

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

**HERRAMIENTA DE ADMINISTRACIÓN PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS  
MÁQUINAS INYECTORAS DE ZAMAK Y PLÁSTICO**

**JUAN DAVID PEREZ ARROYAVE**

**Programa Académico  
INGENIERÍA ELECTROMECAÁNICA**

**Director del trabajo de grado  
MANUEL ALEJANDRO OSPINA ALARCÓN**

**INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO  
MEDELLÍN  
Septiembre de 2015**

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

## RESUMEN

---

Jordao S.A.S es una empresa dedicada a la fabricación y distribución de insumos para la confección de materiales como plástico y zamak<sup>1</sup> el proyecto que se realiza en la empresa tiene un enfoque más detallado en la sección de zamak.

Jordao S.A.S hasta el mes de agosto del 2014 no contaba con un programa de mantenimiento preventivo. Tanto el mantenimiento preventivo no existía en la empresa como la administración de todos los recursos que permiten mantener en buen funcionamiento las máquinas en su proceso crítico de largas jornadas de trabajo han constituido el objetivo principal del proyecto de la práctica que presento a continuación.

Para el desarrollo del proyecto fue necesaria la realización de tareas previas que construyeron el andamiaje del proceso para administrar los recursos de la empresa.

Entre las tareas previas se diseñó un programa en Excel que controla los tiempos de mantenimiento y movimientos de los repuestos. Se creó una base de datos para el inventario de los repuestos de las máquinas de inyección. Esta información se compilo en un software administrador de mantenimiento (AM), que permite obtener un mejor manejo y control de los movimientos de las partes o repuestos de las mismas, tanto en el área de zamak como en plásticos. Se suma a estas tareas la elaboración de la programación de mantenimientos preventivos, predictivos y acompañamiento técnico en los mantenimientos correctivos y preventivos.

Durante la realización del proyecto la empresa se ha visto beneficiada en procesos como:

- En la administración de los repuestos que se han tenido que destinar en el proceso de mantenimiento preventivo o correctivo
- En la pronta entrega de la máquinas en reparaciones al departamento de producción.
- En el Control del stock de los repuestos necesarios para la correcta operación de las máquinas y la agilización del proceso de compras con el proveedor extranjero.
- En mejoras del uso adecuado de los repuestos, ya que con el check list que se realiza cada 40 horas (ver figura 1) se redujo notoriamente el consumo de ciertos repuestos, que antes se gastaban en cantidades mayores.

---

<sup>1</sup> Ver sección 2.5.

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

MANTENIMIENTO PREVENTIVO CADA 40 HORAS		
DESCRIPCION	ZAMACK 2	
	OK	No OK
Verificar indicador de presión y temperatura		
Limpieza y operación adecuada de los micros de seguridad de las puertas		
Limpiar máquina y caja de control		
Verificar fugas en el sistema hidráulico		
Verificar nivel de fluido hidráulico en el tanque.		
Verificar el nivel de aceite molde y funciones		
Pilotos y señalización de alarmas o puesta en marcha		
Verificar Presión acumuladores de nitrógeno		
Verificar estado de la boquilla de inyección		
Engrase de las articulaciones y ejes del cuello de ganso		
Revisar ajuste de sensores		
Cambiar filtro de lubricación de aire si este desciende de 15psi o 1bar		
Observaciones		
Pendientes (lista de repuestos, partes o trabajos)		
Comentarios (Breve detalle del proceso realizado)		
Fecha		
Tiempos	T. inicial	T. final
Responsable		

**Figura 1.** Formato de mantenimiento preventivo cada 40 horas.

**Fuente:** Elaboración Propia

La comunicación directa con el fabricante de las máquinas inyectoras de zamak, ha permitido resolver eficiente y efectivamente las fallas que presentan las máquinas durante el proceso de operación.

También es importante señalar que no se ha podido establecer una cultura de registro de información continua que alimente el software, el inventario y el programa de Excel por parte del personal auxiliar de mantenimiento. Esta situación impide que los informes del software arrojen datos acertados que permitan aprovechar al máximo los datos adquiridos durante el proceso de mantenimiento

La capacidad del software adquirido por la empresa también está siendo desaprovechada en indicadores y resultados financieros. Cuando no se alimenta información solicitada al departamento de compras nacionales y nómina de la empresa, se pierde el costo total de la operación en mantenimiento.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

## RECONOCIMIENTOS

---

En primer lugar agradezco a Dios por la salud, sabiduría, sus múltiples bendiciones y por permitirme lograr una de las metas que me he propuesto en la vida, como tener un título profesional, meta que desafortunadamente muchas personas no pueden lograr, no porque no quieran sino por la falta de oportunidades, recursos económicos, entre otros factores.

Agradezco a mi familia, que siempre me ha apoyado en la superación de los obstáculos que se me han presentado en el transcurso de mi vida y mi carrera profesional.

Agradezco a Manuel Alejandro Ospina Alarcón, asesor de este proyecto, persona a la cual admiro por su profesionalismo, entrega, compromiso y pasión; sin su guía no hubiera sido posible el desarrollo de este trabajo.

Agradezco a cada una de los profesores del Instituto Tecnológico Metropolitano por los conocimientos y experiencias que han compartido con migo. Agradezco también a mis compañeros por sus valores y momentos compartidos porque aportaron un granito de arena para que este proyecto fuera posible.

Finalmente, agradezco a la empresa Jordao S.A.S porque me abrió las puertas para llevar a cabo la realización del proyecto de mi práctica

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

## ACRÓNIMOS

---

AM Administrador de Mantenimiento.  
OT Orden de Trabajo  
SS Solicitud de Servicio.  
AD Administración  
CA Características  
CC Centro de Costo  
CR Centro de Responsabilidad  
EQ Equipos  
FIP Fecha de Inicio del Periodo  
FUG Fecha de última Generación  
PA Paros y Averías  
HI Historia de Mantenimiento  
HH Horas Hombre  
IE Infraestructura  
KX Kàrdex de Almacén  
OF Oficios  
PM Programas de Mantenimiento  
RP Repuestos  
RE Responsable  
TM Tipo de Mantenimiento  
TT Tipo de Trabajo  
UF Ubicación Física  
CMMS Computerized Maintenance Managment Software

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	8
1.1 Generalidades	8
1.2 Objetivos	12
2. MARCO TEÓRICO	13
3. METODOLOGÍA	21
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO	40
6. REFERENCIAS	43
APÉNDICE	44

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

## Lista de figuras

<b>Figura 1.</b> Formato de mantenimiento preventivo cada 40 horas.....	3
<b>Figura 2.</b> Plan de mantenimiento semanal máquinas inyectoras de ZAMAK.....	10
<b>Figura 3.</b> Mantenimiento preventivo diario en la maquina inyectora de plástico.....	11
<b>Figura 4.</b> Base de datos en Excel creada para el control de la inyectora de zamak número 3.....	12
<b>Figura 5.</b> Emblema de software (AM) Administrador de mantenimiento.....	18
<b>Figura 6.</b> Compañía dedicada a la fabricación de las máquinas inyectoras de zamak.....	20
<b>Figura 7.</b> Comparativo de consumo y gastos en la máquinas inyectoras de zamak.....	22
<b>Figura 8.</b> Costo de mantenimiento distribuido por tipo de mantenimiento este se ve reflejado solo en el costo de los repuestos que se compraron originales.....	22
<b>Figura 9.</b> Se muestra que tipo de falla presentaron las máquinas durante su operación en el transcurso de un año.....	23
<b>Figura 10.</b> Ficha de reporte del tipo de mantenimiento y repuesto consumido.....	24
<b>Figura 11.</b> Equipos creados en el software AM, a los cuales son cargadas todas las operaciones de mantenimiento. ....	25
<b>Figura 12.</b> Ingresos de repuestos e historial de repuestos que se destinan el proceso de mantenimiento.....	26
<b>Figura 13.</b> Almacén del taller Departamento de mantenimiento, donde se clasificaron los repuestos con número de parte, nombre en inglés y español.....	27
<b>Figura 14.</b> Clasificación de los repuestos de las máquinas inyectoras de zamak.....	27
<b>Figura 15.</b> Solicitud de repuestos con preguntas específicas y descripciones de las cotizaciones.....	28
<b>Figura 16.</b> Cotización de repuestos al proveedor extranjero, esta se debe realizar en inglés.....	28
<b>Figura 17.</b> Formato para solicitud de fabricación de repuestos.....	29
<b>Figura 18.</b> Control de movimiento de repuestos de las maquinas inyectoras de zamak. Se muestra todo el contenido para su administración.....	30
<b>Figura 19.</b> Hoja de Excel donde se registra el movimiento de repuestos durante un periodo mensual.....	31
<b>Figura 20.</b> Compras internacionales, en las cuales se puede visualizar los items mas importantes que se destacan de la compra.....	31
<b>Figura 21.</b> Hoja de vida de las máquinas inyectoras de zamak.....	32
<b>Figura 22.</b> Grafica de consumo de repuestos en la inyectora zamak 1.....	32
<b>Figura 23.</b> Tiempos destinados en mantenimiento en cada una de las inyectoras.....	33
<b>Figura 24.</b> OT que es catalogada por tipo de mantenimiento, tipo de trabajo (mecánico, eléctrico, entre otros), presupuesto y repuesto, responsable, fechas y horas correspondientes a cada paso de la actividad que se está realizando.....	34
<b>Figura 25.</b> Página donde se ingresa la información de costo y uso de repuestos en las OT.....	34
<b>Figura 26.</b> Organización de repuestos denotados por número de parte nombre y su traducción al español.....	37

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

**Figura 27.** Costo de mantenimiento en un periodo de 9 meses, todos los repuestos que fueron utilizados son internacionales.....38

**Figura 28.** Requisiciones al taller interno de Jordao S.A.S. Se tiene una discriminación por fechas de solicitud y entrega, descripción del repuesto y cantidad.....39

**Figura 39.** Publicación de órdenes de trabajo en el taller de mantenimiento, estas distribuidas en OT para zamak, OT para plástico y OT pendiente por repuesto, además de los programas de mantenimiento preventivo para zamak y plástico.....42



 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

## 1. INTRODUCCIÓN

---

### 1.1 Generalidades.

En la empresa Jordao S.A.S aunque se reconocía la necesidad de estar al tanto de toda la información en el funcionamiento de las máquinas de procesos importantes, no se contaba con un sistema de registros para la administración de los recursos y procedimientos.

Con esta práctica profesional se dio inicio a la realización de un programa de tareas que dieran respuesta a la administración de estos recursos y que garantizaran el mejor funcionamiento y desempeño de las máquinas inyectoras de plástico y Zamak. Estas tareas iniciales y que sostienen el desarrollo y aplicación de esta práctica son:

- **Valoración de información de la bitácora entregada por los auxiliares de mantenimiento:**

La administración de los recursos y de los procedimientos de las actividades de mantenimiento parte de la clasificación de los componentes según su funcionalidad (eléctrica o mecánica) y el lugar donde se encuentren (Almacén general de la Empresa o Sección de Mantenimiento). Este proceso es llevado a cabo según la retroalimentación de un formato de mantenimiento (ver figura 9). En el formato se registra información sobre la persona que realizara el mantenimiento, la descripción del mantenimiento, el nombre y el número del repuesto y el tiempo destinado en la acción. Esta información alimenta el software AM o programa de Excel.

- **Revisión del inventario.**

Cualquier tipo de movimiento de los componentes debe contar con una ficha de procedimiento que permite tener un registro que va desde la salida del Almacén hasta su uso final. Este proceso permite estandarizar los trabajos técnicos, los inventarios, y el uso adecuado de los repuestos así como tener claridad de los registros consignados en la base de datos

- **Elaboración de la cotización a proveedor externo o requerimiento de fabricación al taller interno.**

Cuando es una cotización al proveedor externo esta se realiza en ingles ya que todo lo relacionado con estas máquinas es en idioma extranjero, independientemente de la urgencia de adquisición del repuesto, se lleva a cabo un procedimiento de cotización a Canadá país fabricante de la máquina según su manual.

Es muy importante denotar que la cotización con el proveedor externo está sujeta al uso del idioma inglés. La empresa adolece de personal bilingüe que lleve a cabo esta tarea.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16


Cuando es un requerimiento al taller interno se realiza una solicitud del catálogo interno o se realiza su fabricación según muestra.

- **Demostración del uso adecuado de los repuestos**

Para mostrar el uso adecuado de un repuesto, se cuenta con la información recibida por la empresa fabricante (capacitación en Colombia en el manejo de las máquinas suministradas y el uso adecuado de sus partes y apoyo virtual) Hay dos requerimientos importantes para tener en cuenta en su instalación: fuerza y posicionamiento del repuesto.

- **Seguimiento a los programas de mantenimiento preventivo**


Se realizaron programas de mantenimiento preventivo con el apoyo de los manuales del fabricante, a partir de esto se realiza un despliegue de tareas a realizar en el mantenimiento preventivo teniendo en cuenta las jornadas de trabajo a las que están expuestas las máquinas ya que el fabricante recomienda ciertos periodos de tiempo para una operación normal de 8 horas diarias y la empresa Jordao S.A.S. tiene una operación constante de 24 horas diarias. Por esta razón los formatos que describen las actividades de mantenimiento fueron modificados. Se realizó un formato por cada máquina donde se distribuyen actividades por periodos de tiempo diario, semanal, mensual, trimestral, semestral y anual. Se muestran las siguientes figuras como ejemplos.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO SEMANAL			
DESCRIPCION		ZAMACK 2	
		OK	N. OK
Ajuste de tornillos del cuello de ganzo			
Lubricar puntos manuales			
Aplicar aceite y grasa a las superficies expuestas a la corrosion			
Verificar la resistencia del calentador de la boquilla			
Medir manualmente, con un pirometro, la temperatura del crisol para comparar la lectura del termocontrolador.			
Separacion de la cristalización del corazón de la boquilla			
Observaciones			
Pendientes (lista de repuestos, partes o trabajos faltantes)			
Comentarios (Breve detalle del proceso que fue realizado)			
Fecha			
H. Inicial.		H. Final	
Responsable			
			

**Figura 2.** Plan de mantenimiento semanal máquinas inyectoras de ZAMAK.

**Fuente:** Elaboración propia

 <b>Institución Universitaria</b>	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DIARIO INYECTORA TOSHIBA			
SECCION	DESCRIPCION	PROCEDIMIENTO	CHECK
			Si No
Seguridad	Verifique la platina del límite de apertura.	Abra la puerta y verifique el recorrido.	
	Verifique que la platina de la puerta ingrese en el gancho.		
	Presione los botones de cerrar y abrir.	Verifique que la platina de límite no se	
Protección de la Purga	Seleccione operación manual y abra la puerta de seguridad el tornillo 30mm.	Verificar la seguridad eléctrica del	
	Presione cada uno de los botones.	Chequear que todos los botones de paro	
		visual y auditivamente inspeccione la	
Boquilla	verifique el ajuste en las secciones de abrazadera y unidades de inyección.		
Enfriamiento	Enfriamiento de agua tubería y ajuste	Verifique que no hay presencia de fugas	
tornillos y tuercas	visualmente verifique ajuste en tuercas y tornillos	Apreté correctamente sin exceder la	
Pendientes (lista de repuestos o faltantes en maquina)			
Comentarios (Breve detalle del proceso que fue realizado)			
fecha			
Técnico responsable	<div style="text-align: center;"> <b>tiempos</b>  Inicio      Final </div>		

**Figura 3.** Mantenimiento preventivo diario en la maquina inyectora de plástico Toshiba.

**Fuente:** Elaboración propia.

- **Seguimiento a variables de medición metrológica**

Se realiza a las máquinas que están sometidas a ciclos de trabajo continuos, a altos esfuerzos, (asociados a altas temperaturas, altas presiones, entre otras variables de trabajo) es importante este proceso de seguimiento porque influye directamente en el rendimiento y vida útil de los componentes.

