

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN EL  
AREA DE PRODUCCIÓN CON MIRAS A LA IMPLEMENTACION EN  
INDUFRIAL S.A.**

**DIANA PAOLA BARBOZA HERNÁNDEZ  
DALILA RODRÍGUEZ ELJACH**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLIVAR  
FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL  
CARTAGENA DE INDIAS, D. T. Y C.**

**2001**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN EL  
AREA DE PRODUCCIÓN CON MIRAS A LA IMPLEMENTACION EN  
INDUFRIAL S.A.**

**DIANA PAOLA BARBOZA HERNÁNDEZ  
DALILA RODRÍGUEZ ELJACH**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar el título de Ingeniero  
Industrial**

**Director  
PEDRO MORA SÁNCHEZ  
Ingeniero INDUSTRIAL**

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

**2001**



Cartagena, Abril 17 del 2000

**Señores:**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLIVAR**

La Ciudad.

La presente es para comunicarles que los alumnas DALILA RODRÍGUEZ ELJACH y DIANA BARBOZA HERNÁNDEZ realizaron en esta empresa su trabajo de grado titulado: **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN EL AREA DE PRODUCCIÓN CON MIRAS A LA IMPLEMENTACION EN INDUFRIAL S.A.”**

Cordialmente,

JAVIER ZUREK GARCIA HERREROS

Gerente de Produccion



Cartagena, Abril 17 de 2000

**Señores:**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLIVAR**

La Ciudad.

La presente es para comunicarles que los alumnas DALILA RODRÍGUEZ ELJACH y DIANA BARBOZA HERNÁNDEZ realizaron en esta empresa su trabajo de grado titulado: **“DISEÑO DE UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN EL AREA DE PRODUCCIÓN CON MIRAS A LA IMPLEMENTACION EN INDUFRIAL S.A.”**

Cordialmente,

JAVIER ZUREK GARCIA HERREROS

Gerente de Producción

Cartagena de Indias, Abril 17 de 2001

Señores:

**COMITÉ DE PROYECTOS DE GRADO**

**Facultad de Ingeniería Industrial**

La Ciudad

Distinguidos Señores:

En mi calidad de director del trabajo de grado titulado “ **DISEÑO DE UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN EL AREA DE PRODUCCIÓN CON MIRAS A LA IMPLEMENTACION EN INDUFRIAL S.A.**” , elaborado por las estudiantes DALILA RODRÍGUEZ ELJACH y DIANA PAOLA BARBOZA, manifiesto que he participado en la orientación del desarrollo del mismo en todas sus etapas y por consiguiente estoy totalmente de acuerdo con los excelentes resultados obtenidos, los cuales constituyen un valioso aporte al mejoramiento del sistema de calidad de INDUFRIAL S.A.

Cordialmente,

**PEDRO MORA SÁNCHEZ**

Director del proyecto

Cartagena de Indias, Abril 10 de 2001

Señores:

**COMITÉ DE PROYECTOS DE GRADO**

**Facultad de Ingeniería Industrial**

Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar

La Ciudad

Respetados señores:

Presento para su consideración el trabajo de grado titulado: “ **DISEÑO DE UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN EL AREA DE PRODUCCIÓN CON MIRAS A LA IMPLEMENTACION EN Indufrial S.A.**” como requisito para optar el titulo de Ingeniero Industrial.

Cordialmente,

**DALILA RODRÍGUEZ ELJACH**

Cartagena de Indias, Abril 10 de 2001

Señores:

**COMITÉ DE PROYECTOS DE GRADO**

**Facultad de Ingeniería Industrial**

Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar

La Ciudad

Respetados señores:

Presento para su consideración el trabajo de grado titulado: “ **DISEÑO DE UN SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN EL AREA DE PRODUCCIÓN CON MIRAS A LA IMPLEMENTACION EN Indufrial S.A.**” como requisito para optar el titulo de Ingeniero Industrial.

Cordialmente,

**DIANA PAOLA BARBOZA HERNANDEZ**

**REGLAMENTO ACADEMICO**  
**(ARTICULO 105)**

La Corporación Universitaria Tecnológica de Bolívar, se reserva el derecho de propiedad de todos los trabajos de grado aprobados y no pueden ser explotados comercialmente sin autorización.



**Nota de Aceptación**

_____	_____
_____	_____
_____	_____

---

**Presidente del Jurado**

---

**Jurados**

---

**Jurados**

**Ciudad y fecha ( día, mes, año) \_\_\_\_\_**

## **DEDICATORIA**

A Dios nuestro gran amigo, por permitirnos vivir cada momento de nuestra existencia.

## CONTENIDO

	Pág
INTRODUCCIÓN	29
1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES	32
1.1 GENERALIDADES DE INDUFRIAL S.A.	32
1.1.1 Reseña histórica	32
1.1.2 Localización	33
1.1.3 Organización	34
1.1.4 Políticas organizacionales	38
1.1.4.1 Objetivos de Indufrial S.A.	38
1.1.4.2 Visión	39
1.1.4.3 Misión	39
1.1.5 Descripción del proceso de fabricación	39
1.1.6 Línea de productos	44
1.1.7 Principales clientes	46
1.2 ALCANCE Y APLICACIÓN DE LA NORMA ISO9001.	46
2. DESARROLLO DEL PROYECTO	48
2.1 REALIZACIÓN Y GESTIÓN DEL PROYECTO.	48
2.2 DIAGNOSTICO INICIAL	55
2.2.1 Diagnostico inicial del ítem Identificación y Trazabilidad Del Producto.	55
2.1.1 Diagnostico inicial del ítem Control de Procesos	57

2.1.2	Diagnostico inicial del ítem Manejo, Almacenamiento, Embalaje, Preservación y Entrega.	60
2.1.3	Diagnostico inicial del ítem Entrenamiento	63
2.2	PLAN DE IMPLEMENTACIÓN	65
2.2.1	Desarrollo de Actividades y Estrategias	71
3	Indicadores de Gestión	109
3.1	GENERALIDADES	109
3.2	DEFINICIÓN	109
3.3	PLANEACIÓN	110
3.4	TIPOS DE INDICADORES	110
3.4.1	Indicadores de operación o tácticos	110
3.4.2	Indicadores estratégicos o de gestión	111
3.4.3	Indicadores normativos o de resultados	111
3.5	OBJETIVOS DE LA MEDICIÓN	112
3.5.1	Indicadores que cumplen con el objetivo de la eficacia	114
3.5.2	Indicadores que cumplen con el objetivo de efectividad	114
3.5.2.1	Indicadores de efectividad de la productividad implementados en Indufrial S.A.	115
3.5.2.2	Indicadores de efectividad del ciclo de producción implementados en Indufrial S.A.	117
3.5.2.3	Índices de efectividad del mantenimiento de máquinas y equipos implementados en Indufrial S.A.	119
3.5.2.4	Indicadores de efectividad de recursos humanos implementados en Indufrial S.A.	128
3.5.2.5	Indicadores de efectividad implementados en el área de producción de Indufrial S.A.	132
3.5.3	Indicadores propuestos que cumplen con el objetivo de efectividad	133

3.5.4	Indicadores que cumplen con el objetivo de eficiencia	135
3.5.5	Indicadores propuestos que cumplen con el objetivo de eficiencia	140
3.5.6	Indicadores que cumplen con el objetivo de calidad	145
3.5.7	Indicadores propuestos que cumplen con el objetivo de calidad	147
4	RELACIÓN COSTO VS BENEFICIO	153
4.1	COSTO DEL PROYECTO	153
4.2	BENEFICIO DEL PROYECTO	155
4.2.1	Aumento en la participación del mercado extranjero	156
4.2.2	Disminución en el costo de quejas y reclamos en el área de servicio al cliente	157
4.2.3	Disminución del costo por reproceso en la etapa final	158
4.2.4	Disminución del costo por no cumplimiento del ciclo de producción	161
4.2.5	Análisis de costo vs. Beneficio	162
5	DIAGNÓSTICO FINAL	163
5.1	CAPACITACIONES DEL SISTEMA DE CALIDAD	164
5.2	AVANCE DEL SISTEMA DE CALIDAD ISO 9001 EN LA EMPRESA INDUSTRIAL S.A.	165
6	CONCLUSIONES	180
7	RECOMENDACIONES	192
	BIBLIOGRAFÍA	

