

**Desarrollo de plan de negocios de una empresa dedicada al servicio de mantenimiento y calibración de equipos de instrumentación industrial.**

**Roberto Carlos Caro Navarro**

**Eder Yair Sosa Mejía**



**Universidad Tecnológica de Bolívar  
Facultad de Ingenierías  
Programa de Ingeniería Eléctrica y Electrónica  
Programa de Ingeniería Industrial**

**Desarrollo de plan de negocios de una empresa dedicada al servicio de mantenimiento y calibración de equipos de instrumentación industrial.**

**Roberto Carlos Caro Navarro**

Proyecto de Grado para optar al título de

Ingeniero Electrónico

**Eder Yair Sosa Mejía**

Proyecto de Grado para optar al título de

Ingeniero Industrial

**Director**

**José Humberto Corzo**

Ingeniero Industrial

Master in Business Administration

**Universidad Tecnológica de Bolívar**

**Facultad de Ingenierías**

**Programa de Ingeniería Eléctrica y Electrónica**

**Programa de Ingeniería Industrial**

Cartagena D.T. y C, Enero / 2008

Doctor

**Jorge Duque**

Director de programa de Ingeniería Electrónica

Universidad Tecnológica de Bolívar

LA CIUDAD

Apreciado Ingeniero:

Por medio de la presente someto a sus consideraciones el proyecto **“Desarrollo de plan de negocios de una empresa dedicada al servicio de mantenimiento y calibración de equipos de instrumentación industrial”**, en el cual por medio de la investigación se logró caracterizar el comportamiento del modelo y verificar la factibilidad de llevarlo a escala real.

Considero que el proyecto de grado cumple con los objetivos propuestos y lo presento como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Electrónico.

Cordialmente;

---

José Humberto Corzo

Profesor Asesor

Cartagena D.T. y C, Enero /2008

Doctor

**Jorge Duque**

Director de programa de Ingeniería Electrónica

Universidad Tecnológica de Bolívar

LA CIUDAD

Apreciado Ingeniero:

Por medio de la presente presento a su consideración el proyecto “**Desarrollo de plan de negocios de una empresa dedicada al servicio de mantenimiento y calibración de equipos de instrumentación industrial**”, Para que sea sometido a evaluación.

Considero que el proyecto de grado cumple con los objetivos propuestos y lo presento como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Electrónico.

Cordialmente;

---

Roberto Caro Navarro

Cód. 200104517

Cartagena D.T. y C, Enero/2008

Doctor

**Jaime Acevedo Chedid**

Director del programa de Ingeniería Industrial

Universidad Tecnológica de Bolívar

LA CIUDAD

Apreciado Ingeniero:

Por medio de la presente presento a su consideración el proyecto “**Desarrollo de plan de negocios de una empresa dedicada al servicio de mantenimiento y calibración de equipos de instrumentación industrial**”,  
Para que sea sometido a evaluación.

Considero que el proyecto de grado cumple con los objetivos propuestos y lo presento como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Industrial.

Cordialmente;

---

José Humberto Corzo

Profesor Asesor

Cartagena D.T. y C, Enero/2008

Doctor

**Jaime Acevedo Chedid**

Director de Programa de Ingeniería Industrial

Universidad Tecnológica de Bolívar

LA CIUDAD

Apreciado Ingeniero:

Por medio de la presente presento a su consideración el proyecto “**Desarrollo de plan de negocios de una empresa dedicada al servicio de mantenimiento y calibración de equipos de instrumentación industrial**”,  
Para que sea sometido a evaluación.

Considero que el proyecto de grado cumple con los objetivos propuestos y lo presento como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Industrial.

Cordialmente;

---

Eder Yair Sosa Mejía

Cód. 0101457

**“A mi Familia fruto fundamental  
De mi inspiración para mí  
Realización Personal & Profesional”**

**Eder Yair Sosa Mejía**

**“Para todos aquellos, que sueñan  
Algún día ver materializadas  
Sus Ideas y visiones en negocios”**

**Roberto Caro Navarro**

## **AGRADECIMIENTOS:**

**Los autores expresan sus agradecimientos a:**

**In Memoriam**

**Ing. Alexander Cervantes Rueda**

**ECOPETROL S.A.**

**Ing. Abel Gutiérrez de Piñeres**

**Rotor-K INC**

**Ing. Luís Carlos Arraut**

**Universidad Tecnológica de Bolívar**

## **EMPRESAS DEL SECTOR ECONOMICO**

**Para poder desarrollar este proyecto**



## **CONTENIDO.**

	<b>PÁG.</b>
<b>INTRODUCCIÓN.</b>	<b>1</b>
<b>1. OBJETIVOS</b>	<b>3</b>
<b>1.1 OBJETIVOS GENERALES</b>	<b>3</b>
<b>1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>3</b>
<b>2. RESUMEN EJECUTIVO</b>	<b>4</b>
<b>2.1 GENERALIDADES DE INSTRUMENTACIÓN</b>	<b>6</b>
<b>3. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PLAN</b>	<b>16</b>
<b>3.1 JUSTIFICACIÓN</b>	<b>17</b>
<b>3.2 ALCANCE</b>	<b>18</b>
<b>4.0 DISEÑO PRELIMINAR</b>	<b>19</b>
<b>4.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA</b>	<b>19</b>
<b>5.0 ESTUDIO DE MERCADO</b>	<b>22</b>