- **Retroalimentación del software administrador del mantenimiento (AM)**

Implementado para el manejo del sistema de gestión de mantenimiento, permite evaluar, controlar y atenuar los riesgos asociados a los tiempos muertos que interrumpen los procesos de producción.

El software controla la administración de los componentes y sus acciones en función de la corrección de los problemas y sus acciones correctivas. Además ofrece resultados de los indicadores de eficiencia que demuestran mediante tablas y gráficos estadísticos el estado real de los movimientos de la sección de mantenimiento, esta información es muy importante porque permite evaluar las fortalezas y debilidades del sistema de información el cual podría alimentar un programa de mejoramiento interno y de incremento del balance en el momento de evaluar el correcto funcionamiento de la maquinaria en operación.

- **Registro de novedades de la información en el programa de Excel.**

La creación de la base de datos en Excel (ver figura 4) permitió la entrada de los registros para la posterior compilación del software AM (Administrador de Mantenimiento), este proporciona información de indicadores de eficiencia de los procedimientos. Con estos datos se logra trabajar en la recuperación y recolección de

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

información para la proyección del cronograma de actividades. También se hace un manejo efectivo de los factores que afectan el buen desarrollo y desempeño de las labores de mantenimiento y reducen los riesgos que pueden afectar el nivel de producción de las máquinas.

Control maquina zamak # 3



http://www.techmire.com/product/66nt/

**COMPONENTES DE LA MAQUINA**

NEUMATICO

ENFRIAMIENTO

INTERRUPTORES

INYECCION

POZO FUNDENTE

SEGURIDADES

ESTRUCTURA

CRUCETA

LINGOTERA

CONTROL

HIDRAULICO

INICIO

CONSUMO

TIEMPOS

**PROCESO DE COMPRAS INTERNACIONALES**

MAQUINA 24GNT #1

MAQUINA 24GNT #2

MAQUINA 24GNT #4

GRAFICA DE CONSUMO

HOJA DE VIDA

SELLOS PARA CILINDROS

Placa de referencia de la maquina	
Serial	2010-66ZGNTR-1440

Maquina 66NT #3 / Maquina 24GNT #1 / Maquina 24GNT #2 / Maquina 24GNT #4 / Neumático / Enfriamiento / Intell

**Figura 4.** Base de datos en Excel creada para el control de la inyectora de zamak número 3.

**Fuente:** Elaboración propia

- Elaboración de informe mensual del sistema de administración de recursos**  
 Es un informe que se realiza a partir de las gráficas y datos que arrojan los programas de Excel y el Software AM. Se espera que a partir de la entrega del informe la empresa tome decisiones de acciones correctivas y preventivas pertinentes.

Esta práctica tuvo como propósito la organización del sistema administrativo de las máquinas de ZAMAK y el diseño y ejecución del programa de mantenimiento a las máquinas Inyectoras de plástico, actividad que la empresa llamaba como “patrullaje de mantenimiento”

Este trabajo presenta un registro de las actividades que se deben realizar para la administración de recursos del área de ZAMAK y la programación de los mantenimientos preventivos de las inyectoras de ZAMAK y de plástico.

En la metodología del proyecto se realiza de forma extensa la importancia y explicación de las tareas que se mencionaron anteriormente.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

## 1.2 Objetivos

### 1.2.1 General

Diseñar e Implementar un sistema de gestión administrativo y de mantenimiento en la empresa JORDAO S.A.S. que permita el uso óptimo de los recursos en la utilización de cada máquina.

### 1.2.2 Específicos

- Desarrollar un cronograma de actividades de mantenimiento para las máquinas inyectoras de las áreas de zamak y plástico.
- Implementar y maximizar el uso del software de mantenimiento en todas las áreas de la empresa
- Diseñar un programa en Excel que permita administrar el manejo y uso de los repuestos de las máquinas inyectoras.
- Realizar un análisis y valoración de los indicadores de eficiencia del proceso de mantenimiento mediante gráficos estadísticos.
- Analizar mensualmente los resultados de los repuestos de entrada y salida del área de mantenimiento para obtener un mejor rendimiento y optimización de los recursos en la compañía y así poder tomar decisiones respecto a las pérdidas de energía, material y demás variables críticas en el proceso de producción
- Proponer soluciones de factibilidad de implementación de gestión de mantenimiento preventivo y correctivo a partir de los requerimientos de planta y el análisis que surge del programa administrador de los recursos.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

## 2. MARCO TEÓRICO

---

Una gestión de mantenimiento adecuada para máquinas es muy importante en cualquier ámbito del mantenimiento, ya que en su trayectoria implica el buen sostenimiento que se evidencia en la eficiencia de su rendimiento. Es importante conocer y manejar una base de datos de los recursos de un área específica, al igual que manejar indicadores y métricas mediante un software u otro tipo de programas que nos permitan evaluar el rendimiento de un proceso o la administración de los recursos. El software AM y un programa en Excel, permite administrar los recursos y tiempos de los movimientos de un proceso de mantenimiento, teniendo en cuenta los reportes, entradas y salidas de materias primas y la parte técnica, en conjunto permiten mitigar los riesgos de paro de maquinaria y tomar acciones correctivas para el buen desempeño y control de las mismas.

Actualmente en la empresa Jordao S.A.S se está implementando el uso del software AM y un programa en Excel para llevar un control de todos los movimientos que se realizan en el departamento de mantenimiento, que anteriormente se tenía pero no se contaba con personal calificado o instruido para el funcionamiento de este mismo.

### 2.1 Historia Jordao S.A.S.

Jordao S.A.S fue creada en abril de 1989 con el nombre de Jordao Ltda. Por los socios, el señor Carlos Mario Botero y el señor Rui Manuel Jordao, quienes empezaron en una pequeña bodega en Guayabal Antioquia, lugar donde desarrollaron algunos moldes, incursionando en el mercado de insumos en plástico para confección, con algunos productos como hebillas, viseras y broches, de esta manera innovando año tras año, Jordao fue creciendo e incursionando no solo en el mercado nacional sino también el mercado internacional al iniciar la exportación de sus productos. Este crecimiento llevó a la empresa en junio de 2000 al cambio de su razón social de Jordao Ltda. a una sociedad comercial llamada “Jordao S.A”. En febrero de 2002, Jordao inauguró en México su comercializadora, abriendo de esta manera un mercado en un país que brinda una gran oportunidad de crecimiento. El 2006 fue un año que partió en dos la historia de la empresa y marcó su futuro ya que la compañía decide ampliar su portafolio de productos creando una nueva línea, productos en zamak (línea metálica), una línea que implica más procesos que el plástico, sin embargo, el producto terminado es más apetecido en el mercado de insumos para confección, esta línea metálica ha tenido tal aceptación que hoy en día aporta el 45% de la producción total de la compañía. En agosto de 2010, la empresa decide pasar a ser una

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

sociedad por acciones simplificadas “Jordao S.A.S.” siendo esta la razón social actual de la compañía. Jordao S.A.S., actualmente sigue creciendo e innovando nuevos productos en el mercado, y buscando siempre estar a la vanguardia de la moda y la tecnología.

Actualmente Jordao S.A.S., se encuentra situada en el municipio de Itagüí, departamento de Antioquia. Es una empresa 100% Colombiana, dedicada a la fabricación y comercialización de insumos, de alta calidad y tecnología, con una experiencia de más de 20 años en el mercado de insumos para la confección.

Cuenta con modernas instalaciones, en las cuales labora un gran equipo de profesionales, entre personal operativo y administrativo. Mantiene un alto sentido de compromiso y responsabilidad en la elaboración de los productos y la atención de sus clientes.

Desde su fundación ha adquirido el compromiso y la responsabilidad de estar a la vanguardia tecnológica ofreciendo una gran variedad de referencias en una diversidad de productos. Esto les ha permitido obtener reconocimiento y prestigio, manteniéndose competitivos en el mercado.

La empresa es líder en el mercado nacional e internacional exportando a países como: México, Guatemala, Costa Rica, Puerto Rico, Honduras, Nicaragua, Salvador, Venezuela, Ecuador, Perú y Chile.

### **2.1.1 Misión de Jordao S.A.S.**

La misión de Jordao S.A.S. es diseñar, fabricar y comercializar insumos para la industria de la confección, bajo los más altos estándares de calidad, satisfaciendo las expectativas de los clientes, mediante la capacitación y estímulo permanente al recurso humano.

### **2.1.2 Visión de Jordao S.A.S.**

La visión de Jordao S.A.S., es ser líderes en la fabricación de insumos para la industria de la confección, manteniendo un lugar preferencial en el mercado nacional e internacional, logrando altos estándares de productividad.

Jordao S.A.S., es una empresa que se ha proyectado para permanecer y crecer en el medio, partiendo de una solides interna, que le permite manejar una estructura interna por Gestiones, entre las cuales están: Gestión Humana, Gestión Comercial, Gestión Financiera, Gestión Logística, Gestión de Calidad, Gestión de Sistemas, Gestión de Mantenimiento, Gestión de Producción Zamak y Gestión de Diseño y Desarrollo.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

### **2.1.3 Política de calidad de Jordao S.A.S.**

La política de calidad de Jordao S.A.S., se entiende como la carta de presentación que tiene la compañía para dar a conocer lo que hace la empresa, cómo lo hace, qué desea lograr y bajo que método trabaja para cumplir los objetivos.

Jordao S.A.S., es una organización cuyo objetivo principal es la fabricación de insumos de alta calidad, para la industria de la confección en el mercado nacional e internacional.

Jordao S.A.S., garantiza la calidad de los procesos a través de su mejoramiento continuo, con personal de excelente calidad humana, altamente capacitado y reconocido en su trabajo.

Jordao S.A.S., mantiene una comunicación constante con sus clientes internos y externos para la satisfacción y superación permanente de sus necesidades (Jordao S.A.S., 2013).

## **2.2 Historia de los Computerized Maintenance Managment software (CMMS por sus siglas en inglés)**

Los CMMS (por sus siglas en inglés Computerized Maintenance Managment software) proveen diferentes soluciones y brindan muchos beneficios en general en los programas de mantenimiento. La creación e implementación de éstos se ha estado proyectando desde 1980, es difícil encontrar en este momento una compañía donde no se use un paquete de software de mantenimiento.

A través de la última década las industrias no contaban con un software adecuado para administrar el mantenimiento pero las compañías han crecido y tienden a integrar procesos dentro de sistemas unificados. Estos sistemas unificados brindan beneficios que tienen un intervalo de crecimiento y eficiencia de flujo mucho más profundo, reportan información precisa en un tiempo real lo que permite hacer más rápido y productivo el proceso de administración del departamento de mantenimiento. (<http://commacmms.com/wp-content/uploads/2014/02/RuiAlves.pdf>)

### **2.2.1 Tipos de CMMS**

#### **2.2.1.1 Emaint**



	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

Conocido por su flexibilidad, capacidades de personalización, fácil uso y caracterizado por entregar reportes sólidos, este partió de un CMMS. Entrega todas las facetas de organización administrativa, de órdenes de trabajo, y requerimientos para el mantenimiento preventivo, compras y control de interventoría, seguimiento a los costos y reportes de caracterización. Tiene un amplio acceso con conexión a internet utilizando cualquier computador o Smartphone. (<http://www.softwareadvice.com/cmms/emaint-x3-profile/>)

### **2.2.1.2 Maintenance Connection Software**

Es un sistema de software para administrar el mantenimiento. La meta de este software en general es facilitar la administración de empresas con áreas en el cuidado de la salud, de la administración gubernamental, del desarrollo energético y otras industrias especializadas, optimizando los reportes y manejos de los costos de las diferentes operaciones. (<http://www.softwareadvice.com/cmms/maintenance-connection-profile>)

### **2.2.1.3 SAP:**

Fundada en 1994, SAP Latinoamérica y el Caribe (LAC) es hoy la compañía más importante en Enterprise mobile software, soluciones analíticas y aplicaciones; la más grande en soluciones “*cloud*” y es la empresa de base de datos de más rápido crecimiento.

Con sede central en Miami, Estados Unidos, tiene presencia en todos los países de la región. SAP cuenta con más de 15.000 clientes en América Latina y el Caribe, de todos los tamaños y de todo tipo de industrias. (<http://hectoryescas.blogdiario.com/1176213300/>).

La integración total de los módulos ofrece real compatibilidad a lo largo de las funciones de una empresa. Esta es la característica más importante del sistema SAP y significa que la información se comparte entre todos los módulos que la necesiten y que pueden tener acceso a ella. La información se comparte, tanto entre módulos, como entre todas las áreas. (<http://www.sap.com/latinamerica/about.html>).

## **2.3 Principio del software de mantenimiento AM**

El software AM (ver figura 5) tiene como principio preparar la entrada de los objetos de Mantenimiento y su posterior administración, donde su visión General son módulos de interfaz de usuario, que contienen los siguientes subgrupos: (<http://www.guiadesolucionestic.com/soluciones-verticales/sector-industrial/sistemas-de-gestion-de-mantenimiento-de-activos/759-am-administrador-de-mantenimiento>)

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

- Infraestructura, Tablas de Configuración de Empresa y Tablas Generales.
- Administración del Sistema, parametrización, valores por defecto y Perfiles de usuario.
- Además parametrización del módulo opcional AMsi. (Nuevo componente)
- Reportes de Infraestructura y Administración.
- Sistema de información para la Gestión Integral de Mantenimiento de Activos (CMMS).



**Figura 5.** Emblema de software (AM) Administrador de mantenimiento.

**Fuente:** Manual del software administrador de mantenimiento

### 2.3.1 Alcances del AM

- Apoya el Ciclo Gerencial de Mantenimiento. Conduce a la reducción del Costo Total Anual de Mantenimiento, mejora en la conservación de Activos y disminución de tiempos improductivos.
- Satisface los requerimientos de las normas ISO9000 y QS9000 respecto a Mantenimiento.
- Más de 650 reportes adecuables.
- Más de 400 instalaciones en Colombia, Perú, Ecuador, Venezuela, Panamá, Honduras, México.
- Maneja índices de Seguimiento y de Gestión Clase Mundial: CMD.
- Interfaces con SAP, JD Edwards, MS-Great Plains, Peoplesoft y otros.
- MÓDULOS ADICIONALES:  
AMsi: Solicitudes de Servicio por Internet/Intranet.  
AMovil: Terminales Portátiles, computación Móvil

### 2.3.2 MÓDULOS QUE INTEGRAN EL AM – Administrador de Mantenimiento

- Equipos (Ficha Técnica y HV de Activos).
- Almacén.
- Control de Pedidos.
- Combustibles.
- Programas de Mantenimiento.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

- Paros y Averías.
- Solicitudes de Servicio.
- OT Manuales y Automáticas.
- Historia de Mantenimiento.