## LISTA DE FIGURAS

	Pág
Figura 1. Diagrama de flujo botelleros y congeladores de Indufrial S.A.	42
Figura 2. Diagrama de flujo vitrinas de Indufrial S.A.	43
Figura 3. Diagrama de flujo neveras de Indufrial S.A.	43
Figura 4. Foto de botelleros y congeladores de Indufrial S.A.	44
Figura 5. Foto de vitrinas de Indufrial S.A.	45
Figura 6. Foto de neveras de Indufrial S.A.	45
Figura 7. Porcentaje inicial de cumplimiento de identificación y trazabilidad del producto	56
Figura 8. Porcentaje comparativo de cumplimiento de identificación y trazabilidad del producto de Indufrial S.A. con relación a ISO 9001	56
Figura 9. Porcentaje inicial de cumplimiento de control de procesos	58
Figura 10. Porcentaje comparativo de cumplimiento de control de procesos de Indufrial S.A. con relación a ISO 9001	59
Figura 11. Porcentaje inicial de cumplimiento de manejo, almacenamiento, embalaje, preservación y entrega.	62
Figura 12. Porcentaje comparativo de cumplimiento de manejo, almacenamiento, embalaje, preservación y entrega de Indufrial S.A. con relación a ISO 9001	62
Figura 13. Porcentaje inicial de cumplimiento de entrenamiento	64
Figura 14. Porcentaje comparativo de cumplimiento de entrenamiento de Indufrial S.A. con relación a ISO 9001	64

## LISTA DE CUADROS

	Pág
Cuadro 1. Requisitos, área de Indufrial S.A. relacionada y objetivo 1 del proyecto	49
<b>Cuadro 2. Requisitos, área de Indufrial S.A. relacionada y objetivo 2 del proyecto</b>	<b>50</b>
<b>Cuadro 3. Requisitos, área de Indufrial S.A. relacionada y objetivo 3 del proyecto</b>	<b>51</b>
<b>Cuadro 4. Requisitos, área de Indufrial S.A. relacionada y objetivo 4 del proyecto</b>	<b>52</b>
<b>Cuadro 5. Requisitos, área de Indufrial S.A. relacionada y objetivo 5 del proyecto</b>	<b>53</b>
<b>Cuadro 6. Requisitos, área de Indufrial S.A. relacionada y objetivo 6 del proyecto</b>	<b>54</b>
<b>Cuadro 7. Cumplimiento de identificación y trazabilidad del producto</b>	<b>55</b>
Cuadro 8. Cumplimiento de control de procesos	57
Cuadro 9. Cumplimiento de manejo, almacenamiento, embalaje, preservación y entrega	60
Cuadro 10. Cumplimiento de entrenamiento	63
Cuadro 11. Plan de implementación control de procesos	65
Cuadro 12. Plan de implementación entrenamiento	67
Cuadro 13. Plan de implementación identificación y trazabilidad del producto	67
Cuadro 14. Plan de implementación manejo, almacenamiento, embalaje, preservación y entrega	68

Cuadro 15. Listado de procedimientos, instructivos y registros documentados de control de procesos	72
Cuadro 16. Necesidades de entrenamiento del personal de la sección latonería de Indufrial S.A.	82
Cuadro 17. Necesidades de entrenamiento del personal de la sección soldadura de Indufrial S.A.	84
Cuadro 18. Necesidades de entrenamiento del personal de la sección tubería de Indufrial S.A.	84
Cuadro 19. Necesidades de entrenamiento del personal de la sección armadura de Indufrial S.A.	85
Cuadro 20. Necesidades de entrenamiento del personal de la sección pintura de Indufrial S.A.	86
Cuadro 21. Necesidades de entrenamiento del personal de la sección preparación de poliuretano de Indufrial S.A.	87
Cuadro 22. Necesidades de entrenamiento del personal de la sección poliuretano de Indufrial S.A.	87
Cuadro 23. Necesidades de entrenamiento del personal de la sección ensamble de unidades de Indufrial S.A.	88
Cuadro 24. Necesidades de entrenamiento del personal de la sección condensadores y evaporadores de Indufrial S.A.	88
Cuadro 25. Necesidades de entrenamiento del personal de la sección línea botelleros y congeladores de Indufrial S.A.	89
Cuadro 26. Necesidades de entrenamiento del personal de la sección línea neveras de Indufrial S.A.	89
Cuadro 27. Necesidades de entrenamiento del personal de la sección línea vitrinas de Indufrial S.A.	90
Cuadro 28. Necesidades de entrenamiento del personal de la sección mantenimiento de Indufrial S.A.	91
Cuadro 29. Necesidades de entrenamiento del personal de la sección empaque de Indufrial S.A.	92
Cuadro 30. Necesidades de entrenamiento del personal de la sección almacén de Indufrial S.A.	92



Cuadro 31. Necesidades de entrenamiento del personal rotado en distintas secciones de Indufrial S.A.	93
Cuadro 32. Necesidades de entrenamiento del personal de dirección de fabricación en Indufrial S.A.	94
Cuadro 33. Necesidades de entrenamiento del personal de desarrollo del producto y aseguramiento de la calidad en Indufrial S.A.	95
Cuadro 34. Necesidades de entrenamiento del personal de la gerencia de producción en Indufrial S.A.	96
Cuadro 35. Indicadores de efectividad de la productividad implementados en Indufrial S.A.	115
Cuadro 36. Estudio de tiempo en la línea de refrigeración del modelo IVDC 16-3	116
Cuadro 37. Indicadores de cumplimiento con el plan de producción mensual	117
Cuadro 38. Indicador frecuencia de solicitud de mantenimiento correctivo	119
Cuadro 39. Indicador de disponibilidad de la máquina	120
Cuadro 40. Indicador de rendimiento	122
Cuadro 41. Indicador de fiabilidad	124
Cuadro 42. Indicador de ausentismos	129
Cuadro 43. Porcentaje de ausentismo por enfermedades no profesionales	129
Cuadro 44. Porcentaje de personal que se enferma durante su trabajo por distintos síntomas	130
Cuadro 45. Número de horas no trabajadas por distintas causas en cada área	131
Cuadro 46. Indicador de efectividad	132
Cuadro 47. Indicador de utilización de la planta	133

Cuadro 48. Indicadores retiros, rotación y ausentismos	133
Cuadro 49. Indicadores que cumplen con el objetivo de eficiencia	135
Cuadro 50. Cálculo del porcentaje de materia prima utilizada	136
Cuadro 51. Indicador de horas extras	137
Cuadro 52. Indicador del nivel de paradas	138
Cuadro 53. Indicador de rentabilidad del proceso	140
Cuadro 54. Indicador del peso relativo que cumple con el objetivo de eficiencia	141
Cuadro 55. Indicadores de costo promedio que cumplen con el objetivo de eficiencia	142
Cuadro 56. Indicadores de costo de reprocesos y piezas dañadas	143
Cuadro 57. Indicador de porcentaje de eficiencia en la planta	144
Cuadro 58. Indicador de piezas y aparatos dañados por lote y por día	145
Cuadro 59. Indicador de números de procesos certificados	147
Cuadro 60. Indicador de números de acciones correctivas por áreas	148
Cuadro 61. Indicador auditoria de calidad	148
Cuadro 62. Indicador cantidad de personal comprometido con la implementación del sistema	149
Cuadro 63. Indicador del número de instructivos realizados	150
Cuadro 64. Indicador del número de procedimientos documentados	150
Cuadro 65. Indicador del número de personas que conocen la política de calidad	151
Cuadro 66. Indicador de cantidad de documentos con modificaciones de versión	152

Cuadro 67. Costos de inversión del proyecto	155
Cuadro 68. Exportaciones reales del año 2000	156
Cuadro 69. Exportaciones esperadas	156
Cuadro 70. Ventas y gastos servicio por garantía en el año 2000	157
Cuadro 71. Cantidad de defectos y costos de reprocesos	159
Cuadro 72. Costos de oportunidad por no entrega a tiempo para el año 2000	161
Cuadro 73. Porcentaje de implementación de la capacitación básica	165
Cuadro 74. Porcentaje de avance del sistema de calidad	166

## GLOSARIO

**ACCIÓN CORRECTIVA:** Acción emprendida para eliminar las causas de una no conformidad, defecto u otra situación no deseable existente con el propósito de evitar que vuelva a ocurrir.

**ACERO GALVANIZADO:** Hierro de gran dureza y elasticidad combinado con pequeñas cantidades de carbono recubierto con una ligera capa de otro metal por medio de corriente eléctrica o por otro procedimiento.

**ADMINISTRACIÓN DE LA CALIDAD:** Todas las actividades de la función gerencial que determinan la política de calidad, los objetivos y las responsabilidades y que los ponen en práctica por medios tales como la planificación de la calidad, el control de la calidad, el aseguramiento de la calidad y el mejoramiento de la calidad, dentro del sistema de calidad.

**ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD:** Todas las actividades planificadas y sistemáticas implementadas dentro del sistema de calidad, y evidenciadas como necesarias para dar adecuada confianza de que una entidad cumplirá los requisitos de calidad.

**AUDITORIA INTERNA DE CALIDAD:** Examen sistemático e independiente realizado internamente en una organización para determinar si las actividades y los resultados relacionados con la calidad cumplen disposiciones preestablecidas, y si estas disposiciones se aplican en forma efectiva y son aptas para alcanzar los objetivos.

**CALIDAD:** La totalidad de las características de una entidad que le otorgan su aptitud para satisfacer las necesidades expresadas e implícitas.