<b>5.1 DESCRIPCIÓN DEL SERVICIO</b>	<b>22</b>
<b>5.2 POBLACION OBJETIVO</b>	<b>23</b>
<b>5.3 EL MERCADO</b>	<b>24</b>
<b>5.4 AREA GEOGRAFICA DEL PROYECTO</b>	<b>25</b>
<b>5.5 ENTORNO DEL PROYECTO</b>	<b>25</b>
<b>5.6 ESTRATEGIA DE COMERCIALIZACIÓN</b>	<b>37</b>
<b>6.0 ESTUDIO TECNICO</b>	<b>31</b>
<b>6.1 TAMAÑO FUNCION DEL TIEMPO (SERVICIO)</b>	<b>34</b>
<b>6.2 TAMAÑO EN FUNCION DE LAS OPERACIONES</b>	<b>34</b>
<b>7.0 ESTUDIO DE LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN</b>	<b>37</b>
<b>7.1 MACROLOCALIZACIÓN</b>	<b>37</b>
<b>7.2 MICROLOCALIZACIÓN</b>	<b>38</b>
<b>7.3 LOCALIZACIÓN URBANA</b>	<b>40</b>
<b>8.0 ESTUDIO FINANCIERO DEL PROYECTO</b>	<b>42</b>
<b>8.1 GASTOS DE ADMINISTRACION Y VENTAS</b>	<b>42</b>
<b>8.2 DETERMINACIÓN DE LOS COSTOS DE PRODUCCIÓN</b>	<b>43</b>

<b>8.3 DETERMINACIÓN DE LA INVERSIÓN TOTAL, FIJA Y DIFERIDA</b>	<b>46</b>
<b>8.4 FINANCIAMIENTO DE LA EMPRESA</b>	<b>46</b>
<b>8.5 PARAMETROS</b>	<b>48</b>
<b>8.6 CRONOGRAMA DE INVERSIONES</b>	<b>49</b>
<b>ANEXOS 1</b>	
<b>9.0 INGENIERIA DEL PROYECTO</b>	<b>50</b>
<b>9.1 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS</b>	<b>50</b>
<b>9.2 DISEÑO ORGANIZACIONAL</b>	<b>67</b>
<b>ANEXOS 2</b>	
<b>A.1 DECRETOS, NORMATIVIDAD Y STANDARDS</b>	<b>73</b>
<b>ANEXOS 3</b>	
<b>A.2 TABALAS DE ANALISIS FINANCIERO DEL PROYECTO</b>	<b>97</b>
<b>ANEXOS 4</b>	
<b>DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA CALIBRACION</b>	<b>101</b>
<b>10. CONCLUSIONES</b>	<b>103</b>
<b>10.1 RECOMENDACIONES</b>	<b>104</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>105</b>

## **LISTA DE TABLAS.**

**Tabla 1.** Factores de Micro-localización para el proyecto.

**Tabla 2.** Relacion de costos

**Tabla 3.** Relacion salarial de la empresa en (Mes/Año)

**Tabla 4.** Relacion de gastos en papelería anual.

**Tabla 5.** Relacion de servicios publicos

**Tabla 6.** Relacion de gastos de publicidad anual.

**Tabla 7.** Gastos preoperativos

**Tabla 8.** Parámetros para inversión

**Tabla 9.** Curso grama de operación manómetro

**Tabla 10.** Curso grama analítico de manómetro

**Tabla 11.** Curso grama analítico de válvula de control

**Tabla 12.** Curso grama de operación de valvula de control

**Tabla 13.** Curso grama analítico de transmisores de flujo

**Tabla 14.** Descripcion de perfil Gerencial

**Tabla 15.** Descripcion del perfil recepcionista

**Tabla 16.** Descripción del perfil Jefe técnico

**Tabla 17.** Descripción del perfil contador

**Tabla 18.** Inversión inicial del proyecto

**Tabla 19.** Ventas proyectadas y costos directos

**Tabla 20.** Capital de trabajo

**Tabla 21.** Depreciación

**Tabla 22.** Diferidos

**Tabla 23.** Flujo de Caja del proyecto

**Tabla 24.** Resumen del flujo de caja del proyecto

**Tabla 25.** Flujo de caja y resumen del inversionista

## LISTA DE FIGURAS.

**Fig.1** Medidor de turbina.

**Fig.2** Medidor de torbellino.

**Fig.3** Medidor electromagnético.

**Fig.4** Medidor ultrasónico de efecto doppler.

**Fig.5** Medidor de flujo ultrasónico TT.

**Fig.6** Medidor de Coriolis.

**Fig.7** Efecto coriolis

**Fig.8** Manómetro

**Fig.9** Válvula de control.

**Fig.10** Logo robekaro desing group

**Fig.11** Tamaño de producción de la empresa

**Fig.12** Tamaño de producción por mantenimiento

**Fig.13** Macrolocalización de la zona geografica

**Fig.14** Microlocalización

**Fig.15** Detector de tensión sin contacto

**Fig.16** Megóhmetro digital HDT15500

**Fig.17-18** Termómetros infrarrojos HDT-10880 y HDT-10883

**Fig.19** Indicadores digitales portátiles Serie2000

**Fig.20** Manómetros digitales portátiles Serie 2000

**Fig.21-22** Bombas de vacío de baja y media presión

**Fig.23-24-25** Calibradores de temperatura

**Fig.26** Manómetros y balanzas para manómetros

## **LISTA DE IMAGENES**

**Imagen. 1** Almacenamiento de CDI para Instrumentos.

**Imagen. 2** Laboratorio de Instrumentos de ECOPETROL S.A.

**Imagen. 3** Terreno planeado para la futura empresa.

**Imagen. 4** Distribución de laboratorio