillas de soldadura en donde puedan ser pisadas, haciendo que se resbalen y caigan los trabajadores.

- Nunca trabaje en un registro de hombre u otro espacio confinado si no está provisto de cinturón de seguridad o de cables de vida, y contando con un ayudante para sacar rápidamente al soldador del espacio confinado para darle la asistencia que necesite.

- Asegúrese siempre de que las ruedas del equipo portátil pesado estén perfectamente bloqueadas, para que el equipo no vaya a tener un movimiento accidental. Bloquee también cualesquiera partes internas móviles.

➤ Para prevenir retroceso de llamas (el que la llama vaya de la punta del soplete hacia el cilindro) utilice siempre válvulas de retención contra inversión o contra presión en los cilindros, en los generadores y cuando sea posible en el mango del soplete.

➤ Para minimizar las probabilidades de combustión espontánea producida por mezcla de oxígeno, aceite o grasa, o de cobre con acetileno:

a. Nunca mueva cilindros de oxígeno, válvulas, reguladores, mangueras ni accesorios con las manos aceitosas, con guantes, o con equipo que tenga grasa.

b. Nunca permita que haya contacto del acetileno con cobre sin alear, excepto en la punta o boquilla de un soplete.

➤ Para poder hacer el cierre rápido del cilindro de acetileno en una emergencia:

a. Nunca abra la válvula del cilindro de acetileno más de 1½ vueltas.

- b. Deje siempre la llave T o el manipulador colocado sobre el vástago de la válvula, mientras esté en uso el acetileno.
- para prevenir daños al cilindro, o confusión para los usuarios:
- a. Mantenga siempre las cubiertas protectoras de las válvulas en su lugar (excepto cuando estén en uso los cilindros).
 - b. Nunca use las cubiertas de protección de las válvulas para llevar los cilindros de una posición vertical a otra (use estrobo metálicos diseñados especialmente para ello).
 - c. Marque siempre claramente los cilindros vacíos con la palabra *Vacío*.
 - d. Asegure siempre los cilindros en su posición vertical con soleras, prensas, cadenas o dispositivos similares mientras estén en uso.

3.4.2 Prácticas De Seguridad Para Soldadura Con Arco. Se aconseja seguir las siguientes reglas de seguridad:

- Nunca ponga a trabajar generadores eléctricos accionados por motor de combustión interna dentro de edificios o zonas confinadas a

menos que se hayan tomado las precauciones necesarias para extraer el monóxido de carbono que se produce.

➤ Nunca deje que los cables de suministro de energía de las máquinas soldadoras portátiles se enreden con los cables de soldar, ni que queden lo suficientemente cerca de la operación de soldadura como para que su aislamiento pueda dañarse por chispas o por metal caliente.

➤ Mantenga siempre las terminales de soldadura y los cables primarios de alimentación de energía fuera de escaleras pasillos o puertas.

➤ Repare o cambie inmediatamente los cables defectuosos. Desconecte la corriente antes de empalmar cables. Utilice únicamente conectadores aislados para cable, del tipo de seguro de perno y que tenga una capacidad no menor que la del cable.

➤ Apague siempre la máquina de soldar cuando la vaya a dejar por un período de tiempo prolongado (para ir al sanitario, a tomar la comida, al terminar el día de trabajo, etc.).

➤ Nunca meta en agua un portaelectrodo caliente.

- Mantenga siempre los cables de soldar limpios de grasa y aceite.

- Nunca deje que los cables de soldar queden asentados en agua, en tierra, en zanjas o en fondos de tanques.

- Nunca haga reparaciones al equipo de soldadura sin desconectar antes la corriente de alimentación a la máquina.

- Nunca cambie el interruptor de polaridad estando la máquina bajo carga. Espere hasta que quede trabajando en vacío la máquina y se abre el circuito. De lo contrario puede quemarse la superficie de contacto del interruptor, y el arqueo resultante puede causar lesiones al soldador.

- Nunca sobrecargue un cable de soldadura.

- Nunca trabaje una máquina con conexiones deficientes. Evite las zonas húmedas y mantenga las manos y la ropa secas en todo momento.

- Nunca haga saltar un arco sobre un cilindro de gas a presión.

- No haga saltar un arco si está cerca alguien sin protección adecuada para los ojos, careta o rejilla.

- Cuide siempre que la porción no aislada del portaelectrodo no toque la tierra de la soldadura cuando esté conectada a la corriente.

- Nunca cargue cables de soldar enrollados sobre sus hombros mientras están energizados.

3.4.3 Equipo De Protección Para Soldadores. Siempre se debe usar gafas con vidrios filtrantes adecuados cuando trabaje con soplete. Al soldar con arco use también un protector del calor o un casco con lentes filtrantes adecuados. Use gafas contra llama, con protectores laterales, y unos lentes apropiados en todo momento, aún cuando esté ajustando los controles. Las gafas y los cascos protegen los ojos de las chispas y fragmentos de la escoria volantes, así como también de la luz intensa y los rayos perjudiciales de la llama del arco. También ayudan a observar mejor la pieza de trabajo.

El uso de guantes y mandiles de cuero, así como zapatos adecuados y demás ropa de protección es fundamental.

Se debe mantener seco y libre de aceite el equipo de protección, y tener cuidado de que la ropa (del soldador) no se enaceite, de que sus bolsillos no contengan cerillos, y de que sus puños no estén abiertos y listos para recibir chispas o escoria caliente.

3.4.4 Protección De Ojos Y Cara

- **GAFAS Y CARETAS.** Los ojos y la cara, no solo de los operadores encargados de soldar y cortar, sino también de cualquier otro personal, como los ayudantes, los supervisores y todo el personal adyacente a estas secciones de la empresa, deben protegerse de los destellos, la brillantez y las partículas voladoras por medio de cascos apropiados, protectores sostenidos a mano, y gafas. Las sombras recomendadas para lentes de soldadura se detallan en el anexo B.

- **SOLDADURA HACIA ARRIBA O DE SOBRE CABEZA.** Aunque es poco frecuente este tipo de trabajo, vale la pena mencionar que al soldar o cortar cerca arriba del nivel de los ojos deben usarse sólo las gafas de copa de ojo o del tipo de cubierta.

- **GAFAS PARA SOLDADURA CON GAS.** Durante todas las operaciones de soldadura o corte con gas deben usarse las gafas de tipo anteojos (con protectores laterales), las de copa de ojo, o las del tipo de cubierta.

- **PROTECCIÓN PARA SOLDADURA CON ARCO ELÉCTRICO.** Deben usarse cascos o protectores sostenidos a mano durante todas las

operaciones de soldadura o corte con arco. Deben usarse también en estas operaciones gafas de tipo anteojos (con protectores laterales).

➤ **SOMBRA DE LOS LENTES.** Su objeto es el de proteger al soldador de la perjudicial radiación infrarroja y ultravioleta que produce el arco de llama. Ver anexo B.

➤ **PINTURA EN NEGRO DE LAS NAVES DE SOLDADURA.** Las paredes de los lugares en donde se hace la soldadura de arco deben pintarse de negro o de algún color que no refleje la luz.

➤ **CASETAS PORTÁTILES.** Los trabajadores y el personal adyacente a las áreas de soldadura deben protegerse de las radiaciones encerrando o circulando el área de trabajo con mamparas a prueba de llamas, o con casetas individuales que hallan sido pintadas de un color no reflejante.

3.4.5 Protección Respiratoria².

➤ **DISPOSITIVOS INDIVIDUALES DE VENTILACIÓN. DEBEN USARSE EN LA FORMA DE ESCAFANDRAS O DE EYECTORES DE**

² Ver Anexo C, para observar los efectos contaminantes de los gases y humos de soldadura.

AIRE COMPRIMIDO, SIEMPRE QUE SE REQUIERA LA EXTRACCIÓN DE HUMOS, EN OPOSICIÓN A LA DILUCIÓN DE LOS MISMOS.

➤ **DISPOSITIVOS DE VENTILACIÓN POSITIVA PARA SOLDADURA EN INTERIORES. PUEDE UTILIZARSE UN EYECTOR DE AIRE COMPRIMIDO, YA SEA PARA EXTRAER LOS HUMOS DEL ESPACIO DE APLICACIÓN DE LA SOLDADURA, O PARA DILUIRLOS.**

➤ **EQUIPO RESPIRATORIO DE PROTECCIÓN.**

- Mascarillas de nariz.
- Respiradores conectados a una línea de aire.
- Respiradores de tipo de filtro.

3.5 RECOMENDACIONES PARA PROTECCION CONTRA CHOQUE ELÉCTRICO.

➤ **NUNCA SE DEBE TRABAJAR FUERA DE LA VISTA DE OTRAS PERSONAS.**

➤ Los circuitos eléctricos se manipularán como si estuvieran energizados.

- Mantener el cuerpo (del soldador) aislado tanto de la pieza de trabajo como del electrodo metálico y del porta electrodo.
- En lo posible, pararse sobre tablones de madera o material aislante semejante.
- No operar equipos con las manos húmedas o si se encuentra sobre piso mojado.
- Al terminar la labor el trabajador debe asegurarse que el equipo eléctrico sea desconectado.

3.6 RECOMENDACIONES PARA OPERACIÓN DE MAQUINAS O EQUIPOS

- Antes de limpiar, inspeccionar o repara cualquier equipo este debe ser desconectado, no se deben limpiar máquinas en movimiento.
- El trabajador jamás debe operar equipos desconocidos para él.
- Para operaciones de lavado y pintura es obligatorio utilizar mascara de protección respiratoria con sus respectivos filtros.

- Se debe utilizar protección auditiva para los trabajos realizados en la planta de la empresa o en el campo cuando la operación así lo requiera.

- Cuando se operen máquinas en movimiento no utilizar cadenas, anillos, relojes, cabello largo o cualquier elemento que pueda enredarse con alguna pieza de la maquinaria o el equipo.

- Los montacargas deben operarlo únicamente las personas entrenadas y autorizadas para ello.

- Nadie debe colocarse sobre las uñas del montacargas.

3.7 RECOMENDACIONES PARA MANEJO DE HERRAMIENTAS MANUALES

- No llevar herramientas en los bolsillos, especialmente cuando sean afiladas o puntiagudas, como destornilladores, punzones, hojas de segueta, navajas, etc.

- Se debe utilizar cada herramienta en la labor para que fuera diseñada. Nunca utilizar herramientas como palancas o llaves como martillos.

- Guardar las herramientas en su lugar cuando no estén en uso.

3.3 MAPA DE FACTORES DE RIESGOS EN INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

PARA LA IDENTIFICACIÓN ADECUADA DE LOS RIESGOS DENTRO DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA INDUSTRIAS FERVILL LTDA. SE UTILIZA LA SIGUIENTE SIMBOLOGÍA QUE CORRESPONDE A CADA RIESGO Y LAS POSIBLES FORMAS DE PRESENTACIÓN DE ESTOS EN LOS PUESTOS DE TRABAJO. ESTA IDENTIFICACIÓN CONSISTE EN UN CÓDIGO ALFANUMÉRICO DE MÍNIMO DOS DÍGITOS, QUE CONSISTE EN UNA LETRA QUE CORRESPONDE AL TIPO DE RIESGO Y UN NÚMERO QUE REPRESENTA LA FORMA DE PRESENTACIÓN DE ESTE FACTOR DE RIESGO, SE DEJA LA OPCIÓN DE COLOCAR MÁS NÚMEROS A MEDIDA QUE APAREZCAN NUEVAS FORMAS DE MANIFESTACIÓN DE LOS DIFERENTES TIPOS DE RIESGOS.

A. Físicos:

- A.1 Ruido por pulimento, maquinado, corte, ensamble.
- A.2 Vibración de máquinas.
- A.3 Iluminación inadecuada.
- A.4 Temperaturas extremas por soldadura o corte.

A.5 Radiaciones solares, por soldadura o corte.

A. Químicos:

B.1 Polvos.

B.2 Humos de soldadura y corte.

B.3 Gases de soldadura (Argón, Helio, Acetileno).

B.4 Líquidos (Pegantes, lubricantes, combustibles).

C. ERGONÓMICOS:

C.1 Posturas inadecuadas.

C.2 Sobre esfuerzo.

C.3 Movimientos forzados.

C.4 Dimensiones inadecuadas.

C.5 Distribución del espacio.

C.6 Organización del trabajo.

D. Mecánicos:

D.1 Herramientas defectuosas.

D.2 Máquina sin protección.

D.3 Equipo defectuoso o sin protección.

D.4 Vehículos en mal estado.

Eléctricos:

E.1 Electricidad dinámica.

E.2 Electricidad estática.

Fisicoquímicos:

F.1 Incendios.

F.2 Explosiones.

Locativos:

G.1 Falta de señalización.

G.2 Falta de orden y aseo.

G.3 Almacenamiento inadecuado.

G.4 Superficie de trabajo defectuosa.

G.5 Escaleras y rampas inadecuadas.

G.6 Andamios inseguros.

Psicosociales:

H.1 Intrínsecos: falta de atención, no usar equipo de protección individual o usar ropas inadecuadas, no cumplir con las normas de seguridad.

H.2 Extrínsecos: cambio de turno, tiempo extra, repetitividad, supervisión inadecuada, falta de capacitación y entrenamiento.

CON ESTA IDENTIFICACIÓN SE PODRÁ SEÑALIZAR LOS FACTORES DE RIESGOS DENTRO DE LA EMPRESA. COLOCANDO EL SÍMBOLO CORRESPONDIENTE DENTRO DE UN CÍRCULO EN EL LUGAR DONDE SEAN LOCALIZADOS. VER FIGURAS 9.1 Y 9.2.

4 CODIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE EQUIPOS Y ELEMENTOS DE ALMACÉN

Una empresa metalmecánica necesita para su normal funcionamiento mantener un inventario de materiales, herramientas, equipos e insumos necesarios para la realización de una orden de pedido solicitada por un cliente. Para un mejor control y administración de todas estas unidades de almacén es necesario entre otras herramientas de un sistema de codificación adecuado a las características propias de la empresa.

En las empresas metalmecánicas existe un tipo de material de almacén que posee altos niveles de conservación, y por sus características de alto volumen y peso son generalmente almacenados en el patio de la planta para facilitar su movilización. Entre estos tenemos los materiales metálicos como tuberías, ejes, laminas, ángulos, perfiles, platinas y

algunos otros no metálicos como mallas e icopor, a estos elementos se les conoce como material pesado.

Existe otro tipo de artículos que deben ser conservados bajo techo y en recintos cerrados porque sus condiciones de resistencia, durabilidad o la posibilidad de sustracciones así lo amerita.

Entre estos elementos algunos de ellos hacen parte directa de la elaboración de ordenes de pedido tales como electrodos de soldadura, material de aporte, válvulas, accesorios, tornillos entre otros que serán registrados de acuerdo a características particulares.

Existen también artículos de protección personal, herramientas, repuestos y otros insumos que recibirán un tratamiento especial y diferente al de los anteriores artículos.

Además es necesario realizar la distribución física de los elementos de almacén de manera que no obstruyan su flujo normal, ni propiciar, debido a la desorganización, accidentes al interior del almacén.

Esta distribución considerará las medidas proyectadas en el plan de ampliación de los directivos de INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

4.1 EL ALMACÉN

Se entiende por *Almacén*, al sitio de la empresa donde se deposita y se regulariza la distribución de las mercancías que por razones estacionarias de producción o de transporte se convierten en disponibles en masa. El almacén puede albergar materiales, productos en proceso o productos fabricados.

EL ALMACÉN ES UNA UNIDAD DE SERVICIO EN LA ESTRUCTURA ORGÁNICA Y FUNCIONAL DE UNA EMPRESA, CON OBJETOS BIEN DEFINIDOS DE RESGUARDO, CUSTODIA, Y ABASTECIMIENTO DE MATERIALES Y PRODUCTOS.

Desde el punto de vista de almacenaje se entiende cómo materiales, mercancías o productos todas aquellas cosas tangibles que siendo objeto de la actividad de la empresa deben transitar por el interior de la misma.

4.2 CODIFICACIÓN

Dada la necesidad de seguir continuamente el movimiento de tales mercancías, surge igualmente la necesidad de clasificarlos debidamente.

Las mercancías deben diferenciarse en relación con sus propias características, siendo las más relevantes:

- Peso y densidad.
- Volumen.
- Estado.
- Fragilidad.
- Conservación y estabilidad.
- Surtido.
- Resistencia.
- Peligrosidad.
- Duración máxima.
- Almacenaje especializado.

- Manipulación.
- Tipo de almacenaje.
- Rotación.
- Características físico químicas.
- Acondicionamiento.
- Control de recepción.

4.2.1 Ventajas De La Codificación.

1. Permite identificar con claridad los elementos de almacén, reduciendo la eventualidad de confusiones; cada símbolo excluye a todos los demás, siendo característico de cada uno de ellos.
2. Ofrece la ventaja de la brevedad, brevedad de lectura y de transcripción, lo que da lugar a un gran ahorro de tiempo y reduce las posibilidades de error.

3. Tiene la ventaja de habituar a una terminología común y que responde a un cierto mecanismo. Hay datos que caracterizan la descripción no simbolizada de un material, que pueden escapársele al personal del almacén, mientras es probable que, en la descripción simbolizada, salten inmediatamente a la vista, ya que quien la emplea conoce el mecanismo de los códigos o símbolos, pudiéndose valer de él como un medio de control.

4. Puede permitir el recoger mediante un pequeño número de símbolos, un número elevado de datos, capaces de expresar detalladamente las características de los materiales.

5. Beneficia la organización del almacén y la general de la empresa, porque permite reducir las operaciones contables, facilitando la identificación de los materiales y evitando los errores, al propio tiempo que permite adecuarse a la normalización general realizada en el seno de la empresa.

4.2.2 Principios Generales De Un Sistema De Símbolos.

1. Todo símbolo deberá ser exclusivo y diferenciar completamente el material que representa con relación a cualquier otro.
2. Todo símbolo deberá indicar, si es posible, por medio de sus características la clase y las principales subclases a las cuales corresponde el material por él representado.
3. Una componente o designación de un símbolo deberá incluir todo lo que le sigue y limitar todo aquello que le precede.

4.3 ELABORACIÓN DEL SISTEMA DE CODIGOS EN INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

PARA LA ELABORACIÓN DEL SISTEMA DE CÓDIGOS EN LA EMPRESA INDUSTRIAS FERVILL LTDA. SE REALIZÓ UNA SUBDIVISIÓN EN CUATRO ELEMENTOS Y A CADA UNO SE LE SIMBOLIZÓ CON UNA LETRA, IGUAL PARA TODOS Y QUE REPRESENTA EL NOMBRE DE LA EMPRESA, Y UN NÚMERO ASÍ:

CLASES	SIMBOLO
MAQUINAS Y EQUIPOS	F0

ELEMENTOS DE CONSUMO	F1
ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS	F2
ELEMENTOS OPERACIONALES	F3

4.3.1 CODIFICACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS. PARA LA CODIFICACIÓN DE LAS MAQUINARIAS Y EQUIPOS SE UTILIZARON TRES CARACTERES ALFABÉTICOS, REPRESENTATIVOS DEL NOMBRE DEL EQUIPO, Y DOS CARACTERES NUMÉRICOS QUE SIMBOLIZAN LA NUMERACIÓN ORDENADA DE ACUERDO A LA CANTIDAD DE EQUIPOS IGUALES.

EL CÓDIGO DE UNA MÁQUINA DOBLADORA SERÍA CONSTRUIDO DE LA SIGUIENTE MANERA:

F0 - DOB 01

DONDE LA LETRA F SIMBOLIZA EL NOMBRE DE LA EMPRESA, EL NÚMERO 0 SIGNIFICA QUE SE TRATA DE UNA MAQUINARIA O EQUIPO, LAS LETRAS DOB HACEN REFERENCIA AL TIPO DE MÁQUINA (DOBLADORA), Y EL NUMERO INDICA CUAL DE LAS DOBLADORAS QUE POSEE LA EMPRESA, EN ESTE CASO LA DOBLADORA ELECTRO HIDRÁULICA PRESS BREAK, SOBRE LA CUAL SE RECOPILO INFORMACIÓN RELEVANTE COMO SU POTENCIA NOMINAL, CAPACIDAD, MARCA, MODELO, NUMERO DE SERIE Y LAS OBSERVACIONES PERTINENTES.

PARA LA IDENTIFICACIÓN EXACTA DE LAS MAQUINAS Y EQUIPOS SE DISEÑO UNA PLACA QUE DEBE SER ADHERIDA AL CUERPO DE LAS MISMAS, EN UN LUGAR VISIBLE Y CUYO FORMATO SE OBSERVA A CONTINUACIÓN.

	CÓDIGO:
	NOMBRE:
	CAPACIDAD:
	ESPECIFICACIONES:
	OBSERVACIONES:
INDUSTRIAS FERVILL LTDA. CARTAGENA COLOMBIA	

Figura 10. Formato de la Placa de identificación de Maquinaria y Equipos de Industrias Fervill Ltda.

4.3.2 CODIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE ALMACÉN. LOS ARTÍCULOS DE ALMACÉN FUERON AGRUPADOS EN TRES CATEGORÍAS A SABER:

- **ELEMENTOS DE CONSUMO: SON AQUELLOS QUE SE UTILIZAN EN LA FABRICACIÓN DIRECTA DE LOS PRODUCTOS DE LA EMPRESA TALES COMO LAMINAS, EJES, ELECTRODOS DE SOLDADURA, TORNILLOS, VÁLVULAS, PINTURAS, ENTRE OTROS.**
- **ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS: SON AQUELLOS QUE NO ENTRAN DIRECTAMENTE AL PRODUCTO O NO TIENEN PARTICIPACIÓN SIGNIFICATIVA EN EL MISMO, TALES COMO LUBRICANTES, PEGANTES, PAPEL DE FOTOCOPIAS, FORMATOS ADMINISTRATIVOS, ETC.**

- **ELEMENTOS OPERACIONALES: SON AQUELLOS QUE NO APARECEN DIRECTA NI INDIRECTAMENTE EN EL PRODUCTO PERO PARTICIPAN EN LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN TALES COMO HERRAMIENTAS, REPUESTOS, ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL, ETC.**

4.3.2.1 CODIFICACIÓN DE ELEMENTOS DE CONSUMO. LOS ELEMENTOS DE CONSUMO SE CLASIFICAN A SU VEZ EN GRUPOS DE ELEMENTOS, CUYA PRINCIPAL DIFERENCIA ES SU LUGAR DE ALMACENAJE:

ELEMENTOS DE CONSUMO (F1)	
SUBCLASE	SIMBOLO
ELEMENTOS DE CONSUMO PESADOS: LAMINAS, EJES, TUBOS, PERFILES, ÁNGULOS, ICOPOR, MALLAS Y PLATINAS	A
ELEMENTOS DE CONSUMO LIVIANOS: ELECTRODOS DE SOLDADURA, TORNILLOS, ACCESORIOS, ARTÍCULOS DE LECHERÍA	B

A SU VEZ CADA SUBCLASE SE FRACCIONA EN GRUPOS DE LA SIGUIENTE MANERA:

ELEMENTOS DE CONSUMO PESADOS (A)	
SECCIÓN	SIMBOLO
LAMINAS DE ACERO INOXIDABLE	01
LAMINAS DE ACERO AL CARBONO LAMINADAS EN FRÍO	02
LAMINAS DE ACERO AL CARBONO LAMINADAS EN	03

CALIENTE	
LAMINAS DE ACERO AL CARBONO ANTIDESLIZANTES	04
LAMINAS DE ALUMINIO LISAS	05
LAMINAS DE ALUMINIO ANTIDESLIZANTES	06
LAMINAS DE HIERRO LISAS	07
EJES DE ACERO INOXIDABLE	08
EJES DE ACERO AL CARBONO	09
EJES DE BRONCE FOSFORADO	10
EJES DE BRONCE LATÓN	11
TUBOS DE ACERO INOXIDABLE	12
TUBOS DE ACERO AL CARBONO	13
TUBOS DE ACERO GALVANIZADO	14
TUBOS DE ALUMINIO	15
PLATINAS EN ACERO AL CARBÓN	16
PERFILES EN ACERO AL CARBÓN	17
ANGULOS AL CARBÓN	18

ESTA SECCIÓN SE SUBDIVIDE EN GRUPOS. LOS CUALES ESTÁN RELACIONADOS CON LAS ESPECIFICACIONES PROPIAS DEL MATERIAL, TALES COMO ESPESORES, CALIBRES, CÉDULAS, DIÁMETROS, ETC.