**CLIENTE:** El receptor de un producto suministrado por el proveedor. El cliente puede ser por ejemplo el consumidor final, usuario, beneficiario o comprador. El cliente puede ser externo o interno a la organización.

**COMPATIBILIDAD:** La aptitud de las entidades para ser utilizadas en forma conjunta en las condiciones especificadas para satisfacer los requisitos pertinentes.

**COMPRESOR:** Máquina destinada a comprimir gases o mezclas gaseosas a presión superior a la atmosférica; es accionado por vapor, electricidad o motores de combustión interna.

**CONDENSADOR:** Aparato para reducir los gases a menor volumen.

**CONFORMIDAD:** El cumplimiento de requisitos especificados.

**CONTRACTUAL:** Procedente del contrato o derivado de él.

**CONTROL DE CALIDAD:** Las técnicas y las actividades operacionales que se usan para cumplir los requisitos de calidad. El control de calidad comprende las técnicas y las actividades operacionales destinadas al seguimiento de un proceso y a eliminar las causas de desempeño no satisfactorio en todas las etapas del ciclo de la calidad para así lograr la eficiencia económica.

**ESPECIFICACIÓN:** Un documento que establece requisitos.

**ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL:** Las responsabilidades, autoridades y relaciones dispuestas en un modelo, a través del cual una organización efectúa sus funciones.

**EVAPORADOR:** Aparato utilizado para hacer cambiar un líquido al estado de vapor; estado que se favorece por una corriente de aire, por aumento de superficie y de temperatura, por disminución de presión o por vacío.

**EVIDENCIA OBJETIVA:** Información cuya veracidad se puede demostrar, con base en hechos obtenidos a través de la observación, la medición, el ensayo u otros medios.

**GABINETE:** Conjunto exterior de un artefacto de refrigeración.

**GRADO:** Una categoría o rango atribuidos a las entidades que tienen el mismo uso funcional pero diferentes requisitos de calidad.

**ICONTEC:** Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación.

**INSPECCIÓN:** Una actividad tal como medir, examinar, ensayar o comparar con un patrón una o más características de una entidad y confrontar los resultados con requisitos especificados para así establecer si se logra la conformidad para cada característica.

**ISO:** Organización Internacional de Estandarización.

**MANUAL DE CALIDAD:** Un documento que enuncia la política de calidad y que describe el sistema de calidad de una organización. Un manual de calidad se puede referir a la totalidad de las actividades de una organización o únicamente a una parte de ellas.

**MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD:** Las acciones emprendidas en toda la organización, para incrementar la eficacia y la eficiencia de las actividades y los procesos para suministrar beneficios agregados tanto para la organización como para sus clientes.

**MOTOR:** Aparato generador de fuerza que da movimiento a una máquina.

**NO CONFORMIDAD:** El no cumplimiento de un requisito especificado.

**NORMA:** Documento establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido que suministra, para uso común y repetido, reglas, directrices o características para las actividades o sus resultados, encaminados al logro del grado óptimo de orden en un contexto dado.

**ORGANIZACIÓN:** Una compañía, corporación, firma, empresa o institución, o parte de las mismas, constituidas como sociedad o no, pública o privada, que tiene sus propias funciones y su propia administración.

**PLAN DE CALIDAD:** Un documento que enuncia las prácticas, los recursos y la secuencia de las actividades relacionadas con la calidad, que son específicas a un producto, un proyecto o un contrato en particular.

**PLANIFICACIÓN DE LA CALIDAD:** Las actividades que establecen los objetivos y los requisitos de calidad, así como los requisitos para la aplicación de los elementos del sistema de calidad.

**POLÍTICA DE CALIDAD:** Las directrices y los objetivos generales de una organización con respecto a la calidad, expresados de manera formal por la alta gerencia. La política de calidad es un elemento de la política corporativa y es aprobada por la alta gerencia.

**POLIURETANO:** Materia plástica utilizada sobre todo en la preparación de barnices, adhesivos y aislantes térmicos.

**PRESTACIÓN DEL SERVICIO:** Aquellas actividades del proveedor necesarias para suministrar el servicio.

**PROCEDIMIENTO:** Una manera especificada de efectuar una actividad. En muchos casos, los procedimientos están documentados (por ejemplo, los procedimientos del sistema de calidad). Un procedimiento escrito o documentado generalmente contiene: los propósitos y el alcance de una actividad, lo que se debe hacer y quién lo debe hacer; cuándo, en dónde y cómo se debe hacer; qué materiales, equipos y documentos se deben usar; y cómo se controlará y se registrará dicho procedimiento.

**PROCESO:** Un conjunto de recursos y actividades interrelacionados que transforma entradas en salidas. Los recursos pueden incluir personal, finanzas, instalaciones, equipos, técnicas y métodos.

**PRODUCTO:** El resultado de actividades o procesos. Un producto incluye el servicio, combinación de ellos. Un producto puede ser tangible (por ejemplo ensamblajes o materiales el hardware, los materiales procesados, el software, o una procesados) o intangible (por ejemplo información o conceptos) o una combinación de ambas cosas.

**PROVEEDOR:** La organización que suministra un producto al cliente.

**PUNZONADO:** Perforación sobre una superficie.

**REGISTRO:** Un documento que suministra evidencia objetiva de las actividades efectuadas o de los resultados alcanzados.

**REQUISITOS DE CALIDAD:** La expresión de las necesidades o su traducción como conjunto de requisitos expresados en forma cuantitativa o cualitativa respecto a las características de una entidad, para hacer posible su realización y examen.

**REVISIÓN DEL CONTRATO:** Las actividades sistemáticas efectuadas por el proveedor antes de firmar el contrato, para asegurarse de que los requisitos de calidad se definan en forma adecuada, que estén libres de ambigüedad, que estén documentados y que sean realizables por parte del proveedor.

**REVISIÓN DEL DISEÑO:** Examen documentado, completo y sistemático de un diseño con el propósito de evaluar su capacidad para cumplir los requisitos de calidad, identificar problemas, si los hay, y proponer el desarrollo de soluciones.

**REVISIÓN POR LA GERENCIA:** Una evaluación formal por parte de la alta gerencia acerca de la situación actual y de la adecuación del sistema de calidad en relación con la política de calidad y sus objetivos.

**RODACHINES:** Componente de la base de un artefacto que facilita la movilización del mismo.

**SEGURIDAD DE FUNCIONAMIENTO:** El conjunto de propiedades que describen la disponibilidad y los factores que la condicionan: confiabilidad, mantenibilidad y logística del mantenimiento.

**SERPENTÍN:** Tubo largo en espiral o línea quebrada que sirve para facilitar el enfriamiento de la destilación en un artefacto de refrigeración y suele cubrirse de agua que se renueva frecuentemente.

**SERVICIO:** Los resultados generados por las actividades en la interrelación entre el proveedor y el cliente y por las actividades internas del proveedor para atender las necesidades del cliente.

**SISTEMA DE CALIDAD:** La estructura organizacional, los procedimientos y los recursos necesarios para implementar la administración de la calidad.

**SUBCONTRATISTA:** La organización que suministra un producto al proveedor.

**TANQUE:** Parte interior de un aparato de refrigeración.

**TRAZABILIDAD:** La aptitud para rastrear la historia, la aplicación o la localización de una entidad, por medio de identificaciones registradas.

**TROQUELADO:** Imprimir en hueco sobre una superficie de un material mediante la presión de un volante, el relieve de figuras e inscripciones que se han grabado en un punzón o en una matriz.

**UES:** Componente de tubería de cobre que forma parte de un intercambiador de calor.

**VALIDACIÓN:** Confirmación mediante examen y aporte de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos particulares respecto de un uso específico previsto.

**VERIFICACIÓN:** Confirmación mediante examen y aporte de evidencia objetiva de que se han cumplido requisitos especificados



## INTRODUCCIÓN

Hoy día una de las estrategias mas utilizadas para mantener la competitividad y posicionamiento en el mercado de las empresas es sin lugar a dudas enfocarse en la satisfacción de las necesidades y expectativas de los clientes.

La Producción en masa pasó a otro plano, el mercado se volvió mas exigente y la economía comenzó a depender de él. Surgió la competencia internacional, en donde las empresas con el objeto de posesionarse globalmente fueron perfeccionando sus productos, agregándoles valor a fin de diferenciarlos y alcanzar el liderazgo.

Algunas de las estrategias adoptadas para satisfacer las necesidades de los clientes han sido reducir costos, incrementar la productividad y mejorar la calidad del producto o servicio; En otras palabras se desea la calidad exigida y el costo esperado en el tiempo establecido.

La calidad se convirtió en pieza fundamental, por ello las normas NTC ISO 9000 fueron creadas obteniendo como resultado elevados estándares de calidad, la

confianza del mercado y el mejoramiento continuo de los procedimientos y procesos.

El mejoramiento continuo de la calidad ha sido una estrategia competitiva para la supervivencia en un escenario donde las alternativas de elección que tienen los clientes son innumerables.