### **2.3.3 MANUAL DEL AM.**

El AM tiene un manual de instrucciones. (Manual de mantenimiento) donde muestra su potencial de utilización y aplicaciones. Todo lo que se denota allí esta explicado paso por paso y gráficamente, también, las interfaces que se pueden hacer en todos los módulos que lo integran.

El manual usado en esta empresa y para este proyecto es de Noviembre 15 de 2008 y la actualización a la versión 2.14.0. (Manual de mantenimiento del software administrador de mantenimiento)

### **2.4 Excel.**

Excel es un programa informático desarrollado y distribuido por Microsoft Corp. Se trata de un software que permite realizar tareas contables y financieras gracias a sus funciones desarrolladas específicamente para ayudar a crear y trabajar con hojas de cálculo. (<http://definicion.de/excel/>)

La primera incursión de Microsoft en el mundo de las hojas de cálculo (que permiten manipular datos numéricos en tablas formadas por la unión de filas y columnas) tuvo lugar en 1982, con la presentación de Multiplan. Tres años más tarde llegaría la primera versión de Excel.

Ante la demanda de una compañía que ya comercializaba un programa con el nombre de Excel, Microsoft fue obligada a presentar su producto como Microsoft Excel en todos sus comunicados oficiales y documentos jurídicos.

### **2.5 Zamak**

Es el nombre comercial con el que se conoce a la aleación compuesta principalmente por zinc y aluminio y con menores cantidades de magnesio y cobre. Esta aleación no ferrosa fue creada en la década de 1920 por la empresa norteamericana New Jersey Zinc Company, que le dio su nombre como un acrónimo alemán de los materiales que la componen (**Z**inc, **A**luminio, **M**agnesio, **C**obre). Este material que nace de la fusión del zinc, el aluminio, el

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

magnesio y el cobre, posee propiedades únicas que lo convierten en un compuesto muy fácil de fundir, inyectar y colar, para fabricar piezas de gran tenacidad y resistencia al impacto. ([http://www.metalactual.com/revista/8/materiales\\_zamak.pdf/](http://www.metalactual.com/revista/8/materiales_zamak.pdf/) Julio 16 del 2015 8AM).

## 2.6 TECHMIRE die casting solutions:

Compañía Canadiense diseñadora de máquinas y repuestos de inyección de zamak. Son fabricantes de moldes y de zamak en producto terminado. Es proveedora de la empresa Jordao S.A.S desde el año 2006.

La compañía TECHMIRE (ver figura 6) mantiene una atención postventa y de fidelización con la empresa Jordao S.A.S. que le ha permitido contar con asesoría y apoyo constante en capacitación, además de la eficiencia y eficacia en la entrega de los insumos requeridos para asegurar la actividad constante de producción.



**Figura 6.** Compañía dedicada a la fabricación de las máquinas inyectoras de zamak.

**Fuente:** <http://www.techmire.com/>

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

### 3. METODOLOGÍA

---

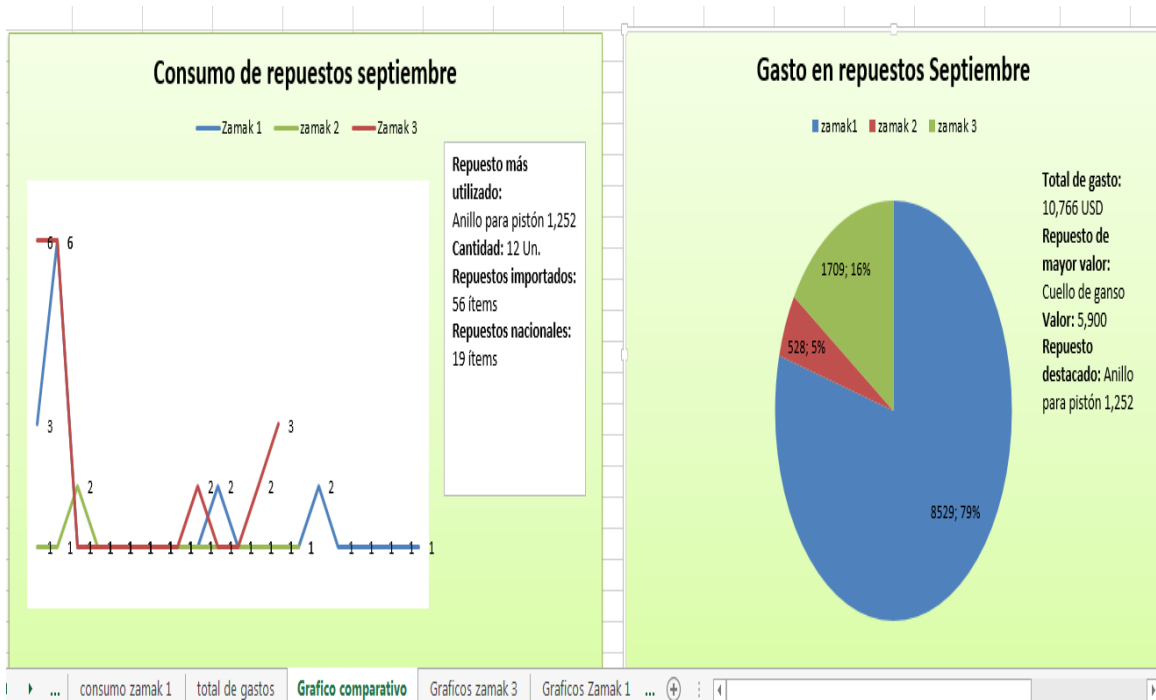
Para desarrollar el trabajo de grado se hizo necesario realizar una búsqueda y estudio general de las condiciones del departamento de mantenimiento de la empresa y un reconocimiento de las condiciones del almacén de la empresa y la maquinaria con la que se cuenta. En esta revisión se encontró:

- la empresa no contaba con un procedimiento completo del programa de mantenimiento (ausencia de formatos de mantenimiento, de programas de mantenimiento preventivo y predictivo, hojas de vida de las máquinas desactualizadas, imprecisión en la estipulación de tareas) además del mal uso que se hacía de los repuestos.
- En el almacén no se encontró registro del inventario de los repuestos.
- La empresa cuenta con un software A.M. que no estaba siendo utilizado.

Reconociendo el déficit en información y de las incipientes prácticas de mantenimiento general, se hizo necesario un reconocimiento detallado del manual de las máquinas inyectoras de zamak y plástico para tener una comprensión del funcionamiento de las partes que la componen y de su ciclo de vida.

Se realizó una base de datos de los principales componentes que se requieren en el momento de hacer un mantenimiento o cambio de repuestos. A partir de este punto se ve la necesidad de crear un programa de datos donde se puedan almacenar los registros de compras, movimiento de repuestos, hoja de vida de las máquinas, tiempos de mantenimiento preventivo y correctivo.

Con esta información se generan gráficas que muestran el estado de los procesos de mantenimiento y que visualizan de forma más detallada los datos acumulados mensualmente (ver figura 7).



**Figura 7.** Comparativo de consumo y gastos en la máquinas inyectoras de zamak.

**Fuente:** Elaboración propia.

A la vez se da inicio a la utilización del software AM para la administración de los procesos de mantenimiento en la empresa (ver figuras 8 y 9).

Se diseñan formatos y órdenes de trabajo para tener conocimiento de los tiempos, recursos utilizados y el tipo de mantenimiento realizado en las máquinas.

Se capacita al personal técnico en el buen uso de estos recursos y se les hace hincapié en la importancia de realizar adecuadamente estos procedimientos porque permiten la recolección de la información y finalmente evaluar los indicadores de rendimiento, eficiencia, eficacia y otros resultados positivos que arroja el software.



	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

Además de las tareas realizadas que fueron explicadas en el apartado de generalidades (sección 1.1) se llevaron a cabo las siguientes:

### **3.1 Reconocimiento de las máquinas de inyectoras.**

El primer paso para el reconocimiento de las máquinas de zamak se dio alimentando la base datos de Excel tomando los manuales de las máquinas inyectoras de plástico y zamak. (Ma2500ii, Injection Molding Machine, Instruction Manual, Ningbo Haitan Machinery Co., Ltd) (Sa2500, Injection Moulding Machine, Instruction Manual, Ningbo Haitian Huayuan Machineryco., Ltd) (Roboshot Manual Del Usuario S-2000sib Serie, Maquina De Inyeccion De Plásticos, Milarcron\_Fnuc S-2000) (66ntr, Jordao, Manual De Instrucción, 2010-66zntx-1440 Double Piston) (24ntx, Jordao, Manual De Instrucción, 2014-24zntx-1488, Piston Double) (24zntx, Jordao, 2006,24gntx-1350, Double Piston) (24ntx, Jordao, 2005-24zgntx-1275, Double Piston). Los manuales contienen el nombre, código de la pieza, cantidad de repuestos y una descripción del manejo de todas las partes de la máquina separadas por secciones.

El segundo paso para realizar el reconocimiento detallado de las piezas y de las máquinas, se realiza haciendo contacto con ellas, por esta razón se hace apoyo técnico al personal de mantenimiento y se aplican conocimientos previos para realizar cambio de piezas, reconociendo sus medidas, presiones y esfuerzos a los que éstas están sometidas.

También se realiza una capacitación completa de la inyectora de zamak número 3 por parte del Tecnólogo José Viera de la empresa TECHMIRE, esta se enfocó en:

- la parte mecánica donde se especificó como debe ser el ensamble y la revisión de las bielas y pasadores que contiene cada función de la máquina.
- La instalación adecuada de los sensores que es una problemática en la empresa.
- La instalación de los cilindros de inyección, seguridad y desplazamiento del cuello de ganso.
- Asesoría en el uso adecuado del alimentador de lingotes.


### **3.2 Recolección de la Información.**

La empresa Jordao S.A.S cuenta en el departamento de mantenimiento con una bitácora donde se registra diariamente lo ocurrido en la planta durante el transcurso de las actividades laborales competentes a dicho departamento.



	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

Se implementa un formato en Excel de acciones correctivas o trabajos realizados, al cual se le asigna un campo donde se describe el insumo o repuesto utilizado para realizar dicha acción. (Ver figura 10):

Ficha de mantenimiento		
Nombre del mecánico		
Tipo de mantenimiento		
Descripción del mantenimiento		
Nombre de la pieza cambiada		Cantidad
Numero de parte		
Tiempos		Nombre maquina
Inicial	Final	Fecha
Aprobación del operador		

**Figura 10.** Ficha de reporte del tipo de mantenimiento y repuesto consumido.

**Fuente:** Elaboración Propia.

Con la aprobación y revisión del jefe de mantenimiento Franklin Gutiérrez, se procede a la divulgación e implementación de este formato.

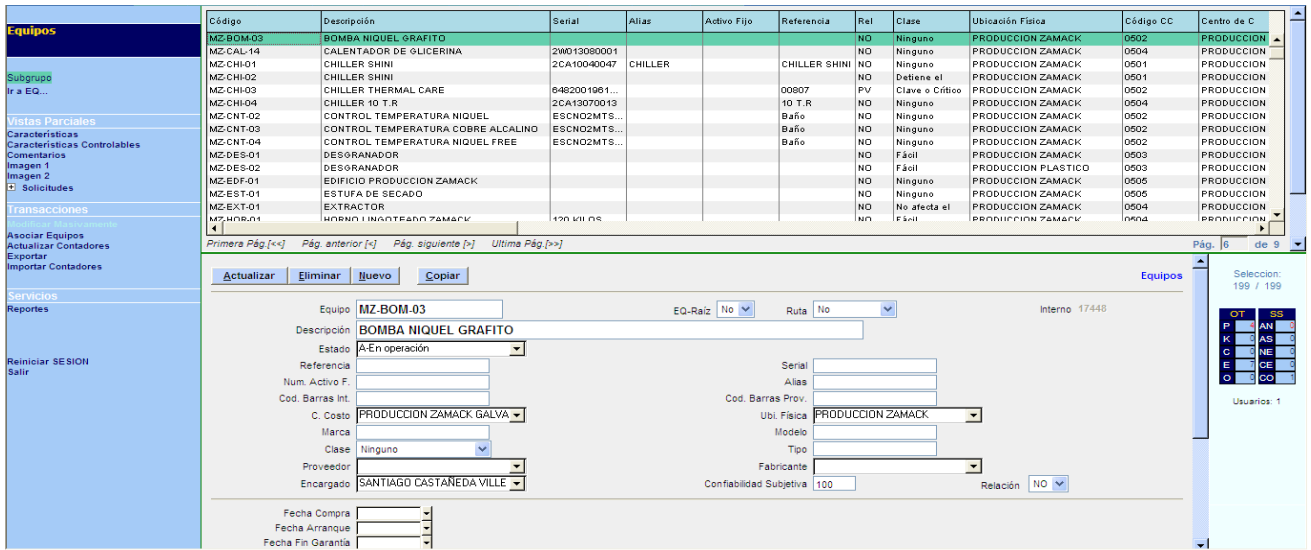
Debido a que la información es constante se detallan cambios en el manejo del formato y se procede a realizar mejoras o nuevas versiones con la aprobación del Jefe de mantenimiento y el Director de planta.

Utilizando el Software AM para la administración se alimenta información de todas las máquinas (ver figura 11) que se encuentran en la empresa Jordao S.A.S, esta información es muy importante para controlar y tener conocimiento de los activos de la empresa.

Posteriormente se alimenta con otros datos:

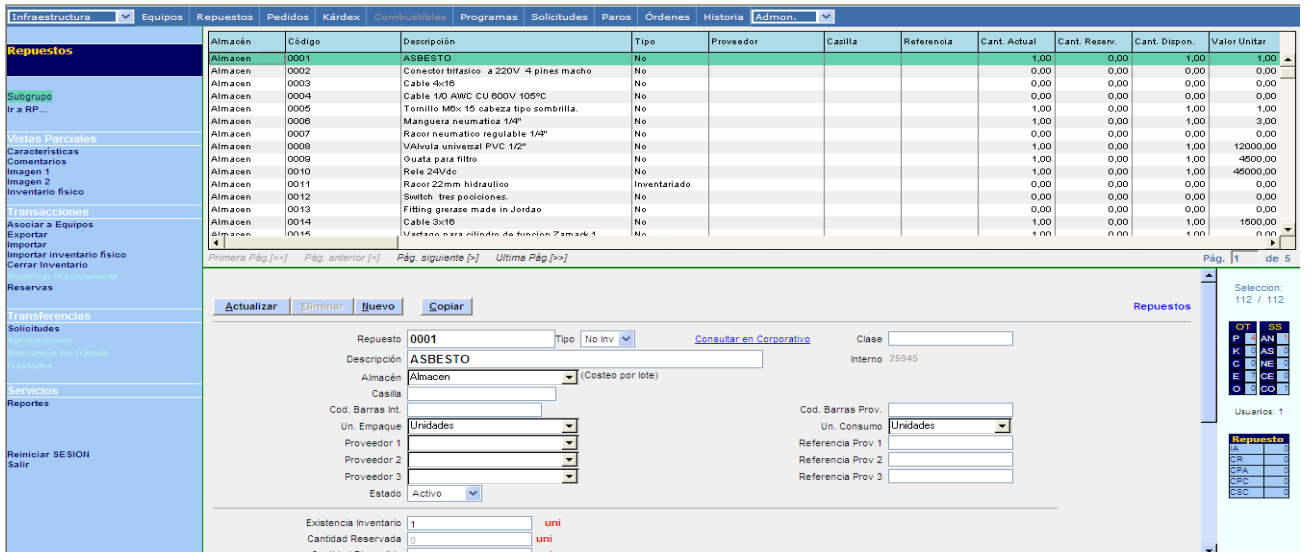
- Se crean centros de costos por insumo.
- Se establece un listado de los operarios(as) de toda la empresa porque estos deben ser tenidos en cuenta en el momento que se hace la publicación de un reporte en el daño de una máquina
- Se introduce una lista de los procedimientos que se realizan a las máquinas.