COMO EJEMPLO SE PRESENTAN LOS GRUPOS EN QUE SE SUBDIVIDEN LAS LAMINAS DE ACERO INOXIDABLE:

LAMINAS DE ACERO INOXIDABLE					
GRUPO					SIMBOLO
CALIBRE	28,	0.40	MM	DE	01
ESPESOR					
CALIBRE	26,	0.48	MM	DE	02
ESPESOR					
CALIBRE	24,	0.63	MM	DE	03
ESPESOR					

CALIBRE 22, 0.75 MM DE ESPEJOR	04
CALIBRE 20, 0.90 MM DE ESPEJOR	05
CALIBRE 18, 1.20 MM DE ESPEJOR	06
CALIBRE 16, 1.50 MM DE ESPEJOR	07
CALIBRE 14, 1.90 MM DE ESPEJOR	08
CALIBRE 12, 2.66 MM DE ESPEJOR	09
CALIBRE 11, 3.00 MM DE ESPEJOR	10
1/8 ", 3.17 MM DE ESPEJOR	11
4.50 MM DE ESPEJOR	12
3/16", 4.75 MM DE ESPEJOR	13
6.00 MM DE ESPEJOR	14
1/4 ", 6.35 MM DE ESPEJOR	15
5/16", 7.94 MM DE ESPEJOR	16
9.00 MM DE ESPEJOR	17
3/8", 9.53 MM DE ESPEJOR	18
12 MM DE ESPEJOR	19
1/2 ", 12.70 MM DE ESPEJOR	20

UNA LAMINA DE ACERO INOXIDABLE CALIBRE 18 SE CODIFICARÍA DE LA SIGUIENTE FORMA:

F1 - A - 01 - 06

**F1, POR SER UN ELEMENTO DE CONSUMO
A, POR SER UN ELEMENTO DE CONSUMO PESADO
01, POR SER UNA LAMINA DE ACERO INOXIDABLE
06, POR SER LA LAMINA CALIBRE 18**

LOS ELEMENTOS DE CONSUMO LIVIANOS, AQUELLOS QUE SE ALMACENAN EN RECINTO CERRADO SE CLASIFICAN EN CUATRO SECCIONES A SABER:

ELEMENTOS DE CONSUMO LIVIANOS(B)

SECCIÓN	SIMBOLO
CAP	01
CHAZADERAS	02
CODOS	03
CRUZ	04
ELECTRODOS DE SOLDADURA	05
FERRULAS	06
FILTROS	07
FLANCHES	08
GRAPAS	09
GRILLETES	10
GUASAS	11
ISOMÉTRICOS	12
NIPLES	13
PINTURAS	14
REDUCCIONES	15
RESORTES DE COMPRESIÓN	16
SOLDADURA DE APORTE	17
SOPORTES PARA TUBOS	18
STUBING	19
TAPONES	20
TEES (T)	21
TORNILLOS	22
TUERCAS	23
UNIONES	24
VÁLVULAS	25

CADA UNA DE ESTAS SECCIONES SE CLASIFICA EN GRUPOS DONDE SE CONSERVA INFORMACIÓN ACERCA DE ESPECIFICACIONES PARTICULARES DE CADA ELEMENTO, EN EL CASO DE LAS REDUCCIONES, LOS GRUPOS SERÍAN LOS QUE SE OBSERVAN A CONTINUACIÓN:

REDUCCIONES (15)	
GRUPO	SIMBOLO
Reducciones en acero al carbono de copa 2" A 1 1/2" Sch 40	01
Reducciones en acero al carbono de copa 2" A 1" Sch 40	02
Reducciones en acero al carbono de copa 2"A3/4" Sch 40	03
Reducciones en acero al carbono de copa 4"A1" Sch 40	04
Reducciones en acero galvanizado de Copa 2 1/2" A 2" NPT	05
Reducciones en acero galvanizado de Copa 3/4" A 3/8" NPT	06
Reducciones S.S. 304 Copa 3" A 2 1/2" Sch10 Sol a Niple	07
Reducciones S.S. 304 Copa 3/4" A 1/2" 150 NPT	08
Reducciones S.S. 304 Copa 4" A 3" Sch10 Sol a Codos	09
Reducciones S.S. 316 Copa 1/2" A 3/4" Sch 10	10
Reducciones S.S. 316 Copa 2" A 1" Sch 40	11
Reducciones S.S. 316 Copa 3/4" A 1/2" Sch 40	12

UNA REDUCCIÓN EN ACERO AL CARBONO DE COPA DE 2" A 1", CÉDULA 40 SE CODIFICARÍA DE LA SIGUIENTE MANERA:

F1 - B - 15 - 02

F1, POR SER UN ELEMENTO DE CONSUMO

B, POR SER UN ELEMENTO DE CONSUMO LIVIANO

01, POR SER UNA REDUCCIÓN

04, POR SER UNA REDUCCIÓN EN ACERO AL CARBONO DE COPA DE 2" A 1", CÉDULA 40.

4.3.2.2 CODIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS.

ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS (F2)	
SUBCLASE	SIMBOLO
ELEMENTOS DE PRODUCCIÓN	A
ELEMENTOS ADMINISTRATIVOS	B

LUEGO LOS ELEMENTOS DE PRODUCCIÓN SE CLASIFICAN EN SECCIONES DE LA SIGUIENTE MANERA:

ELEMENTOS DE PRODUCCIÓN (A)	
SECCIÓN	SIMBOLO
COMBUSTIBLES	01
LUBRICANTES	02
DISOLVENTES	03
PEGANTES	04

ELEMENTOS ADMINISTRATIVOS (B)	
SECCIÓN	SIMBOLO
PAPELERÍA	01
FORMATOS ADMINISTRATIVOS	02
ÚTILES DE OFICINA	03

POR SU PARTE CADA SECCIÓN SE DIVIDE EN GRUPOS, EN EL SIGUIENTE EJEMPLO SE OBSERVA LA CLASIFICACIÓN DE LOS FORMATOS ADMINISTRATIVOS:

FORMATOS ADMINISTRATIVOS (02)	
GRUPO	SIMBOLO
ORDEN DE COMPRA	01
ORDEN DE PRODUCCIÓN Y COSTOS (COTIZACIÓN)	02
FORMATO PARA PERMISOS	03
REQUISICIÓN DE CARGO DIRECTO	04
SALIDA DE ALMACÉN	05
DEVOLUCIÓN DE MATERIALES	06
SOLICITUD DE SERVICIO A CONTRATOS	07
FACTURAS	08
REMISIONES	09
REPORTE DIARIO DE PERSONAL	10

UN FORMATO DE REPORTE DIARIO DE PERSONAL SE CODIFICARÍA DE LA SIGUIENTE FORMA:

F2 - B - 02 - 10

**F2, POR SER UN ELEMENTO COMPLEMENTARIO
 B, POR SER UN ELEMENTO ADMINISTRATIVO
 02, POR SER UN FORMATO ADMINISTRATIVO
 10, POR SER UN REPORTE DIARIO DE PERSONAL.**

EN EL CASO DE LOS ELEMENTOS DE PRODUCCIÓN TOMAMOS COMO EJEMPLO LOS LUBRICANTES ASÍ:

LUBRICANTES (02)	
GRUPO	SIMBOLO
ACEITE PARA MOTOR	01
LUBRICANTE PARA MAQUINADO	02
GRASA	03

UN LUBRICANTE PARA MAQUINADO SE CODIFICARÍA DE LA SIGUIENTE MANERA:

F2 - A - 02 - 02

**F2, POR SER UN ELEMENTO COMPLEMENTARIO
A, POR SER UN ELEMENTO DE PRODUCCIÓN
02, POR SER UN LUBRICANTE
02, POR SER UN LUBRICANTE PARA MAQUINADO**

4.3.2.3 CODIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS OPERACIONALES. LOS ELEMENTOS OPERACIONALES SE CLASIFICAN EN TRES SUBCLASES ASÍ:

ELEMENTOS OPERACIONALES (F3)	
SUBCLASE	SIMBOLO
HERRAMIENTAS	A
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	B

LA CLASIFICACIÓN EN SECCIONES SE MUESTRA A CONTINUACIÓN:

HERRAMIENTAS (A)	
SECCIÓN	SIMBOLO
LLAVES	01
PINZAS	02
DESTORNILLADORES	03
MARTILLOS	04
HERRAMIENTAS DE CORTE	05
PIEDRAS	06
HERRAMIENTAS PARA MÁQUINAS	07
HERRAMIENTAS PARA MEDIDAS	08
TELA DE ESMERIL	09
DISCOS	10
HERRAMIENTAS VARIAS	11

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (B)	
SECCIÓN	SIMBOLO
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN AUDITIVA	01
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN VISUAL	02
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PARA MANOS	03
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PARA PIES	04

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PARA EL TÓRAX	05
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN RESPIRATORIA	06
ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PARA LA CABEZA	07

EN EL CASO DE LAS HERRAMIENTAS, TOMAMOS COMO EJEMPLO LAS HERRAMIENTAS DE CORTE ASÍ:

HERRAMIENTAS DE CORTE (06)	
GRUPO	SIMBOLO
SEGUETAS	01
SERRUCHOS	02
TIJERAS	03
CORTATUBOS	04
CUCHILLAS	05

UNA SEGUETA SE CODIFICARÍA DE LA SIGUIENTE MANERA:

F3 - A - 06 - 01

**F3, POR SER UN ELEMENTO OPERACIONAL
A, POR SER UNA HERRAMIENTA
06, POR SER HERRAMIENTA DE CORTE
01, POR SER UNA SEGUETA**

EN EL CASO DE LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL, TOMAMOS COMO EJEMPLO LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN VISUAL ASÍ:

ELEMENTOS DE PROTECCIÓN VISUAL (02)	
GRUPO	SIMBOLO
GAFAS DE ANTEOJOS	01
GAFAS DE COPA DE OJOS	02
LENTES SOMBREADOS PARA CARETAS	03

UNAS GAFAS DE ANTEOJOS SE CODIFICARÍA DE LA SIGUIENTE MANERA:

F3 - B - 02 - 02

**F3, POR SER UN ELEMENTO OPERACIONAL
B, POR SER UN ELEMENTO DE PROTECCIÓN PERSONAL
02, POR SER UN ELEMENTO DE PROTECCIÓN VISUAL
01, POR SER UNAS GAFAS DE ANTEOJOS**

4.4 ORGANIZACIÓN DE ALMACENES

El almacén puede albergar materiales, productos semifabricados o productos fabricados.

La mala distribución física o insuficiencia de los locales para el almacenaje son causa de:

- Congestión en los locales y eventualmente en los pasillos

- Mayor peligro de accidentes, incendios, daños a los materiales y deterioro debido al exceso de amontonamiento.
- Imposibilidad práctica, con la congestión de los locales, de concretar sistemas racionales de conservación de los materiales, de localización, de control inventarial y técnico
- Dificultad en la rotación de materiales.
- Mayores eventualidades de fallas, de sustracciones, de mermas, etc.
- Mayor cantidad de movimientos suplementarios, utilización limitada del rendimiento de los transportes internos.
- Mayor necesidad de personal.
- Mayor necesidad de tiempo para la localización de los materiales.
- Mayor costo en el ejercicio del almacenaje.

En la organización del almacén hay que establecer los criterios de distribución de los locales con relación a las operaciones que en ellos se desarrollan:

1. Recepción de materiales.
2. Espera de las mercancías antes de la conformidad de la verificación.
3. Transito de los materiales recepcionados en espera del almacenaje propiamente dicho.
4. Desembalaje de los productos.
5. Almacenamiento propiamente dicho, más o menos especializado.
6. Separación de mercancías costosas, de difícil adquisición, etc.
7. Realización sobre los materiales de las operaciones industriales propiamente dichas, desembalaje y nuevo embalaje, operaciones de transformación, mejoramiento, etc.

8. Auxilio a los almacenes en períodos de sobrecarga.
9. Preparación de partidas de materiales destinados a fabricación.
10. Para los servicios (vestuarios, duchas, almacenes de artículos de limpieza, etc.)

En relación con los materiales, estos deben estudiarse de acuerdo a:

- Las características y consiguientemente a sus exigencias de conservación.
- Al hecho de que estén o no acondicionados.
- Al cubicaje y al peso.
- A la cantidad que se necesita almacenar.
- Al ritmo de su movimiento.
- A la duración del límite de conservación.

En la distribución se debe considerar:

- Area y cubicaje de los almacenes.
- Características de los pavimentos, bóvedas, cubiertas y cargas máximas admitidas.
- Características de las puertas (Número, amplitud, protección, etc.).
- Altura total y altura útil de los locales.
- Distribución de las instalaciones de iluminación.
- Ventilación.
- Pasillos de acceso a las estibas.
- Capacidad de los medios de almacenaje.
- Disponibilidad y situación de los medios contra incendios.

4.5 ORGANIZACIÓN DE ELEMENTOS DE ALMACÉN DE INDUSTRIAS FERVILL LTDA, SITUACIÓN ACTUAL.

LA EMPRESA INDUSTRIAS FERVILL LTDA TIENE DESTINADAS DOS ÁREAS PARA EL ALMACENAJE DE MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DISTRIBUIDAS DE LA SIGUIENTE MANERA:

UN ÁREA DE ALMACÉN EN RECINTO SEMIABIERTO EN EL PATIO DE LA PLANTA. UN ÁREA DE ALMACÉN EN RECINTO CERRADO.

ESTOS ALMACENES EN LA ACTUALIDAD DISPONEN DE UN ÁREA DE 27 Y 90 METROS CUADRADOS Y SU DISPOSICIÓN DENTRO DE LA PLANTA SE PUEDE OBSERVAR EN EL ANEXO J.

EN EL ALMACÉN LOCALIZADO EN EL PATIO DE LA PLANTA SE UBICAN LOS MATERIALES QUE SE CLASIFICAN COMO PESADOS Y QUE CONSTITUYEN LA MATERIA PRIMA PARA LOS TRABAJOS METALMECÁNICOS. LA PRESENCIA DE ESTE TIPO DE ALMACENES ES MUY COMÚN EN LAS EMPRESAS METALMECÁNICAS, POR TANTO ESTE TIPO DE MATERIALES TIENEN CARACTERÍSTICAS DE ALTA RESISTENCIA EN SITIOS ABIERTOS O SEMIABIERTOS, Y POR SUS ALTAS DIMENSIONES Y PESOS, ES NECESARIO QUE SE ENCUENTREN LO MÁS CERCA POSIBLE DE LOS PUESTOS DE TRABAJO PARA FACILITAR SU MANIPULACIÓN. ACTUALMENTE EL ALMACÉN DE PESADOS NO CUENTA CON ESTANTERÍAS APROPIADAS PARA LOS ELEMENTOS ALLÍ RESGUARDADOS. EXISTEN DOS ESTANTERÍAS METÁLICAS EN MAL ESTADO Y CON UNA ALTURA DEMASIADO EXCESIVA PARA EL TIPO DE MATERIALES PESADOS QUE DEBEN MANIPULARSE. EL RESTO DE ELEMENTOS EN SU MAYORÍA SON DEPOSITADOS EN EL PISO DEL ALMACÉN HACIENDO AL PERSONAL QUE LO MANIPULA PROPENSO A ACCIDENTES A LA VEZ QUE IMPIDE EL FLUJO DE LOS MATERIALES (VER ANEXO K).

LOS ELEMENTOS QUE SE ENCUENTRAN UBICADOS EN ESTE ALMACÉN SON:

LAMINAS, PLATINAS, EJES, TUBOS, ÁNGULOS, PERFILES, MALLAS E ICOPOR.

EL SITIO DE RESGUARDO YA REÚNE LAS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE CONSERVACIÓN Y DURACIÓN DE LOS ELEMENTOS ALLÍ ALMACENADOS. ADEMÁS, LA MANIPULACIÓN DE ESTOS MATERIALES CREA LA NECESIDAD DE UBICARLOS EN DISPOSITIVOS QUE FACILITEN SU MANEJO Y QUE DISMINUYAN

LA POSIBILIDAD DE ACCIDENTES EN EL ALMACÉN.

LOS ELEMENTOS DE CONSUMO LIVIANOS ASÍ COMO LAS HERRAMIENTAS, REPUESTOS, ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS DE PRODUCCIÓN Y ALGUNOS EQUIPOS COMO PULIDORAS, CORTADORAS, EQUIPOS DE SOLDAR Y GATOS HIDRÁULICOS SON ALMACENADOS EN EL RECINTO DE ALMACÉN CERRADO. ESTE ALMACÉN ACTUALMENTE CUENTA CON ESTANTERÍAS METÁLICAS UBICADAS ALREDEDOR DEL RECINTO (APOYADAS A LAS PAREDES) INSUFICIENTES PARA ALBERGAR LA GRAN CANTIDAD DE ELEMENTOS ALMACENADOS EN LA EMPRESA, LO CUAL SE NOTA EN LA ACUMULACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS EN EL PISO DEL LOCAL (ANEXO L). ESTE DESORDEN ES CAUSA DE FALLAS EN LA ADMINISTRACIÓN DEL ALMACÉN Y ES CAUSA DE ACCIDENTES LABORALES AL INTERIOR DEL RECINTO. LAS SOLDADURAS Y ACCESORIOS DE ACERO INOXIDABLE TIENEN ESTANTES DE MADERA QUE PODRÍAN MANTENERSE Y SIMPLEMENTE AMPLIARLE SU CAPACIDAD.

LOS ELEMENTOS ADMINISTRATIVOS ESTÁN UBICADOS EN ARCHIVADORES LOCALIZADOS EN EL ÁREA ADMINISTRATIVA, POR TANTO, NO SE CONSIDERÓ SU DISTRIBUCIÓN EN LAS ÁREAS DE ALMACENAJE DE LA EMPRESA.

4.5.1 CRITERIOS DE DISTRIBUCIÓN. PARA QUE LA DISTRIBUCIÓN DEL ALMACÉN SEA LO MÁS VENTAJOSA POSIBLE PARA LA EMPRESA FUERON TENIDOS EN CUENTA UNA SERIE DE CRITERIOS CON RELACIÓN A LOS ELEMENTOS ALMACENADOS, AL SITIO DE ALMACENAJE Y A LAS OPERACIONES QUE SE REALIZAN AL INTERIOR DEL ALMACÉN.

CON RELACIÓN A LOS MATERIALES FUE CONSIDERADO PRINCIPALMENTE SU PESO, SU VOLUMEN, EL RITMO DE SU MOVIMIENTO, A LAS CANTIDADES ALMACENADAS Y LAS CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DE CONSERVACIÓN.

CON RESPECTO AL SITIO DE ALMACÉN LOS CRITERIOS EMPLEADOS FUERON AREA Y CUBICAJE DE LOS ALMACENES,

CARACTERÍSTICAS DE LAS PUERTAS (NÚMERO, AMPLITUD, PROTECCIÓN, ETC.), ALTURA TOTAL Y ALTURA ÚTIL DE LOS LOCALES, DISTRIBUCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN, VENTILACIÓN, PASILLOS DE ACCESO A LAS ESTIBAS, CAPACIDAD DE LOS MEDIOS DE ALMACENAJE, Y DISPONIBILIDAD Y SITUACIÓN DE LOS MEDIOS CONTRA INCENDIOS.

Teniendo en cuenta las operaciones que se realizan al interior del almacén, la distribución fue hecha para cumplir las funciones de transporte de elementos a la espera de ser almacenados, recepción y salida de materiales y el almacenaje propiamente dicho.

4.5.2 Organización Del Almacén De Elementos De Consumo Pesado. El almacén de elementos de consumo pesado de Industrias Fervill es un recinto semiabierto, esta delimitado posterior y lateralmente por las paredes del área de corte y soldadura y en su lado frontal por una malla de 1.6 metros de altura con una entrada de 4.5 metros en la parte derecha de la malla. Este recinto comparte el techo con el resto de la planta de Industrias Fervill. El piso del almacén tiene una plantilla de concreto de superficie rugosa que impide deslizamientos del personal durante el tránsito por su interior. Las anteriores condiciones son apropiadas para la conservación del material pesado considerando el alto nivel de resistencia y conservación de estos elementos.

El volumen de estos elementos se encuentra registrado en las especificaciones que aparecen en las tablas de códigos de los materiales.

A continuación se registran los pesos máximos y mínimos de los elementos de consumo pesado que se almacenan en este cuarto

información que será considerada como criterio de distribución valido para la organización física del almacén.

Cuadro 9. Pesos Máximos Y Mínimos De Los Materiales Pesados

ELEMENTO ALMACENADO	PESO MÁXIMO (Kg)	PESO MÍNIMO (Kg)
Laminas	471.28	9.40
Tubos	478.2	6.072
Ejes	23.94	1.5
Platinas	30.42	2.88
Angulos	87.48	10.38

Fuente: Catálogos De Productos De Nicolás Del Castillo Y Cia Ltda Y Alfredo Steckerl E Hijos S.A.

POR ÚLTIMO, LA ROTACIÓN ASÍ COMO LAS CANTIDADES ALMACENADAS DE ESTOS MATERIALES DEPENDE ERICTAMENTE DE LAS ORDENES DE PRODUCCIÓN QUE SE ESTÉN ELABORANDO, Y POR LO TANTO PARA LA DISTRIBUCIÓN SE TUVO EN CUENTA EL PROMEDIO MENSUAL DE CADA ELEMENTO ALMACENADO.

Cuadro 10. Rotación Y Cantidades Promedio De Los Elementos

Pesados de INDUSTRIAS FERVILL Ltda.

ELEMENTO ALMACENADO	PRESENTACIÓN	CONSUMO PROMEDIO MENSUAL	CANTIDAD ALMACENADA PROMEDIO MENSUAL
Laminas	Unidad	75	15
Tubos	Unidad	100	20
Ejes	Metro	50	20
Platinas	Unidad	50	8
Angulos	Unidad	100	15

Mallas	Metros cuadrados	10	30
Icopor	Laminas	12	6

Fuente: Departamento de Compras y Almacén de Industrias Fervill Ltda.

Las consideraciones con relación a los criterios es la siguiente:

Los materiales de mayor rotación se almacenan cerca de la puerta del almacén con el fin de no obstruir el ritmo de su movimiento.

Los materiales de más volumen se ubican en una parte donde no interfieran con la búsqueda, localización y manipulación de todos los elementos almacenados

Los elementos de mayor peso se ubican cerca de la puerta para facilitar la manipulación en sus salidas o entradas.

Las áreas destinadas al almacenaje de cada elemento deben ser suficientes para resguardar las cantidades máximas almacenadas.