Los productos de refrigeración comercial provenientes de diferentes países del mundo están entrando al mercado colombiano con fuerza, lo que puede llegar a desestabilizar el posicionamiento y liderazgo de la empresa Indufrial S.A.

Por otra parte, el gobierno colombiano para prevenir que la lluvia de productos internacionales debilite las empresas colombianas, ha propuesto alternativas que ayuden a que estas estén al mismo nivel de la industria extranjera y a la vez compitan globalmente con ellas para así impactar positivamente las exportaciones nacionales.

Una de las alternativas dadas por el gobierno es la certificación de los productos bajo las normas ISO-9000, y consiste en financiar parte del proyecto para que de esa manera las empresas se solidifiquen y puedan competir con el mercado mundial.

Indufrial S.A. se acogió a este plan que el gobierno brinda emprendiendo un proyecto de aseguramiento de la calidad de sus productos bajo los estándares de las normas NTC ISO 9001/94 que consiste en definir, documentar, implementar y

mantener los requisitos de cada ítem de la norma de calidad en la empresa que para el caso de este proyecto de tesis se ceñirá al área de producción en particular.

El proceso productivo impacta directamente en la gestión de una empresa. Si los productos no son los mejores se deben mejorar los procesos.

Lo que toda compañía desea, es que sus productos lleguen al mercado meta y sean acogidos por el, ofreciendo productos de la mejor calidad al menor costo.

Basados en datos históricos, al implementarse en una empresa las normas NTC-ISO 9000, son un gran aporte para alcanzar las metas organizacionales.

El propósito de la organización debe ir directamente relacionado con los resultados, para así llegar a una interacción compleja de componentes que trabajen juntos. Algunos de estos componentes son las materias primas y la mano de obra; variables que influyen directamente en el proceso y de las cuales dependen los resultados de la organización.

Mediante el proceso de normalización del sistema de calidad de Indufrial S.A. se espera mejorar los resultados de ella y afianzar su liderazgo en el ámbito nacional e internacional

## 1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES

### 1.1 GENERALIDADES DE INDUFRIAL S.A.

**1.1.1 Reseña Histórica.** Indufrial S.A. es una empresa que surgió por iniciativa del señor Enrique Zurek en 1956. En esta época el país atravesaba por una de las mejores bonanzas cafeteras, lo que creó un espejismo de prosperidad, también en esta época se produjo una apertura económica que permitió la importación de toda clase de productos, con esta política el ritmo de la industria nacional fue deteniéndose, lo que produjo que adoptaran las reservas en dólares, y obligó al gobierno a prohibir la importación de los productos terminados, y así el comercio se quedó con muy pocos artículos que ofrecer al público.

El señor Enrique Zurek vislumbró que era el momento oportuno para montar una industria de artefactos de refrigeración comercial, y así que con tres operarios y un capital de \$7000, en una estructura física reducida ubicada en la calle del tejadillo, tuvo su inicio Indufrial S.A., con una producción de 1 artefacto por mes, luego 4 y 6 en el mismo tiempo, hasta recibir su primer gran pedido de 200 enfriadores de la empresa Bavaria.

Luego de esta primera etapa, Don Enrique, encontró el apoyo de grandes empresarios cartageneros como fueron: Antonio Arango, Alfonso Pereira, Arvelio García y Jorge Taúa Suárez, para consolidar el capital de la empresa y empezar así una empresa con bases firmes.

Desde 1960 la planta y oficinas principales se encuentran ubicadas en el barrio el Bosque de la ciudad de Cartagena de Indias con un área de 16.000 metros cuadrados aproximadamente, representando unos activos por \$25.000, conformados por modernos equipos industriales con capacidad para producir 1.800 artefactos mensuales en un solo turno. Son mas de 35 modelos vendidos por 250 distribuidores a nivel nacional, entre los que se encuentran enfriadores de botellas, congeladores, vitrinas refrigeradores, cuartos fríos, cavas para vino y fuentes de agua .

Distinguida con la medalla al merito exportador, los productos de Indufrial S.A. también se venden en países de Centro y Sudamérica, además del Caribe y Estados Unidos en las ciudades de Cartagena, Barranquilla, Cúcuta y Buenaventura.

**1.1.2 Localización.** La empresa Indufrial S.A. se encuentra ubicada en el sector industrial del bosque, calle 21 # 49-39 de la ciudad de Cartagena de Indias D.T y C, donde esta ubicada la planta productora y sus oficinas administrativas.

**1.1.3 Organización.** Indufrial S.A. es una sociedad anónima, con 172 trabajadores, de los cuales, el 41.86% son empleados de oficina, técnicos o profesionales y el 51.16% operarios de planta.

- **Dirección General.** La dirección general de INDUFRIAL S.A. esta bajo el mando de los siguientes órganos:

*Asamblea General de Socios.*

Es el supremo órgano directivo de la empresa y es constituido por las personas inscritas en el libro de registro de accionistas, reunidos de acuerdo con requisitos establecidos en el estatuto.

*Junta Directiva*

Esta constituido por 5 consejeros principales y 2 suplentes personales cada uno, quienes tendrán el carácter de primero, segundo, tercero, cuarto y quinto según el orden de elección. Los consejeros principales serán reemplazados en sus faltas absolutas, accidentes o temporales por los suplentes primero y segundo en su orden.

*Presidencia*

Esta constituida por un funcionario denominado presidente, quien es el representante legal de la compañía en juicio, y tiene la voz de deliberación de la junta directiva; a el están sometidos en el desempeño de sus funciones todos

los empleados de la compañía , cuyo nombramiento no corresponde a la asamblea general de socios.

- **Gerencia administrativa y financiera.** Es responsable del manejo y control contable de la compañía. Gestiona todo lo referente a Aspectos tributarios y fiscales. Interviene en el establecimiento de políticas administrativas y financieras y asesora en el establecimiento de nuevos sistemas y procedimientos para garantizar la optimización de los procesos administrativos y de control, así como coordinar y controlar los procesos de administración de los recursos humanos de la empresa, a fin de lograr un desempeño eficaz para apoyar las operaciones productivas y comerciales de la empresa.

Además coordina los otros departamentos y sus secciones que son:

- Contabilidad con sus auxiliares.
- Auditoria
- Facturación
- Cartera
- Centro de computo
- Inventarios
- Personal

- **Gerencia de Producción.** Es responsable de elaborar y garantizar el cumplimiento de los programas de producción, fabricando la cantidad suficiente de artefactos de acuerdo con la planeación de la demanda.

*Fabricación.*

Coordina y controla las operaciones en todas las secciones de fabricación, a fin de dar cumplimiento a los programas de producción y obtener un producto con las especificaciones de cantidad y calidad requeridos.

Los operarios son los directos responsables de operar los equipos y de realizar las labores necesarias para producir en las diferentes secciones de la planta, como son:

- Latonería
- Soldadura
- Tubería
- Pintura
- Preparación de poliuretano
- Poliuretano
- Líneas



### ***Control de Calidad.***

Garantiza que los artefactos de refrigeración se fabriquen con las condiciones necesarias de manera que resulten económicos en el grado adecuado, con la presentación y eficacia que garantice el mercado actual y futuro del producto. Mantiene la calidad de los materiales utilizados en la fabricación, los productos en proceso y terminados.

### ***Desarrollo del producto.***

Investiga y desarrolla nuevos modelos, hace modificaciones en los productos actuales y establece estándares de calidad para atender las exigencias del mercado.

### ***Mantenimiento.***

Proporciona el apoyo técnico y de ingeniería necesario para mantener en óptimo estado de funcionamiento de los equipos y maquinaria.

### ***Materiales.***

Abastece oportunamente y adecuadamente de la materia prima necesaria para la fabricación de los productos. Se apoya en las jefaturas de compras nacionales e importaciones y almacén de materiales.

- **Gerencia de Ventas y Mercadeo.** Coordina las operaciones regionales ubicadas en Santa Fe de Bogotá, Medellín, Cali, Bucaramanga y Cartagena.

Atiende las exportaciones de Indufrial S.A. y estudia los fenómenos y perspectivas del mercado nacional e internacional, se apoya en los departamentos:

#### *Servicio al cliente*

Es el responsable del oportuno y adecuado servicio de postventa y despacho de los productos terminados a los clientes.

### **1.1.4 Políticas Organizacionales**

1.1.4.1 **Objetivos de Indufrial S.A.** El objetivo fundamental de esta institución, es la fabricación y mercadeo de artefactos de refrigeración comercial.

En Indufrial S.A. se realizaran investigaciones de mercado en forma permanente, lo que posibilitara el conocimiento de los cambios que puedan presentarse en el campo de los electrodomésticos y en especial, en el de refrigeración comercial.

De estas deducciones se realizaran diseños funcionales con la idoneidad del departamento de Ingeniería.