- Se cuenta con un campo para la creación de los repuestos (ver figura 12) de las máquinas donde se ingresa toda la información que estos acarrear: fecha de compra, costo del repuesto proveedor, clasificación del uso del repuesto entre otros.



Código	Descripción	Serial	Alias	Activo Fijo	Referencia	Rel	Clase	Ubicación Física	Código CC	Centro de C
MZ-BOM-03	BOMBA NIQUEL GRAFITO					NO	Ninguno	PRODUCCION ZAMACK	0502	PRODUCCION
MZ-CAL-14	CALENTADOR DE GUCERINA	2W013080001				NO	Ninguno	PRODUCCION ZAMACK	0504	PRODUCCION
MZ-CHI-01	CHILLER SHINI	2CA10040047	CHILLER		CHILLER SHINI			PRODUCCION ZAMACK	0501	PRODUCCION
MZ-CHI-02	CHILLER SHINI					NO	De tiene el	PRODUCCION ZAMACK	0501	PRODUCCION
MZ-CHI-03	CHILLER THERMAL CARE	0482001081...			00807	PV	Clase o Critico	PRODUCCION ZAMACK	0502	PRODUCCION
MZ-CHI-04	CHILLER 10 T.R	2CA13070013			10 T.R	NO	Ninguno	PRODUCCION ZAMACK	0504	PRODUCCION
MZ-CNT-02	CONTROL TEMPERATURA NIQUEL	ESCN02MTS...			Baño	NO	Ninguno	PRODUCCION ZAMACK	0502	PRODUCCION
MZ-CNT-03	CONTROL TEMPERATURA COBRE ALCALINO	ESCN02MTS...			Baño	NO	Ninguno	PRODUCCION ZAMACK	0502	PRODUCCION
MZ-CNT-04	CONTROL TEMPERATURA NIQUEL FREE	ESCN02MTS...			Baño	NO	Ninguno	PRODUCCION ZAMACK	0502	PRODUCCION
MZ-DES-01	DESORANADOR					NO	Fácil	PRODUCCION ZAMACK	0503	PRODUCCION
MZ-DES-02	DESORANADOR					NO	Fácil	PRODUCCION PLASTICO	0503	PRODUCCION
MZ-EDF-01	EDIFICIO PRODUCCION ZAMACK					NO	Ninguno	PRODUCCION ZAMACK	0505	PRODUCCION
MZ-EST-01	ESTUFA DE SECADO					NO	Ninguno	PRODUCCION ZAMACK	0505	PRODUCCION
MZ-EXT-01	EXTRACTOR					NO	No afecta el	PRODUCCION ZAMACK	0504	PRODUCCION

**Figura 11.** Equipos creados en el software AM, a los cuales son cargadas todas las operaciones de mantenimiento. **Fuente:** Software Am



Almacén	Código	Descripción	Tipo	Proveedor	Casilla	Referencia	Cant. Actual	Cant. Reserv.	Cant. Dispon.	Valor Unitar
Almacén	0001	ASBESTO	No				1,00	0,00	1,00	1,00
Almacén	0002	Conector bifasico a 220V -4 pines macho	No				0,00	0,00	0,00	0,00
Almacén	0003	Cable 4x16	No				0,00	0,00	0,00	0,00
Almacén	0004	Cable 1/0 AWC CU 600V 105°C	No				0,00	0,00	0,00	0,00
Almacén	0005	Tomillo M6x 15 cabeza tipo sombilla.	No				1,00	0,00	1,00	1,00
Almacén	0006	Manguera neumatica 1/4"	No				1,00	0,00	1,00	3,00
Almacén	0007	Racor neumatico regulable 1/4"	No				0,00	0,00	0,00	0,00
Almacén	0008	Válvula universal PVC 1/2"	No				1,00	0,00	1,00	12000,00
Almacén	0009	Ouata para filtro	No				1,00	0,00	1,00	4500,00
Almacén	0010	Rele 24Vdc	No				1,00	0,00	1,00	45000,00
Almacén	0011	Racor 22mm hidraulico	Inventariado				0,00	0,00	0,00	0,00
Almacén	0012	Switch tres posiciones.	No				0,00	0,00	0,00	0,00
Almacén	0013	Fitting grease made in Jordao	No				0,00	0,00	0,00	0,00
Almacén	0014	Cable 3x10	No				1,00	0,00	1,00	1500,00
Almacén	0014	Usatano para cilindro de función Zamack 4	No				1,00	0,00	1,00	0,00

**Figura 12.** Ingresos de repuestos e historial de repuestos que se destinan el proceso de mantenimiento. **Fuente:** Software AM

### 3.3 Organización y Almacenamiento de los Repuestos.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

La empresa Jordao S.A.S tiene dos almacenes para las máquinas de zamak, el primero es el almacén donde llegan directamente todos los repuestos y es administrado por el señor Diego Alejandro Acosta.

El segundo almacén está ubicado en el taller de mantenimiento con acceso constante a los repuestos. En este almacén el programa de Excel cuenta con dos hojas: la primera describe el inventario del almacén y la segunda contiene el inventario del almacén del taller de mantenimiento para tener el control de cada uno de los repuestos.

En los dos almacenes se realiza un inventario de las piezas que hay disponibles y en buen estado, algunas son de segunda mano.

Se realiza un proceso de re-embuje que consiste en colocarle bujes nuevos a la pieza o re-encamisadas, en esta acción se adecua nuevamente el cuello de ganso para que los pistones de la máquina vuelvan a quedar estándar.

Con el inventario de piezas actualizado se busca mantener un stock mínimo de repuestos en el almacén del taller.

La empresa Jordao S.A.S cuenta con unas cajas y estanterías para almacenar repuestos, aprovechando estos recursos procedo a realizar divisiones en las cajas para hacer una clara separación y marcación de los repuestos. (Ver figura13, figura14)



**Figura 13** Almacén del taller Departamento de mantenimiento, donde se clasificaron los repuestos con número de parte, nombre en inglés y español.

**Fuente:** Elaboración Propia

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16



**Figura 14.** Clasificación de los repuestos de las máquinas inyectoras de zamak.

**Fuente:** Elaboración Propia

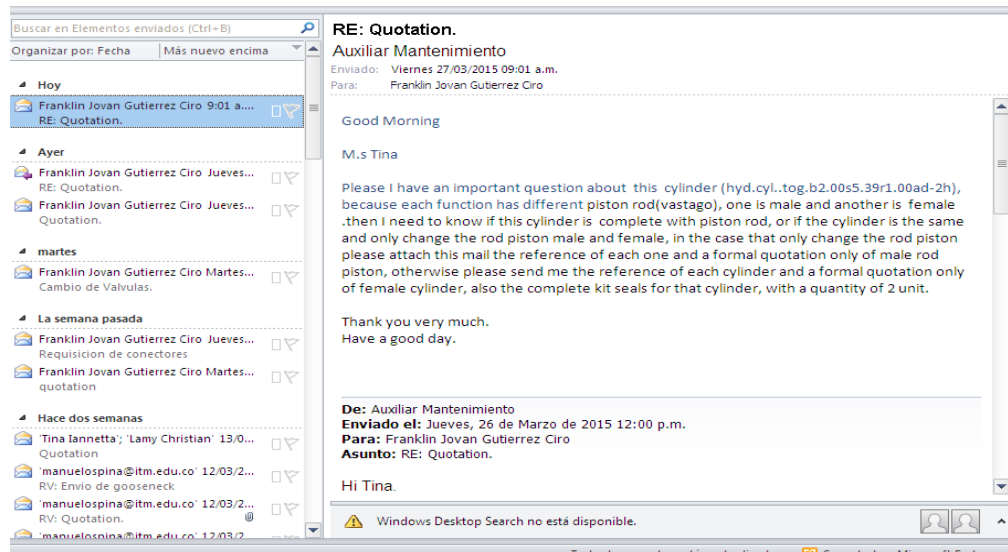
### 3.4 Adquisición de los Repuestos.

Las cotizaciones de los repuestos para las máquinas de zamak en la empresa Jordao S.A.S se realizan de dos formas:

- La primera es con una cotización a la compañía TECHMIRE del repuesto solicitado, vía correo electrónico y en idioma Inglés.

El correo contiene una descripción del repuesto y su número, si es conocido. De lo contrario, se procede a pedir el número de parte y la descripción nombrando especificaciones como presión, diámetro, ubicación esta descripción es porque todas las partes no están relacionadas en el manual de instrucciones o contienen un número diferente dependiendo del modelo de la máquina. (Ver figura 15 y 16)

 <b>Institución Universitaria</b>	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16



**Figura 15.** Solicitud de repuestos con preguntas específicas y descripciones de las cotizaciones. **Fuente:** Elaboración propia

Al recibir la cotización se cumple con una petición de aprobación a la directora de Recursos Humanos. Una vez aprobada, se hace la requisición a Compras Internas y finalmente el departamento de Compras Internacionales realiza la compra.

El tiempo de llegada de los repuestos a la Empresa Jordao S. A. S. varía según el tipo de daño que tiene la máquina y el precio de la factura.

- La segunda es haciendo una requisición al taller de diseño y desarrollo interno de la empresa Jordao S.A.S, donde se fabrican o reparan algunos repuestos de las máquinas.

Esta requisición se hace con un formato interno de la empresa (ver figura 17), luego de una aprobación de Recursos Humanos y la entrega posterior al taller de diseño y desarrollo.

El tiempo para atender la requisición de estos repuestos depende también del mantenimiento o daño que se haya presentado en la máquina.

 <b>Institución Universitaria</b>	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16



**Quotation**

Quotation No. 001479-00  
 Date: 05/03/2015  
 Quotation Valid Thru : 05/04/2015

To :  
**JORDAO INSUMOS PARA LA CONFEC**  
**CALLE 26**  
**NO. 41-205**  
**ITAGUI (ANTIOQUIA) MEDELLIN 055413**  
**Colombia**

Terms : NET 30

Attention : JUAN DAVID PEREZ Phone (115) 743-7292 Fax (115) 743-7377

Item	Part / Description / Details	Quantity Quoted	Unit Price	Extended Price
001	201-10117-01 PLUNGER, INJECTION 1-5/8" WITH TENON	2.00	342.00000	US\$ 684.0000
002	300-10113-01 PLUNGER SECURITY ASS'Y, 1-1/4"	2.00	318.00000	US\$ 636.0000
003	300-10205-01 GOOSENECK, 1 5/8, W-H, STR, CTR, WO-PLG	1.00	5,900.00000	US\$ 5,900.0000
<b>Total Items Price</b>				<b>US\$ 7,220.0000</b>

**Figura16.** Cotización de repuestos al proveedor extranjero, esta se debe realizar en inglés.  
**Fuente:** TECHMIRE die casting solutions

 <small>INSUMOS PARA LA CONFECION</small>		<b>GESTIÓN TÉCNICA</b> N°002 <b>SOLICITUD DE SERVICIO Y/O FABRICACION</b>			
Fecha de Solicitud	20/03/2015	Equipo/Molde	Repuesto	X	Insumo
Nivel de prioridad		<input type="checkbox"/> ALTO <input type="checkbox"/> MEDIO <input type="checkbox"/> BAJO			
<b>SERVICIO SOLICITADO</b> Fabricar vástago para el cilindro de función inyectora 24NT. Tres unidades					
<b>SERVICIO REALIZADO</b>					
Autorizado por	Solicitado		Área		Mantenimiento
Recibido	Firma		Área		Fecha
Recibe a satisfacción	<input type="checkbox"/> SÍ <input type="checkbox"/> NO		Firma		Fecha
OBSERVACIONES					
Fecha de entrega:					
Fecha de Aprobación: 2015-02-13					
Revisión: 03					
FRGT26					

**Figura17.** Formato para solicitud de fabricación de repuestos.  
**Fuente:** Jordao S.A.S

### 3.5 Administración de los repuestos y máquinas.

#### 3.5.1 Uso de Excel.




 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

- Con la compilación de datos que se dispuso en hojas de Excel e indagando sobre su manejo y programación se realiza un despliegue de hojas con información de cada una de las máquinas inyectoras de zamak (ver figura 18)

La descripción de cada máquina está vinculada con links que ofrecen acceso a la información de cada una de ellas y a los procesos relacionados con compras e inventarios, esto permite que se integren en el proyecto de administración de las máquinas de zamak:

# Control máquinas inyectoras TECHMIRE

- Máquina 24NTX (zamak 1) [Compras Internacionales](#)
- Máquina 24NTX (zamak 2) [Requisiciones al taller](#)
- Máquina 66NTX (zamak 3) [Inventario Almacén](#)
- Máquina 24NTX (zamak 4) [Inventario taller](#)
- [Grafico de resultados mensuales](#)
- [Vocabulario](#)

<a href="#">Inicio</a>	Maquina 66NT #3	Maquina 24GNT #1	Maquina 24GNT #2	Maquina 24GNT #4	Ver ...	+	:	◀
------------------------	-----------------	------------------	------------------	------------------	---------	---	---	---

**Figura 18.** Control de movimiento de repuestos de las maquinas inyectoras de zamak. Se muestra todo el contenido para su administración.

**Fuente:** Elaboración propia.

- *Hoja de movimiento de repuestos:* es donde está consignada la información de cada repuesto que se utilizó en cada máquina y la fecha y cantidad utilizada, además, el precio de los repuestos y el valor total en el consumo mensual de repuestos. Por último se deja consignada la procedencia del repuesto en caso de ser de segunda mano. (Ver figura19).