LOS MATERIALES CON CARACTERÍSTICAS DETERMINADAS Y NECESIDADES DE CONSERVACIÓN ESPECÍFICAS SERÁN UBICADOS EN DISPOSITIVOS APROPIADOS PARA SU CONSERVACIÓN.

LA DISTRIBUCIÓN FÍSICA PROPUESTA PARA EL ALMACÉN DE PESADOS SE OBSERVA EN LA FIGURA 11 Y LA SITUACIÓN DE ÉSTE EN LA PLANTA EN LA FIGURA 21.

4.5.2.1 Secciones Y Estanterías. Para el almacén de elementos de consumo pesados el recinto se dividió en cinco secciones:

En la sección uno (S1) se ubicaron los tubos. El tipo de estantería recomendada para esta sección se puede observar en la figura 12.

En la sección dos (S2) se encuentran los ángulos, ejes y perfiles, elementos de mediana rotación y de similar volumen y peso que las laminas y los tubos. El sistema de almacenamiento recomendada para esta sección se puede observar en la figura 13.

En la sección tres (S3) estarán las laminas, cerca de la puerta por su alto índice de movimientos. La estantería recomendada para esta sección se puede observar en la figura 14.

En la sección cuatro (S4), las mallas y ejes de menos de un octavo de pulgada de diámetro, los cuales son comprados en rollos.

En la sección cinco (S5), se destinó un sitio para almacenar material reutilizable que haya sobrado en las anteriores ordenes de fabricación sea útil para la producción futura.

4.5.2.2 Puertas De Acceso, Pasillos Y Dispositivos De

Manipulación. Este almacén contará con una sola entrada ubicada en la parte frontal del almacén con una puerta de acceso metálica corrediza de cuatro metros de ancho, considerando el gran volumen y peso de los materiales que deben traspasar la entrada.

EL ÚNICO PASILLO DE ACCESO AL MATERIAL (PASILLO PRINCIPAL) TIENE UN ANCHO MÍNIMO DE DOS METROS EN EL SITIO LOCALIZADO ENTRE LAS SECCIONES CUATRO (S4) Y CINCO (S5) DONDE CIRCULAN LOS ELEMENTOS REUTILIZABLES ASÍ COMO LAS MALLAS Y EJES DE MENOR GROSOR, QUE SON ELEMENTOS MENOS PESADOS Y DE VOLUMEN MANEJABLE MANUALMENTE POR UNA SOLA PERSONA.

ESTE PASILLO PRINCIPAL CUENTA CON UN ÁREA DE DOS PUNTO OCHO (2.8) METROS POR SIETE (7) METROS (EN SU PARTE MÁS ANCHA) DEBIDO AL VOLUMEN DE LOS ELEMENTOS QUE DEBEN TRANSITAR POR ÉSTE.

ENTRE LAS LAMINAS Y EL FRENTE DEL ALMACÉN EL ANCHO DEL PASILLO ES DE CUATRO PUNTO CINCO (4.5) METROS PARA PERMITIR LA MANIPULACIÓN DE LAS LAMINAS QUE TIENEN UN GRAN VOLUMEN.

En este almacén no se ubicaron sistemas de ventilación ni iluminación, debido a que es un recinto semiabierto, que recibe luz y aire natural. Tampoco se colocó ningún dispositivo contra incendios ya que los materiales allí manipulados no tienen características inflamables.

Los dispositivos de manipulación utilizados para este almacén serán los montacargas y las grúas con que cuenta la empresa, para poder

manejar el alto peso y las grandes dimensiones de estos elementos. Sus especificaciones se pueden observar en el listado de códigos de maquinaria y equipos en el cuadro 4.

Este almacén tiene un área total de 112.5 metros cuadrados y una altura total de 5 metros de la cual se utilizará dos metros y medio (2.5).

4.5.3 Organización De Almacén De Elementos Livianos, Complementarios Y Operacionales. Este almacén lo comprende un cuarto rectangular de 4.5 metros de ancho por 9.2 metros de largo en recinto cerrado. Esta área reúne condiciones básicas para el almacenaje para todos los elementos que son resguardados en su interior, sin embargo, dependiendo del tipo de elemento se designarán dispositivos de conservación apropiados al material.

Los elementos aquí almacenados presentan diversidad de pesos y volúmenes ocupados incluso entre elementos del mismo grupo pero todos ellos son considerados livianos en comparación con los materiales metalmecánicos como laminas y tubos.

Los movimientos diarios (veces por día) que es solicitado una pieza o elemento de un determinado tipo y cantidades almacenadas promedio de material se registran en la siguiente tabla.

Cuadro 11. Rotación Y Cantidades Promedio De Elementos Livianos, Complementarios Y Operacionales De INDUSTRIAS FERVILL Ltda.

ELEMENTO	PRESENTACIÓN	CANTIDAD ALMACENADA	MOVIMIENTO DIARIO
Artículos de lechería	Unidades	600	1
Accesorios en acero inoxidable	Unidades	110	2
Accesorios otros materiales	Unidades	210	3
Herramientas	Unidades	800	20
Equipos	Unidades	25	25
Soldadura	Kilogramos	80	10

Tornillos y tuercas	Unidades	700	15
Elementos de protección personal	Unidades	100	20

Fuente: Departamento De Compras Y Almacén De Industrias Fervill Ltda.

4.5.3.1 Secciones Y Estanterías. Con base en la anterior información se realizó la distribución de los materiales teniendo en cuenta las mismas consideraciones a los criterios de distribución señaladas en el almacén de elementos de consumo pesados.

El plano de la distribución física propuesta de este almacén se detalla en la figura 15 y su situación en la planta en la figura 21.

En esta distribución se designaron 10 secciones de almacenamiento identificadas en el plano con la letra S y un número. En cada sección se ubicaron estanterías apropiadas al tipo de material que en ella será depositado. Los materiales ubicados en cada sección se detallan a continuación:

En la sección uno (S1), se ubicaron los electrodos de soldadura, en un estante metálico cerrado con una luz incandescente que los mantenga libre de humedad en su interior ver figura 16.

En la sección dos (S2), se colocó el material de aporte a soldaduras en una estantería metálica abierta.

En la sección número tres (S3), se ubicarán los accesorios cuidando que exista un estante apropiado para conservar los accesorios de acero inoxidable y artículos de lechería, fabricados en madera, cerrados y con puertas de vidrio que permitan observar el contenido de la estantería. (Ver figura 17).

En la sección cuatro (S4) se colocarán los equipos tales como pulidoras, cortadoras, equipos de alta frecuencia y equipos de soldar (mangueras, porta electrodos, boquillas).

En la sección cinco (S5) se ubicarán los elementos de protección personal clasificados por tipo.

En las secciones seis (S6) y siete (S7) estarán las herramientas. En la sección ocho (S8) estarán los tornillos y las tuercas en un estante de madera con gavetas apropiadas para la clasificación de las distintas variedades de estos elementos. (Ver figura 18).

En la sección nueve (S9) se colocaran los elementos complementarios tales como lubricantes, pegantes, pinturas, disolventes, etc.

En la sección diez (S10) se colocarán los repuestos, herramientas y accesorios para maquinado cerca de la puerta de acceso a esta área.

Las secciones a las cuales no se le detalló el tipo de estantería, utilizarán una estantería metálica de uso común. (ver figura 19).

Además se ubica un área para una terminal de computadora (S0), donde se realizarán los registros de movimientos en el almacén.

4.5.3.2 Puertas De Acceso, Pasillos y dispositivos de manipulación. Se colocaron dos puertas de acceso al almacén, ambas con ventana en la parte superior y repisa para depositar los objetos entregados, la primera puerta comunica el almacén con la sección de mecánica y la segunda con la sección de soldadura y metalistería.

El corredor principal tiene un metro diez centímetros de ancho, los pasillos A, B, y C tienen todos un metro, y el pasillo D tiene metro con veinticinco centímetros.

En la pared localizada al fondo del pasillo A entre los estantes 2 y 4 se ubicarán un aparato acondicionador de aire y un extintor contra incendios de polvo químico seco.

El almacén tendrá un área total de 40.95 metros cuadrados con una altura de 2.3 metros de la cual la altura útil, es decir, la ocupada por los estantes, será de dos (2) metros.

Para este almacén se colocarán tres artefactos de iluminación de luz blanca, uno sobre el pasillo A, uno sobre el pasillo D y el último entre los pasillos B y C.

Para este almacén se destinaron dos dispositivos de manipulación. El primero es un carro para transportar un elemento o grupo de elementos, que por su volumen o peso sean de difícil manejo para el personal del almacén. Este dispositivo se puede observar en la figura 20a.

Por otro lado considerando la altura de los estantes se diseñó una escalerilla de cincuenta centímetros de alto con dos escalones para que le permita al almacenista alcanzar los elementos que se encuentren en las estibas más altas de los estantes. Esta escalerilla se puede observar en la figura 20b.

5 DETERMINACIÓN DE COSTOS DE LOS PROCESOS

METALMECÁNICOS

La empresa INDUSTRIAS FERVILL LTDA utiliza como la mayoría de las empresas metalmecánicas un sistema de producción *por ordenes de fabricación, lotes de trabajo o pedidos de los clientes*.

EN ESTE TIPO DE EMPRESAS LOS COSTOS SE PUEDEN IDENTIFICAR CON EL PRODUCTO, EN CADA ORDEN DE TRABAJO EN PARTICULAR, A MEDIDA QUE SE VAN REALIZANDO LAS DISTINTAS OPERACIONES DE PRODUCCIÓN EN ESA ORDEN ESPECIFICA. ES ASIMISMO UN TIPO DE EMPRESA QUE PRODUCE SUS ARTÍCULOS CON BASE EN EL ENSAMBLAJE DE VARIAS PARTES HASTA OBTENER UN PRODUCTO FINAL DONDE LAS DIFERENTES PARTES PUEDEN SER IDENTIFICADAS CLARAMENTE POR UNIDADES O POR LOTES INDIVIDUALES.

Para este tipo de empresa es conveniente conocer los costos de utilización de los procesos que intervienen en la fabricación de sus diferentes pedidos, ya que sería mucho más complicado calcular el costo de cada producto individual, teniendo en cuenta la gran variedad de ellos que fabrican.

La necesidad real de la empresa radica en obtener, mediante el conocimiento de los costos reales de fabricación, un apoyo certero y preciso para el departamento de presupuestos y cotizaciones así como

también una base clara de negociación de precios de venta para los directivos del área.

Los procesos que la empresa desea calcularles el costo de utilización son: soldadura de tuberías de acero al carbono y acero inoxidable de diferentes espesores y schedules, Metro lineal de soldadura en laminas, doblado de laminas, taladrado, torneado, rolado, y cepillado.

El procedimiento que será utilizado para realizar el calculo de los costos será en primera instancia realizar un estudio de tiempos de los procesos seleccionados y luego determinar los costos de operación de la mano de obra y el tiempo de máquina. A este costo se le agrega el costo materiales indirectos, mano de obra indirecta, depreciación de las máquinas y los gastos de administración y ventas que sean asignables al costo de fabricación.

Mediante este proceso se determinarán los costos estándar de utilización de los procesos que la empresa podrá utilizar para realizar sus presupuestos y fijar sus precios de venta.

5.1 DATOS PREDETERMINADOS

LA EXPANSIÓN CADA VEZ MÁS CRECIENTE DE LAS EMPRESAS Y EL DESEO DE LA GERENCIA DE MANTENER UN CONTROL MÁS EFICIENTE DE LA PRODUCCIÓN ANTES DE QUE ESTA SE REALICE, PARA HACER A TIEMPO LAS CORRECCIONES QUE SEAN NECESARIAS Y DETERMINAR LAS ÁREAS DONDE CON MAYOR FRECUENCIA SE PRESENTAN LAS DEFICIENCIAS E IRREGULARIDADES, EN DONDE SE PIERDEN LAS UNIDADES O EN DONDE SURGEN LOS DESPERDICIOS HA CREADO LA NECESIDAD DEL USO DE LOS LLAMADOS DATOS PREDETERMINADOS.

Con base en estos datos predeterminados seriamente calculados mediante procedimientos científicos se indica antes que se realice la producción, lo que se espera que sean los costos. Posteriormente y a medida que se avanza en la elaboración de los productos, los datos predeterminados se confrontan con los reales, y se tienen en cuenta los costos como deberían ser.

5.1.1 Ventajas De Los Datos Predeterminados. La utilización de los costos predeterminados trae muchas ventajas a una empresa. Entre otras las siguientes:

- Ventajas en el Control de la producción. Esta es la ventaja más importante que puede ofrecer la utilización de los costos predeterminados, por cuanto ofrece a la gerencia las herramientas

necesarias para hacer la confrontación con los costos reales. Si la diferencia es significativa, es decir, si lo real se aleja mucho de lo que debería ser los costos, la gerencia debe investigar a tiempo que esta sucediendo y tomar las medidas que sean del caso para remediar la situación, o sea, que realiza un verdadero control de la producción.

Las desviaciones de los datos reales en relación con los predeterminados, pueden tener causas muy diversas, algunas de ellas están fuera del control de la administración, En este caso nada se puede hacer excepto una revisión de los datos predeterminados.

CUANDO LAS CAUSAS SON CONTROLABLES, SE DEBE A INEFICIENCIAS ADMINISTRATIVAS COMO POR EJEMPLO, INEFICIENCIA DE LOS TRABAJADORES, DESPERDICIO DE MATERIALES POR MAL ESTADO DE LAS MÁQUINAS, UNA SUPERVISIÓN DEFICIENTE, ETC. LA PRONTA APLICACIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTIVAS HACE POSIBLE QUE LOS DATOS REALES SE AJUSTEN A LOS PREDETERMINADOS.

➤ Ventaja en el establecimiento de políticas de precios. La predeterminación de los costos en la mayoría de los casos hace posible que una empresa pueda fijar, antes de que se realice la producción, políticas de precios de venta. Y si tal predeterminación se hace con base en los estudios más serios posibles esta fijación de precios será más acertada.

- Ventajas en la preparación de los presupuestos. Los presupuestos tienen por objetivo presentar los planes futuros de una empresa y mientras estos estén basados en datos precisos, mejores resultados ofrecerán. La predeterminación de datos hecha en forma científica, por cada unidad en cuanto a materiales, mano de obra y gastos generales, ayudan notablemente en la elaboración de los presupuestos globales.

5.2 LA MEDICIÓN DEL TRABAJO

Los estudios de tiempos y movimientos son las técnicas principales de medición del trabajo.

La medición del trabajo se puede utilizar para diferentes propósitos. Es responsabilidad del gerente de operaciones definir ese propósito y asegurar el uso de técnicas apropiadas para medir el trabajo.

5.2.1 Propósitos De La Medición Del Trabajo. Las técnicas de medición del trabajo se pueden utilizar para los siguientes propósitos:

- Evaluar el comportamiento del trabajador. Esto se lleva acabo comparando la producción real durante el período dado de tiempo con la producción estándar determinada por la medición del trabajo.

- Planear las necesidades de la fuerza de trabajo. Para cualquier nivel dado de producción futura, se puede utilizar la medición del trabajo para determinar que tanta man de obra se requiere.
- Determinar la capacidad disponible. Para un nivel dado de fuerza de trabajo y disponibilidad del equipo, se pueden utilizar los estándares de medición del trabajo, para proyectar la capacidad disponible.
- Determinar el costo o precio de un producto. Los estándares de mano de obra obtenidos mediante la medición del trabajo, son uno de los ingredientes de un sistema de costeo o fijación de precio. En la mayoría de las organizaciones, el calculo exitoso del precio es crucial para la sobrevivencia del negocio. Esta actividad, a su vez, descansa en la medición del trabajo, siempre que el costo sea una base del precio.
- Comparación de metodos de trabajo. Cuando se consideran diferente métodos para un trabajo, la medición del trabajo puede proporcionar la base para la comparación de la economía de los métodos. Esta es la esencia de la administración científica, idear el mejor método con base en estudios rigurosos de tiempo y movimiento.

- Facilitar los diagramas de operaciones: Uno de los datos de salida para todos los diagramas de sistemas, es el tiempo estimado para las actividades de trabajo.
- Establecer incentivos salariales. Bajo incentivos salariales, los trabajadores reciben más ingreso bajo más producción.

5.3 SELECCIÓN DE LOS PROCESOS A MEDIR

Para la selección de los procesos más frecuentemente utilizados en la fabricación de pedidos de INDUSTRIAS FERVILL LTDA se organizó una reunión con funcionarios administrativos de la empresa a la cual asistieron:

GERENTE

SUBGERENTE

JEFE DE PRODUCCIÓN

JEFE DE PRESUPUESTOS

JEFE DE COMPRAS

AUXILIAR DE PRODUCCIÓN

En esta reunión se hizo una revisión de las ordenes de producción desarrolladas durante los meses de mayo, junio, julio y agosto de 1997 y se contabilizó la aparición de cada uno de los procesos utilizados en estas ordenes de producción. Se revisaron un total de 100 ordenes de producción y el resultado se muestra en el cuadro 12.

Cuadro 12. Frecuencia de los procesos metalmecánicos en las ordenes de producción

Simbolo	PROCESO	<i>Frecuencia</i>
A	Hora de torno	51
B	Soldadura de tubería en acero al carbono SCH 40	43
C	Corte con plasma de laminas de acero inoxidable calibre 16	41
D	Taladrado en laminas de acero al carbon	39
E	Soldadura de tubería en acero inoxidable SCH 40	34
F	Metro lineal de soldadura en laminas de aluminio calibre 16	32
G	Hora de rolo	30
H	Soldadura de tubería en acero inoxidable SCH 10	27
I	Metro lineal de soldadura en laminas de aluminio ¼" de espesor	21
J	Metro lineal de soldadura en laminas de aluminio 1/8" de espesor.	19
K	Soldadura de tubería en acero al carbono SCH 80	18
L	Corte con plasma de laminas de acero inoxidable ½" de espesor	18
M	Metro lineal de soldadura en laminas de aluminio ½" de espesor	14
N	Doblado manual de laminas de hierro calibre 22	12
O	Corte con plasma de laminas de acero inoxidable ¼" de espesor	10

P	Corte con plasma de laminas de acero inoxidable 1/8" de espesor.	6
Q	Otros	15

Como lo demuestra el diagrama de PARETO la mayoría de las ordenes de pedido utiliza un pequeño número de procesos, los cuales para nuestro estudio serán el objeto de medición en el cálculo del costo predeterminado de utilización de los mismos.

En el caso del cálculo del costo de la pulgada diametral de soldadura la medición se realizará sobre tuberías de distintos diámetros. Esto se debe a que algunos clientes al cotizar sus ordenes de producción solicitan el precio definido por cada unidad de pulgada soldada. Sin embargo la variación del tiempo de duración del proceso así como el costo no es de exacta proporción a la variación de los diámetros.

Para solventar esta situación se calculará el promedio equivalente a una pulgada de diámetro de los costos de soldadura de tuberías de 1, 2, y 4 pulgadas de diámetro. Además este promedio se ponderará con relación a la frecuencia de aparición de cada tipo de diámetro en las ordenes de producción y servicios de INDUSTRIAS FERVILL LTDA con el fin de que el promedio seleccionado sea el que más se amolde a las condiciones específicas de la empresa.

Al finalizar el estudio la empresa podrá contar con el costo de la pulgada diametral de soldadura, así como también con el costo particular de las soldaduras de tuberías de los diámetros antes mencionados.

5.4 ESTUDIO DE TIEMPOS

El resultado principal de algunos tipos de actividad de medición del trabajo es un estándar de producción llamado también un estándar de tiempo. Un estándar se puede definir formalmente como una cantidad de tiempo que se requiere para ejecutar una tarea o actividad cuando un trabajador capacitado trabaja a un paso normal bajo un método preestablecido.

El enfoque del estudio de tiempo para la medición del trabajo utiliza un cronómetro o algún otro dispositivo de tiempo para determinar el tiempo requerido para finalizar tareas determinadas. Suponiendo que se establece un estándar el trabajador debe ser capacitado y debe utilizar el método prescrito mientras el estudio se esta llevando a cabo.

Para determinar el tiempo representativo del elemento, muchas empresas utilizan la *media* aritmética de las lecturas de reloj. El método *moda*, consiste en tomar para el elemento el tiempo que sucede con

más frecuencia. Los valores de tiempos altos y bajos tendrán un efecto menor sobre el tiempo elegido por éste método que por el de la media.

PARA ESTE ESTUDIO SE UTILIZARÁ COMO DISPOSITIVO DE MEDICIÓN EL CRONÓMETRO Y EL VALOR DE TIEMPO ESCOGIDO SERÁ LA MEDIA CON EL FIN DE HACER MÁS REPRESENTATIVO EL ESTUDIO.

5.4.1 Pasos Del Estudio De Tiempos. Para realizar el estudio de tiempos se debe:

5.4.1.1 Descomponer el Trabajo En Elementos. Los procesos seleccionados fueron divididos en elementos con la ayuda del jefe de producción y los supervisores del área y el trabajo de los investigadores fue ajustado a los programas de producción de la empresa, por tanto las mediciones fueron totalmente reales y en el sitio de trabajo de los operarios. Los elementos escogidos para cada tipo de operación fueron:

➤ Soldadura De Tuberías De Acero Inoxidable

1. Preparar máquina y medir tubo
2. Cortar con segueta electrica
3. Ajustar pieza para biselado
4. Biselar con pulidora
5. Cuadrar juntas

6. Puntear
7. Soldar, pase de raiz
8. Soldar, pase de relleno
9. Soldar, pase de presentación.

➤ Soldadura De Tuberías De Acero Al Carbono

1. Preparar máquina y medir tubo
2. Cortar con segueta electrica
3. Ajustar pieza para biselado
4. Biselar con pulidora
5. Cuadrar juntas
6. Puntear
7. Soldar, pase de raiz
8. Primera limpieza, con pulidora
9. Soldar, pase de relleno
10. Segunda limpieza, con pulidora
11. Soldar, pase de presentación.
12. Tercera limpieza, con pulidora

➤ Metro Lineal De Soldadura De Laminas De Aluminio

1. Cuadrar y puntear
2. Cepillar lamina
3. Preparar electrodo de aporte
4. Soldar lamina.

➤ Doblado De Laminas.

1. Cuadrar y ajustar lamina
2. Doblar.

➤ Corte De Laminas Con Plasma

1. Medir y trazar lamina
2. Ajustar morrocuya de corte
3. Cortar lamina.

5.4.1.2 Desarrollo De Un Método Para Cada Elemento. El

método desarrollado por los operarios de producción en cada uno de los elementos que conforman las operaciones metalmeccánicas fue aceptado por el gerente de producción y los supervisores y sometido a analisis y comparación con los procedimientos normales que presenta la bibliografía especializada en este tema por parte de los investigadores.

La conclusión a la que se llegó de común acuerdo, es que estos metodos representan la forma más simple de realizar los procedimientos incluidos en cada elemento y de esta forma los costos calculados serán representativos.

➤ Soldadura De Tuberías De Acero Inoxidable

Preparar Máquina Y Medir Tubo: Consiste en encender la segueta electrica, ajustar la velocidad, tomar la medida especificada de corte y asegurar el tubo en la prensa de la máquina con la hoja de corte en la medida deseada.

Cortar Con Segueta Electrica: Iniciar el avance de la segueta a través de la tubería hasta el momento en que las partes se separan totalmente.

Ajustar Pieza Para Biselado: Consiste en colocar los pedazos de tubo cortado entre prensas en forma horizontal y en voladizo el lado que debe ser biselado.

Biselar Con Pulidora: Se pulen los lados de los tubos que van a ser soldador hasta darle un bisel de 45 grados.