El control de calidad se llevara a cabo en las materias primas, productos en procesos y productos terminados, de esta manera la empresa alcanzará la calidad total de sus productos.

**1.1.4.2. Visión.** El bienestar de los colombianos, prima sobre cualquier anhelo particular. creemos en nuestra gente, en el futuro: aportando física e intelectualmente, todo lo que este a nuestro alcance para ser siempre mejores en beneficio de quienes tengan relación directa o indirecta con nuestra gestión y así mantener el liderazgo en nuestro negocio a través de la eficiencia y laboriosidad de nuestros hombres de trabajo, hasta alcanzar la excelencia en todo lo que hagamos. los beneficios obtenidos serán la gratificación de haber cumplido con la satisfacción de nuestros usuarios y la mejor vida de nuestros colaboradores.

**1.1.4.3. Misión.** Producir y mercadear artefactos de refrigeración comercial e industrial, para los usuarios de América en forma razonable rentable, mediante la filosofía de mejoramiento continuo.

Queremos ser la industria mas grande del sector, en líneas de productos, capacidad de producción y participación en el mercado, con sede en el norte de Sudamérica.

**1.1.5 Descripción del Proceso de Fabricación.** La fabricación de los artefactos se realiza por medio de procesos definidos que se realiza por medio de procesos definidos que se denominan secciones o talleres, estos son:

- Sección de Latonería

En ella se realizan las operaciones de corte, troquelado y doblado de las diferentes laminas metálicas que van a ser parte del producto final.

- Sección Soldadura

Se realizan subensambles de las piezas que conforman el gabinete del aparato, lo mismo que el corte, punzonado y armado de la base del mismo.

- Sección Tubería

Realiza el subensamble de cada una de las partes de acero galvanizado para formar el tanque de los aparatos y fabrican así mismo los serpentines y evaporadores de tubería, aplicándolos a dichos tanques.

- Sección de ensamble de evaporadores y condensadores

En esta sección se cortan las laminillas y la tubería, las cuales a su vez se ensamblan y se unen con ues. luego se lavan y se secan para su posterior ensamble en la sección de ensamble de unidades.

- Sección ensamble de Unidades

Realiza el montaje de la unidad, constituida por el compresor, motor ventilador, condensador, tubería de baja y tubería de alta. Estos elementos se colocan sobre una base metálica y se le adiciona la parte eléctrica.

- Sección Pintura

A esta sección corresponde los procesos de Limpieza, Preparación de la lamina, Pintura Electrostática y Curado de la pintura de todas y cada una de las piezas y subensambles metálicos.

- Sección Preparación de Inyección.

Esta sección tiene la función de Ensamblar tanque y gabinete del aparato previo sellado de todas las juntas, orificios y uniones que se encuentren en estas piezas, todo esto con miras a evitar la perdida de espuma de poliuretano al momento de ser aplicada.

- Sección de Inyección de Poliuretano.

En esta sección se inyecta al subensamble Gabinete-Tanque, que ha sido previamente preparado, con la espuma de poliuretano.

- Sección de Líneas de Refrigeración.

Le corresponde la colocación de todos los subensambles fabricados en los diferentes TALLERES. Es en las líneas donde se hace el vacío y carga de Gas Refrigerante 134a, se coloca la unidad condensadora, se hace el decorado y la prueba de refrigeración .

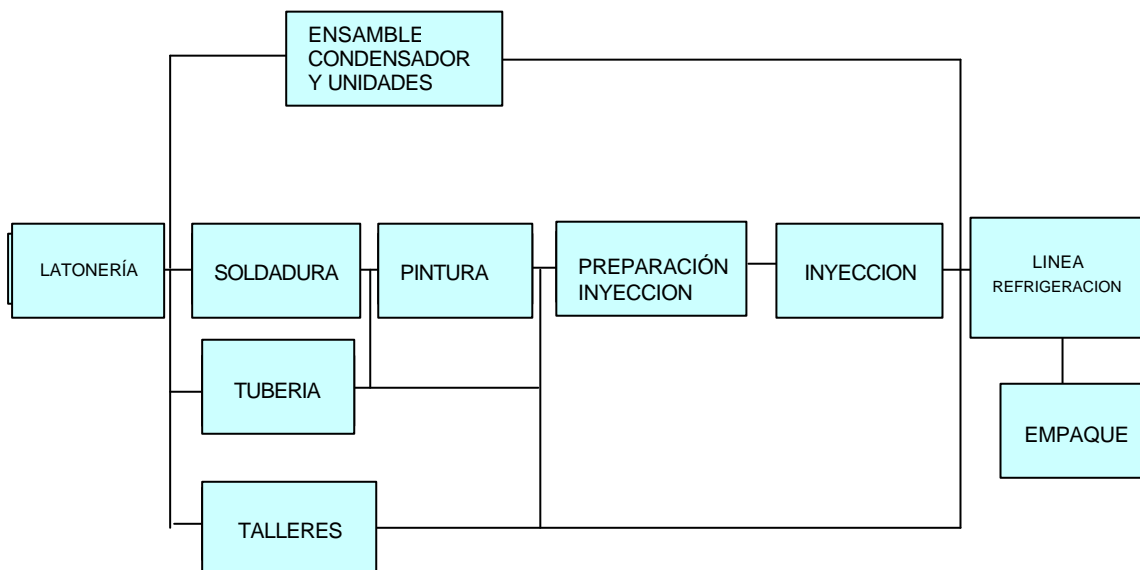
- Sección Empaque

Como su nombre lo indica, es aquí donde el producto final se empaqueta en su Guacal.

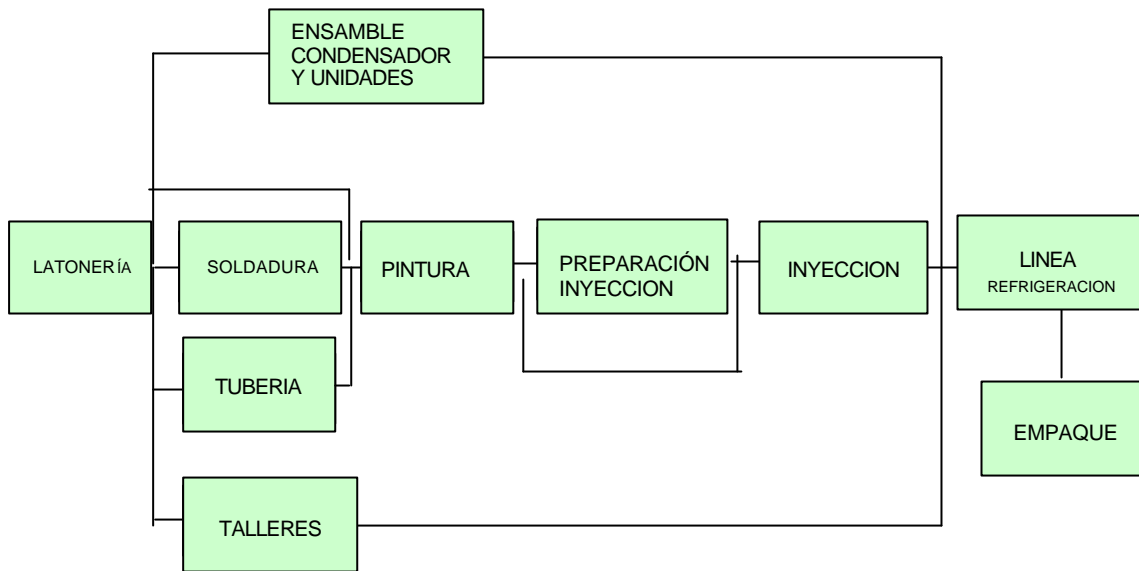
- Sección despachos

Esta sección se encarga de recibir, almacenar y despachar a los diferentes clientes el producto terminado.