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

### Control máquina zamak # 1

CODIGO	DESCRIPTION	DESCRIPCION	FECHA	CANTIDAD	VALOR MMTO
Agosto					
201-10533-9-01	Ring, plunger, 1,629" x 3/16"	Anillo para pistón 1,629	25/08/2014	3	72
201-10533-5-01	Ring, plunger Ø 1-14" x1/8" 1,252	Anillo para pistón 1,252	25/08/2014	6	120
203-00095-01	BULB, LIGHT, 24VDC FOR BEACON	Bombillo para semaforo	29/08/2014	3	0
201-00758-01	Shaft, Guiding, 1" DIA. X 12" long	Pasador largo	25/08/2014	1	88
201-00517-01	Shaft, Fork	Pasador del tenedor	25/08/2014	1	0
98-M12 x 75	Hex Head cap screw	Tornillo cabeza hexagonal	25/08/2014	4	0
98-M12 x 75	Hex Head cap screw	Tornillo cabeza hexagonal	25/08/2014	4	0
201-00262-1-01	NOZZLE, INJECTION,NT,1/8" X 40MM	Boquilla de inyección	25/08/2014	1	110
Total gasto					280
Septiembre					
201-10533-9-01	Ring, plunger, 1,629" x 3/16"	Anillo para pistón 1,629	02/09/2014	3	72
201-10533-5-01	Ring, plunger Ø 1-14" x1/8" 1,252	Anillo para pistón 1,252	02/09/2014	6	120
203-02051-01	Thermocouple Ø 1/8" x 12"	Termocupla	04/09/2014	1	93
201-04962-01	PIN,Ø 3/4" x 125mm, TOGGLE 2x4	Pasador largo 24NT	10/09/2014	1	121
300-10205-01	GOOSENECK1, 5/8, W-H,STR,CTR,W,O,PLG	Cuello de ganso	11/09/2014	1	5900
201-10117-01	Plunger injection, DIA. 1 5/8	Pistón de inyección	11/09/2014	1	342
300-10113-01	Assembly, security plunger	Pistón de seguridad	11/09/2014	1	318
201-00262-1-01	NOZZLE, INJECTION,NT,1/8" X 40MM	Boquilla de inyección	11/09/2014	1	110

**Figura 19.** Hoja de Excel donde se registra el movimiento de repuestos durante un periodo mensual. **Fuente:** Elaboración propia.

- *Hoja de compras internacionales:* esta hoja contiene la información del proceso de adquisición de los repuestos importados. Contiene la fecha de la cotización, el número de cotización, el código y el número de parte, el costo unitario y la cantidad solicitada del repuesto.

Esta parte se señala con color amarillo para mostrar que hasta aquí llega el alcance del proyecto de la práctica, en la siguiente parte sin color de la página se muestra lo correspondiente al departamento de compras internacionales.

La información de este departamento contiene la cantidad aprobada, el número de la factura, la orden de venta y las fechas de compra y de llegada. (Ver figura 20).

### Compras internacionales

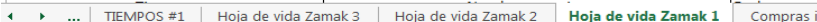
FECHA COTIZACION	QUOTATION No.	CODIGO	NOMBRE	COSTO UNIDAD	CANTIDAD SOLICITADA	CANTIDAD APROBADA	FACTURA	ORDEN DE VENTA	FECHA DE PEDIDO	FECHA DE LLEGADA
Agosto										
05/08/2014	001341-00	300-04635-01	CABLES, PROXIMITY SWITCH	106	6					
05/08/2014	001342-00	300-03621-01	PIN, INTERMEDIATE, LEVER AND ROD ASS Y	136	4					
05/08/2014	001342-00	201-04962-01	PIN,Ø 3/4" x 125mm, TOGGLE 2x4	121	4					
05/08/2014	001341-00	201-00262-1-01	NOZZLE, INJECTION,NT,1/8" X 40MM	110	6	6	24137	014666-00	06/10/2014	09/10/2014
06/08/2014			flsh card for computer die casting machine	450	1	1	23762	014420-00	06/08/2014	
19/08/2014	001352-00	201-04959-01	LINK,DRAG,TOGGLE 24NTX	250	4	4	24127	014640-00	03/10/2014	09/10/2014
19/08/2014	001352-00	201-04960-01	LINK,DRAG,TOGGLE 24NTX	201	4					
19/08/2014	001353-00	201-01358-01	COVER, GOOSENECK CENTERED NOZZLE	13	6					
19/08/2014	001353-00	201-10994-01	BRACKET, CARTRIDGE HEATER, 2012	37	6					
19/08/2014	001353-00	201-00514-01	Fork	690	1					
20/08/2014	001354-00	02-2040	KIT SEALS FOR ACCUMULATOR	266	1	6				
21/08/2014	001356-00	201-03188-01	FLOAT SWITCH,LUBRICATOR	219	1	1	24141	14524	07/10/2014	15/10/2014
21/08/2014	001357-00	201-04953-01	BUSHING, DIA19 mm x 27mm LG	114	10					
21/08/2014	001357-00	201-03289-01	BUSHING, 18mm x 30mm LG	78	10					



	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

**Figura 20.** Compras internacionales, en las cuales se puede visualizar los items mas importantes que se destacan de la compra. **Fuente:** Elaboración Propia.

- *Hoja de vida de las máquinas:* parte de la información contenida en la ficha técnica de mantenimiento (sección 3.2) (ver figura 10). En esta hoja se realiza el registro de la ficha de mantenimiento y se registra la información en cada una de las máquinas inyectoras, el registro debe estar completo y se va acumulando como la historia de vida de la maquina evidenciando todas las actividades que se realizaron en cada inyectora (ver figura 21)

Hoja de vida zamak # 1			
<b>Ficha de mantenimiento</b>			
Nombre del mecánico		Anderson zapata	
Tipo de mantenimiento		Correctivo	
Descripción del mantenimiento			
Cambio de anillos pistón injection and security			
Nombre de la pieza cambiada		Ring, plunger, 1,629" x 3/16", Ring, plunger Ø 1-14" x1/8" 1,252	
Numero de parte		201-10533-9-01, 201-10533-5-01	
Tiempo		Nombre maquina	
Inicial	Final		Fecha
12:00	13:00	Zamak 01	25/08/2014
Aprobación del operador		Santiago Castañeda	
<b>Ficha de mantenimiento</b>			
Nombre del mecánico		Anderson Zapata	
Tipo de mantenimiento		Correctivo	
Descripción del mantenimiento			
Cambio de bombillos en el semáforo			
Nombre de la pieza cambiada		BULB, LIGHT, 24VDC FOR BEACON	
Numero de parte		203-00095-01	
			

**Figura 21.** Hoja de vida de las máquinas inyectoras de zamak. **Fuente:** Elaboración Propia

- *Hoja de gráficas:* para tener una visualización más ilustrativa de los movimientos de repuestos en el consumo por unidades y el gasto en compra de repuestos. (Ver figura 22)



**Figura 22.** Grafica de consumo de repuestos en la inyectora zamak 1.

**Figura:** Elaboración Propia.

- *Hoja de tiempos:* en este formato se ingresa la información de los tiempos utilizados en los mantenimientos preventivos o correctivos. Aquí se registra la hora inicial y final de actividad para revisar el comportamiento mensual de las labores de mantenimiento y obtener los datos que alimentan las gráficas de tiempos de intervención de las máquinas por parte del personal de mantenimiento (Ver figura 23).

FECHA	ZAMACK 3			ZAMACK 2			ZAMACK 1				
	MITO CORRECTIVO		MITO PREVENTIVO	MITO CORRECTIVO		MITO PREVENTIVO	MITO CORRECTIVO		MITO PREVENTIVO		
	H. I.	H. F.	TOTAL	H. I.	H. F.	H. I.	H. F.	H. I.	H. F.		
25-ago-14								12:00	13:00		
29-ago-14								08:50	09:40		
02-sep-14								11:00	13:30		
03-sep-14	17:10	19:00						10:00	13:30		

**Figura 23.** Tiempos destinados en mantenimiento en cada una de las inyectoras.

**Fuente:** Elaboración propia



 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

bles Programas Solicitudes Paros Órdenes Historia Admon. ▾

**OT: 2015-123 Cambio de pasador** **Equipo: MZ-INY-02**

Gasto Real (\$)	Mano Obra	Mat y Rep	O. Conceptos	Valor Iva	Totales	Real - Ppto.
Mecánico	0,00	248.733,26	0,00	0,00	248.733,26	248.733,26
Eléctrico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Instrumentación / Electrónica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Valor Iva	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>Totales</b>	0,00	248.733,26	0,00	0,00	248.733,26	248.733,26
<b>Real - Ppto.</b>	0,00	248.733,26	0,00	0,00	248.733,26	248.733,26

Gasto Real Histori

Ver Gasto Real de:

**Figura 25.** Página donde se ingresa la información de costo y uso de repuestos en las OT.

**Fuente:** Software de mantenimiento A.M.

### 3.6 Instalación de los repuestos y operación de la máquina

La etapa mas importante del proceso tiene que ver con que el mantenimiento que realice el personal técnico u operativo debe ser guiado para lograr un óptimo recurso de los repuestos que se consumen. Todos los repuestos que se le instalen a estas máquinas se deben realizar aplicando un ajuste adecuado y respetando ciertos parámetros recomendados por el fabricante.

Durante el proyecto siempre se realizó un apoyo al personal de mantenimiento en la instalacion de los nuevos repuestos para tratar de hacer un mejor montaje siguiendo las recomendaciones del manual y la experiencia de los técnicos.

Para tratar de prolongar la vida util de los repuestos en especial de los sensores, se realizan recomendaciones a los operadores y al jefe de zamak sobre el procedimiento adecuado para el montaje de los sensores evitando daños innecesarios.

De la operación completa de maquinas inyectoras, el departamento de mantenimiento no es responsable, pero si de lo que allí sucede en operación de parametros despues de

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

una labor de mantenimiento. Además de la operación de la maquina dado el caso de que haya que hacer algun movimiento mientras se realiza un mantenimiento.

El Técnico Jose Viera realizo una visita a la empresa Jordao S.A.S en Noviembre del 2014 y capacitó en el proceso de operación y mantenimiento completo de la máquina zamak 3 serie 66NT. De las máquinas zamak serie 24NT no se enfatizó mucho pero se realizó una lectura del manual para conocer los parámetros de operación.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

---

El orden y la organización de todos los elementos constitutivos de una empresa siempre serán primordiales en todos los ámbitos y más en un departamento de mantenimiento, por esta razón se comienza a trabajar en la recuperación, recolección y proyección de repuestos en las máquinas zamak.

En el proceso de administración se encontraron muchos factores que influyen en el cambio de los repuestos de las máquinas inyectoras. Se proponen acciones correctivas y preventivas para las áreas de mantenimiento no solo a partir de la realización de este proyecto sino también a partir de la experiencia del Tecnólogo José Vieira de la compañía TECHMIRE.

Las acciones correctivas y preventivas se proponen porque se observa mala operación, ajuste o disposición de los repuestos por parte de los operarios o del personal de mantenimiento. Además, como ya se ha mencionado, la empresa Jordao S.A.S cuenta con un taller de diseño y desarrollo al cual se le hacen solicitudes de fabricación de repuestos ya que todas las veces no se puede contar con la importación y algunas de las piezas son exclusivas.

Con base en lo anterior, se ha considerado que la precisión en la fabricación de repuestos, el tipo de material y la dureza que se le aplica al repuesto muchas veces no es la misma que tienen los repuestos originales por razones considerables en el país, esto nos muestra una baja duración de los repuestos.

##### **4.1 Implementación de formatos.**

Se implementó un formato (ver figura 10) para la recolección de información de las actividades realizadas en mantenimiento para cada máquina de la empresa Jordao S.A.S, para tener un mejor registro de todas las actividades de mantenimiento, y que esta herramienta permitiera una administración del mantenimiento en forma precisa y clara.

Los formatos de mantenimiento son muy importantes bien sea para llevar registro de actividades de mantenimiento, control de repuestos o utilizarla como hoja de vida de la máquina.

Todas las empresas utilizan los formatos para apoyarse en los datos que muestran el buen o mal desempeño de procesos y variables, inclusive en Jordao S.A.S tienen implementados formatos en otras áreas. Sin embargo, en un área tan importante para el registro y control de la información como es en el área de mantenimiento donde es realmente pertinente el uso de formatos por la cantidad de información que se maneja no se contaba con ellos.

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

Teniendo en cuenta que se está hablando del departamento de mantenimiento que es responsable de toda la planta, se encuentran limitaciones no solo en la utilización de los formatos sino también en su implementación.

La elaboración esporádica e inconclusa del formato impide un comparativo con la misma información que tienen registrada los operadores en las áreas de producción.

A pesar de la insistencia a los auxiliares de mantenimiento para que registren la información correcta y puntualmente, no se ha logrado llegar a acuerdos.

#### **4.2 Organización de los repuestos**

Un buen inventario tiene muchos factores que influyen en él, este comienza desde que se realiza la requisición del repuesto hasta su disposición final en la máquina, por ende esto lleva acarreado un sin número de actividades y parámetros que se deben seguir, para hacer una organización real de los repuestos.

En este resultado como en todos los resultados del proyecto se debe contar con el respaldo de la empresa Jordao S.A.S en los departamentos de compras nacionales e internacionales, almacén de la empresa y del taller de diseño y desarrollo, primordialmente y más importante el departamento de mantenimiento, porque de estos departamentos se desprende toda la información para realizar una buena administración y organización de los repuestos que sustentan el ingreso de la empresa Jordao S.A.S.

Una acción que da sentido al orden y a la organización es la que se realiza con las cajas para guardar los repuestos. En estas cajas se realiza una separación y clasificación de los repuestos (ver figura 26) con su respectivo número de parte, nombre en inglés y español. El orden logrado con los repuestos en estas cajas también ha permitido ser más eficientes y claros al momento de llenar el formato de mantenimiento (ver figura 10) y ha facilitado el inventario de los repuestos en el almacén del taller ya que se realiza de forma más didáctica y organizada.

Compras internacionales brindó un gran apoyo al desarrollo del proyecto de la práctica ya que la señora Carol Colorado facilitó la información requerida para completar la tabla de Excel (ver figura 19) donde se consignan los resultados de estas compras. La tabla resulta ser muy eficiente ya que se ve reflejada la eficiencia de respuesta de la empresa Jordao S.A.S en la compra de los repuestos. Aun así se notan falencias en la aprobación de la compra de los repuestos y la cantidad que autorizan a comprar.

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16



**Figura 26.** Organización de repuestos denotados por número de parte nombre y su traducción al español. **Fuente:** Elaboración propia.

Un factor que se pretendía analizar es el tiempo de demora en la importación, pero se encuentra que no hay una consistencia en el tiempo de demora en importación de los repuestos puesto que esta varía dependiendo de la necesidad del repuesto o el costo. También de estas compras internacionales se obtiene información de los costos de los repuestos para anexar en el AM y así tenemos más indicadores para realizar análisis de la información de costos en mantenimiento (ver figura 27).



**Figura 27.** Costo de mantenimiento en un periodo de 9 meses, todos los repuestos que fueron utilizados son internacionales. **Fuente:** Software A.M.