Cuadrar Juntas: Consiste en tomar un alambre de 3/32" de diámetro en forma de ve (V) y colocarlo transversalmente entre las partes biseladas de los tubos a soldar y verificar que el alambre toque los bordes de los tubos en cuatro puntos distintos.

Puntear: Consiste en unir con puntos de soldadura, en cuatro partes separadas por espacios iguales, Las secciones de los tubos que se desean unir. Tanto el punteo como los pases de soldadura posteriores se relizan con una máquina de soldar TIG y colocando un alambre de aporte para acero inoxidable en el punto de soldar que toca el electrodo de tungsteno, el electrodo se coloca a 60 grados del cordón de soldadura y el material de aporte a 20 grados con el fin de lograr una mayor penetración del material.

Soldar, Pase De Raiz: Se le dá una primera pasada de soldadura a el perímetro de la junta creada en el punteo.

Soldar, Pase De Relleno: Es el segundo pase al mismo perímetro soldado con anterioridad.

Soldar, Pase De Presentación: Se le dá el tercer y último pase con cuidado para que el area de pegado se vea uniforme.

➤ Soldadura De Tuberías De Acero Al Carbono

Preparar Máquina Y Medir Tubo: Consiste en encender la segueta electrica, ajustar la velocidad, tomar la medida especificada de corte y asegurar el tubo en la prensa de la máquina con la hoja de corte en la medida deseada.

Cortar Con Segueta Electrica: Iniciar el avance de la segueta a través de la tubería hasta el momento en que las partes se separan totalmente.

Ajustar Pieza Para Biselado: Consiste en colocar los pedazos de tubo cortado entre prensas en forma horizontal y en voladizo el lado que debe ser biselado.

Biselar Con Pulidora: Se pulen los lados de los tubos que van a ser soldador hasta darle un bisel de 45 grados.

Cuadrar Juntas: Consiste en tomar un alambre de 3/32" de diámetro en forma de ve (V) y colocarlo transversalmente entre las partes biseladas de los tubos a soldar y verificar que el alambre toque los bordes de los tubos en cuatro puntos distintos.

Puntear: Consiste en unir con puntos de soldadura, en cuatro partes separadas por espacios iguales, Las secciones de los tubos que se desean unir. Tanto el punteo como los pases de soldadura posteriores se relizan con una máquina de soldar electrica de arco con electrodo 6010, ya que este tipo de electrodo tiene menos porcentaje de alargamiento, el ángulo de inclinación utilizado esta entre 45 y 55 grados.

Soldar, Pase De Raiz: Se le dá una primera pasada de soldadura a el perímetro de la junta, con el mismo tipo de electrodo usado para el punteo (6010).

Primera Limpieza, Con Pulidora: Consiste en quitar toda la escoria depositada en el cordón de soldadura durante la pasada de fondo o raiz.

Soldar, Pase De Relleno: Es el segundo pase al mismo perímetro soldado con anterioridad, para esta pasada se utiliza el electrodo de

soldadura 7018, ya que este tipo de electrodo tiene más resistencia a la tracción.

Segunda Limpieza, Con Pulidora: Consiste en quitar toda la escoria depositada en el cordón de soldadura durante la pasada de relleno.

Soldar, Pase De Presentación: Se le dá el tercer y último pase con cuidado para que el area de pegado se vea uniforme, para esta pasada también se utiliza el electrodo 7018.

Tercera Limpieza, Con Pulidora: Consiste en quitar toda la escoria depositada en el cordón de soldadura durante la pasada de presentación para dejar la superficie lo más uniforme posible.

➤ Metro Lineal De Soldadura De Laminas De Aluminio

Cuadrar Y Puntear: Consiste en colocar las dos laminas con los lados que se desean soldar adyacentes, con los bordes paralelos y separados aproximadamente 1/8". Se unen con puntos de soldadura los extremos y algunos puntos intermedios separados uniformemente para mantener fija la lamina.

Cepillar Lamina: Cepillar las placas hasta dejarlas limpias de suciedad y escamas.

Preparar metal De Aporte: Consiste en cortar el metal de aporte, aluminio 4043 de 1/8" de diámetro, en longitudes de 30 cm para hacer más fácil su manipulación.

Soldar lamina: Consiste en realizar una única pasada de soldadura a lo largo de la unión de las laminas en una longitud de un metro.

➤ Doblado De Laminas.

Cuadrar Y Ajustar Lamina: Consiste en introducir la lamina en la dobladora, colocando la medida que se desea doblar en los topes de la máquina y bajar dos manivelas que ajustan la lamina en la máquina.

Doblar: Consiste en levantar dos palancas hacia arriba a la altura del pecho y bajarlas nuevamente para producir el doblado deseado.

➤ Corte De Laminas Con Plasma

Medir Y Trazar Lamina: Consiste en tomar la medida que se desea cortar y utilizando un lapiz y una regla de un metro trazar una linea que indique la longitud de corte.

Ajustar Morrocuya De Corte: Se coloca la guía de la morrocuya alineada con el trazado sobre la lamina. Se ubica la morrocuya y se ajusta su velocidad de avance teniendo en cuenta que la boquilla de corte quede sobre el trazado realizado.

Cortar Lamina: Se enciende la morrocuya y el equipo de corte con plasma y se deja andar la morrocuya automaticamente hasta la longitud deseada.

5.4.1.3. Selección y capacitación a los trabajadores. Los trabajadores fueron seleccionados por los supervisores, quienes se encargaron de escoger los operadores "promedio" para cada proceso. La capacitación acerca de los metodos empleados en cada elementos, y su comportamiento durante la medición, estuvo a cargo de los investigadores asesorados por los supervisores de área.

5.4.1.4. MUESTREO DEL TRABAJO. EL TAMAÑO DE LA MUESTRA SE CALCULÓ UTILIZANDO EL MÉTODO DE LOS RANGOS, EL CUAL ES DISEÑADO A PARTIR DE LA DISTRIBUCIÓN NORMAL Y HACE MÁS ÁGIL EL PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO DEL ESTÁNDAR. PARA ELLO SE DESARROLLAN LOS SIGUIENTES PASOS:

1. Tomar diez lecturas para ciclos de dos minutos o menos, o cinco lecturas para ciclos superiores a un minuto.
2. Determinar el intervalo R, o sea el valor máximo H de la muestra tomada menos el valor mínimo L de la misma muestra.

$$R = H - L$$

3. Determinación de la media X que se obtiene sumando las lecturas y dividiendo el total entre el número de lecturas

$$X = \sum x_i / n$$

4. Determinación de R/X o sea el intervalo dividido por la media.
5. Determinación del número necesario de lecturas según el anexo D.
6. Continuación de las lecturas hasta que se alcance el número de ellas indicado.

Para cada proceso se calculara un número determinado de muestra con el fin de adaptar el estudio de tiempos a las características de cronometraje propias de un proceso particular.

En el proceso de metro lineal en lamina de aluminio calibre 16:

LECTURA	1	2	3	4	5
DATO (SEGUNDOS)	738.89	677.88	616.87	652.32	703.15

H = 738.89 segundos

L = 616.87 segundos

$$R = 738.89 - 616.87$$

$$R = 122.02$$

$$X = (738.89 + 677.88 + 616.87 + 652.32 + 703.15) / 5$$

$$X = 677.82$$

$$R / X = 0.18$$

Para este valor de $R/X = 0.18$ en el anexo D, el tamaño de muestra asignado es de 10 observaciones, por lo tanto es necesario realizar otras cinco mediciones.

5.4.1.5 Establecimiento Del Estándar. Los estándares de tiempo establecidos pueden observarse más adelante en el cálculo de los tiempos tipo de los procesos metalmecánicos. Este proceso tiene tres partes fundamentales. En primer lugar se elige un tiempo representativo de todas las mediciones de reloj tomadas según el muestreo. Para este estudio el valor elegido es la media aritmética de las mediciones. En segundo lugar a este valor elegido se le aplica la valoración para obtener el tiempo normal. Por último al tiempo normal se le agregan los suplementos por necesidades personales y condiciones ambientales y se obtiene el tiempo tipo o estándar.

5.4.2 Determinación Del Factor De Valoración. Consiste en valorar la velocidad o tiempo a que está trabajando la persona mientras se realiza el estudio.

La valoración es el proceso mediante el cual el observador compara la actuación (velocidad o tiempo) del operario bajo observación con su propio concepto de actuación normal.

Hay dos factores principales que afectan al número de unidades de trabajo que puede producir en un tiempo dado, una persona que ejecuta operaciones manuales. Estas son:

- Velocidad de los movimientos musculares. (Se refiere a la valoración de la actividad física del obrero, puede medirse por el factor de valoración).
- Método de hacer la tarea, se define como la norma especificada de movimientos para ejecutar una operación dada. Este método ya fue considerado y analizado anteriormente.

Para el estudio en cuestión la valoración se estimará de acuerdo con la actuación del operario, es decir, teniendo en cuenta su ritmo o velocidad con base en la experiencia de los supervisores de área, el gerente de producción y el concepto de los investigadores.

El factor de valoración se aplica al tiempo elegido para obtener el tiempo normal. Donde: $\text{Tiempo normal} = \text{Tiempo elegido} \times \text{valoración en porcentaje} / 100$.

Dicho valor no es el tiempo tipo de la tarea, ya que hay que agregar los suplementos al tiempo normal para obtener el tiempo tipo.

5.4.2.1 Tabulación De Las Mediciones De Tiempos Y Su Valoración. En el anexo E se presentan las tablas que registran los tiempos medidos de los procesos en estudio, el cálculo de la media aritmética, valor que será seleccionado, y la respectiva valoración para determinar los tiempos normales.

5.4.3 Determinación De Tiempos De Relajacion. Luego haber determinado el tiempo básico por ciclo, que necesita un operador para efectuar cada elemento al ritmo normal de trabajo, el siguiente paso es determinar el porcentaje de tiempo que se debe aumentar a cada elemento para dar cabida a necesidades de fatiga y personales.

El tiempo de relajación se expresa como un porcentaje del tiempo básico promedio para cada elemento. De preferencia los elementos se consideran por separado de acuerdo con la naturaleza frecuentemente distinta del trabajo que constituye una operación.

Se pueden clasificar las propias causas de fatiga al trabajador como sigue:

- Producción de energía (A)
- Postura (B)

- Movimientos (C)
- Fatiga visual (D)
- Necesidades personales (E)
- Condiciones de temperatura (F)
- Condiciones atmosféricas (G)
- Otras influencias del medio (H)

En el anexo F se muestran los principales factores generadores de fatiga al trabajador y su respectivo porcentaje adicional al tiempo de trabajo.

Después de aplicar tiempos de relajación, se determina el estándar final o tiempo tipo. Un trabajador capacitado que utiliza el método prescrito debe ser capaz de satisfacer o exceder este estándar sobre una base diaria sin esfuerzo extra. El tiempo estándar se utiliza como una base para juzgar la producción del trabajador.

En el presente estudio algunos tiempos de relajación fueron determinados por los investigadores teniendo en cuenta las condiciones ambientales propias de la planta productiva de la empresa INDUSTRIAS FERVILL LTDA, sitio donde se encuentran los puestos de trabajo de todas las operaciones a las cuales fueron calculados los estándares de tiempo. Los tiempos de relajación, también conocidos como tolerancias, que fueron estimados en relación las condiciones físicas del sitio de trabajo fueron:

Condiciones térmicas: fueron consideradas normales en la mayoría de los procedimientos, exceptuando los que involucran el proceso de soldadura, debido a que estos equipos generan elevadas cantidades de energía térmica.

Condiciones atmosféricas: normales en todos los procesos.

Otras influencias del medio ambiente: en estas influencias fueron consideradas, el ruido excesivo, la suciedad, y la vibración de pisos y máquinas.

Los otros tiempos de relajación fueron estimados de acuerdo al procedimiento particular de cada proceso de fabricación, y están

relacionados con la fatiga física que genera el trabajo, entre estos tenemos:

Producción de energía: Fue determinada de acuerdo a los pesos de las piezas, herramientas o equipos que deben sostener los operarios durante el proceso.

Postura: valorado de acuerdo a la posición del trabajador mientras realiza el trabajo, generalmente sentado o levantado sobre sus dos pies.

Movimientos: De acuerdo a la facilidad de desplazamiento del cuerpo o partes del mismo.

Fatiga visual: fue valorada de acuerdo a la intensidad y duración de la atención visual necesaria para realizar el trabajo.

5.4.3.1 Tabulación De Los Tiempos De Relajación De Los Procesos En Estudio. En el anexo G se presentan los porcentajes de relajación asignados por cada tipo de factor, en los procesos metalmecánicos estudiados.

5.4.4 Tablas De Resumen, Calculo De Tiempos Tipo. En el anexo H se presenta el resumen del estudio de tiempos hasta la determinación final de los estándares. Se registran entonces los promedios, valoraciones, tiempos normales, porcentaje de suplementos y tiempos tipo definitivos.

Anexo G. Tabla De Suplementos.

SOLDADURA DE TUBERÍAS DE ACERO INOXIDABLE									
OPERACIÓN	A	B	C	D	E	F	G	H	TOTAL
PREPARAR MAQUINA Y MEDIR	0	4	0	2	2.5	0	0	5	13.5
CORTAR CON SEGUETA ELECTRICA	0	0	0	1	2.5	0	0	5	8.5
PREPARAR PIEZA PARA BISELADO	7	0	3	0	2.5	0	0	5	17.5
BISELAR CON PULIDORA	15	2.5	5	4	2.5	0	3	8	40
CUADRAR JUNTAS	2	2	0	1	2.5	0	0	2	9.5
PUNTEAR	4	2.5	5	5	2.5	4	15	5	79
SOLDAR (PASE DE RAIZ)	4	2.5	7	5	2.5	6	20	5	106
SOLDAR (PASE DE RELLENO)	4	2.5	7	5	2.5	6	20	5	106
SOLDAR (PASE DE PRESENTACIÓN)	4	2.5	7	5	2.5	6	20	5	106

TABLA DE SUPLEMENTOS**SOLDADURA DE TUBERÍAS DE ACERO AL CARBONO**

OPERACIÓN	A	B	C	D	E	F	G	H	TOTAL
PREPARAR MAQUINA Y MEDIR	0	4	0	2	2.5	0	0	5	13.5
CORTAR CON SEGUETA ELECTRICA	0	0	0	1	2.5	0	0	5	8.5
PREPARAR PIEZA PARA BISELADO	0	1	0	0	2.5	0	3	5	11.5
BISELAR CON PULIDORA	15	2.5	5	4	2.5	0	3	8	40
CUADRAR JUNTAS	2	2	5	1	2.5	0	0	2	9.5
PUNTEAR	4	2.5	5	5	2.5	40	10	5	74
SOLDAR (PASE DE RAIZ)	4	2.5	5	5	2.5	50	10	5	84
LIMPIAR CON PULIDORA PARA EL RELLENO	15	2.5	5	4	2.5	10	5	8	52
SOLDAR (PASE DE RELLENO)	15	2.5	5	4	2.5	60	5	8	102
LIMPIAR CON PULIDORA PARA SEGUNDO RELLENO	15	2.5	5	4	2.5	10	5	8	52
SOLDAR(SEGUNDO PASE DE RELLENO)	15	2.5	5	4	2.5	60	5	8	102
LIMPIAR CON PULIDORA PARA PRESENTACIÓN	15	2.5	5	4	2.5	10	5	8	52
SOLDAR (PASE DE PRESENTACIÓN)	15	2.5	5	4	2.5	60	5	8	102
LIMPIAR CON PULIDORA, PRESENTACIÓN	15	2.5	5	5	2.5	10	5	10	55

TABLA DE SUPLEMENTOS

DOBLADO DE LAMINAS DE HIERRO

OPERACIÓN	A	B	C	D	E	F	G	H	TOTAL
CUADRAR Y AJUSTAR LAMINA	7.5	1	5	1	2.5	0	0	5	22
DOBLAR	7.5	1	6	0	2.5	0	0	5	22

Anexo H. Cuadros De Resumen Del Estudio De Tiempos De Los Procesos Metalmecánicos.

OPERACIÓN: SOLDADURA DE TUBERIAS DE ACERO AL CARBONO SCH 80 1"**DEPARTAMENTO: SOLDADURA****MÁQUINA: F0-MSE-04. F0-PUL-02. F0-SIE-01****OPERARIO: SOLDADOR Y TUBERO****OBSERVADOR: R. Guzmán y C. Reyes****HOJA DE RESUMEN**

Nº	ELEMENTOS	TIEMPO PROMEDIO	VALORACION (%)	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS (%)	TIEMPO TIPO
1	PREPARAR MAQUINA Y MEDIR	71.58	100	71.58	13.5	81.25
2	CORTAR CON SEGUETA ELECTRICA	154.57	100	154.57	8.5	167.71
3	PREPARAR PIEZA PARA BISELADO	16.49	100	16.49	11.5	18.39
4	BISELAR CON PULIDORA	600.61	90	540.55	40.0	756.77
5	CUADRAR JUNTAS	45.24	100	45.24	9.5	49.53
6	PUNTEAR	45.18	90	40.66	74.0	70.75
7	SOLDAR (PASE DE RAIZ)	305.30	100	305.30	84.0	561.76
8	PRIMERA LIMPIEZA, CON PULIDORA	148.54	100	148.54	52.0	225.78
9	SOLDAR (PASE DE RELLENO)	210.77	90	189.69	102.0	383.17
10	SEGUNDA LIMPIEZA, CON PULIDORA	39.50	90	35.55	52.0	54.04
11	SOLDAR (SEGUNDO PASE DE RELLENO)	178.27	100	178.27	102.0	360.10
12	TERCERA LIMPIEZA, CON PULIDORA	110.18	100	110.18	52.0	167.47
13	SOLDAR (PASE DE PRESENTACIÓN)	300.33	100	300.33	102.0	606.67
14	LIMPIEZA DE PRESENTACIÓN, CON PULIDORA	158.21	90	142.39	55.0	220.71
		2313.51		2279.34		3724.08

INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

OPERACIÓN: SOLDADURA DE TUBERIAS DE ACERO AL CARBONO SCH 80 2"**DEPARTAMENTO: SOLDADURA****MÁQUINA: F0-MSE-01. F0-PUL-02. F0-SIE-01****OPERARIO: SOLDADOR Y TUBERO****OBSERVADOR: R. Guzmán y C. Reyes****HOJA DE RESUMEN**

Nº	ELEMENTOS	TIEMPO PROMEDIO	VALORACION (%)	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS (%)	TIEMPO TIPO
1	PREPARAR MAQUINA Y MEDIR	67.87	100	67.87	13.5	77.01
2	CORTAR CON SEGUETA ELECTRICA	156.02	100	156.02	8.5	169.29
3	PREPARAR PIEZA PARA BISELADO	9.13	100	9.13	11.5	10.17
4	BISELAR CON PULIDORA	813.21	100	813.21	40.0	1138.49
5	CUADRAR JUNTAS	35.26	95	33.50	9.5	36.68
6	PUNTEAR	52.43	95	49.81	74.0	86.67
7	SOLDAR (PASE DE RAIZ)	320.81	95	304.77	84.0	560.78
8	PRIMERA LIMPIEZA, CON PULIDORA	142.62	95	135.48	52.0	205.94
9	SOLDAR (PASE DE RELLENO)	193.01	95	183.36	102.0	370.38
10	SEGUNDA LIMPIEZA, CON PULIDORA	18.22	95	17.31	52.0	26.31
11	SOLDAR (SEGUNDO PASE DE RELLENO)	186.60	95	177.27	102.0	358.09
12	TERCERA LIMPIEZA, CON PULIDORA	112.04	95	106.44	52.0	161.78
13	SOLDAR (PASE DE PRESENTACIÓN)	407.21	95	386.85	102.0	781.44
14	LIMPIEZA DE PRESENTACIÓN, CON PULIDORA	194.90	95	185.15	55.0	286.99
		2709.30		2626.15		4270.10

INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

OPERACIÓN: SOLDADURA DE TUBERIAS DE ACERO AL CARBONO SCH 80 4"**DEPARTAMENTO: SOLDADURA****MÁQUINA: F0-MSE-01. F0-PUL-03. F0-SIE-01****OPERARIO: SOLDADOR Y TUBERO****OBSERVADOR: R. Guzmán y C. Reyes****HOJA DE RESUMEN**

Nº	ELEMENTOS	TIEMPO PROMEDIO	VALORACION (%)	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS (%)	TIEMPO TIPO
1	PREPARAR MAQUINA Y MEDIR	68.50	100	68.50	13.5	77.75
2	CORTAR CON SEGUETA ELECTRICA	251.47	100	251.47	8.5	272.85
3	PREPARAR PIEZA PARA BISELADO	15.25	100	15.25	11.5	17.00
4	BISELAR CON PULIDORA	1004.05	100	1004.05	40.0	1405.67
5	CUADRAR JUNTAS	40.26	100	40.26	9.5	44.09
6	PUNTEAR	86.02	100	86.02	74.0	149.68
7	SOLDAR (PASE DE RAIZ)	510.66	100	510.66	84.0	939.61
8	PRIMERA LIMPIEZA, CON PULIDORA	255.07	100	255.07	52.0	387.71
9	SOLDAR (PASE DE RELLENO)	345.36	100	345.36	102.0	697.62
10	SEGUNDA LIMPIEZA, CON PULIDORA	56.51	100	56.51	52.0	85.90
11	SOLDAR (SEGUNDO PASE DE RELLENO)	263.63	100	263.63	102.0	532.53
12	TERCERA LIMPIEZA, CON PULIDORA	200.48	100	200.48	52.0	304.73
13	SOLDAR (PASE DE PRESENTACIÓN)	612.61	100	612.61	102.0	1237.47
14	LIMPIEZA DE PRESENTACIÓN, CON PULIDORA	298.32	100	298.32	55.0	462.39
		4008.19		4008.19		6614.99

INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

OPERACIÓN: SOLDADURA DE TUBERIAS DE ACERO AL CARBONO SCH 40 1"						
DEPARTAMENTO: SOLDADURA				MÁQUINA: F0-MSE-07. F0-PUL-05. F0-SIE-01		
OPERARIO: SOLDADOR Y TUBERO				OBSERVADOR: R. Guzmán y C. Reyes		
HOJA DE RESUMEN						
Nº	ELEMENTOS	TIEMPO PROMEDIO	VALORACION (%)	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS (%)	TIEMPO TIPO
1	PREPARAR MAQUINA Y MEDIR	33.25	105	34.91	13.5	39.63
2	CORTAR CON SEGUETA ELECTRICA	169.67	105	178.15	8.5	193.29
3	PREPARAR PIEZA PARA BISELADO	7.21	105	7.57	11.5	8.44
4	BISELAR CON PULIDORA	88.39	105	92.81	40.0	129.93
5	CUADRAR JUNTAS	42.22	105	44.33	9.5	48.54
6	PUNTEAR	35.48	105	37.25	74.0	64.82
7	SOLDAR (PASE DE RAIZ)	180.64	105	189.67	84.0	348.89
8	PRIMERA LIMPIEZA, CON PULIDORA	102.45	105	107.52	52.0	163.51
9	SOLDAR (PASE DE RELLENO)	110.62	105	116.15	102.0	234.62
10	SEGUNDA LIMPIEZA, CON PULIDORA	80.45	105	84.47	52.0	128.40
11	SOLDAR (PASE DE PRESENTACIÓN)	195.45	105	205.22	102.0	414.54
12	LIMPIEZA DE PRESENTACIÓN, CON PULIDORA	98.35	105	103.27	55.0	160.06
		1146.16		1201.37		1934.78

INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

OPERACIÓN: SOLDADURA DE TUBERIAS DE ACERO AL CARBONO SCH 40 2"						
DEPARTAMENTO: SOLDADURA			MÁQUINA: F0-MSE-01. F0-PUL-02. F0-SIE-01			
OPERARIO: SOLDADOR Y TUBERO			OBSERVADOR: R. Guzmán y C. Reyes			
HOJA DE RESUMEN						
Nº	ELEMENTOS	TIEMPO PROMEDIO	VALORACION (%)	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS (%)	TIEMPO TIPO
1	PREPARAR MAQUINA Y MEDIR	32.28	120	38.74	13.5	43.96
2	CORTAR CON SEGUETA ELECTRICA	241.68	120	290.01	8.5	314.66
3	PREPARAR PIEZA PARA BISELADO	5.03	120	6.04	11.5	6.73
4	BISELAR CON PULIDORA	139.50	120	167.40	40.0	234.36
5	CUADRAR JUNTAS	38.41	120	46.09	9.5	50.47
6	PUNTEAR	43.53	120	52.24	74.0	90.89
7	SOLDAR (PASE DE RAIZ)	265.57	120	318.68	84.0	586.37
8	PRIMERA LIMPIEZA, CON PULIDORA	128.26	120	156.91	52.0	233.94
9	SOLDAR (PASE DE RELLENO)	196.63	120	235.95	102.0	476.62
10	SEGUNDA LIMPIEZA, CON PULIDORA	83.41	120	100.09	52.0	152.14
11	SOLDAR (PASE DE PRESENTACIÓN)	274.62	120	329.54	102.0	665.67
12	LIMPIEZA DE PRESENTACIÓN, CON PULIDORA	126.53	120	151.83	55.0	235.34
		1575.43		1890.51		3091.16

INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

OPERACIÓN: SOLDADURA DE TUBERIAS DE ACERO AL CARBONO SCH 40 4"						
DEPARTAMENTO: SOLDADURA				MÁQUINA: F0-MSE-01. F0-PUL-02. F0-SIE-01		
OPERARIO: SOLDADOR Y TUBERO				OBSERVADOR: R. Guzmán y C. Reyes		
HOJA DE RESUMEN						
Nº	ELEMENTOS	TIEMPO PROMEDIO	VALORACION (%)	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS (%)	TIEMPO TIPO
1	PREPARAR MAQUINA Y MEDIR	70.13	110	77.14	13.5	87.55
2	CORTAR CON SEGUETA ELECTRICA	441.83	110	486.01	8.5	527.32
3	PREPARAR PIEZA PARA BISELADO	7.22	110	7.94	11.5	8.85
4	BISELAR CON PULIDORA	497.57	110	547.32	40.0	766.25
5	CUADRAR JUNTAS	69.90	110	76.89	9.5	84.19
6	PUNTEAR	28.83	110	31.71	74.0	55.18
7	SOLDAR (PASE DE RAIZ)	547.41	110	602.15	84.0	1107.97
8	PRIMERA LIMPIEZA, CON PULIDORA	265.22	110	291.74	52.0	443.44
9	SOLDAR (PASE DE RELLENO)	391.15	110	430.27	102.0	869.14
10	SEGUNDA LIMPIEZA, CON PULIDORA	167.64	110	184.40	52.0	280.29
11	SOLDAR (PASE DE PRESENTACIÓN)	385.35	110	423.88	102.0	856.25
12	LIMPIEZA DE PRESENTACIÓN, CON PULIDORA	278.49	110	306.23	55.0	474.65
		3150.62		3465.68		5561.09

OPERACIÓN: SOLDADURA DE TUBERIAS DE ACERO AL INOXIDABLE SCH 40 1"**DEPARTAMENTO: SOLDADURA****MÁQUINA: F0-MSE-07. F0-PUL-05. F0-SIE-01****OPERARIO: SOLDADOR Y TUBERO****OBSERVADOR: R. Guzmán y C. Reyes****HOJA DE RESUMEN**

Nº	ELEMENTOS	TIEMPO PROMEDIO	VALORACION (%)	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS (%)	TIEMPO TIPO
1	PREPARAR MAQUINA Y MEDIR	76.83	115	88.36	13.5	100.29
2	CORTAR CON SEGUETA ELECTRICA	94.83	115	109.05	8.5	118.32
3	PREPARAR PIEZA PARA BISELADO	4.97	115	5.71	17.5	6.37
4	BISELAR CON PULIDORA	397.21	115	456.79	40.0	639.51
5	CUADRAR JUNTAS	25.17	115	28.94	9.5	31.69
6	PUNTEAR	27.22	115	31.31	79.0	56.04
7	SOLDAR (PASE DE RAIZ)	263.72	115	303.28	106.0	624.75
8	SOLDAR (PASE DE RELLENO)	176.68	115	203.18	106.0	418.56
9	SOLDAR (PASE DE PRESENTACIÓN)	268.19	115	308.42	106.0	635.34
		1334.82		1532.04		2630.87

INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

OPERACIÓN: SOLDADURA DE TUBERIAS DE ACERO AL INOXIDABLE SCH 40 2"						
DEPARTAMENTO: SOLDADURA				MÁQUINA:		
OPERARIO: SOLDADOR Y TUBERO				OBSERVADOR:		
HOJA DE RESUMEN						
Nº	ELEMENTOS	TIEMPO PROMEDIO	VALORACION (%)	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS (%)	TIEMPO TIPO
1	PREPARAR MAQUINA Y MEDIR	79.20	125	99.52	13.5	112.96
2	CORTAR CON SEGUETA ELECTRICA	157.40	125	197.78	8.5	214.60
3	PREPARAR PIEZA PARA BISELADO	4.91	125	6.17	17.5	6.88
4	BISELAR CON PULIDORA	590.44	125	741.91	40.0	1038.68
5	CUADRAR JUNTAS	26.55	125	33.18	9.5	36.33
6	PUNTEAR	35.39	125	44.24	79.0	79.19
7	SOLDAR (PASE DE RAIZ)	296.53	125	370.66	106.0	763.57
8	SOLDAR (PASE DE RELLENO)	144.38	125	180.47	106.0	371.77
9	SOLDAR (PASE DE PRESENTACIÓN)	290.68	125	363.35	106.0	748.49
		1629.83		2037.29		3372.46

INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

OPERACIÓN: SOLDADURA DE TUBERIAS DE ACERO AL INOXIDABLE SCH 40 4"						
DEPARTAMENTO: SOLDADURA				MÁQUINA: F0-MSE-01. F0-PUL-02. F0-SIE-01		
OPERARIO: SOLDADOR Y TUBERO				OBSERVADOR: R. Guzmán y C. Reyes		
HOJA DE RESUMEN						
Nº	ELEMENTOS	TIEMPO PROMEDIO	VALORACION (%)	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS (%)	TIEMPO TIPO
1	PREPARAR MAQUINA Y MEDIR	56.27	115	64.82	13.5	73.57
2	CORTAR CON SEGUETA ELECTRICA	374.98	115	431.90	8.5	468.61
3	PREPARAR PIEZA PARA BISELADO	4.86	115	5.60	17.5	6.24
4	BISELAR CON PULIDORA	952.92	115	1097.65	40.0	1536.57
5	CUADRAR JUNTAS	25.63	115	29.51	9.5	32.32
6	PUNTEAR	55.93	115	64.42	79.0	115.31
7	SOLDAR (PASE DE RAIZ)	644.87	115	742.75	106.0	1530.06
8	SOLDAR (PASE DE RELLENO)	375.90	115	432.95	106.0	891.89
9	SOLDAR (PASE DE PRESENTACIÓN)	641.97	115	739.41	106.0	1523.19
		3138.18		3608.91		6177.75

INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

OPERACIÓN: SOLDADURA DE TUBERIAS DE ACERO AL INOXIDABLE SCH 10 1"						
DEPARTAMENTO: SOLDADURA				MÁQUINA: F0-MSE-02. F0-PUL-05. F0-SIE-01		
OPERARIO: SOLDADOR Y TUBERO				OBSERVADOR: R. Guzmán y C. Reyes		
HOJA DE RESUMEN						
Nº	ELEMENTOS	TIEMPO PROMEDIO	VALORACION (%)	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS (%)	TIEMPO TIPO
1	PREPARAR MAQUINA Y MEDIR	117.18	80	93.71	13.5	106.40
2	CORTAR CON SEGUETA ELECTRICA	85.71	80	68.57	8.5	76.45
3	PREPARAR PIEZA PARA BISELADO	5.16	80	4.13	17.5	4.61
4	BISELAR CON PULIDORA	487.64	80	390.11	40.0	546.16
5	CUADRAR JUNTAS	85.74	80	68.59	9.5	75.11
6	PUNTEAR	43.01	80	34.41	79.0	61.59
7	SOLDAR (PASE DE RAIZ)	337.66	80	270.12	106.0	556.46
8	SOLDAR (PASE DE PRESENTACIÓN)	629.41	80	503.52	106.0	1037.26
		1791.51		1433.21		2464.04

INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

OPERACIÓN: SOLDADURA DE TUBERIAS DE ACERO AL INOXIDABLE SCH 10 2"						
DEPARTAMENTO: SOLDADURA				MÁQUINA: F0-MSE-01. F0-PUL-02. F0-SIE-01		
OPERARIO: SOLDADOR Y TUBERO				OBSERVADOR: R. Guzmán y C. Reyes		
HOJA DE RESUMEN						
Nº	ELEMENTOS	TIEMPO PROMEDIO	VALORACION (%)	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS (%)	TIEMPO TIPO
1	PREPARAR MAQUINA Y MEDIR	119.35	75	89.51	13.5	101.60
2	CORTAR CON SEGUETA ELECTRICA	146.92	75	110.19	8.5	122.86
3	PREPARAR PIEZA PARA BISELADO	5.18	100	5.18	17.5	4.34
4	BISELAR CON PULIDORA	618.74	75	464.06	40.0	649.68
5	CUADRAR JUNTAS	84.94	75	63.71	9.5	69.76
6	PUNTEAR	50.82	75	38.11	79.0	68.22
7	SOLDAR (PASE DE RAIZ)	526.33	75	394.74	106.0	813.17
8	SOLDAR (PASE DE PRESENTACIÓN)	928.40	75	696.30	106.0	1434.37
		2480.68		1861.8		3264.01

INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

OPERACIÓN: SOLDADURA DE TUBERIAS DE ACERO AL INOXIDABLE SCH 10 4"						
DEPARTAMENTO: SOLDADURA				MÁQUINA: F0-MSE-05. F0-PUL-03. F0-SIE-01		
OPERARIO: SOLDADOR Y TUBERO				OBSERVADOR: R. Guzmán y C. Reyes		
HOJA DE RESUMEN						
Nº	ELEMENTOS	TIEMPO PROMEDIO	VALORACION (%)	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS (%)	TIEMPO TIPO
1	PREPARAR MAQUINA Y MEDIR	119.50		119.50	13.5	135.63
2	CORTAR CON SEGUETA ELECTRICA	202.10		202.10	8.5	225.34
3	PREPARAR PIEZA PARA BISELADO	5.94		5.94	17.5	6.62
4	BISELAR CON PULIDORA	756.68		756.68	40.0	1059.36
5	CUADRAR JUNTAS	83.98		83.98	9.5	91.95
6	PUNTEAR	60.76		60.76	79.0	108.77
7	SOLDAR (PASE DE RAIZ)	699.91		699.91	106.0	441.82
8	SOLDAR (PASE DE PRESENTACIÓN)	1059.40		1059.40	106.0	2182.36
		2988.28		2988.28		5251.86

INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

OPERACIÓN: METRO LINEAL DE SOLDADURA DE LAMINAS DE ALUMINIO						
DEPARTAMENTO: SOLDADURA			MÁQUINA: F0-MSE-06. F0-EAF-01.			
OPERARIO: SOLDADOR			OBSERVADOR: R. Guzmán y C. Reyes			
HOJA DE RESUMEN						
Nº	ELEMENTOS	TIEMPO PROMEDIO	VALORACION (%)	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS (%)	TIEMPO TIPO
LAMINA CALIBRE 14						
1	CUADRAR Y PUNTEAR	189.11	110	208.02	91.0	397.33
2	CEPILLAR LAMINA	17.56	110	19.32	30.0	25.11
3	PREPARAR ELECTRODO DE APORTE	88.79	110	97.66	13.5	110.85
4	SOLDAR LAMINA	411.83	110	453.01	101.0	910.55
TOTALES		707.29		778.02		1443.84
Nº	ELEMENTOS	TIEMPO PROMEDIO	VALORACION (%)	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS (%)	TIEMPO TIPO
LAMINA CALIBRE 16						
1	CUADRAR Y PUNTEAR	179.32	110	197.25	91.0	376.76
2	CEPILLAR LAMINA	16.84	110	18.53	30.0	24.08
3	PREPARAR ELECTRODO DE APORTE	87.04	110	95.75	13.5	108.67
4	SOLDAR LAMINA	397.95	110	437.75	101.0	879.87
TOTALES		681.16		749.28		1389.39

OPERACIÓN: METRO LINEAL DE SOLDADURA DE LAMINAS DE ALUMINIO**DEPARTAMENTO: SOLDADURA****MÁQUINA: F0-MSE-07. F0-EAF-01.****OPERARIO: SOLDADOR****OBSERVADOR: R. Guzmán y C. Reyes****HOJA DE RESUMEN**

Nº	ELEMENTOS	TIEMPO PROMEDIO	VALORACION (%)	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS (%)	TIEMPO TIPO
LAMINA CALIBRE 18						
1	CUADRAR Y PUNTEAR	174.46	110	191.91	91.0	366.55
2	CEPILLAR LAMINA	16.63	110	18.29	30.0	23.78
3	PREPARAR ELECTRODO DE APORTE	81.34	110	89.47	13.5	101.55
4	SOLDAR LAMINA	391.97	110	431.17	101.0	866.65
TOTALES		664.40		730.84		1358.53
LAMINA CALIBRE 20						
1	CUADRAR Y PUNTEAR	170.74	110	187.81	91.0	358.72
2	CEPILLAR LAMINA	16.56	110	18.21	30.0	23.68
3	PREPARAR ELECTRODO DE APORTE	86.48	110	95.13	13.5	107.97
4	SOLDAR LAMINA	390.80	110	429.88	101.0	864.06
TOTALES		664.58		731.03		1354.43

INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

OPERACIÓN: CORTE DE LAMINA DE ACERO INOXIDABLE DE 3/8" DE ESPESOR CON PLASMA**DEPARTAMENTO: SOLDADURA****MÁQUINA:****OPERARIO: SOLDADOR****OBSERVADOR:****HOJA DE RESUMEN**

Nº	ELEMENTOS	TIEMPO PROMEDIO	VALORACION (%)	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS (%)	TIEMPO TIPO
LONGITUD DE CORTE DE 1.5 METROS						
1	MEDIR Y TRAZAR LAMINA	162.38	100	162.38	20.5	195.67
2	AJUSTAR MORROCOYA DE CORTE	99.20	100	99.20	23.5	122.51
3	CORTAR LAMINA	233.86	100	233.86	42.5	333.25
TOTALES		495.44		495.44		651.43
LONGITUD DE CORTE DE 1 METRO						
1	MEDIR Y TRAZAR LAMINA	135.18	100	135.18	20.5	162.90
2	AJUSTAR MORROCOYA DE CORTE	98.99	100	98.99	23.5	122.25
3	CORTAR LAMINA	202.20	100	202.20	42.5	288.14
TOTALES		436.37		436.37		573.28
LONGITUD DE CORTE DE 0.5 METROS						
1	MEDIR Y TRAZAR LAMINA	90.22	100	90.22	20.5	108.71
2	AJUSTAR MORROCOYA DE CORTE	96.74	100	96.74	23.5	119.47
3	CORTAR LAMINA	175.76	100	175.76	42.5	250.46
TOTALES		362.72		362.72		478.65

INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

OPERACIÓN: CORTE DE LAMINA DE ACERO INOXIDABLE DE 1/2" DE ESPESOR CON PLASMA						
DEPARTAMENTO: SOLDADURA				MÁQUINA: F0-COM-02.F0-COR-01.F0-ECP-01		
OPERARIO: SOLDADOR				OBSERVADOR: R. Guzmán y C. Reyes		
HOJA DE RESUMEN						
Nº	ELEMENTOS	TIEMPO PROMEDIO	VALORACION (%)	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS (%)	TIEMPO TIPO
LONGITUD DE CORTE DE 1.5 METROS						
1	MEDIR Y TRAZAR LAMINA	162.38	100	162.38	20.5	195.67
2	AJUSTAR MORROCOYA DE CORTE	99.20	100	99.20	23.5	122.51
3	CORTAR LAMINA	261.37	100	261.37	42.5	372.45
TOTALES		522.94		522.94		690.63
LONGITUD DE CORTE DE 1 METRO						
1	MEDIR Y TRAZAR LAMINA	135.18	100	135.18	20.5	162.90
2	AJUSTAR MORROCOYA DE CORTE	98.99	100	98.99	23.5	122.25
3	CORTAR LAMINA	231.94	100	231.94	42.5	330.51
TOTALES		466.11		466.11		615.65
LONGITUD DE CORTE DE 0.5 METROS						
1	MEDIR Y TRAZAR LAMINA	90.22	100	90.22	20.5	108.71
2	AJUSTAR MORROCOYA DE CORTE	96.74	100	96.74	23.5	119.47
3	CORTAR LAMINA	200.28	100	200.28	42.5	285.40
TOTALES		387.24		387.24		513.58

INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

OPERACIÓN: CORTE DE LAMINA DE ACERO INOXIDABLE DE ¼" DE ESPESOR CON PLASMA						
DEPARTAMENTO: SOLDADURA				MÁQUINA: F0-COM-02.F0-COR-01.F0-ECP-01		
OPERARIO: SOLDADOR				OBSERVADOR: R. Guzmán y C. reyes		
HOJA DE RESUMEN						
Nº	ELEMENTOS	TIEMPO PROMEDIO	VALORACION (%)	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS (%)	TIEMPO TIPO
LONGITUD DE CORTE DE 1.5 METROS						
1	MEDIR Y TRAZAR LAMINA	162.38	100	162.38	20.5	195.67
2	AJUSTAR MORROCOYA DE CORTE	99.20	100	99.20	23.5	122.51
3	CORTAR LAMINA	218.29	100	218.29	42.5	311.06
TOTALES		479.87		479.87		629.24
LONGITUD DE CORTE DE 1 METRO						
1	MEDIR Y TRAZAR LAMINA	135.18	100	135.18	20.5	162.90
2	AJUSTAR MORROCOYA DE CORTE	98.99	100	98.99	23.5	122.25
3	CORTAR LAMINA	193.96	100	193.96	42.5	276.39
TOTALES		428.13		428.13		561.54
LONGITUD DE CORTE DE 0.5 METROS						
1	MEDIR Y TRAZAR LAMINA	90.22	100	90.22	20.5	108.71
2	AJUSTAR MORROCOYA DE CORTE	96.74	100	96.74	23.5	119.47
3	CORTAR LAMINA	153.17	100	153.17	42.5	218.27
TOTALES		340.13		340.13		446.45

INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

OPERACIÓN: CORTE DE LAMINA DE ACERO INOXIDABLE DE 1/8" DE ESPESOR CON PLASMA						
DEPARTAMENTO: SOLDADURA			MÁQUINA: F0-COM-02.F0-COR-01.F0-ECP-01			
OPERARIO: SOLDADOR			OBSERVADOR: R. Guzmán y C. reyes			
HOJA DE RESUMEN						
Nº	ELEMENTOS	TIEMPO PROMEDIO	VALORACION (%)	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS (%)	TIEMPO TIPO
LONGITUD DE CORTE DE 1.5 METROS						
1	MEDIR Y TRAZAR LAMINA	162.38	100	162.38	20.5	195.67
2	AJUSTAR MORROCOYA DE CORTE	99.20	100	99.20	23.5	122.51
3	CORTAR LAMINA	204.72	100	204.72	42.5	291.72
TOTALES		466.29		466.29		609.90
LONGITUD DE CORTE DE 1 METRO						
1	MEDIR Y TRAZAR LAMINA	135.18	100	135.18	20.5	162.90
2	AJUSTAR MORROCOYA DE CORTE	98.99	100	98.99	23.5	122.25
3	CORTAR LAMINA	175.80	100	175.80	42.5	250.51
TOTALES		409.97		409.97		535.65
LONGITUD DE CORTE DE 0.5 METROS						
1	MEDIR Y TRAZAR LAMINA	90.22	100	90.22	20.5	108.71
2	AJUSTAR MORROCOYA DE CORTE	96.74	100	96.74	23.5	119.47
3	CORTAR LAMINA	147.19	100	147.19	42.5	209.74
TOTALES		334.15		334.15		437.93

INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

OPERACIÓN: DOBLADO MANUAL DE LAMINA DE HIERRO						
DEPARTAMENTO: SOLDADURA				MÁQUINA: F0-DOB-02.		
OPERARIO: DOS METALISTAS				OBSERVADOR: R. Guzmán y C. reyes		
HOJA DE RESUMEN						
Nº	ELEMENTOS	TIEMPO PROMEDIO	VALORACION (%)	TIEMPO NORMAL	SUPLEMENTOS (%)	TIEMPO TIPO
LAMINA CALIBRE 14						
1	CUADRAR Y AJUSTAR LAMINA	14.18	110	15.60	22.0	19.03
2	DOBLAR	11.10	110	12.21	22.0	14.90
TOTALES		25.28		27.81		33.92
LAMINA CALIBRE 16						
1	CUADRAR Y AJUSTAR LAMINA	13.51	110	14.86	22.0	18.12
2	DOBLAR	9.53	110	10.49	22.0	12.79
TOTALES		23.04		25.34		30.92
LAMINA CALIBRE 22						
1	CUADRAR Y AJUSTAR LAMINA	11.64	110	12.81	22.0	15.63
2	DOBLAR	7.37	110	8.11	22.0	9.90
TOTALES		19.02		20.92		25.52
LAMINA CALIBRE 28						
1	CUADRAR Y AJUSTAR LAMINA	11.64	110	12.81	22.0	15.63
2	DOBLAR	4.74	110	5.21	22.0	6.36
TOTALES		16.38		18.02		21.98

INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

5.5 DETERMINACION DE COSTOS

EN UN PROCESO DE MANUFACTURA DE UNA PARTE ESPECIFICA DE UN PRODUCTO, SE PUEDEN APRECIAR TRES ELEMENTOS:

1. Costo del material directo: Es la materia prima que interviene directamente en la elaboración de un producto.
2. Costo de la mano de obra directa: Es el pago que se puede asignar en forma directa al producto por los salarios de los obreros que intervienen directamente en la elaboración de los productos, así como sus prestaciones sociales.
3. Costos indirectos de fabricación: Son todos aquellos que no son ni materiales directos, ni mano de obra directa, como tampoco gastos de administración y ventas. Entre estos costos tenemos: Salarios de los empleados de oficina de fabrica, supervisores, mantenimiento, materiales indirectos, mano de obra indirecta, servicios, depreciación de edificios, equipos y maquinarias, entre otros.

Para la determinación de costos de operaciones de fabricación que se lleva a cabo en el estudio no se considera el costo de tubos y laminas consumidos. Esto se debe a que no se realiza un análisis de un

producto particular sino de los procesos que intervienen en la fabricación de las distintas variedades de producto de la empresa, y por ende se desconocen las cantidades de estos materiales que pueden ser empleados en una determinada orden de fabricación.