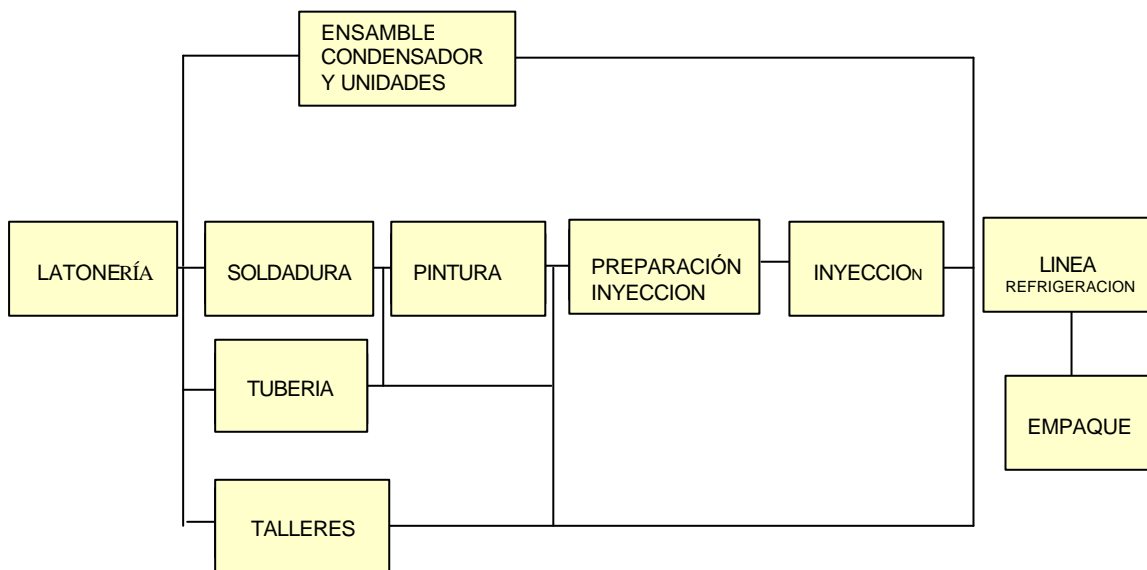
Indufrial S.A. tiene 3 líneas generales de aparatos de refrigeración que son: Botelleros y congeladores, vitrinas y neveras. Cada una de estas líneas tienen un proceso distinto los cuales se observan en los siguientes diagramas de flujo para cada línea (Figura 1, Figura 2 y Figura 3).



**Figura 1.** Diagrama de flujo de Botelleros y Congeladores de Indufrial S.A.



**Figura 2.** Diagrama de flujo de vitrinas de Indufrial S.A.



**Figura 3.** Diagrama de flujo de neveras Indufrial S.A.

**1.1.6 Línea de Productos.** La diversidad de productos de Indufrial S.A. nace de las distintas necesidades de sus clientes.

- Botelleros y congeladores. Son ideales para enfriar bebidas embotelladas. También son utilizados para conservar congelado todo lo referente a carnes frías y helados. Hay de varios modelos.



**Figura 4.** Foto de botelleros y congeladores de Indufrial S.A.

- Vitrinas. Las vitrinas son exhibidores horizontales con las que se puede refrigerar a la vista del cliente jugos, refrescos, lácteos, verduras o carnes frías empacadas al vacío.





**Figura 5.** Foto de vitrinas Indufrial S.A.

- Neveras. Son muy útiles para locales con limitación de espacio, pues son verticales. Indufrial S.A. fabrica novedosos modelos de acuerdo a las necesidades de sus clientes para exhibir jugos, lácteos, agua, cervezas, gaseosas, carnes frías empacadas al vacío, verduras o frutas.



**Figura 6.** Foto de neveras Indufrial S.A.

### **1.1.7 Principales Clientes.** Indufrial posee dos tipos de clientes:

- Distribuidores. Son aproximadamente 250 empleados en todo el país y establecer los canales de comunicación con el cliente final comercializando, asesorando y brindando facilidades de financiación.
  
- Especiales o Institucionales. Son aquellos fabricantes de alimentos, bebidas y helados quienes compran los productos de Indufrial S.A. y los distribuyen a sus clientes.
  
- Extranjeros. Son aquellos clientes que se le venden productos fuera del país a través de distribuidores en centro, sur América, Estados Unidos y el Caribe.

## **1.2 ALCANCE Y APLICACIÓN DE LA NORMA ISO 9001.**

Esta norma especifica los requisitos del sistema de calidad aplicables en los casos en que se necesite demostrar la capacidad de una empresa para diseñar y suministrar un producto o servicio conforme a las necesidades de sus clientes. Los requisitos específicos se proponen primordialmente lograr la satisfacción del cliente, evitando las no conformidades en todas las etapas desde el diseño hasta el servicio post venta.

Esta norma se aplica en situaciones tales que:

- Se requiera el diseño y que los requisitos del producto se establezcan primordialmente en términos del desempeño.
- La confianza en la conformidad del producto se puede lograr mediante demostración adecuada de la capacidad de una empresa en diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio asociado.

El diseño e implementación de un sistema de calidad bajo los lineamientos de esta norma, se realizará dependiendo de los objetivos particulares y necesidades externas e internas de cada organización influenciado por los productos que ofrece, los servicios que presta sus actividades, sus procesos y por exigencias del mercado consumidor.

## **2. DESARROLLO DEL PROYECTO**

### **2.1 REALIZACIÓN Y GESTIÓN DEL PROYECTO.**

Inicialmente se plasmaron los objetivos, se identificaron cada uno de los requisitos relacionados con el área de estudio, y el objetivo del proyecto para cada uno de los requisitos.

**OBJETIVO 1: Realizar diagnostico de la situación inicial en relación con el cumplimiento de la norma en los ítemes de Identificación y trazabilidad del producto, Control de procesos, Manejo, almacenamiento, embalaje, preservación y entrega del producto y Entrenamiento del personal.**

**Cuadro 1.** Requisitos, Área de Indufrial S.A. Relacionada y Objetivo 1 del Proyecto.

REQUISITO	AREA RELACIONADA	OBJETIVO DEL PROYECTO
Determinar que actividades de cada uno de los itenes del proyecto se han llevado a cabo y que cumplan con la norma.	Producción	Diagnosticar o analizar la situación inicial de la empresa en relación al cumplimiento de los itenes de la norma ISO 9001 del proyecto.

**OBJETIVO 2:** Definir y documentar las actividades y procedimientos relacionados con la identificación y trazabilidad del producto por medios adecuados, desde la recepción y durante todas las etapas de la producción, entrega e instalación bajo la norma ISO-9001 en la empresa Indufrial S.A.

**Cuadro 2.** Requisitos, Área de Indufrial S.A. Relacionada y Objetivo 2 del Proyecto.

REQUISITO	AREA RELACIONADA	OBJETIVO DEL PROYECTO
Identificación y trazabilidad del producto	Producción	Definir y documentar las actividades y procedimientos relacionados con la identificación y rastreo del producto en todas las etapas del proceso.

**OBJETIVO 3:** Definir y documentar las actividades y procedimientos relacionados con el control de procesos de producción e instalación que afecten directamente la calidad bajo la norma ISO-9001 en la empresa Indufrial S.A.

**Cuadro 3.** Requisitos, Área de Indufrial S.A. Relacionada y Objetivo 3 del Proyecto.

REQUISITO	AREA RELACIONADA	OBJETIVO DEL PROYECTO
Control de Procesos	Producción	Definir y documentar las actividades y procedimientos relacionados con el control de los procesos de producción e instalación.

**OBJETIVO 4:** Definir y documentar las actividades y procedimientos relacionados con el manejo, almacenamiento, embalaje, preservación y entrega del producto bajo la norma ISO-9001 en la empresa Indufrial S.A.

**Cuadro 4.** Requisitos, Área de Industrial S.A. Relacionada y Objetivo 4 del Proyecto.

REQUISITO	AREA RELACIONADA	OBJETIVO DEL PROYECTO
Manejo, almacenamiento, embalaje, preservación y entrega del producto.	<b>Almacenamiento, Fabricación y despacho</b>	Definir y documentar las actividades y procedimientos relacionados con el manejo, almacenamiento, embalaje, preservación y entrega del producto.

**OBJETIVO 5:** Identificar las necesidades de capacitación y proponer un Plan de Capacitación.



**Cuadro 5.** Requisitos, Área de Indufrial S.A. Relacionada y Objetivo 5 del Proyecto.

REQUISITO	AREA RELACIONADA	OBJETIVO DEL PROYECTO
<p>Proporcionar al empleado los elementos esenciales para el ejercicio de un cargo.</p>	<p>Fabricación</p>	<p>Programar en las áreas de latonería, soldadura, tubería, pintura, preparación de inyección, inyección de poliuretano, líneas de refrigeración y ensamble de unidades la capacitación que sea necesaria.</p>
<p>Proporcionar al empleado los elementos esenciales para el ejercicio de un cargo.</p>	<p>Aseguramiento y desarrollo del producto.</p>	<p>Programar en las áreas de inspección de recepción, procesos y productos terminados la capacitación que sea necesaria.</p>

**OBJETIVO 6:** Elaborar un plan de actividades para el manejo de los procedimientos en cada uno de los procesos de producción.

**Cuadro 6.** Requisitos, Área de Industrial S.A. Relacionada y Objetivo 6 del Proyecto.

REQUISITO	AREA RELACIONADA	OBJETIVO DEL PROYECTO
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación y trazabilidad del producto.</li> <li>• Control de procesos,</li> <li>• Manejo, almacenamiento, embalaje, preservación y entrega del producto y</li> <li>• Entrenamiento.</li> </ul>	<p>Corte 1, Corte 2, Troquelado, Doblado, Ensamble, Tubería, Pintura, Preparación de Inyección de Poliuretano, Inyección de Poliuretano, Líneas de Refrigeración, Ensamble Unidades y Almacenamiento.</p>	<p>Elaborar un programa de actividades para el manejo de los procedimientos en el proceso de Corte 1, Corte 2, Troquelado, Doblado, Ensamble, Tubería, Pintura, Preparación de Inyección de Poliuretano, Inyección de Poliuretano, Líneas de Refrigeración, Ensamble Unidades y Almacenamiento</p>

Luego de haber identificado los objetivos del proyecto que se llevaran a cabo se procederá a definir las actividades o requisitos correspondientes para cumplir con cada uno de los objetivos propuestos.