 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

El departamento de compras nacionales no brindo apoyo al proyecto de la práctica, pues es un departamento dirigido por una sola persona, además es comprensible que tiene muchas labores por realizar, sin embargo en el transcurso del proyecto se añadieron algunos pocos valores de repuestos, estos fueron conseguidos a través de información de facturas que llegaban al taller de mantenimiento, no por información directa de la persona de compras nacionales. Con estos costos se dio valor a algunos movimientos en el software AM para asociárselos a algunas máquinas, pero esta información es incompleta para aplicar al análisis mensual ya que es donde se realiza un análisis completo.

El taller de diseño y desarrollo brinda información completa y respuesta oportuna a la organización de los repuestos solicitados puesto que es un solo formato interno para este procedimiento, en este departamento se insinuó tener una información más real de los repuestos, esto enfatizados en el valor que este acarrea. Se tomó entonces un registro del pedido que se realizaba al taller (ver figura 28).

Requisiciones al taller			
Fecha de requisición	Descripción de la solicitud	Unidades	fecha de entrega
06/05/2015	Insertar bujes de a las bielas de la maquina 24	3	09/05/2015
08/04/2015	Fabricar stop especial para la maquina 24NT	4	26/05/2015
08/04/2015	Extraer prisioneros de la cruceta zamak 2	2	08/04/2015
27/02/2015	Fabricar bujes para Fork	3	15/03/2015
20/03/2015	Fabricar vástagos para los cilindros de funciones 24NT	3	10/03/2015
10/04/2015	Insertar bujes de a las bielas de la maquina 24	2	15/04/2015
07/04/2015	Rectificar cuadrante del cilindro de maquina 66NT	1	09/04/2015
02/11/2014	Fabricar pin intermediate lever 300-03621-01	4	15/12/2014
02/11/2014	Fabricar pin shank 66 NT 300-03623-01	6	15/12/2014
10/12/2014	Reparar camisa golpeada a la entrada 66NT	1	10/12/2014
27/03/2015	Fabricar esparrago para las funciones de maquina 66NT	3	15/04/2015
09/02/2015	Fabricar esparrago para las funciones de maquina 66NT	6	12/03/2015
10/03/2015	Fabricar arandelas para pasadores de la maquina 24NT	20	15/03/2015
09/02/2015	Fabricar tornillo de stop del sensor de funciones maquina 66NT	6	09/03/2015
27/02/2015	Fabricar tuerca para cilindro de función maquina 66NT	1	28/02/2015
17/03/2015	Terminar de fabricar la rosca para los tornillos del ajuste de boquilla	6	18/03/2015
15/01/2015	Pin 3/4" x 125mm toggle 2x4 201-04962-01	4	01/02/2015
15/01/2015	Pin 3/4" x 59mm toggle 2x4 201-04961-01	4	01/02/2015
15/01/2015	Pin 3/4" x 66mm toggle 2x4 201-04963-01	4	01/02/2015

**Figura 28.** Requisiciones al taller interno de Jordao S.A.S. Se tiene una discriminación por fechas de solicitud y entrega, descripción del repuesto y cantidad. **Fuente:** Elaboración propia.

En el departamento de mantenimiento se contó con el apoyo de los auxiliares de mantenimiento en ciertas cosas como en la clasificación de los repuestos y mantener en algunas ocasiones los repuestos organizados en las cajas que se dispusieron para esto, además comunicación asertiva con cada uno de ellos.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

Puesto que para la organización de los repuestos es indispensable contar con los auxiliares en el momento de mantener las cajas que se dispusieron organizadas, se encuentran dificultades porque no se ha incorporado como un hábito necesario en el área.

Además para tener un buen inventario de los repuestos que se tienen se espera contar con los datos correctos para asegurar el control de lo que se usa, pero en muchos de los mantenimientos que se realizan se utilizan repuestos y no se deja informe de ello afectando el registro del inventario y por ende la organización de los repuestos.

### **4.3 Requisición de los Repuestos**

Se logra hacer una requisición oportuna de los repuestos de importación de las inyectoras de zamak. En el instante en el que el técnico realiza la solicitud del repuesto, se procede a enviar la cotización a TECMIRE para luego seguir con el proceso de su solicitud.

Esta requisición arroja fortalezas y falencias en sentido que se tiene una información más rápida y precisa de los repuestos de importación gracias al uso del inglés, y falencias por parte del personal administrativo que tiene demoras en el tiempo de respuesta a la aprobación de los repuestos.

### **4.4 Implementación del software AM**

#### **4.4.1 Manejo del software y proposición de ideas.**

La empresa Jordao S.A.S realiza la contratación de un director de planta, el Ingeniero mecánico Andrés Bautista, él con muchas ideas de mejoramiento en el departamento de mantenimiento también comenzó a hacer una inspección e interacción con el AM aprovechando los indicadores que este reporta.

Se comienza a buscar la forma de obtener la información más precisa de los procesos y tipos de mantenimiento que se realizan en la empresa entonces así surgió la idea de modificar el formato de mantenimiento e implementar la impresión de las ordenes de trabajo (OT), estos dos formatos se implementan con el fin de llevar un reporte completo de la información, además de esto se procede a comparar con el reporte de los operarios de las máquinas los tiempos que se están manejando en el de paro de máquina, atención de mantenimiento y lapso de tiempo que toma realizar el mantenimiento, este comparativo se realizó por periodo de tres o cuatro meses solamente ya que no se contó con el apoyo del personal de mantenimiento al momento de registrar la información al formato de mantenimiento (ver figura 10), además de esto el personal operativo de las máquinas inyectoras tanto de plástico

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

como de zamak tampoco realizaba un reporte completo de las fallas que se presentaban durante el proceso de operación.

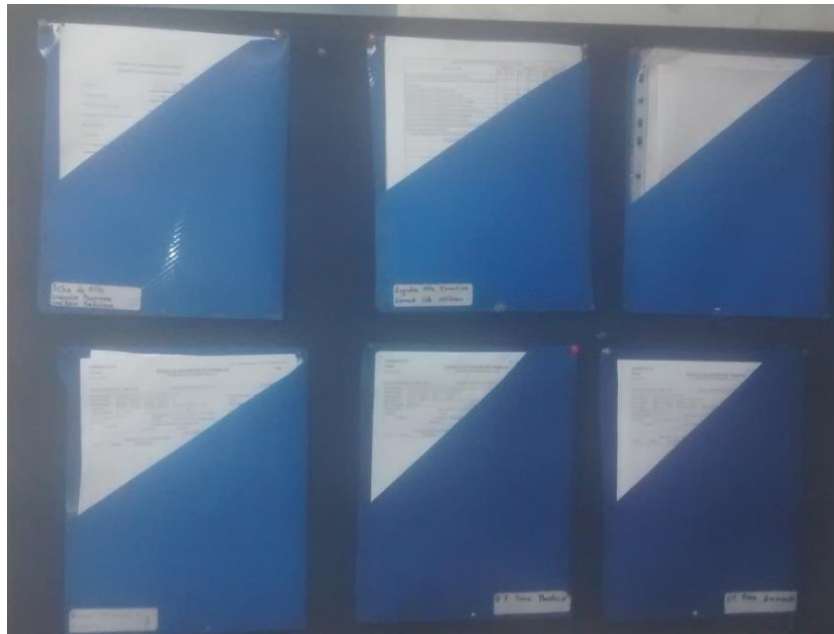
De esta manera, durante la realización del proyecto se encuentran este tipo de limitaciones donde se presentaron por parte del practicante varias sugerencias para el mejoramiento de la administración del mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo al jefe de mantenimiento, el Ingeniero Franklin Gutiérrez, al jefe de zamak Ingeniero Santiago Castañeda y la directora de recursos humanos Señora Patricia Bustos, quienes son los directos implicados en que el proceso de registro de formatos pueda ser más claro y completo. Según los estándares de calidad en el departamento de mantenimiento la optimización, codificación y administración de la información es esencial para llevar a cabo el proceso de análisis de indicadores de gestión de mantenimiento.

#### **4.4.2 Organización con las órdenes de trabajo (OT)**

El módulo de órdenes de trabajo (OT) representa el centro de actividades del departamento de mantenimiento, en el módulo OT las actividades se clasifican en: activas, pendientes de ejecución o ya ejecutadas. En la OT se recopila toda la información de la actividad de mantenimiento que se va a realizar (Ver Figura 23). Para implementar esta actividad se realizó la lectura del capítulo 11 del manual del AM donde esta recopilada la información para operar el software adecuadamente. La ventaja más grande que se logra con las OT es la organización de las actividades porque también se creó una cartelera de publicaciones para estas (Ver Figura 29), con el fin de que los técnicos tengan un mejor acceso a estas. También se realizó la socialización de la información que los técnicos deben completar para mantener actualizado su informe.

La creación de las OT se obtiene de varias fuentes, por medio de una solicitud de servicio (SS) que publicaba los jefes de producción de cada área, también se hacen órdenes según el informe que presentan los técnicos en la bitácora u órdenes del jefe de mantenimiento a partir de eso se determinaban las OT que quedaban pendientes por repuestos o por ejecución, por último, se reporta al jefe de mantenimiento de los pendientes que tenemos y las dificultades que se presentan.

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16



**Figura 29.** Publicación de órdenes de trabajo en el taller de mantenimiento, estas distribuidas en OT para zamak, OT para plástico y OT pendiente por repuesto, además de los programas de mantenimiento preventivo para zamak y plástico.

**Fuente:** Elaboración propia.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

## 5. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO

---

Se logra implementar el uso del software AM para consignar ahí los consumos de repuestos y actividades de la máquina permitiendo con esto visualizar y analizar curvas de comportamiento del departamento de mantenimiento ya que el software AM integra toda la planta. Esta información se logró recolectar pero los resultados no fueron los mejores ya que no se aplicaron acciones correctivas en frente a los resultados negativos que se encontraron cada fin de mes.

Además se diseña e implementa un programa en Excel el cual resulta ser bastante didáctico y de fácil comprensión, este contiene toda la información de cada una de las máquinas de zamak, y en cada una de estas máquinas se encuentra el consumo mensual con su respectiva grafica tanto en unidades como en gasto monetario, las compras internacionales, los tiempos y la hoja de vida. Estos dos procesos reúnen un sistema de gestión administrativo que resulta bastante útil y con una gran cantidad de información que puede ser utilizada para generar indicadores de todos los procesos de mantenimiento que se realizan en la planta.

Los cronogramas de actividades se realizaron en el software de mantenimiento AM y en tablas de Excel, pero la proyección de estos se realizó esporádicamente, ya que se ve reflejada la necesidad de tener más personal de mantenimiento para realizar estas actividades. Se presenta otra adversidad como la disponibilidad de las máquinas, ya que estas no estuvieron todo el tiempo en servicio, por esta razón no se podía tener acceso a realizar el mantenimiento completo.

El programa diseñado en Excel controla todas las actividades de mantenimiento que la empresa en la parte de las máquinas de zamak está programando incursionando de esta manera en todos los ámbitos de la producción de zamak. Este programa se trató de realizar lo más práctico y fácil posible para lograr una mejor comprensión.

Con los datos y gráficos que arrojó el AM y Excel se tuvo un análisis constante por parte del practicante, datos que fueron entregados en un informe a la señora Patricia Bustos (directora de Gestión Humana), a lo cual no se dio respuesta ni retroalimentación entonces, esta actividad quedó inconclusa.

Luego se logró tener un análisis asertivo de los indicadores de mantenimiento que entrega el software A.M. durante el periodo en que estuvo en el cargo de director de planta el ingeniero Andrés Bautista, este fue un periodo no mayor a cuatro meses. El ingeniero por su parte expresó ideas y propuestas de mejoramiento con los resultados de los indicadores a los cuales también se hizo caso omiso por parte del departamento de mantenimiento. Los

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

resultados se encuentran consignados en cada uno de los programas, pero estos no son analizados por los directivos, dejando la impresión de no darle mucha importancia al departamento de mantenimiento.

Mensualmente usando el programa en Excel se realiza un comparativo de los consumos y el presupuesto que fueron destinados en cada una de las actividades de mantenimiento preventivas o correctivas, además de esto se entregan conclusiones de la cantidad de repuestos que fueron cotizados a la compañía TECHMIRE mensualmente, esto se realiza con el fin de obtener conclusiones de los repuestos que se cotizan y no se aprueban. También se obtiene una medición del tiempo que toman los repuestos en el proceso de importación o ser enviados desde Canadá hasta la empresa Jordao S.A.S.

Frente a cada situación de mantenimiento que se presenta en la empresa Jordao S.A.S desde mi conocimiento y capacitaciones recibidas por la Compañía TECHMIRE se proponen ideas de mejoramiento que fueron expresadas verbalmente al jefe de mantenimiento el ingeniero Franklin Gutiérrez.

Como recomendación se hace énfasis en los tiempos que son utilizados por los auxiliares de mantenimiento en las tareas que les son asignadas, ya que algunas de estas no toman el tiempo que ellos realmente destinan. Para esto se considera tener en cuenta el registro de la información que se ha propuesto en los formatos de mantenimiento que se diseñaron para optimizar los procesos de mantenimiento. Esto es necesario además si la empresa Jordao S.A.S tiene como proyección una certificación en calidad lo cual es realmente necesario para estandarizar los procesos de producción y mantenimiento.

Otra recomendación es realizar la programación de los mantenimientos mensualmente en el AM o en Excel sin importar cuántos de estos se puedan llevar a cabo porque este es un indicador que ayuda a mejorar el rendimiento del departamento de mantenimiento además, este indicador sirve para describir las debilidades que tiene la empresa y mostrar con argumentos la necesidad de tener más personal para realizar los mantenimientos preventivos programados.

Entregar a tiempo las cotizaciones que se realizan a TECHMIRE al departamento de comparas es muy importante porque así se va a poder tener un estimado de los tiempos de demora del envío.

Se concluye además que hay poca claridad en la definición de los manuales de cargo de producción, porque se espera que los empleados tomen decisiones que desconocen ante diferentes funciones y tareas. Esto se ha valorado como falta de compromiso y sentido de

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

pertenencia por la empresa, a lo cual se realizan sugerencias a cada jefe de área y la directora de recursos humanos.

Por último podría agregar que se hace caso omiso a algunas de las indicaciones dadas por el fabricante con respecto al manejo de las máquinas, para lo cual también se hace la sugerencia y recomendación tanto a los operadores como a los jefes de área de tomar conciencia y realizar con sentido lo que se hace en el momento del mantenimiento, montaje de moldes u operación de las inyectoras.

	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

## REFERENCIAS

<http://commacmms.com/wp-content/uploads/2014/02/RuiAlves.pdf>/ 25 de mayo del 2015 12:30 PM

<http://www.softwareadvice.com/cmms/emaint-x3-profile/>25 de mayo del 2015 1PM

<http://www.softwareadvice.com/cmms/maintenance-connection-profile/>Mayo 25 del 2015 1PM

<http://hectoryescas.blogdiario.com/1176213300/> Mayo25 del 2015 2PM

<http://www.sap.com/latinamerica/about.html/>\_Mayo 26 del 2015 9AM

<http://www.guiadesolucionestic.com/soluciones-verticales/sector-industrial/sistemas-de-gestion-de-mantenimiento-de-activos/759-am-administrador-de-mantenimiento>

Manual de software administrador de mantenimiento versión 2.14.0. Noviembre 15 de 2008.