Si son relevantes para nuestro caso los costos de mano de obra directa, y costos indirectos de fabricación.

Si la empresa desea conocer el costo de un producto determinado que incluye los procesos estudiados, simplemente deberá agregarle los costos de materiales directos.

Para el cálculo del costo de soldadura de tuberías, se cálculo el estándar de tiempo y de consumo de materiales para diferentes espesores de la misma tubería, debido a que algunos clientes cuando cotizan sus ordenes de trabajo lo hacen solicitando el precio de una pulgada diametral de soldadura. Valor que ellos multiplican por el número de pulgadas diametrales que involucra el proceso, sin tener en cuenta el diámetro de los tubos.

Se sabe por estudios de mecánica que ni el tiempo, ni el consumo de materiales es exactamente proporcional a la variación del diámetro de

las tuberías utilizadas. El tiempo que demora un trabajador en soldar tubos de dos pulgadas de diámetro no es exactamente el doble del que demoraría soldando tubos del mismo material pero de una pulgada de diámetro.

El costo de la soldadura de tuberías de 2 y 4 pulgadas se hará equivalente al costo de una pulgada de diámetro para luego calcularles el promedio. Además se ponderará este costo a la frecuencia de aparición de estos en las ordenes de fabricación de la empresa.

Al culminar el estudio la empresa no solo podrá contar con el costo de la pulgada diametral de soldadura de un tipo determinado de tubería sino también con el costo particular de los diámetros utilizados para este cálculo.

En el caso del proceso de corte con plasma la medición se realizó sobre longitudes de medio metro, un metro y metro y medio de corte por cuanto la guía sobre la cual se desplaza la morrocolla de corte tiene una longitud fija de un metro y medio, y con las anteriores tres mediciones se pueden realizar combinaciones de 50, 100, 150, 200, 250, 300 cm, etc.

Para la determinación de todos los costos de las máquinas herramientas, torno, rolo, taladro y cepillos, se calculará por hora de utilización de los mismos, debido a la gran variedad de piezas que pueden ser maquinadas y a las cuales un estudio individual limitaría el calculo del costo a una pequeña parte de su potencial de producción. En este caso particular el tiempo de producción debe ser estimado por los directivos de operación de la empresa.

5.5.1 Determinación De Costos Directos. Durante el estudio de tiempos se realizó un registro adicional de materiales consumidos durante el proceso. Además, se midió la potencia de las máquinas en el momento de la operación para calcular el consumo de energía eléctrica.

En la determinación del costo de la mano de obra se utilizó la información de los tiempos tipo de los procesos estudiados y el costo de la hora de salario y prestaciones de los operarios de producción que intervienen en los mismos. El porcentaje prestacional se detalla a continuación.

Cuadro 13. Porcentaje Prestacional De Los Salarios De Industrias Fervill Ltda

PORCENTAJE PRESTACIONAL (%)	
SALUD	10.125
PENSIÓN	8
VACACIONES	4.16666
PRIMAS	8.33333
CESANTÍA	8.33333
INTERÉS DE CESANTÍA	0.9996
TOTAL	39.9506

FUENTE: DEPARTAMENTO DE RECURSO HUMANO DE INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

La información de costos directos relevante para el cálculo de los costos totales unitarios de los procesos metalmecánicos empleados en INDUSTRIAS FERVILL LTDA se presentan en el cuadro 14.

Tabla 14. Costos Directos De Los Procesos Metalmecánicos³

MATERIALES DIRECTOS			
MATERIAL	PRESENTACIÓN	COSTO	COSTO POR UNIDAD
Argón	Cilindro de siete metros cúbicos	\$74.000	\$10571.43
Metal de aporte a. inoxidable	Caja de 5 kilogramos	\$20500	\$4100

³ Los costos han sido alterados por ser información confidencial de la empresa.

Metal de aporte aluminio	Caja de 5 kilogramos	\$47000	\$9400
Electrodo de tungsteno punto rojo de 3/32"	Electrodos de 80mm	\$3600	\$45
Electrodo de tungsteno punto verde de 3/32"	Electrodos de 80mm	\$4200	\$52.50
Electrodo 6010	Caja 20 kilogramos	\$3060	\$153
Electrodo 7018	Caja 20 kilogramos	\$3570	\$178.5
ENERGÍA			
PRESENTACIÓN		COSTO POR UNIDAD	
Kilovatio hora		\$72.69	
MANO DE OBRA			
CARGO	SALARIO POR HORA	TOTAL SALARIO MÁS PRESTACIONES POR HORA	
Soldador 1 A	\$3437.51	\$4810.81	
Soldador	\$3106.25	\$4347.21	
Tubero	\$2187.5	\$3061.41	
Metalista	\$2175	\$3043.93	
Mecánico torno	\$3125	\$4073.45	
Mecánico taladro	\$3125	\$4073.45	
Mecánico cepillo	\$2875	\$4023.59	
Ayudante	\$1375	\$1924.32	

Fuente: Industrias Fervill Ltda

5.5.2 Determinación De Costos Indirectos. Los costos indirectos que fueron considerados relevantes para ser asignados al costo del producto fueron los salarios del personal del departamento de producción, aquí incluimos Jefe de Producción, Auxiliar de Producción y supervisores, aparte de los salarios devengados por otros cargos como electricista, celador y almacenista. También se asignó el costo de la depreciación de edificios y máquinas empleadas en los procesos así

como las herramientas consumidas. Por último se asignó un porcentaje por el pago de servicio de agua.

5.5.2.1 Salarios Del Departamento De Producción Y

Almacenista. La asignación de los salarios del personal de producción y almacenista fue prorrateada teniendo en cuenta las operaciones productivas simultaneas que en promedio se realizan en la empresa. La atención de estas personas durante el tiempo que tarda una operación en estudio se dividió entre el número total de operaciones que se realizan al mismo tiempo para obtener la asignación al costo.

PROMEDIO DE OPERACIONES SIMULTANEAS	8
CAPACIDAD TOTAL DE OPERACIONES SIMULTANEAS	20

Salario asignado = Costo por hora de mano de obra / Promedio de operaciones simultaneas.

COSTO ASIGNADO = (SALARIO ASIGNADO X HORAS DE OPERACIÓN)

CUADRO 15. ASIGNACIÓN DE LOS SALARIOS DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO DE PRODUCCIÓN A LOS PROCESOS METALMECÁNICOS.

CARGO	SALARIO POR HORA	SALARIO ASIGNADO	TOTAL SALARIO Y PRESTACIONES POR HORA
Jefe de producción	\$5775	\$721.88	\$1010.27
Auxiliar de producción	\$1875	\$234.38	\$328.01
Supervisores	\$4088	\$510.94	\$715.06
Almacenista	\$1898	\$237.19	\$331.95

ESTE COSTO ASIGNADO ES VALIDO CUANDO LA EMPRESA TRABAJA EN ESTE PROMEDIO DE ACTIVIDAD, EN LA MEDIDA EN QUE ESTE PROMEDIO SE INCREMENTE SE DISMINUIRÁ EL COSTO ASIGNADO.

ACTUALMENTE EL PORCENTAJE DE OPERACIONES SIMULTANEAS REALIZADAS CON RELACIÓN A LA CAPACIDAD TOTAL ES DE 40% CUANDO ESTE PORCENTAJE AUMENTE EL COCIENTE DE ASIGNACIÓN VARIARÁ DE ACUERDO A LA SIGUIENTE RELACIÓN.

PORCENTAJE	50	60	70	80	90	100
COCIENTE PARA ASIGNACIÓN	10	12	14	16	18	20

5.5.2.2 SALARIOS DEL ELECTRICISTA Y CELADOR. LOS CRITERIOS CONSIDERADOS PARA LA ASIGNACIÓN DEL SALARIO DEL ELECTRICISTA FUERON LA CANTIDAD TOTAL DE MAQUINAS ELÉCTRICAS QUE DEBEN RECIBIR MANTENIMIENTO ELÉCTRICO POR PARTE DE ESTE CARGO EN UN MES Y LAS MÁQUINAS DE

ESTE TIPO UTILIZADAS EN CADA OPERACIÓN EN ESTUDIO.

**(HORAS DE OPERACIÓN X NÚMERO DE MAQUINAS UTILIZADAS)
= HORAS MAQUINA DEL PROCESO**

(Costo por hora del electricista / total máquinas) = Costo por hora máquina

(Horas máquina del proceso x Costo por horas maquina) = Costo asignado del proceso

Cuadro 16. Asignación Del Salario Del Electricista A Los Procesos Metalmecánicos.

CARGO	SALARIO POR HORA	TOTAL SALARIO Y PRESTACIONES	TOTAL MÁQUINAS	COSTO POR HORA MÁQUINA
ELECTRICISTA	\$849.32	\$1188.63	20	\$59.43

El salario del celador fue prorrateado por porcentaje de área celada de la siguiente manera:

Costo por hora de área celada = (Costo por hora de mano de obra x porcentaje del área de la operación)

Costo asignado = Costo por hora de área celada x Horas de operación

El porcentaje de área de proceso se estimó en un 5% del total.

Cuadro 17. Asignación del salario del celador a los procesos metalmecánicos.

CARGO	SALARIO POR HORA	TOTAL SALARIO Y PRESTACIONES	% DE ÁREA DE PROCESO	COSTO POR HORA DE ÁREA CELADA
CELADOR	\$833.33	\$1166.25	5%	\$58.3125

5.5.2.3 Depreciación de maquinaria. La depreciación de las maquinarias se realizó tomando como base los años de depreciación contable de estos equipos, con el valor de compra de las maquinarias se calculó el valor de la depreciación por hora de estas y se multiplicó por el tiempo de operación. El método de depreciación utilizado es por línea recta a cinco (5) años

DEPRECIACIÓN POR HORA = (COSTO DE LA MÁQUINA / HORAS DE DEPRECIACIÓN)

COSTO ASIGNADO = DEPRECIACIÓN POR HORA X HORAS DE OPERACIÓN

CUADRO 18. ASIGNACIÓN DE LA DEPRECIACIÓN DE MAQUINARIAS A LOS PROCESOS METALMECÁNICOS.

MAQUINA	HORAS DEPRECIADAS	COSTO (En pesos)	DEPRECIACIÓN POR HORA (En pesos)
Maquina de soldar	14.400	\$2,000.000	\$138.89
Equipo de alta frecuencia	14.400	\$2,000.000	\$138.89
Pulidora	14.400	\$650.000	\$45.14
Compresor	14.400	\$4,320.000	\$300
Morrocolla de corte	14.400	\$3,850.000	\$267.36
Torno	14.400	\$43,000.000	\$2986.11
Segueta eléctrica	14.400	\$450,500	\$31.28
Dobladora	14.400	\$29,600.000	\$2053.56
Cepillo	14.400	\$16,500.000	\$1145.83
Taladro	14.400	\$23,000.000	\$1597.22
Roladora	14.400	\$11,650.000	\$809.03

5.5.2.4 Depreciación de edificios. La depreciación de edificio se asignó por hora y por área utilizada en cada operación. El método de depreciación utilizado es por línea recta a veinte (20) años

Depreciación por hora = Costo de edificio / Horas de depreciación

Costo asignado = Depreciación por hora x Horas de operación x Porcentaje de área utilizada

El porcentaje de área utilizada en cada operación fue estimado en 50 metros cuadrados, un porcentaje de 5% del total del área de la planta

**Cuadro 19. Asignación De La Depreciación De Edificios A Los
Procesos Metalmeccánicos.**

ÁREA DEPRECIADA	HORAS DEPRECIADAS	COSTO	DEPRECIACIÓN POR ÁREA Y POR HORA
5%	57.600	\$700,000.000	\$607.64

5.5.2.5 Herramientas Consumidas. El consumo de los discos fue medido y calculado el promedio de desgaste por cada operación realizada en el estudio de tiempos. Las hojas de segueta, buriles y brocas se asignaron considerando el promedio de consumo mensual. Para los discos el costo asignado se calcula

Costo asignado = % de consumo x Costo de la herramienta

Para la segueta, los buriles y las brocas el costo asignado corresponde a:

Costo por hora de herramienta = Costo de la herramienta / Promedio de consumo por hora

Costo asignado = Costo por hora de herramienta x horas de operación

Promedio de consumo mensual de segueta, buriles y brocas = 0.004166
seguetas por hora

5.5.2.6 Servicios Públicos. El servicio de agua potable se asignó según el siguiente procedimiento.

Para esta asignación se tuvo en cuenta el número de personas en las instalaciones de la empresa, el promedio de consumo mensual de agua y el tiempo de operación así:

Promedio consumo por hora / Número de trabajadores = Promedio consumo por hora- trabajador

Promedio consumo por hora trabajador x Número de trabajadores en la operación x Horas de operación = Costo asignado

El servicio de teléfono fue asignado teniendo en cuenta la cantidad de líneas telefónicas que están en el área de producción. En esta área hay dos líneas de un total de 10 que existen en la empresa, esto representa un 20% de líneas en producción. También fue tenido en cuenta el promedio de consumo mensual de teléfono \$980.000 pesos y el

promedio de ordenes de producción efectuadas en la empresa, ya que cada una de estas es la que consume tiempo de llamadas telefónicas.

Costo asignado = (promedio de consumo diario x Porcentaje de lineas en producción x Tiempo de operación)/Promedio de ordenes de producción.

Cuadro 20. Asignación De Consumo De Servicios Públicos.

SERVICIO	CONSUMO POR HORA	NUMERO DE EMPLEADOS	PROMEDIO CONSUMO POR HORA -TRABAJADOR	
AGUA	\$5208.33	35	\$148.80	
SERVICIO	PROMEDIO CONSUMO POR HORA	PROMEDIO DE ORDENES DE PRODUCCIÓN -MES	% DE LINEAS EN PRODUCCIÓN	CONSUMO ASIGNADO POR HORA
TELEFONO	\$5104.17	75	20	\$13.61

5.5.3 Calculo De Los Costos De Los Procesos Metalmecánicos Utilizados

En Industrias Fervill Ltda. A continuación se presentan los costos de los procesos metalmecánicos seleccionados en el numeral 5.3, detallados por cargos directos e indirectos y clasificados según el tipo de costo (cuadro 21).

El tiempo de duración de la soldadura de laminas de acero inoxidable no presenta ninguna variación con el de la soldadura de laminas de aluminio. La diferencia entre los procesos radica en el electrodo y el metal de aporte utilizado en la soldadura que son de diferente

denominación y costo. Además la soldadura de laminas de acero inoxidable no utiliza equipo de alta frecuencia.

En el doblado, los tiempos determinados se pueden considerar iguales para todos los tipos de lamina en los mismos calibres.

5.5.3.1 Determinación Del Costo De La Pulgada Diametral De Soldadura. Como se explicó anteriormente para la determinación del costo de la pulgada diametral se calculó el promedio equivalente a una pulgada de soldaduras de diferentes diámetros. Para que el costo estuviera amoldado a la empresa este valor fue ponderado de acuerdo a la frecuencia con que cada uno de estos diámetros de soldadura son solicitados por los clientes. El procedimiento para el cálculo es el siguiente:

Si C1 es el costo de soldadura de tubos de una pulgada de diámetro, C2 el costo de soldadura de tubos de dos pulgadas de diámetro y C3 el costo de soldadura de tubos de tres pulgadas de diámetro. Siendo f1, f2, y f3 las frecuencias respectivas de aparición de estos tipos de diámetro en las ordenes de producción.

C2/2 es el costo equivalente a una pulgada de soldadura si se utiliza como base los tubos de dos pulgadas de diámetro.

C3/4 es el costo equivalente a una pulgada de soldadura si se utiliza como base los tubos de cuatro pulgadas de diámetro.

Costo ponderado equivalente = $\{(C1 \times f1) + [(C2 \times f2)/2] + [(C3 \times f3)/4]\} / (f1 + f2 + f3)$

LAS TUBERÍAS SOBRE LAS CUALES SE REALIZÓ ESTA MEDICIÓN FUERON DE ACERO AL CARBONO CÉDULAS 40 Y 80 Y EN ACERO INOXIDABLE CÉDULAS 10 Y 40.

LOS COSTOS DE LAS PULGADAS DIAMETRALES DE TUBERÍAS DE ACERO INOXIDABLE Y ACERO AL CARBONO SE PUEDEN OBSERVAR DETALLADAMENTE EN LOS CUADROS 22, 23, 24 Y 25 DONDE SE DETALLAN LOS COSTOS DE CADA TIPO DE DIÁMETRO MEDIDO, EL COSTO EQUIVALENTE A UNA PULGADA, LA FRECUENCIA DE APARICIÓN Y EL COSTO PONDERADO EQUIVALENTE QUE PROPONE EL PROYECTO.

Cuadro 22. Costo de la Pulgada Diametral de Acero Inoxidable Cédula 40.

Diámetro (En Pulgadas)	Costo (En Pesos)	Costo equivalente	Frecuencia		Costo equivalente por frecuencia
			Unidades	Porcentajes	
1"	\$15,909.39	\$15,909.39	430	86%	\$6'841,038.66
2"	\$21,882.43	\$10,941.21	40	8%	\$437,648.54
4"	\$40,312.42	\$10,078.10	30	6%	\$302,343.15
			500	100%	\$7'581,030.35
PROMEDIO PONDERADO EQUIVALENTE:					\$15,162.06

Cuadro 23. Costo de la Pulgada Diametral de Acero Inoxidable Cédula 10.

Diámetro (En Pulgadas)	Costo (En Pesos)	Costo equivalente	Frecuencia		Costo equivalente por frecuencia
			Unidades	Porcentajes	
1"	\$14,017.13	\$14,017.13	380	76%	\$5'326,507.82
2"	\$21,770.03	\$10,885.01	80	16%	\$870,801.19
4"	\$36,622.95	\$9,155.74	40	8%	\$366,299.5
			500	100%	\$6'563,538.52
PROMEDIO PONDERADO EQUIVALENTE:					\$13,127.08

Cuadro 24. Costo de la Pulgada Diametral de Acero Al carbón Cédula 80.

Diámetro (En Pulgadas)	Costo (En Pesos)	Costo equivalente	Frecuencia		Costo equivalente por frecuencia
			Unidades	Porcentajes	
1"	\$14,417.28	\$14,417.28	270	54%	\$3'892,666.53
2"	\$16,913.53	\$8,456.77	160	32%	\$1'353,082.65
4"	\$26,556.71	\$6,639.13	70	14%	\$464,742.45
			500	100%	\$5'710,491.63
PROMEDIO PONDERADO EQUIVALENTE:					\$11,420.98

Cuadro 25. Costo de la Pulgada Diametral de Acero Al carbón Cédula 40.

Diámetro (En Pulgadas)	Costo (En Pesos)	Costo equivalente	Frecuencia		Costo equivalente por frecuencia
			Unidades	Porcentajes	
1"	\$7,702.69	\$7,702.69	248	49.6%	\$1'910,242.5
2"	\$12,356.38	\$6,178.19	186	37.2%	\$1'149,143.19
4"	\$22,488.81	\$5,622.2	66	13.2%	\$371,065.33
			500	100%	\$3'430,451.01
PROMEDIO PONDERADO EQUIVALENTE:					\$6,860.9

Cuadro 26. Costo de la Pulgada Diametral de Aluminio.

Diámetro (En Pulgadas)	Costo (En Pesos)	Costo equivalente	Frecuencia		Costo equivalente por frecuencia
			Unidades	Porcentajes	
1"	\$17,824.85	\$17,824.85	400	80%	\$7'129,938.32
2"	\$23,911.96	\$11,955.98	70	14%	\$836,918.48
4"	\$42,633.62	\$10,658.4	30	6%	\$319,752.14
			500	100%	\$8'286,608.93
PROMEDIO PONDERADO EQUIVALENTE:					\$16,573.22

5.5.4 Comparación De Los Costos Reales Con Los Costos Estimados En La Empresa. Luego de la determinación de los costos anteriores es necesaria una comparación con los costos que actualmente ha venido estimando la empresa y con base en los cuales realiza sus presupuestos y fija sus precios, con el fin de conocer el porcentaje de variación de ambos valores para tomar las medidas necesarias en cada caso.

Cuadro 27. Comparación De Los Costos Predeterminados Calculados Y Los Costos Estimados De Los Procesos Metalmecánicos.

PROCESO	COSTO ESTIMADO	COSTO PREDETERMINADO	PORCENTAJE DE VARIACIÓN
Pulgada diametral de soldadura de tuberías de acero inoxidable Cédula 40	\$16665	\$15162.06	9.019% por debajo del costo estimado
Pulgada diametral de soldadura de tuberías de acero inoxidable cédula 10	\$13784	\$13127.08	4.76% por debajo del costo estimado
Pulgada diametral de soldadura de tuberías de acero al carbón cédula 40	\$9958	\$6890.9	30.79% por debajo del costo estimado
Pulgada diametral de soldadura de tuberías de acero al carbón cédula 80	\$12088	\$11420.98	5.52% por debajo del costo estimado
Soldadura de laminas de aluminio calibre 14	\$14023	\$12625.79	9.96% por debajo del costo estimado
Soldadura de laminas de aluminio calibre 16	\$13476	\$11249.57	16.52% por debajo del costo estimado
Soldadura de laminas de aluminio calibre 18	\$12090	\$10657.74	11.85% por debajo del costo estimado
Soldadura de laminas de aluminio calibre 20	\$10143	\$9239.48	8.90% por debajo del costo estimado
Corte con plasma de laminas de acero inoxidable 3/8"	\$1553	\$2089.85	36.30% por encima del costo estimado
Corte con plasma de laminas de acero inoxidable 1/2"	\$1770	\$2246.82	27.04% por encima del costo estimado
Corte con plasma de laminas de acero inoxidable 1/4"	\$1474	\$2049.58	39.07% por encima del costo estimado

Corte con plasma de laminas de acero inoxidable 1/8"	\$1297	\$1956.3	8.90% por encima del costo estimado
Doblado de láminas de hierro calibre 14	\$175	\$108.36	38.20% por debajo del costo estimado
Doblado de láminas de hierro calibre 16	\$146	\$98.88	32.31% por debajo del costo estimado
Doblado de láminas de hierro calibre 18	\$146	\$81.57	44.17% por debajo del costo estimado
Doblado de láminas de hierro calibre 22	\$146	\$70.22	51.93% por debajo del costo estimado
Hora de torno	\$19214	\$13019.5	32.24% por debajo del costo estimado
Hora de taladro	\$13703	\$9667.63	29.45% por debajo del costo estimado
Hora de cepillo	\$12294	\$8835.44	28.13% por debajo del costo estimado
Hora de roladora	\$11870	\$10698.42	9.86% por debajo del costo estimado

5.6 APLICACIÓN PRACTICA DE LOS COSTOS DE LOS PROCESOS DE INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

PARA REALIZAR UNA DEMOSTRACIÓN DE CÓMO SE UTILIZAN LOS COSTOS DE LOS PROCESOS CALCULADO EN EL PROYECTO SE REALIZARÁ UN DIAGRAMA DE PARETO (ORDENES DE PEDIDO DICIEMBRE DE 1997, ENERO Y FEBRERO DE 1998) DE LOS PRODUCTOS Y SERVICIOS Y SE TOMARÁN TRES EJEMPLOS PRÁCTICOS.