## 2.2 DIAGNOSTICO INICIAL

Realización del diagnostico. El diagnostico inicial se realizo con el propósito de observar la situación actual de la empresa con relación al cumplimiento de la norma y así tener bases para elaborar el proyecto.

Se llevo a cabo un cuestionario en donde se plasmaron los requisitos de la norma referente a los numerales asignados para este proyecto, con el fin de identificar cual de ellos se cumplía en la empresa ( ver cuadros de cumplimiento)

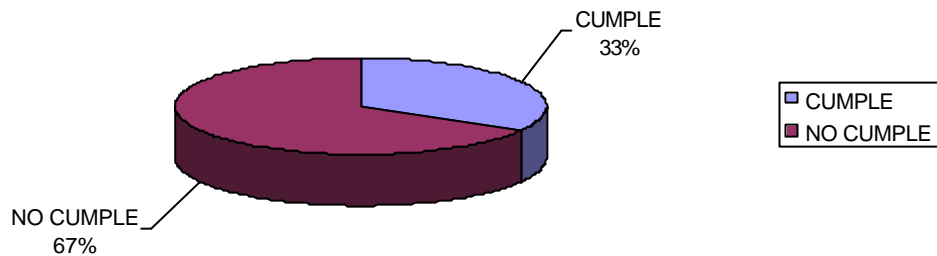
Luego de recolectar la información se procedió a analizar por medio de graficas circulares el grado de cumplimiento de cada ítem preestablecido.

### 2.2.1 Diagnostico inicial del ítem Identificación Y Trazabilidad Del Producto.

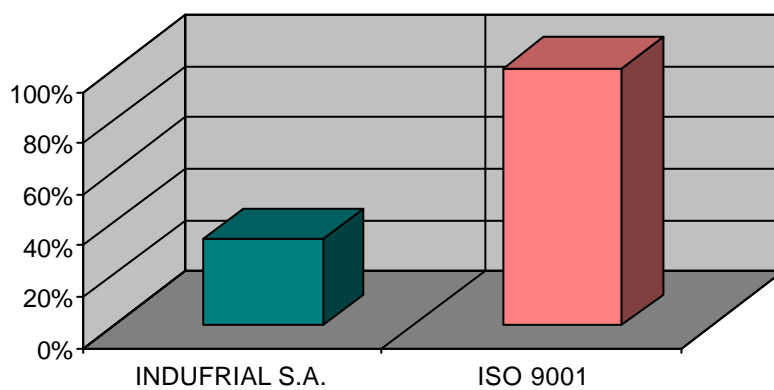
**Cuadro 7.** Cumplimiento de control de identificación y trazabilidad del producto

REQUISITO	CUMPLE	NO CUMPLE
La empresa tiene establecido procedimientos documentados para la identificación del producto, desde la recepción y durante todas las etapas de producción y entrega		X

REQUISITO	CUMPLE	NO CUMPLE
La empresa establece y mantiene actualizados procedimientos documentados para la identificación única del producto individual o de los lotes en casos en que la trazabilidad sea un requisito especificado		X
La empresa registra estas identificaciones	X	



**Figura 7.** Porcentaje de cumplimiento de identificación y trazabilidad del producto



**Figura 8.** Porcentaje comparativo de cumplimiento de identificación y trazabilidad del producto de INDUFRIAL S.A. con relación a ISO 9001.

- **Análisis del Diagnóstico.** Durante el proceso de producción en Industrial S.A. se tienen identificadas algunas etapas claves, en donde el producto es marcado con un número o código asignado en cada una de ellas, visualizando cierta información que a su vez se puede obtener a través del sistema interno de la empresa.

Las debilidades más notorias son la ausencia del procedimiento de identificación y trazabilidad del producto, para plasmar la forma como se realizan dichas actividades y la no posibilidad de conocer los proveedores de ciertas materias primas como la tubería y partes eléctricas.

Por las razones antes mencionadas el requisito de Identificación y Trazabilidad revela un cumplimiento del 33% en el diagnóstico inicial.

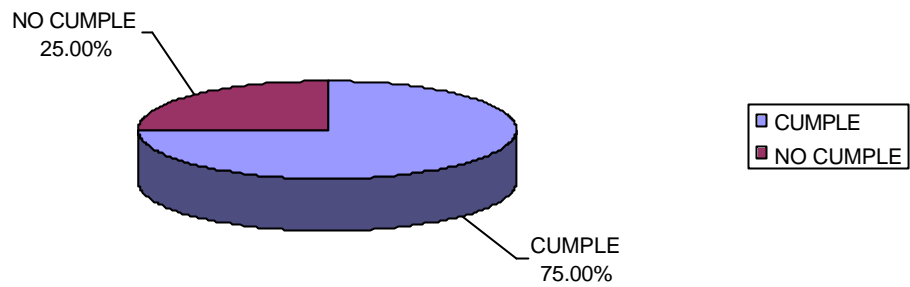
### 2.2.2 Diagnóstico inicial del ítem Control De Procesos

**Cuadro 8.** Cumplimiento de Control de Procesos

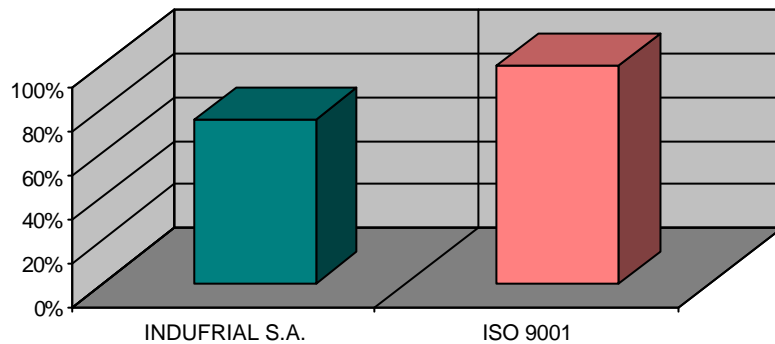
REQUISITO	CUMPLE	NO CUMPLE
La empresa tiene identificados sus procesos de producción	X	
La empresa planifica su producción	X	



REQUISITO	CUMPLE	NO CUMPLE
Se asegura que su producción se desarrolla en condiciones controladas	X	
El control de las condiciones incluye procedimientos documentados que definan el proceso de producción		X
La empresa utiliza los equipos adecuados para la producción	X	
La empresa cumple con las normas de calidad y códigos de referencia que son necesarios para sus procesos de producción	X	
La empresa cumple con sus planes de calidad y/o procedimientos documentados		X
La empresa hace seguimiento y control de los parámetros adecuados del proceso y de las características del producto	X	
La empresa escoge los equipos adecuados y aprueba sus procesos de producción según como sea apropiado	X	
La empresa tiene definidas y documentadas claramente las funciones de cada uno de los operarios durante el desarrollo del producto		X
La empresa mantiene adecuadamente los equipos requeridos para el desarrollo de la producción	X	
El proceso es realizado por personal calificado y se le hace seguimiento continuo a su desempeño.	X	



**Figura 9** Porcentaje de cumplimiento de control de procesos



**Figura 10.** Porcentaje comparativo de cumplimiento de control de procesos de INDUFRIAL S.A. con relación a ISO 9001

- **Análisis del Diagnóstico.** El diagnostico inicial correspondiente al requisito control de procesos, revela un cumplimiento del 75% con relación a la norma ISO-9001.



En el área de producción se tienen perfectamente identificados los procesos críticos por parte de los directores, jefes de área y operadores de planta.

Además de ser identificados los procesos también son controlados por supervisores de calidad y los mismos jefes de áreas, constatando la buena realización del proceso por medios visuales.

Se cuenta con planos de las piezas, las cuales sirven de apoyo para verificar si la pieza resultante del proceso cumple con las características plasmadas en ellos. En caso de que las piezas no cumplan con las características de calidad esta información es descrita en formatos o registros de control asignados a las áreas.

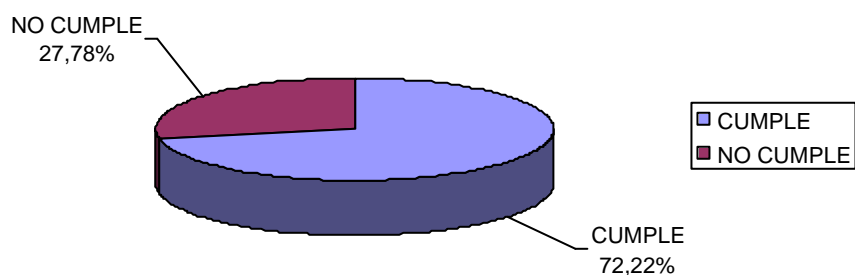
La debilidad que presenta es la carencia de los procedimientos documentados que verifiquen la realización de los procesos y en un momento dado, el operario pueda apoyarse en ellos. A su vez no se cuenta con la planificación de los procesos por escrito, ni de documento que verifique el buen manejo de los equipos de producción. Por último el mantenimiento del equipo es realizado por personas asignadas para esta labor, que no cuentan con un plan organizado que determine la revisión periódica de los mismos, y asegure la fiabilidad de las máquinas y la permanente capacidad del proceso.