<http://definicion.de/excel/> julio15 de 2015 10Am

[http://www.metalactual.com/revista/8/materiales\\_zamak.pdf/](http://www.metalactual.com/revista/8/materiales_zamak.pdf/) Julio 16 del 2015 8AM

<http://www.techmire.com/> 06 de julio del 2015 10 AM

MA2500II, INJECTION MOLDING MACHINE, INSTRUCTION MANUAL, NINGBO HAITAN MACHINERY CO., LTD

SA2500, INJECTION MOULDING MACHINE, INSTRUCTION MANUAL, NINGBO HAITIAN HUAYUAN MACHINERYCO., LTD

ROBOSHOT MANUAL DEL USUARIO S-2000SIB SERIE, MAQUINA DE INYECCIÓN DE PLASTICOS, MILARCRON\_FNUC S-2000

66NTR, JORDAO, MANUAL de INSTRUCCIÓN, 2010-66ZNTR-1440 DOUBLE PISTON

24NTX, JORDAO, MANUAL de INSTRUCCIÓN, 2014-24ZNTX-1488, PISTON DOUBLE

24ZNTX, JORDAO, 2006, 24GNTX-1350, DOUBLE PISTON

24NTX, JORDAO, 2005-24ZGNTX-1275, DOUBLE PISTON




 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

ANEXOS.

**Listado de Anexos**

**Anexo A:** Hoja de Vida Institucional

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

 Institución Universitaria	<b>HOJA DE VIDA ESTUDIANTE DE PRÁCTICAS</b>	Código	FDE 071
		Versión	01
		Fecha	2012-05-30

### DATOS PERSONALES

**Nombre y Apellidos**  
**Lugar y Fecha de Nacimiento**  
**Estado Civil**  
**Cédula de Ciudadanía**  
**Dirección y Barrio**  
**Teléfonos, celular**  
**E-mail**

Juan David Pérez Arroyave  
 Medellín, 07 de Abril de 1991  
 Soltero  
 1.152.191.100  
 Calle 110A N° 63ª-14 Apt 201  
 4624168. 312-7629891  
 juan.david.p@hotmail.com



### INFORMACIÓN ACADÉMICA

**Terminé Estudios de Secundario en:** Institución Educativa Presbítero Julio Tamayo  
**Estudiante de ingeniería en Electromecánica Nivel 9 Jornada mixta**  
**Ha firmado Contrato de Aprendizaje anteriormente? Si X No**

### EXPERIENCIA LABORAL

EMPRESA	CARGO	TELÉFONO	TIEMPO LABORADO	JEFE INMEDIATO
HMV Ingenieros	Operador y encargado de mantenimiento	370 66 66	8 meses	Juan Pablo Mesa
Cryogas	Técnico en mantenimiento de equipos biomédicos	3 71 38 31 ext. 137	19 meses	Mauricio Garzón
Refrigeración H&H	Técnico mantenimiento equipos de refrigeración para el transporte	3217175083	4 meses	Juan Esteban Cardona
Formapress	Tecnólogo en Mantenimiento	288 66 75	6 meses	Jorge Mora

### REFERENCIAS PERSONALES Y/O FAMILIARES

NOMBRE Y APELLIDOS	DIRECCIÓN	TELÉFONOS	PARENTESCO	LABORA EN
John Alexander Casas Casas	Calle 103D N° 72 77	3147104421	Amigos	Cryogas
Neiro Fabián Pérez	El Salto (Gómez Plata)	312 714 09 25	Padre	EPM
Juan Esteban Cardona	Barrio Belén	3122109184	Amigos	Refrimovil

### FORMACIÓN Y COMPETENCIAS

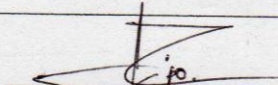
Describa conocimientos y habilidades en los siguientes aspectos. ¿Cuáles?  
**En informática:**  
 Cuento con buenos conocimientos de Excel, Word, PowerPoint. Poseo conocimientos básicos en inventor, Matlab, step7.

**Competencias en segunda lengua: (Marque E - excelente, B - bueno, R - regular)**  
 Idioma: Inglés Lee B \_\_\_\_\_ Escribe B \_\_\_\_\_ Habla B \_\_\_\_\_


**Otros estudios realizados (Cursos, Seminarios, Diplomados, etc.):**

**Perfil personal (cualidades y valores) y/o experiencias laborales significativas:** Soy una persona responsable, capaz de aprender, recibir instrucciones y cumplir con normas y reglamentos de una empresa. Tengo experiencia en el campo laboral, lo cual me permite trabajar en equipo y manejar una comunicación adecuada.

Juan David Pérez  
 Estudiante

  
 Prácticas Profesionales

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

 Institución Universitaria	<b>HOJA DE VIDA ESTUDIANTE DE PRÁCTICAS</b>	Código	FDE 071
		Versión	01
		Fecha	2012-05-30

*Nota: Señor empresario, recuerde que el objeto de las Prácticas es que éstas se conviertan en un espacio de aprendizaje en el que el estudiante pueda realizar actividades que permitan la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos durante el proceso de formación académica en la tecnología*

## FORMACION POR COMPETENCIAS

INGENIERÍA: ELECTROMECAÁNICA

### 1. OBJETO DE FORMACION DE LA INGENIERIA.

El objeto de formación, del profesional en Electromecánica, son los SEMs involucrados en la producción de bienes y servicios, que son intervenidos por el Tecnólogo desde el mantenimiento y el montaje y por el Ingeniero desde el diseño, la gestión y la optimización.

### 2. Descripción de las competencias del saber o conocimientos básicos de la tecnología:

Elabora una pieza mecánica específica, requerida en el montaje, mantenimiento y/o reparación de SEM's, con el siguiente procedimiento:

- Aplica las normas de seguridad industrial

Elabora una pieza mecánica requerida en un montaje, mantenimiento y/o reparación de un SEM, con el siguiente procedimiento:

- Organiza y maneja la información recolectada a través de símbolos, gráficos, planos, y diagramas
- Analiza el circuito eléctrico a partir del método más adecuado, para determinar el valor de variables eléctricas como el voltaje, la corriente o la potencia asociadas a un componente o grupo de componentes del circuito en corriente alterna.
- Determina la diferencia entre conductividad, resistividad y resistencia.
- Diferencia los tipos de diodos


En un sistema proceso de producción industrial:

- Conecta en estrella o en delta un motor trifásico
- Realiza el montaje de un sistema neumático o hidráulico, teniendo en cuenta las especificaciones de cada uno de sus componentes

Para sistemas electromecánicos:

- Realiza el cálculo de los parámetros de un controlador y realiza simulación para verificación de la respuesta obtenida.
- Conoce los efectos nocivos que puede producir la electricidad por el uso, instalación o manipulación inadecuado del recurso

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

 Institución Universitaria	<b>HOJA DE VIDA ESTUDIANTE DE PRÁCTICAS</b>	Código	FDE 071
		Versión	01
		Fecha	2012-05-30

- Conoce los elementos que componen las instalaciones eléctricas

Frente al diseño y montaje de un accionamiento eléctrico, el estudiante:

- Implementa la automatización mediante la técnica de lógica cableada
- Elabora un programa de automatización en un lenguaje específico y simula su comportamiento

**3. Descripción de las competencias del hacer profesional o las habilidades para desempeñarse en una empresa:**

- Operar adecuadamente los dispositivos de medición de las variables de: longitudes, que intervienen en los diferentes procesos de producción.
- Seleccionar y emplear acertadamente sensores y transductores de las variables de proceso, y determinar la técnica más adecuada para la medida, de acuerdo a la aplicación específica
- Conocer el funcionamiento de las máquinas de corriente directa como motor y sus diferentes formas de conexión
- Implementar el montaje de sistemas neumáticos e hidráulicos, para resolver problemas y optimizar procesos en el campo industrial
- Reconocer el significado de la seguridad y los riesgos eléctricos asociados a una instalación eléctrica
- Gestionar procesos de planeación, programación, ejecución y control del mantenimiento de equipos y herramientas con responsabilidad social, técnica- económica y ambiental.
- Desarrollar automatismos eléctricos cableados que permitan mejorar las condiciones de operación de los procesos productivos.
- En una empresa asignada diseñar y programar planes de mantenimiento. Identifica los diferentes tipos de mantenimiento Realiza la planeación del mantenimiento Planea el presupuesto, la gestión y elabora indicadores de mantenimiento Evalúa o diseña el sistemas de información para el mantenimiento
- Conocer la diferencia entre una norma y una reglamentación


***Nota:*** Certifico que la información contenida en este formato único de Hoja de Vida es cierta.

Juan David Perez 26/06/2014  
 Firma del Estudiante

\_\_\_\_\_  
 Fecha de elaboración

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

**Anexo B:** Guías de seguimiento 1, 2, 3 y 4

 Institución Universitaria	<b>GUIA No. 1</b> FUNCIONES O COMPETENCIAS DE DESEMPEÑO	Código	FDE 074
		Versión	03
		Fecha	2013-09-12

**PRÁCTICA PROFESIONAL**  
Evaluación diligenciada por la empresa

**MODALIDAD:**

Práctica Empresarial       Práctica Laboratorio

Contrato de Aprendizaje       Práctica Social

Nombres y apellidos: Juan David Pérez Arroyave

Cédula: 1152191100      Carné: 13215063

Teléfonos: 462 41 63      312 762 98 91

Programa: electromecánica ingeniería

Inicio del contrato: 25 Agosto 2014      Terminación de contrato: 25 Agosto 2015

Empresa: JORDAO S.A.S.      Sector Productivo: \_\_\_\_\_

Dirección: Calle 26 No 41-205      Teléfono: 312 92 22

Coordinador en la empresa: Angela Patricia B.      Cargo: Directora gestión H.

E-Mail: pbustos@jordao.com.co      Fecha: 03-09-2014

Total horas semanales en la empresa: 48


**Diligencie el siguiente campo con una de las dos opciones:**

**A. Información del tecnólogo:**  
Funciones y/o actividades asignadas por la empresa: al estudiante

**B. Información del Ingeniero:**  
Resumen ejecutivo: (Es un breve análisis de los aspectos más importantes del proyecto, describe el producto o servicio y sus beneficiarios, el contexto, los resultados esperados, las necesidades de financiamiento y las conclusiones generales.)

Administrar los recursos para las máquinas inyectoras de Zarnack por medio de un programa en excel que permita el control de los repuestos, máximos y mínimos planteados en curvas de incremento para informes mensuales frente a la parte administrativa tanto de consumo como inversión logrando la optimización de los recursos. Luego se pretende ejecutar tareas de mantenimiento preventivo, predictivo y por ultimo realizar un análisis RCM a las máquinas, logrando la disminución de los correctivos y fallas frecuentes en las máquinas.


Nota: Entregar a los 8 días

Firma: 

Coordinador en la empresa

Juan David Pérez A.  
Estudiante

RUBEN ZABAR  
Prácticas profesionales ITM

 Institución Universitaria	GUIA No.2 SEGUIMIENTO A LOS ESTUDIANTES DE LA PRACTICA PROFESIONAL	Código	FDE 075
		Versión	03
		Fecha	2013-09-12

Evaluación diligenciada por la empresa

MODALIDAD DE PRÁCTICA PROFESIONAL:

Práctica Empresarial  Práctica Laboratorio  Contrato de Aprendizaje   
 Práctica Social

Nombres y apellidos: Juan David Perez Arroyave

Programa: Ing. Electromecánica

Empresa: Jordao S.A.S Fecha: 7/10/14

Para el ITM es de gran importancia el proceso de formación integral, igualmente la valoración que ustedes como empresa realicen sobre el desempeño de los estudiantes que participan en la dinámica empresarial.

Valore con las siguientes categorías los factores enunciados:

E = EXCELENTE, B = BUENO, A = ACEPTABLE, D = DEFICIENTE, NE = NO EVALUABLE


FACTORES A EVALUAR					
Saber Ser					
	E	B	A	D	NE
Pensamiento crítico	X				
Interés, motivación y compromiso con la práctica	X				
Proactividad y creatividad en su puesto de trabajo	Y				
Comunicación asertiva		X			
Puntualidad y cumplimiento	X				
Presentación personal	X				
Adaptabilidad al puesto de trabajo	Y				
Respeto por los demás		X			
Saber Disciplinar					
Conocimientos básicos del programa a aplicar	X				
Autonomía	X				
Deseo y capacidad de actualizar sus conocimientos	X				
Capacidad de investigación y aplicación al puesto de trabajo	X				
Manejo de los aplicativos internos de su puesto de trabajo	X				
Diseña estrategias para el mejoramiento de los procesos	X				
Conoce y comprende la normatividad de los procesos empresariales	X				
Saber hacer					
Habilidad y flexibilidad para aceptar los cambios internos de la Organización	X				
Comprende e interpreta las observaciones realizadas por el jefe inmediato para llevar a cabo las funciones	X				
Recursividad	X				
Calidad del trabajo realizado	X				
Capacidad de trabajo en equipo	X				
Responsabilidad en las tareas encomendadas	X				

Juan G.  
 Coordinador en la empresa

[Signature]  
 Prácticas Profesionales ITM

Entregar al mes

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

 Institución Universitaria	<b>GUIA No.3 EVALUACIÓN DEL ESTUDIANTE EN SU PRACTICA PROFESIONAL</b>	Código	FDE 076
		Versión	02
		Fecha	2012-07-25

**Evaluación diligenciada por el Estudiante**

**MODALIDAD DE PRÁCTICA PROFESIONAL**

Práctica Empresarial  Práctica Laboratorio  Contrato de Aprendizaje   
 Práctica Social

Nombres y apellidos: Juan David Parra Arroyave

Teléfonos: 321 722 0750 4624168

Programa: Ingeniería Eléctromecánica

Nombre de la empresa: Jordan S.A.S

Dirección: \_\_\_\_\_ Teléfono: 372 9222

Para fortalecer el proceso de aprendizaje interinstitucional (EMPRESA – ITM), le solicitamos a usted como estudiante su aporte sobre los siguientes aspectos:

E = EXCELENTE, B = BUENO, A = ACEPTABLE, D = DEFICIENTE

Como contribuye la práctica profesional a la construcción de su proyecto de vida para:

ÍTEMS	E	B	A	D
Su desarrollo como persona			X	
Su proyección a futuro			X	
Fortalece sus relaciones interpersonales			X	

Como contribuye la práctica en su formación profesional en cuanto a:

ÍTEMS	E	B	A	D
Fortalece el desarrollo de sus competencias y el objeto de su formación profesional		X		
Aplica sus conocimientos profesionales durante la realización de la práctica			X	
Las prácticas profesionales fortalecen las actitudes y aptitudes personales para actuar en el entorno laboral		X		
Al finalizar su experiencia empresarial, considera que cumplió los objetivos			X	


FIRMA DEL ESTUDIANTE Juan David Parra

Fecha 04/07/2015

*M. Parra Arroyave* 22/7/2015

Entregar a los 3 meses

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

 Institución Universitaria	<b>Guía No. 4</b> <b>EVALUACIÓN FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL</b>	Código	FDE 077
		Versión	03
		Fecha	2013-09-12