Cuadro 28. Frecuencia de Venta de productos y servicios

Símbolo	Producto o servicio	Frecuencia
A	Prefabricación y montaje de tuberías a presión de procesos industriales	12
B	Fabricación de tanques estacionarios de acero inoxidable (varias especificaciones)	10
C	Fabricación de tanques estacionarios de aluminio (varias especificaciones)	8
D	Fabricación, montaje y reparación de tanques y tambores a presión y atmosféricos.	5
E	Fabricación, reparación, montaje y aleteo de intercambiadores de calor	4
F	Fabricación, mecanizado y montaje de partes de equipos industriales	3
G	Prefabricación y montaje de estructuras metálicas (escaleras, puertas, plataformas, cerchas, etc.	3
H	Prefabricación y montaje de líneas de accesorios sanitarios en acero inoxidable.	2
I	Aislamiento térmico para tanques.	1
J	Fabricación, reparación y mantenimiento de acumuladores de hielo y torres de enfriamiento.	1
K	Mantenimiento de pinturas industrial y marinal.	1
L	Otros	6

Utilizando el diagrama de Pareto los productos y servicios seleccionados para calcularles el costo de producción son prefabricación y montaje de tuberías a presión de procesos industriales, fabricación de tanques estacionarios en acero inoxidable (diferentes especificaciones) y fabricación de tanques estacionarios en aluminio (diferentes especificaciones).

Para hacer sencillo el estudio se escogieron tres tipos de ordenes de producción: Prefabricación de tuberías en acero inoxidable sch 40 y acero al carbono sch 40 que incluyen soldadura de tubos de 1, 2 y 4 pulgadas de espesor. El detalle del pedido se presenta a continuación:

Cuadro 29. Orden de pedido para prefabricación de tuberías de acero al carbón e inoxidable

Tipo de soldadura	Cantidad	Pulgadas diametrales
Acero al carbón sch 40 de 1"	60	60
Acero al carbón sch 40 de 2"	20	40
Acero al carbón sch 40 de 4"	10	40
Total		140
Acero inoxidable sch 40 de 1"	70	70
Acero inoxidable sch 40 de 2"	10	20
Acero inoxidable sch 40 de 4"	5	20
Total		110

El cálculo de los costos utilizando los costos individuales determinados para cada tipo de pulgada utilizando el promedio ponderado equivalente por pulgada diametral se detallan en el cuadro 30.

Cuadro 30. Cálculo del costo de la prefabricación de tubería utilizando valor por tipo de diámetro y costo ponderado equivalente.

COSTO POR TIPO DE DIÁMETRO			
Tipo de soldadura	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Acero al carbón sch 40 de 1"	60	\$7702.59	\$462,155.40
Acero al carbón sch 40 de 2"	20	\$12356.38	\$247,127.60
Acero al carbón sch 40 de 4"	10	\$22488.81	\$224,888.10
TOTAL			\$934,171.10
COSTO PROMEDIO PONDERADO EQUIVALENTE			
Tipo de soldadura	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Pulgada diametral de acero al carbón sch 40	140	\$6890.9	\$964,726
PORCENTAJE DE VARIACIÓN			3%

COSTO POR TIPO DE DIÁMETRO			
Tipo de soldadura	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Acero inoxidable sch 40 de 1"	70	\$15909.39	\$1,113,657.3
Acero inoxidable sch 40 de 2"	10	\$21882.43	\$218,824.3
Acero inoxidable sch 40 de 4"	5	\$40312.42	\$201,562.1
TOTAL			\$1'534,043.7
COSTO PROMEDIO PONDERADO EQUIVALENTE			
Tipo de soldadura	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Pulgada diametral de acero al carbón sch 40	110	\$15,162	\$1'667,820
PORCENTAJE DE VARIACIÓN			8%

Los productos seleccionados de la variedad de tanques estacionarios fueron:

- Un tanque cilíndrico de acero inoxidable de un metro cúbico de capacidad.
- Un tanque cúbico de aluminio de 4500 litros de capacidad

A continuación se presentan los diagramas de ensamble de los productos seleccionados en las figuras 24 y 25.

Pasos para la fabricación del tanque cilíndrico:

- Se toma una lamina de 3.04 x 1.52 metros y se le hace un corte de 1.52 metros de longitud para dejar una lamina de 2.9 x 1.52 metros.
- Se rola la lamina que queda por espacio treinta minutos para darle la forma cilíndrica y se suelda en los extremos.
- Se toma una lamina de 2.44 x 1.22 para hacer un corte circular con plasma un perímetro 2.90 metros. De la misma lamina se extraen 8 cuadrados de 5 x 5 cm.

- Se toman cuatro tubos de acero inoxidable sch 10 de 2" de diámetro y se sueldan a una de las laminas de 5 x 5 cm en cada extremo.
- Por último se ensamblan el cilindro, el tubo y las patas utilizando soldadura lineal.

Cuadro 31. Costo de fabricación de un tanque cilíndrico de acero inoxidable de un metro cúbico de capacidad.

MATERIALES			
Tipo de material	Cantidad	Costo unitario	Costo
Laminas de acero inoxidable de 1/8"	5.039 m ²	\$114,888.47	\$578,923
Tubos de acero inoxidable sch 10 de 2"	0.2 m	835	\$167
PROCESOS			
Proceso	Cantidad	Costo unitario	Costo
Metro lineal de soldadura	8.1 m	\$12,556.04	\$101,703.92
Pulgadas diametrales	16 pulgadas	\$13,127.08	\$210,033.18
Hora de rolado	0.75 horas	\$10,698.42	\$9023.82
Corte con plasma (1.5m)	3	\$2223.33	\$6669.99
Corte con plasma (1 m)	1	\$1956.3	\$1956.3
COSTO TOTAL			\$907,477.31

Pasos para la fabricación del tanque cúbico:

- Se toman cuatro laminas de aluminio calibre 14 de 3.04 x 1.52 metros y se les realiza un dobléz de 90 grados a 0.79 metros a lo ancho de la lamina. Y se sueldan por los extremos teniendo en

cuenta que cada pedazo de 0.79 metros colinde con uno de 2.25 para formar el cuerpo del tanque.

- Se toman dos laminas de 3.04 x 1.52 y se sueldan a lo largo para obtener una lamina de 3.04 x 3.04 que será el fondo del tanque.
- Se realiza un agujero de cuatro pulgadas (0.1 metro) de diámetro en el punto medio de la parte inferior de una de las laminas para ensamblar una reducción de 2 a 4 pulgadas.
- Se fabrican las patas con igual procedimiento que el tanque anterior.
- Se ensamblan el cuerpo, el fondo, las patas y la reducción

Cuadro 32. Costo de fabricación de un tanque cúbico de aluminio de 4500 litros de capacidad.

MATERIALES			
Tipo de material	Material consumido	Costo unitario	Costo
Laminas de aluminio calibre 14	27.38 m ²	\$33,750	\$924,075.0
Tubos de aluminio de 2"	0.2 m	\$750	\$150
PROCESOS			
Proceso	Cantidad	Costo unitario	Costo
Metro lineal de soldadura	31.2 m	\$12,625.79	\$393,924.65
Pulgadas diametrales de tubos de aluminio	20 pulgadas	\$16,573.22	\$331,464.4
Doblado de laminas	4 doblados	108.36	\$433.44

Corte oxiacetilénico	0.9 m	1,400	\$1260.0
COSTO TOTAL			\$1,651,307.49

5.7 VARIACIONES EN LOS COSTOS

Para realizar un adecuado control de los costos de producción, se deben calcular los costos reales de utilización de los procesos y determinar las posibles variaciones que puedan presentarse. Estas variaciones deben analizarse y explicarse ya sean de origen favorable o desfavorable.

En cuanto al precio de los materiales consumidos se pueden presentar variaciones por las siguientes causas:

1. Fluctuaciones de precios en el mercado
2. Compra de los materiales en lugares inadecuados que dan origen a aumento de los precios por mayores costos de transporte
3. Pagos adicionales para obtener una mayor rapidez en el transporte de los materiales
4. Compra de materiales en lotes muy pequeños
5. Fallas en la disponibilidad de dinero para tomar los descuentos ofrecidos por los proveedores

6. Compra de materiales, por inexperiencia, a proveedores que ofrecen precios más altos

También se pueden crear variaciones en la cantidad de material directo utilizado

1. Muchos desechos de material a causa de la utilización inadecuada de las máquinas, o por desperfecto de las mismas
2. Mal manejo de los materiales durante el proceso de fabricación por parte de los obreros especialmente por descuido en el uso de los mismos
3. Utilización de materiales que no están de acuerdo a las especificaciones o condiciones en la cual fueron calculados los costos
4. Diferencia de rendimiento de los materiales

La mano de obra directa empleada en los procesos metalmecánicos puede variar debido principalmente a

1. Cambios en las tasas de pago que no hubiesen sido previstos cuando se hizo la predeterminación de los costos
2. Cambios bruscos de los métodos de trabajo que den origen a una disminución del rendimiento por parte de los trabajadores

3. Nueva clasificación del trabajo en un determinado grupo de trabajadores
4. Aumento de los salarios y modificaciones de los pagos mínimos por decretos del gobierno.

Las variaciones en los costos indirectos se pueden presentar por cambios en los parámetros condiciones del cálculo de los costos.

1. Variación en el promedio de herramientas consumidas, por mal uso de las mismas o diferencias en los precios
2. Variaciones en los salarios del personal indirecto asignado a los costos
3. Fluctuaciones en el volumen de producción
4. Alteraciones en el nivel de actividad e la planta, es decir, aumento o disminución del promedio de operaciones simultaneas
5. Cambios en el tiempo de operación de los procesos
6. Cambios en los consumos de servicios públicos o en las tarifas de cobro
7. Cambios en el área o distribución de la planta
8. Compra de máquinas nuevas a precios actuales que varíen la asignación de depreciación de máquinas.

5.8 MANEJO DE LOS COSTOS ADMINISTRATIVOS.

Los costos administrativos u operacionales, se constituyen en un factor de gran importancia en las utilidades que genera una empresa y por tanto en su permanencia en el mercado. El manejo de estos costos debe ser tenido en cuenta por los directivos de Industrias Fervill Ltda y deben ser sometidos a un riguroso control por parte de la gerencia con el fin de optimizar las ganancias de la empresa y no crear los constantes disturbios que genera el frecuente olvido de estos costos por parte de los administradores de las pequeñas y medianas empresas.

Es absolutamente necesario para una empresa cuales son sus niveles históricos y normales de los costos administrativos con el fin de fijarse metas concretas de disminución de estos y un control riguroso en las variaciones significativas de los mismos.

Aunque generalmente este tipo de cargo administrativo se maneja mediante una asignación porcentual fija, este tipo de método provoca variaciones de costo al momento de los cierres. Lo más conveniente es mantener un sistema más técnico de control de los egresos

administrativos, con soportes contables que permitan tomar las medidas necesarias cuando sea preciso.

6 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO.

Para que un proyecto pueda ser llevado a la realidad es necesario desarrollar una serie de actividades que se concatenan para lograr los objetivos específicos y generales de la investigación.

Una actividad no se cumplirá si no se designa un centro de responsabilidad que se comprometa en la realización de las actividades a su cargo.

Por último la teoría administrativa indica que una orden sin plazo no es una orden, y análogamente una actividad sin plazo de realización tiene menos probabilidades de llevarse a éxito.

En el siguiente plan de puesta en marcha del proyecto se presentan las actividades necesarias, las personas responsables y el plazo de ejecución para cumplir con los objetivos del proyecto.

Cuadro 33. Plan De Implementación Del Proyecto.

ACTIVIDAD	RESPONSABLE	ASESOR	SITIO	PLAZO
Dirigir el plan de implementación	Subgerente	Cesar Reyes y Rafael Guzmán	Instalaciones de la empresa	Semanalmente
Identificación y señalización de maquinaria y equipos	Cesar Reyes y Rafael Guzmán	Electricista Jefe de producción	Planta productiva	Diciembre 5 de 1997
Presentación oficial del proyecto a los directivos de la entidad.	Cesar Reyes y Rafael Guzman	Raúl Padrón	Gerencia	Abril 13 de 1998 3:00 p.m
Puesta en practica de las recomendaciones a funciones y procedimientos administrativos	Los empleados administrativos	Cesar Reyes y Rafael Guzmán	Área administrativa	Abril 14 de 1998 7:00 a.m
Implantación del organigrama provisional	Subgerente	Cesar Reyes y Rafael Guzmán	Instalaciones de la empresa	Abril 20 de 1998 8:00 a.m
Seminario Taller al personal administrativo sobre los cambios en la organización	Cesar Reyes y Rafael Guzmán	Subgerente y Jefe de recurso humano	Instalaciones de la Planta	Abril 25 de 1998 10:00 a.m
Publicación del organigrama	Jefe de recurso humano	-	Área administrativa	Abril 30 de 1998 7:00 a.m
Capacitación a los trabajadores acerca de los factores de riesgos y su ubicación	Jefe de salud ocupacional	Cesar Reyes y Rafael Guzmán	Planta productiva	Abril 30 de 1998 1:00 p.m

Identificación y señalización de los riesgos dentro de la planta	Supervisor	Cesar Reyes y Rafael Guzmán	Secciones productivas de la planta	Mayo 2 de 1998 8:00 p.m
Realizar el control de la producción	Jefe de producción	-	Departamento de producción	Mayo 4 de 1998
Organizar presupuestos con los costos prdeterminados	Jefe de cotizaciones	Cesar Reyes y Rafael Guzmán	-	Mayo 4 de 1998
Fijar precios de venta acordes a los costos	Subgerente	-	Subgerencia	Mayo 4 de 1998 9:00 a.m
Seminario Taller sobre las recomendaciones de seguridad en los procesos metalmecánicos	Jefe de salud ocupacional	Cesar Reyes y Rafael Guzmán	Planta Productiva	Mayo 9 de 1998 10:00 a.m
Capacitación del personal de producción acerca del sistema de códigos	Jefe de compras y almacén	Cesar Reyes y Rafael Guzmán	Departamento de producción	Mayo 16 de 1998 1:00 p.m
Colocación de placas en maquinaria y equipos	Asistente de producción	-	Planta productiva	Mayo 18 de 1998 7:00 a.m
Diseño y construcción de estanterías	Jefe de producción	-	Planta productiva	Junio 16 de 1998 3:00 p.m
Adquisición de dispositivos de manipulación	Jefe de compras	Gerente	Sitio de venta	Junio 16 de 1998
Remodelación física del área de almacén	Asesor de obras civiles	Gerente	Almacén	Julio 1 de 1998

Organización de elementos de almacén	Jefe de compras y almacén	Cesar Reyes y Rafael Guzmán	Almacenes de la empresa	Julio 30 de 1998 7:00 a.m
Implementación del organigrama propuesto	Gerente	-	Área administrativa	1 de enero de 2001

INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

HOJA DE OBSERVACIONES

N°	ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO PROMEDIO (SEG)	VALORACIÓN (%)	TIEMPO NORMAL (SEG)
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
		OPERACIÓN: SOLDADURA DE TUBERÍAS DE ACERO AL CARBONO SCH 80 2"										TIEMPO PROMEDIO (SEG)	VALORACIÓN (%)	TIEMPO NORMAL (SEG)
		OPERARIO(S): SOLDADOR Y TUBERO					OBSERVADOR: RAFAEL GUZMAN Y CESAR REYES							
		MÁQUINA: FO-MSE-01. FO-PUL-02 FO-SIE-01												
1	PREPARAR MAQUINA Y MEDIR TUBO	67.81	75.21	60.36	63.59	72.56	74.88	60.76	70.39	65.20	75.16	67.87	100	67.87
		60.65	69.05	66.59	67.70									
2	CORTAR CON SEGUETA ELECTRICA	155.93	172.94	138.80	146.23	166.85	172.20	139.71	161.86	149.93	172.83	156.02	100	156.02
		139.46	158.78	153.14	155.68									
3	AJUSTAR PIEZA PARA BISELADO	9.12	10.11	8.12	8.55	9.76	10.07	8.17	9.47	8.77	10.11	9.13	100	9.13
		8.16	9.29	8.96	9.11									
4	BISELAR CON PULIDORA	812.72	901.37	723.43	762.18	869.62	897.50	728.18	843.61	781.42	900.83	813.21	100	813.21
		726.87	827.59	798.15	811.40									
5	CUADRAR JUNTAS	35.24	39.08	31.37	33.05	47.71	48.92	31.57	36.58	33.88	39.06	35.26	95	33.50
		31.52	35.88	34.61	35.18									
6	PUNTEAR	52.40	58.12	46.64	49.14	56.07	57.87	46.95	54.39	50.38	58.08	52.43	95	49.81
		46.87	53.36	51.46	52.31									
7	SOLDAR (PASE DE RAIZ)	320.62	355.59	285.40	300.68	343.07	354.06	287.27	332.81	308.27	355.38	320.81	95	304.77
		286.75	320.49	314.87	320.10									
8	PRIMERA LIMPIEZA (CON PULIDORA)	142.53	158.08	126.87	133.67	152.51	157.40	127.70	147.95	137.04	157.98	142.62	95	135.48
		127.47	145.14	139.98	142.30									
9	SOLDAR (PASE DE RELLENO)	192.89	213.93	171.70	180.90	206.39	213.01	172.83	200.22	185.46	213.80	193.01	95	183.3

		172.52	196.42	189.43	192.58										6
10	SEGUNDA LIMPIEZA (CON PULIDORA)	18.21	20.20	16.21	17.08	19.48	20.11	16.32	18.90	17.51	20.18	18.22	95	17.31	
		16.29	18.54	17.88	18.18										
11	SOLDAR (2º PASE DE RELLENO)	186.49	206.83	166.00	174.89	199.55	205.94	167.09	193.58	179.31	206.71	186.60	95	177.27	
		166.79	189.90	183.15	186.19										
12	TERCERA LIMPIEZA (CON PULIDORA)	111.97	124.18	99.67	105.01	119.81	123.65	100.32	116.23	107.66	124.11	112.04	95	106.44	
		100.14	114.02	109.96	111.79										
13	SOLDAR (PASE DE PRESENTACION)	406.97	451.36	362.26	381.66	435.46	449.42	364.64	422.44	391.30	451.09	407.21	95	386.85	
		363.98	414.41	399.68	406.31										
14	CUARTA LIMPIEZA (CON PULIDORA)	194.78	216.03	173.38	182.67	208.42	215.10	174.52	202.18	187.28	215.90	194.90	95	185.15	
		174.21	198.34	191.29	194.46										
TOTAL											2709.30	2626.15			

INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

		HOJA DE OBSERVACIONES										TIEMPO PROMEDIO (SEG)	VALORACIÓN (%)	TIEMPO NORMAL (SEG)
		OPERACIÓN: SOLDADURA DE TUBERÍAS DE ACERO AL CARBÓN SCH40, 2" OPERARIO(S): SOLDADOR Y TUBERO MÁQUINA: FO-MSE-01. FO-PUL-02 FO-SIE-01 OBSERVADOR: RAFAEL GUZMAN Y CESAR REYES												
Nº	ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
1	PREPARAR MAQUINA Y MEDIR TUBO	32.28	35.83	28.73	34.41	30.14	33.29	31.23	32.38	35.63	32.78	32.28	120	38.74
		28.94	32.22	31.77	32.29									
2	CORTAR CON SEGUETA ELECTRICA	241.68	268.26	215.09	257.64	225.62	249.22	233.85	242.39	266.78	245.40	241.68	120	290.01
		216.67	241.26	237.83	241.77									
3	AJUSTAR PIEZA PARA BISELADO	5.03	5.58	4.48	5.36	4.70	5.19	4.87	5.04	5.55	5.11	5.03	120	6.04
		4.51	5.02	4.95	5.03									
4	BISELAR CON PULIDORA	139.50	154.84	124.15	148.31	130.23	143.85	134.98	139.91	153.99	141.65	139.50	120	167.40
		125.06	139.26	137.28	139.55									

5	CUADRAR JUNTAS	38.41	42.63	34.18	40.95	35.86	39.61	37.17	38.52	42.40	39.00	38.41	120	46.09
		34.44	38.34	37.80	38.42									
6	PUNTEAR	43.53	48.32	38.74	46.40	40.64	44.89	42.12	43.66	48.05	44.20	43.53	120	52.24
		39.03	43.45	42.84	43.55									
7	SOLDAR (PASE DE RAIZ)	265.57	294.78	236.36	283.11	247.92	273.85	256.97	266.35	293.15	269.66	265.57	120	318.68
		238.09	265.11	261.34	265.67									
8	PRIMERA LIMPIEZA (CON PULIDORA)	128.26	142.37	114.15	136.73	119.74	132.26	124.11	128.64	141.58	130.23	128.26	120	156.91
		114.99	128.04	126.22	128.31									
9	SOLDAR (PASE DE RELLENO)	196.63	218.26	175.00	209.62	183.56	202.76	190.26	197.21	217.05	199.66	196.63	120	235.95
		176.28	196.29	193.50	196.70									
10	SEGUNDA LIMPIEZA (CON PULIDORA)	83.41	92.58	74.23	88.92	77.87	86.01	80.71	83.66	92.07	84.69	83.41	120	100.09
		74.78	83.27	82.08	83.44									
11	SOLDAR (PASE DE PRESENTACION)	274.62	304.83	244.41	292.76	256.37	283.19	265.73	275.43	303.14	278.85	274.62	120	329.54
		246.20	274.14	270.24	274.72									
12	TERCERA LIMPIEZA (CON PULIDORA)	126.53	140.45	112.61	134.89	118.12	130.48	122.43	126.90	139.67	128.48	126.53	120	151.83
		113.44	126.31	124.51	126.58									
TOTAL											1575.43	1890.51		

INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

HOJA DE OBSERVACIONES

	OPERACIÓN: SOLDADURA DE TUBERÍAS DE ACERO AL CARBONO SCH40, 4"											TIEMPO PROMEDIO (SEG)	VALORACIÓN (%)	TIEMPO NORMAL (SEG)
	OPERARIO(S): SOLDADOR Y TUBERO					OBSERVADOR: RAFAEL GUZMAN Y CESAR REYES								
	MÁQUINA: FO-MSE-01. FO-PUL-02 FO-SIE-01													
	Nº	ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9			

		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
1	PREPARAR MAQUINA Y MEDIR TUBO	70.34	78.78	61.90	74.83	65.93	77.01	59.64	69.46	62.34	78.32	70.13	110	77.14
		71.43	70.39	73.69	78.76	70.33	67.00	61.95						
2	CORTAR CON SEGUETA ELECTRICA	443.18	496.36	390.00	471.47	415.37	485.18	375.75	437.65	392.75	493.48	441.83	110	486.01
		450.24	443.51	464.30	496.24	443.13	422.16	390.30						
3	AJUSTAR PIEZA PARA BISELADO	7.24	8.11	6.37	7.70	6.79	7.93	6.14	7.15	6.42	8.06	7.22	110	7.94
		7.36	7.25	7.59	8.11	7.24	6.90	6.38						
4	BISELAR CON PULIDORA	499.09	558.98	439.20	530.95	467.77	546.39	423.15	492.86	442.29	555.74	497.57	110	547.32
		507.04	499.46	522.88	558.84	499.03	475.42	439.54						
5	CUADRAR JUNTAS	70.11	78.52	61.70	74.59	65.71	76.76	59.44	69.23	62.13	78.07	69.90	110	76.89
		71.23	70.16	73.45	78.50	70.10	66.78	61.74						
6	PUNTEAR	28.92	32.39	25.45	30.77	27.10	31.66	24.52	28.56	25.63	32.20	28.83	110	31.71
		29.38	28.94	30.30	32.38	28.92	27.55	25.47						
7	SOLDAR (PASE DE RAIZ)	549.09	614.98	483.20	584.14	514.63	601.13	465.54	542.24	486.60	611.41	547.41	110	602.15
		557.83	549.49	575.26	614.82	549.03	523.41	483.57						
8	PRIMERA LIMPIEZA (CON PULIDORA)	266.03	297.95	234.11	283.01	249.33	291.24	225.55	262.71	235.76	296.22	265.22	110	291.74
		270.27	266.23	278.71	297.88	266.01	253.41	234.29						
9	SOLDAR (PASE DE RELLENO)	392.35	439.43	345.27	417.40	367.73	429.54	332.65	387.45	347.70	436.88	391.15	110	430.27
		398.60	392.64	411.05	439.32	392.30	373.74	345.54						
10	SEGUNDA LIMPIEZA (CON PULIDORA)	168.15	188.33	147.97	178.88	157.60	184.09	142.57	166.05	149.01	187.23	167.64	110	184.40
		170.83	168.27	176.16	188.28	168.13	160.17	148.09						
11	SOLDAR (PASE DE PRESENTACION)	386.53	432.91	340.15	411.21	362.27	423.17	327.72	381.70	342.54	430.40	385.35	110	423.88
		392.69	386.81	404.95	432.80	386.48	368.20	340.41						
12	TERCERA LIMPIEZA(CON PULIDORA)	279.24	312.75	245.73	297.07	261.71	305.71	236.75	275.75	247.46	310.93	278.39	110	306.23
		283.69	289.45	292.55	312.67	279.21	265.99	245.92						
									TOTAL			3150.62	3465.68	

		344.96	313.97	352.21	336.73	306.81	359.64	341.64						
8	SOLDAR (PASE DE PRESENTACION)	623.97	639.98	699.55	595.90	549.80	619.64	637.03	568.61	673.61	700.20	629.41	80	503.52
		643.02	585.25	656.53	627.69	571.90	670.39	636.83						
									TOTAL			1791.51	1433.21	


INDUSTRIAS FERVILL LTDA.

HOJA DE OBSERVACIONES

	OPERACIÓN: METRO LINEAL DE SOLDADURA EN LAMINA DE ALUMINIO											TIEMPO PROMEDIO (SEG)	VALORACIÓN (%)	TIEMPO NORMAL (SEG)	
	OPERARIO(S): SOLDADOR					OBSERVADOR: RAFAEL GUZMAN Y CESAR REYES									
	MÁQUINA: FO-MSE-06. FO-PUL-05 FO-SIE-01														
	Nº	ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9				10
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
	CALIBRE 16 (1.50 mm)														
1	CUADRAR Y PUNTEAR	194.52	178.46	162.40	171.73	785.11	190.54	168.86	186.98	180.44	174.18	179.32	110	197.25	
2	CEPILLAR LAMINA	18.27	16.76	15.25	16.13	17.39	17.90	15.86	17.56	16.95	16.36				16.84

6	PUNTEAR	85.97	95.35	76.53	80.62	91.90	94.94	77.03	89.24	82.66	95.29	86.02	100	86.02
		76.89	85.54	84.43	85.83									
7	SOLDAR (PASE DE RAIZ)	510.35	566.02	454.28	478.62	546.08	563.58	457.27	529.75	490.70	565.68	510.66	100	510.66
		456.44	519.69	501.20	509.62									
8	PRIMERA LIMPIEZA (CON PULIDORA)	254.92	282.73	226.91	239.07	272.77	281.51	228.40	264.61	245.10	282.56	255.07	100	255.07
		227.99	259.58	250.35	254.51									
9	SOLDAR (PASE DE RELLENO)	345.15	382.80	307.23	323.69	369.31	381.15	309.25	358.27	331.86	382.57	345.36	100	345.36
		308.59	351.47	338.96	344.59									
10	SEGUNDA LIMPIEZA (CON PULIDORA)	56.48	62.64	50.28	52.97	60.43	62.37	50.61	58.63	54.31	62.60	56.51	100	56.51
		50.51	57.51	55.47	56.39									
11	SOLDAR (2º PASE DE RELLENO)	263.47	292.21	234.52	247.09	281.92	290.95	236.07	273.48	253.32	292.03	263.63	100	263.63
		235.64	268.29	258.75	263.04									
12	TERCERA LIMPIEZA (CON PULIDORA)	200.36	222.21	178.75	187.90	214.39	221.26	179.52	207.98	192.64	222.08	200.48	100	200.48
		179.20	204.03	196.77	200.03									
13	SOLDAR (PASE DE PRESENTACION)	612.24	679.02	544.98	574.17	655.10	676.10	548.56	635.51	588.66	678.62	612.61	100	612.61
		547.57	623.44	601.27	611.25									
14	CUARTA LIMPIEZA (CON PULIDORA)	298.14	330.66	265.39	279.60	319.01	329.24	267.13	309.47	286.66	330.46	298.32	100	298.32
		266.65	303.60	292.80	297.66									
TOTAL											4008.19	4008.19	4008.19	

INDUSTRIAS FERVILL LTDA

		HOJA DE OBSERVACIONES										TIEMPO PROMEDIO (SEG)	VALORACIÓN (%)	TIEMPO NORMAL (SEG)
		OPERACIÓN: SOLDADURA DE TUBERÍAS DE ACERO AL CARBONO SCH 80 1" OPERARIO(S): SOLDADOR Y TUBERO OBSERVADOR: RAFAEL GUZMAN Y CESAR REYES MÁQUINA: FO-MSE-04. FO-PUL-02 FO-SIE-01												
Nº	ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
1	PREPARAR MAQUINA Y MEDIR TUBO	71.54	79.34	63.68	67.09	76.55	79.00	64.10	74.26	68.79	79.30	71.58	90	71.58

		63.98	72.85	70.26	71.42									
2	CORTAR CON SEGUETA ELECTRICA	154.48	171.33	137.51	144.87	165.30	170.59	138.41	160.35	148.53	171.23	154.57	90	154.57
		138.16	157.32	151.71	154.23									
3	AJUSTAR PIEZA PARA BISELADO	16.48	18.28	14.67	15.43	17.63	18.20	14.77	17.11	15.85	18.27	16.49	90	16.49
		14.74	16.78	16.18	16.45									
4	BISELAR CON PULIDORA	600.25	665.72	534.31	562.93	642.27	662.86	537.81	623.07	577.13	665.33	600.61	90	540.55
		536.85	611.23	589.22	599.27									
5	CUADRAR JUNTAS	45.21	50.14	40.19	42.34	48.31	49.86	40.45	46.87	43.41	50.04	45.24	90	45.24
		40.38	45.98	44.40	45.14									
6	PUNTEAR	45.15	50.07	40.19	42.34	48.31	49.86	40.45	46.87	43.41	50.04	45.18	90	40.66
		40.38	45.98	44.34	45.08									
7	SOLDAR (PASE DE RAIZ)	305.12	338.40	271.6	286.15	326.48	336.95	273.38	316.72	293.37	338.20	305.30	90	305.30
		272.89	310.70	299.65	304.62									
8	PRIMERA LIMPIEZA (CON PULIDORA)	148.45	164.64	132.14	139.22	158.84	163.93	133.01	154.09	142.73	164.54	148.54	90	148.54
		132.67	151.17	145.79	148.21									
9	SOLDAR (PASE DE RELLENO)	210.64	233.62	185.50	197.54	225.39	232.61	188.73	218.65	202.53	233.48	210.77	90	189.69
		188.39	214.49	206.86	210.30									
10	SEGUNDA LIMPIEZA (CON PULIDORA)	39.48	43.79	35.14	37.03	42.24	43.60	35.37	40.98	37.96	43.76	39.50	90	35.55
		35.31	40.20	38.77	39.42									
11	SOLDAR (2º PASE DE RELLENO)	178.16	197.59	158.59	167.08	190.63	196.74	159.63	184.93	171.30	197.48	178.27	90	178.27
		159.34	181.42	174.97	177.87									
12	TERCERA LIMPIEZA (CON PULIDORA)	110.11	122.12	98.01	103.26	117.82	121.60	98.66	114.30	105.87	122.05	110.18	90	110.18
		98.48	112.12	108.14	109.93									
13	SOLDAR (PASE DE PRESENTACION)	300.15	332.89	267.18	281.49	321.16	331.46	268.93	311.56	288.59	332.69	300.33	90	300.33
		268.45	305.64	294.77	299.66									
14	CUARTA LIMPIEZA (CON PULIDORA)	158.12	175.37	140.75	148.29	169.19	174.61	141.67	164.13	152.03	175.26	158.21	90	142.39
		141.42	161.01	155.29	157.86									
								TOTAL				2313.51	2279.34	

8	SOLDAR (PASE DE PRESENTACION)	920.38	943.99	1031.8 6	878.97	810.97	914.00	939.65	838.72	993.60	1032.8 2	928.40	75	696.3 0
		948.48	863.26	968.41	925.86	843.58	988.85	939.35						
TOTAL											2480. 68	1861.8		

INDUSTRIAS FERVILL LTDA

HOJA DE OBSERVACIONES												TIEMPO PROMEDIO (SEG)	VALORACIÓN (%)	TIEMPO NORMAL (SEG)	
OPERACIÓN: METRO LINEAL DE SOLDADURA EN LAMINA DE ALUMINIO															
OPERARIO(S): SOLDADOR						OBSERVADOR: RAFAEL GUZMAN Y CESAR REYES									
MÁQUINA: FO-MSE-01. FO-EAF-01. FO-SIE-01															
Nº	ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
	CALIBRE 18 (1.20 mm)														
1	CUADRAR Y PUNTEAR	189.25	173.62	158.00	167.08	180.10	185.38	164.28	181.92	175.55	169.46	174.46	110	191.9 1	
2	CEPILLAR LAMINA	18.04	16.55	15.06	15.93	17.17	17.67	15.66	17.34	16.73	16.15	16.63	110	18.29	

		OPERARIO(S): SOLDADOR					OBSERVADOR: RAFAEL GUZMAN Y CESAR REYES							
		MÁQUINA: F0-COM-02. F0-COR-01. F0-ECP-03.												
Nº	ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
	LONGITUD DE CORTE DE 1.5 METROS													
1	MEDIR Y TRAZAR LÁMINA	162.35	177.01	147.89	172.10	152.49	160.93	163.98	165.82	162.22	159.01	162.38	100	162.38
2	AJUSTAR MORROCOYA DE CORTE	99.18	108.14	90.35	105.14	93.16	98.31	100.18	101.30	99.10	97.13	99.20	100	99.20
3	CORTAR LÁMINA	233.82	254.93	212.99	247.87	219.63	231.78	236.17	238.81	233.64	228.99	233.86	100	233.86
TOTALES											495.44	100	495.44	
	LONGITUD DE CORTE DE 1.0 METROS													
1	MEDIR Y TRAZAR LÁMINA	134.94	148.45	121.47	135.13	134.44	138.23	131.95	123.86	145.98	130.36	135.18	100	135.18
		134.83	142.56											
2	AJUSTAR MORROCOYA DE CORTE	98.81	108.70	88.94	98.95	98.45	101.22	96.62	90.69	106.89	95.46	98.99	100	98.99
		98.73	104.39											
3	CORTAR LÁMINA	201.84	222.05	181.69	202.13	201.10	206.76	197.36	185.26	218.35	194.99	202.20	100	202.20
		201.67	213.24											
TOTALES											436.37	100	436.37	
	LONGITUD DE CORTE DE 0.5 METROS													
1	MEDIR Y TRAZAR LÁMINA	90.20	98.32	82.20	90.02	90.25	95.46	84.94	92.18	88.31	90.29	90.22	100	90.22
2	AJUSTAR MORROCOYA DE CORTE	96.72	105.43	88.15	96.53	96.77	102.36	91.08	98.84	94.70	96.82	96.74	100	96.74
3	CORTAR LÁMINA	175.73	191.55	160.15	175.38	175.82	185.98	165.48	179.58	172.05	175.91	175.76	100	175.76


TOTALES	362.7 2	362.72

INDUSTRIAS FERVILL LTDA

HOJA DE OBSERVACIONES												TIEMPO PROMEDIO (SEG)	VALORACIÓN (%)	TIEMPO NORMAL (SEG)
OPERACIÓN: CORTE CON PLASMA DE LÁMINA DE ACERO INOXIDABLE ½"ESPESOR (12.70mm)														
OPERARIO(S): SOLDADOR						OBSERVADOR: RAFAEL GUZMAN Y CESAR REYES								
MÁQUINA: F0-COM-02. F0-COR-01. F0-ECP-02														
Nº	ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
	LONGITUD DE CORTE DE 1.5 METROS													
1	MEDIR Y TRAZAR LÁMINA	162.35	177.01	147.89	172.10	152.49	160.93	163.98	165.82	162.22	159.01	162.38	100	162.38
2	AJUSTAR MORROCOYA DE CORTE	99.18	108.14	90.35	105.14	93.16	98.31	100.18	101.30	99.10	97.13	99.20	100	99.20
3	CORTAR LÁMINA	261.32	284.92	238.04	277.02	245.46	259.04	263.94	266.90	261.11	255.92	261.37	100	261.37
TOTALES												522.9 4	522.94	
	LONGITUD DE CORTE DE 1.0 METROS													
1	MEDIR Y TRAZAR LÁMINA	134.94 134.83	148.45 142.56	121.47	135.13	134.44	138.23	131.95	123.86	145.98	130.36	135.18	100	135.18
2	AJUSTAR MORROCOYA DE CORTE	98.81 98.73	108.70 104.39	88.94	98.95	98.45	101.22	96.62	90.69	106.89	95.46	98.99	100	98.99
3	CORTAR LÁMINA	231.52 231.33	254.70 244.60	208.40	231.85	230.67	237.16	226.39	212.50	250.46	223.66	231.94	100	231.94
TOTALES												466.1 1	466.11	

	LONGITUD DE CORTE DE 0.5 METROS													
1	MEDIR Y TRAZAR LÁMINA	90.20	98.32	82.20	90.02	90.25	95.46	84.94	92.18	88.31	90.29	90.22	100	90.22
2	AJUSTAR MORROCOYA DE CORTE	96.72	105.43	88.15	96.53	96.77	102.36	91.08	98.84	94.70	96.82	96.74	100	96.74
3	CORTAR LÁMINA	200.24	218.27	182.49	199.84	200.34	211.92	188.56	204.63	196.05	200.45	200.28	100	200.28
TOTALES												387.24	100	387.24

INDUSTRIAS FERVILL LTDA

		HOJA DE OBSERVACIONES										TIEMPO PROMEDIO (SEG)	VALORACIÓN (%)	TIEMPO NORMAL (SEG)
		OPERACIÓN: CORTE CON PLASMA DE LÁMINA DE ACERO INOXIDABLE ¼"ESPESOR (6.35mm) OPERARIO(S): SOLDADOR MÁQUINA: F0-COM-03. F0-COR-02. F0-ECP-03.												
Nº	ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	LONGITUD DE CORTE DE 1.5 METROS													
1	MEDIR Y TRAZAR LÁMINA	162.35	177.01	147.89	172.10	152.49	160.93	163.98	165.82	162.22	159.01	162.38	100	162.38
2	AJUSTAR MORROCOYA DE CORTE	99.18	108.14	90.35	105.14	93.16	98.31	100.18	101.30	99.10	97.13	99.20	100	99.20
3	CORTAR LÁMINA	218.25	237.96	198.81	231.36	205.00	216.34	220.44	222.91	218.08	213.74	218.29	100	218.29
TOTALES												479.87	100	479.87

LONGITUD DE CORTE DE 1.0 METROS															
1	MEDIR Y TRAZAR LÁMINA	134.94	148.45	121.47	135.13	134.44	138.23	131.95	123.86	145.98	130.36	135.18	100	135.18	
		134.83	142.56												
2	AJUSTAR MORROCOYA DE CORTE	98.81	108.70	88.94	98.95	98.45	101.22	96.62	90.69	106.89	95.46	98.99	100	98.99	
		98.73	104.39												
3	CORTAR LÁMINA	193.61	212.99	174.28	193.89	192.90	198.33	189.32	177.71	209.45	187.04	193.96	100	193.96	
		193.45	204.55												
TOTALES												428.13	100	428.13	
LONGITUD DE CORTE DE 0.5 METROS															
1	MEDIR Y TRAZAR LÁMINA	90.20	98.32	82.20	90.02	90.25	95.46	84.94	92.18	88.31	90.29	90.22	100	90.22	
2	AJUSTAR MORROCOYA DE CORTE	96.72	105.43	88.15	96.53	96.77	102.36	91.08	98.84	94.70	96.82	96.74	100	96.74	
3	CORTAR LÁMINA	153.14	166.93	139.56	152.83	153.22	162.08	144.21	156.50	149.93	153.30	153.17	100	153.17	
TOTALES												340.13	100	340.13	


INDUSTRIAS FERVILL LTDA

HOJA DE OBSERVACIONES												TIEMPO PROMEDIO (SEG)	VALORACIÓN (%)	TIEMPO NORMAL (SEG)
OPERACIÓN: CORTE CON PLASMA DE LÁMINA DE ACERO INOXIDABLE 1/8"ESPEJOR (3.17mm)														
OPERARIO(S): SOLDADOR						OBSERVADOR: RAFAEL GUZMAN Y CESAR REYES								
MÁQUINA: F0-COM-02. F0-COR-01. F0-ECP-03.														
Nº	ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			



	LONGITUD DE CORTE DE 1.5 METROS													
1	MEDIR Y TRAZAR LÁMINA	162.35	177.01	147.89	172.10	152.49	160.93	163.98	165.82	162.22	159.01	162.38	100	162.38
2	AJUSTAR MORROCOYA DE CORTE	99.18	108.14	90.35	105.14	93.16	98.31	100.18	101.30	99.10	97.13			
3	CORTAR LÁMINA	204.68	223.16	186.45	216.98	192.25	202.89	206.73	209.05	204.52	200.45	204.72	100	204.72
TOTALES												466.29	100	466.29
	LONGITUD DE CORTE DE 1.0 METROS													
1	MEDIR Y TRAZAR LÁMINA	134.94	148.45	121.47	135.13	134.44	138.23	131.95	123.86	145.98	130.36	135.18	100	135.18
2	AJUSTAR MORROCOYA DE CORTE	98.81	108.70	88.94	98.95	98.45	101.22	96.62	90.69	106.89	95.46			
3	CORTAR LÁMINA	175.48	193.05	157.96	175.73	174.84	179.75	171.59	161.07	189.83	169.52	175.80	100	175.80
TOTALES												409.97	100	409.97
	LONGITUD DE CORTE DE 0.5 METROS													
1	MEDIR Y TRAZAR LÁMINA	90.20	98.32	82.20	90.02	90.25	95.46	84.94	92.18	88.31	90.29	90.22	100	90.22
2	AJUSTAR MORROCOYA DE CORTE	96.72	105.43	88.15	96.53	96.77	102.36	91.08	98.84	94.70	96.82			
3	CORTAR LÁMINA	147.16	160.41	134.11	146.86	147.24	155.75	128.58	150.39	144.08	147.31	147.19	100	147.19
TOTALES												334.15	100	334.15

INDUSTRIAS FERVILL LTDA

 HOJA DE OBSERVACIONES												TIEMPO PROMEDIO (SEG)	VALORACIÓN (%)	TIEMPO NORMAL (SEG)	
OPERACIÓN: DOBLADO MANUAL DE LAMINA DE HIERRO															
OPERARIO(S): DOS METALISTAS						OBSERVADOR: RAFAEL GUZMAN Y CESAR REYES									
MÁQUINA: F0-DOB-02.															
Nº	ELEMENTOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TIEMPO PROMEDIO (SEG)	VALORACIÓN (%)	TIEMPO NORMAL (SEG)	
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
	LAMINA CALIBRE 14														
1	CUADRAR Y AJUSTAR LÁMINA	15.38	14.11	12.84	13.58	14.64	15.07	13.35	14.78	14.27	13.77	14.18	110	15.60	
2	DOBLAR	12.04	11.05	10.05	10.63	11.46	11.79	10.45	11.57	11.17	10.78	11.10	110	12.21	
TOTALES												25.28		27.81	
	LAMINA CALIBRE 16														
1	CUADRAR Y AJUSTAR LÁMINA	14.65	13.44	12.23	12.93	13.94	14.35	12.72	14.08	13.59	13.12	13.51	110	14.86	
2	DOBLAR	10.34	9.49	8.63	9.13	9.84	10.13	8.98	9.94	9.59	9.26	9.53	110	10.49	
TOTALES												23.04		25.34	
	LAMINA CALIBRE 22														
1	CUADRAR Y AJUSTAR LÁMINA	12.63	11.59	10.54	11.15	12.02	12.37	10.96	12.14	11.72	11.31	11.64	110	12.81	

	BISELADO	5.05	4.81	4.34	5.47	4.25	4.66	5.23	5.60	4.26	5.52	4.72	5.28	4.31				
4	BISELAR CON PULIDORA	595.1	684.4	505.6	6.33.8	555.8	624.7	550.2	589.0	599.7	540.6	649.4	513.3	676.4	672.8	590.44	125	741.91
		9	7	1	3	8	4	9	4	0	5	2	0	5	3			
5	CUADRAR JUNTAS	604.2	578.3	521.9	658.1	511.2	560.6	6.28.2	273.8	512.4	663.2	567.7	634.9	518.8		26.55	125	33.18
		3	4	8	9	5	0	6	1	2	7	9	3	2				
6	PUNTEAR	26.62	30.61	30.15	37.79	33.15	37.25	32.81	35.12	35.76	32.24	38.72	30.61	40.34	30.09	35.39	125	44.24
		27.02	25.87	23.35	29.44	22.87	25.07	28.10	30.14	22.92	29.67	25.39	28.40	23.20				
7	SOLDAR (PASE DE RAIZ)	35.49	40.81	30.15	37.79	33.15	37.25	32.81	35.12	35.76	32.24	38.72	30.61	40.34	40.12	296.53	125	370.66
		36.03	34.49	31.12	39.25	30.48	33.43	37.46	40.18	30.55	39.55	33.86	37.86	30.94				
8	SOLDAR (PASE DE RELLENO)	297.3	341.9	252.6	316.6	277.7	312.1	274.9	294.2	299.6	270.1	324.4	256.4	337.9	336.1	144.38	125	180.47
		6	6	1	6	2	2	3	9	2	1	5	5	6	5			
9	SOLDAR (PASE DE PRESENTACION)	301.8	288.9	260.7	328.8	255.4	280.0	313.8	336.6	256.0	331.3	283.6	317.2	259.2		290.68	125	363.35
		8	4	8	4	2	8	8	4	1	7	7	2	1				
8	SOLDAR (PASE DE RELLENO)	144.7	166.5	122.9	154.1	135.2	151.9	133.8	143.2	145.8	131.5	157.9	124.8	164.5	163.6	144.38	125	180.47
		8	0	9	8	2	7	6	8	8	1	7	6	5	6			
9	SOLDAR (PASE DE PRESENTACION)	146.9	140.6	126.9	160.1	124.3	136.3	152.8	163.9	124.6	161.3	138.1	154.4	126.2		290.68	125	363.35
		8	8	7	1	6	7	2	1	5	4	1	5	0				
9	SOLDAR (PASE DE PRESENTACION)	291.4	335.2	24.62	310.4	272.2	305.9	269.5	288.4	293.7	264.7	318.0	251.3	331.2	329.5	290.68	125	363.35
		9	1		1	4	6	0	8	0	8	5	9	9	1			
		295.9	283.2	255.6	322.3	250.3	274.5	307.6	330.0	250.9	324.8	278.0	310.9	254.0		290.68	125	363.35
		2	4	4	4	8	5	9	0	5	3	7	5	9				
												TOTAL				1629.83	2037.29	

JHHHJN

INDUSTRIAS FERVILL LTDA									TOTAL					