**Evaluación diligenciada por la empresa**

**MODALIDAD DE PRÁCTICA PROFESIONAL**

Práctica Empresarial  Práctica Laboratorio  Contrato de Aprendizaje   
 Práctica Social

Nombres y apellidos: Juan David Perez Arroyave

Programa: Ingeniería electromecánica

Empresa: Jordan S.A.S Fecha: 04/07/2015

Solicitamos a usted evaluar en forma objetiva las funciones y actividades del practicante para determinar su avance en la Empresa


E: Excelente Calificación 5.0	B: Bueno Calificación de 4.0 a 4.9	A: Aceptable Calificación de 3.0 a 3.9	D: Deficiente Calificación de 1.0 a 2.9	NE: No Evaluable
----------------------------------	---------------------------------------	---	--	---------------------

Seleccionar con una X

FACTORES A EVALUAR					
Saber Ser					
	E	B	A	D	NE
Pensamiento crítico	X				
Interés, motivación y compromiso con la práctica	X				
Proactividad y creatividad en su puesto de trabajo	X				
Comunicación asertiva		X			
Puntualidad y cumplimiento		X			
Presentación personal	X				
Adaptabilidad al puesto de trabajo		X			
Respeto por los demás		X			
Saber Disciplinar					
Conocimientos básicos del programa a aplicar		X			
Deseo y capacidad de actualizar sus conocimientos	X				
Autonomía	X				
Capacidad de investigación y aplicación al puesto de trabajo	X				
Manejo de los aplicativos internos de su puesto de trabajo	X				
Diseña estrategias para el mejoramiento de los procesos		X			
Conoce y comprende la normatividad de los procesos empresariales		X			
Saber hacer					
Habilidad y flexibilidad para aceptar los cambios internos de la Organización		X			
Comprende e interpreta las observaciones realizadas por el jefe inmediato para llevar a cabo las funciones	X				



 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

 Institución Universitaria	<b>Guía No. 4          EVALUACIÓN FINAL DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL</b>	Código	FDE 077
		Versión	03
		Fecha	2013-09-12

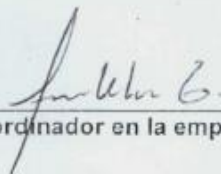
Recursividad	X				
Calidad del trabajo realizado	X				
Capacidad de trabajo en equipo		X			
Responsabilidad en las tareas encomendadas	X				

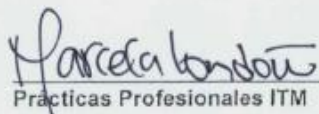
**EVALUACION FINAL:** Evalúe de (1 a 5), el desarrollo final de experiencia realizada por el aprendiz durante el periodo laborado en la empresa. (Véase escala de valoración definida en la parte superior)

CALIFICACIÓN	
NÚMERO	LETRAS
4	Cuatro.

Observaciones y Sugerencias para complementar la formación del programa académico al cual pertenece el estudiante

*Como sugerencias debe controlar un poco la impaciencia y el trato con los compañeros a la hora de ejecutar un plan de trabajo.*

  
 Coordinador en la empresa

 22/7/2015  
 Prácticas Profesionales ITM

### Nota:

Esta evaluación debe ser entregada a la Oficina de Prácticas un mes antes de finalizar la experiencia en la empresa.	Solicite en la empresa una carta con la constancia de la realización de Prácticas indicando fecha de iniciación y finalización.
--	---

*El ITM agradece a la empresa la acogida que les brindaron a nuestros estudiantes en el proceso de formación integral.  
 Además ustedes contribuyeron en la proyección de nuestros jóvenes para actuar con autonomía académica y reconocer la trascendencia de la vida y el trabajo.*

 Institución Universitaria	<b>INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO</b>	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

**Anexo C:** Contrato de aprendizaje o Convenio Interinstitucional de prácticas académicas o sociales

CONTRATO DE APRENDIZAJE	
EMPRESA	JORDAO S A S
NIT	800077134
DIRECCION	CALLE 25 41-205
TELEFONO	3729222
REPRESENTANTE LEGAL	CARLOS MARIO BOTERO SALAZAR
CARGO	
CEDULA NO.	
NOMBRE APRENDIZ	JUAN DAVID PEREZ ARROYAVE
CEDULA O TARJETA IDENTIDAD	CEDULA DE CIUDADANIA 1152191100
FECHA NACIMIENTO	01/05/1993
DIRECCION	CALLE 110 63 A - 14
TELEFONO	4624165 - 3127629921
CORREO ELECTRONICO	
ESTRATO	2
FECHA INICIACION CONTRATO	25/08/2014
FECHA TERMINACION CONTRATO	24/08/2015
ESPECIALIDAD O CURSO	Ingeniería Electromecánica (ciclo propedéutico)
No. DE GRUPO	
EPS DEL APRENDIZ	E P S SALUDCOOP
ARL DEL APRENDIZ	ARP SURA
INSTITUCIÓN DE FORMACION:	INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO
NIT:	UN1149
SI ES SENA CENTRO DE FORMACION	
<b>CLÁUSULAS</b>	
<p>Entre los suscritos a saber CARLOS MARIO BOTERO SALAZAR, identificado con la cédula de ciudadanía No. 70100754 de Medellín, actuando como Representante Legal de la Empresa JORDAO S.A.S. NIT 800077134 quien para los efectos del presente Contrato se denominará EMPRESA y JUAN DAVID PEREZ ARROYAVE identificado con cédula de ciudadanía (o tarjeta de identidad) No CEDULA DE CIUDADANIA 1152191100 Expedida en Medellín, quien para los efectos del presente contrato se denominará el APRENDIZ, se suscribe el presente Contrato de Aprendizaje, conforme a lo preceptuado por la Ley 789 de 2002 y de acuerdo a las siguientes cláusulas:</p> <p><b>PRIMERA - Objeto.</b> El presente contrato tiene como objeto garantizar al APRENDIZ la formación profesional integral en la especialidad de Ingeniería Electromecánica (ciclo propedéutico) Grupo , la cual se impartirá en su etapa lectiva por el (Centro de Formación Profesional SENA (o por la Institución Educativa donde el aprendiz adelanta sus estudios) mientras su etapa práctica se desarrollará en la EMPRESA; para el caso de los aprendices que pertenecen a Instituciones distintas al SENA se debe tener en cuenta su fase de patrocinio. <b>SEGUNDA.</b> El contrato tiene un término de duración de 12 meses, comprendidos entre el Día 25 Mes 8 Año 2014 fecha de iniciación del Contrato; y el Día 24 Mes 8 Año 2015 fecha de terminación del mismo. (No podrá excederse el término máximo de dos años coninado en el Artículo 30 de la Ley 789(02) y previa revisión de la normatividad para cada una de las modalidades de patrocinio <b>TERCERA - Obligaciones:</b> 1) <b>POR PARTE DE LA EMPRESA.</b> En virtud del presente contrato la EMPRESA deberá: a) Facilitar al APRENDIZ los medios para que tanto en las fases Lectiva y Práctica, reciba Formación Profesional Integral, metódica y completa en la ocupación u oficio materia del presente contrato. b) Vigilar y reportar al respectivo Centro de Formación Profesional Integral del SENA (o por la Institución Educativa donde el aprendiz adelanta sus estudios) las evaluaciones y certificaciones del APRENDIZ en su fase práctica del aprendizaje. c) Reconocer mensualmente al APRENDIZ, por concepto de apoyo económico para el aprendizaje, durante la etapa lectiva, en el SENA el equivalente al 50% de 1 s.m.l.v. y durante la etapa práctica de su formación el equivalente al 75% de 1 s.m.l.v. y/o al 100% cuando la tasa de desempleo promedio del año inmediatamente anterior sea de un solo dígito, para la vigencia 2014 este apoyo será del 100%. (Artículo 30 de la Ley 789 de 2002 y Decreto 451 de 2008) <b>PARAGRAFO</b> - Este apoyo de sostenimiento no</p>	

constituye salario en forma alguna, ni podrá ser regulado a través de convenios o contratos colectivos o fallos arbitrales que recaigan sobre estos últimos. d) Afiliar al APRENDIZ, durante la etapa práctica de su formación, a la Aseguradora de Riesgos Laborales ARP SURA (ARL, matricada por la empresa para su planta de producción), de conformidad con lo dispuesto por el artículo 30 de la Ley 789 de 2002. E) Afiliar al APRENDIZ y efectuar, durante las fases lectiva y práctica de la formación, el pago mensual del aporte al régimen de Seguridad Social correspondiente al APRENDIZ en E.P.S. SALUDCOOP, conforme al régimen de trabajadores independientes, tal y como lo establece el Artículo 30 de la Ley 789 de 2002. Los pagos a la seguridad social (A.R.L. y E.P.S.) están a cargo en su totalidad por el empleador f) Dar al aprendiz la dotación de seguridad industrial, cuando el desarrollo de la etapa práctica así lo requiera, para la protección contra accidentes y enfermedades profesionales. 2) POR PARTE DEL APRENDIZ - Por su parte se compromete en virtud del presente contrato a: a) Concurrir puntualmente a las clases durante los periodos de enseñanza para así recibir la Formación Profesional Integral a que se refiere el presente Contrato, someterse a los reglamentos y normas establecidas por el respectivo Centro de Formación del SENA (o de la Institución Educativa, donde el aprendiz adelanta sus estudios), y poner toda diligencia y aplicación para lograr el mayor rendimiento en su Formación. b) Concurrir puntualmente al lugar asignado por la Empresa para desarrollar su formación en la fase práctica, durante el periodo establecido para el mismo, en las actividades que se le encomiende y que guarden relación con la Formación, cumpliendo con las indicaciones que se señale la EMPRESA. En todo caso la jornada horaria que debe cumplir el APRENDIZ durante la etapa práctica en la EMPRESA, no podrá exceder de 8 horas diarias y 48 horas Semanales (según el acuerdo 000023 de 2005) c) Proporcionar la información necesaria para que el Empleador lo afilie como trabajador aprendiz al sistema de seguridad social en salud en la E.P.S. que elija. CUARTA - Supervisión. La EMPRESA podrá supervisar al APRENDIZ en el respectivo Centro de Formación del SENA (o en el Centro Educativo donde estuviere adelantando los estudios el aprendiz), la asistencia, como el rendimiento académico, a efectos de verificar y asegurar la real y efectiva utilización del tiempo en la etapa lectiva por parte de este. El SENA supervisará al APRENDIZ en la EMPRESA para que sus actividades en cada periodo práctico correspondan al programa de la especialidad para la cual se está formando. QUINTA - Suspensión. El presente contrato se podrá suspender temporalmente en los siguientes casos: a) Licencia de maternidad. b) Incapacidades debidamente certificadas. c) Caso fortuito o fuerza mayor debidamente certificado o constatación de vacaciones por parte del empleador, siempre y cuando el aprendiz se encuentre desarrollando la etapa práctica. Parágrafo 1º Esta suspensión debe constar por escrito. Parágrafo 2º Durante la suspensión el contrato se encuentra vigente, por lo tanto, la relación de aprendizaje está vigente para las partes (Empresa y Aprendiz). SEXTA - Terminación. El presente contrato podrá darse por terminado en los siguientes casos: a) Por mutuo acuerdo entre las partes. b) Por el vencimiento del periodo de duración del presente Contrato. c) La cancelación de la matrícula por parte del SENA de acuerdo con el reglamento previsto para los alumnos. d) El bajo rendimiento o las faltas disciplinarias cometidas en los periodos de Formación Profesional Integral en el SENA o en la EMPRESA, cuando a pesar de los requerimientos de la Empresa o del SENA, no se corrijan en un plazo razonable. Cuando la decisión la tome la Empresa, esta deberá obtener previo concepto favorable del SENA. e) El incumplimiento de las obligaciones previstas para cada una de las partes. SEPTIMA - Relación Laboral. El presente Contrato no implica relación laboral alguna entre las partes, y se registrará en todas sus partes por el artículo 30 y s. s. de la ley 789 de 2002. Declaración Juramentada. El APRENDIZ declara bajo la gravedad de juramento que no se encuentra ni ha estado vinculado con la EMPRESA o con otras EMPRESAS en una relación de aprendizaje. Así mismo, declara que no se encuentra ni ha estado vinculado mediante una relación laboral con la EMPRESA. OCTAVA - El presente contrato de aprendizaje rige a partir de D 25 de M 8 de A 2014 y termina el D 24 de M 8 de A 2015 fecha prevista como terminación de la etapa productiva que se describe en la cláusula segunda de este contrato. Para efectos de lo anterior, firma a los D 27 de M 8 de A 2014.


*Juan David Peiza*  
 NIT 800.077.134-1  
 LA EMPRESA

*Juan David Peiza*  
 EL APRENDIZ

Señor empresario: Recuerde que todos los contratos de aprendizaje y pagos de monetización deben ser registrados por parte de la empresa patrocinadora, en el aplicativo SISTEMA GESTIÓN VIRTUAL DE APRENDICES; así como deben ser registradas todas las suspensiones y/o terminaciones de Contratos de Aprendizaje (Acuerdo 11 de Noviembre 2.008)

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

**Anexo D:** Certificado Empresarial o carta de constancia de realización de la experiencia de práctica.

  
 INSUMOS PARA LA CONFECCIÓN  
[www.jordao.com.co](http://www.jordao.com.co)

Itagüí, 31 de Agosto de 2015

LA DIRECTORA DE GESTIÓN HUMANA

CERTIFICA QUE

El señor **JUAN DAVID PEREZ ARROYAVE** identificado con cédula de ciudadanía número 1.152.191.100 de Medellín (Antioquia), realizó su práctica como aprendiz del programa **INGENIERIA ELECTROMECHANICA**, en nuestra empresa desde el 25 de Agosto de 2014, contrato que finalizó el 24 de Agosto de 2015.

Este certificado se expide para el ITM, cualquier información adicional con gusto la atenderé.

Cordialmente,

  
 NIT 800 077 134-1

  
**ÁNGELA PATRICIA BUSTOS C.**  
 DIRECTORA GESTIÓN HUMANA

Calle 26 No. 41 - 205  
 Itagüí (Antioquia - Colombia)  
 Conmutador: (574) 372 92 22  
 Fax: (574) 373 77 53  
 Medellín - Colombia

 Institución Universitaria	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO	Código	FDE 089
		Versión	01
		Fecha	2013-09-16

APÉNDICE

FIRMA ESTUDIANTES Juan David Pérez A.

FIRMA ASESOR Manuel A. Ospina A.

FECHA ENTREGA: 26 de octubre de 2015

FIRMA COMITÉ TRABAJO DE GRADO DE LA FACULTAD \_\_\_\_\_

RECHAZADO \_\_\_\_\_ ACEPTADO \_\_\_\_\_ ACEPTADO CON MODIFICACIONES \_\_\_\_\_

ACTA NO. \_\_\_\_\_

FECHA ENTREGA: \_\_\_\_\_

FIRMA CONSEJO DE FACULTAD \_\_\_\_\_

ACTA NO. \_\_\_\_\_

FEC HAENTREGA: \_\_\_\_\_