**2.2.3 Diagnostico Inicial Del Ítem Manejo, Almacenamiento, Embalaje Preservación, Y Entrega**

**Cuadro 9.** Cumplimiento de manejo, almacenamiento, embalaje, preservación y entrega

REQUISITO	CUMPLE	NO CUMPLE
Tiene establecidos procedimientos para el manejo de productos	X	
REQUISITO	CUMPLE	NO CUMPLE
Tiene establecidos procedimientos para el almacenamiento de productos	X	
Tiene establecidos procedimientos para el embalaje de productos	X	
Tiene establecidos procedimientos para la preservación de productos	X	
Tiene establecidos procedimientos actualizados para la entrega de productos	X	
Tiene documentados los procedimientos para el manejo de productos		X
Tiene documentados los procedimientos para el almacenamiento de productos		X
Tiene documentados los procedimientos para el embalaje de productos		X
Tiene documentados los procedimientos para la preservación de productos		X
Tiene documentados los procedimientos para la entrega de productos		X

Proporciona métodos de manejo del producto que eviten el daño o deterioro	X	
Tiene áreas designadas para el almacenamiento o bodegas para evitar daño o deterioro de productos pendientes de utilización o de entrega	X	
Tiene estipulados métodos adecuados para autorizar la recepción y entrega de productos en las áreas designadas para almacenamiento y bodegaje	X	
Evalúa las condiciones de los productos almacenados, con el propósito de evitar deterioros	X	
Tiene establecidos procedimientos para controlar los procesos de empaque, embalaje y rotulado	X	
Tiene establecidos procedimientos para la segregación del producto	X	
La empresa coordina la protección de la calidad del producto después de la inspección y ensayos finales	X	
La empresa coordina la protección de la calidad del producto hasta su entrega en el lugar de destino designado	X	



**Figura 11** Porcentaje de cumplimiento de manejo, almacenamiento, embalaje, preservación y entrega.

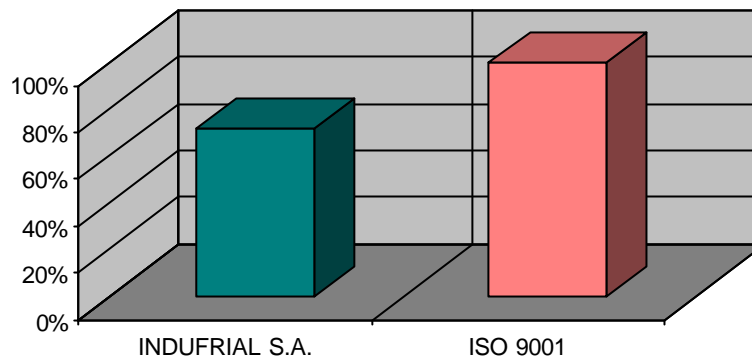


Figura 12. **Porcentaje comparativo de cumplimiento de manejo, almacenamiento, embalaje, preservación y entrega de INDUFRIAL S.A. con relación a ISO 9001**

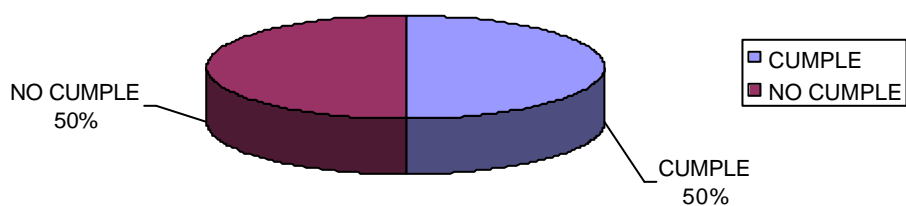
- **Análisis del Diagnóstico.** Indufrial S.A. Cuenta con un área designada para el almacenamiento de sus materias primas y áreas preestablecidas para el almacenamiento provisorio del producto en proceso, y un área designada para el almacenamiento del producto final, el cual a su vez es empacado, embalado y rotulado para su entrega al cliente.

No se cuenta con procedimientos documentados que apoyen los métodos para el almacenamiento, embalaje, manejo, preservación y entrega del producto, aunque estas labores sean identificadas y se lleven a cabo satisfactoriamente.

## 2.2.4 Diagnóstico inicial del Ítem Entrenamiento

**Cuadro 10.** Cumplimiento de Entrenamiento

REQUISITO	CUMPLE	NO CUMPLE
La empresa tiene establecidos procedimientos para identificar las necesidades de entrenamiento de todo el personal que efectúa actividades que afectan la calidad	X	
La empresa tiene documentados procedimientos para identificar las necesidades de entrenamiento de todo el personal que efectúa actividades que afectan la calidad		X
La empresa tiene establecidos procedimientos para suministrar el entrenamiento de todo el personal que realiza actividades que afectan la calidad	X	
La empresa tiene documentados procedimientos para suministrar el entrenamiento de todo el personal que realiza actividades que afectan la calidad		X
La empresa califica al personal que está asignado a tareas específicas con base en la educación adecuada, el entrenamiento y/o la experiencia según se requiera	X	
La empresa conserva registros apropiados del entrenamiento		X



**Figura 13.** Porcentaje de cumplimiento de entrenamiento

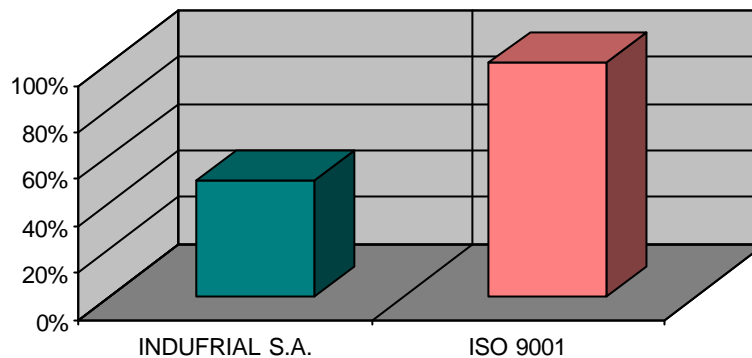


Figura 14. **Porcentaje comparativo de cumplimiento de entrenamiento de INDUFRIAL S.A. con relación a ISO 9001**

- **Análisis del diagnóstico. El jefe de recursos humanos carece de información acerca de las necesidades de entrenamiento del personal de la empresa. No cuenta con un manual de funciones actualizado que le permita identificar el personal adecuado, es decir, que pueda verificar que la persona que este ejerciendo un cargo tenga la educación apropiada para desarrollarlo, y el entrenamiento y la experiencia requeridos.**

**No esta documentado el procedimiento para identificar las necesidades de entrenamiento, lo que puede afectar la calidad.**

### **2.3 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN**

Algunas de las actividades plasmadas a continuación se realizaron para efectos de actualización y verificación de la información ya existente; Por este motivo se puede notar que en el diagnostico inicial, ya cumplen con los requerimientos de la norma.

**Cuadro 11.** Plan de Implementación Control de Procesos

NOMBRE DE LA TAREA	DURACIÓN	TRABAJO	COMIENZO	FIN
<b>CONTROL DE PROCESOS</b>	<b>135d</b>	<b>27h</b>	Lu 21/08/00	Mi20/06/01
<b>Actividad 1.</b> Identificar los procesos /equipos críticos	15 d	1h	Lu 21/08/00	11/09/00
<b>Actividad 2.</b> Validar la identificación de los procesos críticos	30d	3h	Lu 21/08/00	Vi29/09/00

NOMBRE DE LA TAREA	DURACIÓN	TRABAJO	COMIENZO	FIN
<b>Actividad 3.</b> Documentar los procesos críticos e instructivos de los equipos.	30d	3h	Lu02/10/00	Vi17/11/00
<b>Actividad 4.</b> Desarrollar plan de calidad.	30d	2h	lu20/11/00	Vi12/01/01
<b>Actividad 5.</b> Asegurar las condiciones para los procesos.	3d	4h	lu15/01/01	Mi17/01/01
<b>Actividad 6.</b> Elaborar plan de mantenimiento	75d	4h	Lu20/11/00	<b>Vi23/03/01</b>
<b>Actividad 7.</b> Efectuar análisis de fallas para equipos críticos.	30d	3h	Ju18/01/01	Mi28/02/01
<b>Actividad 8.</b> Validar el plan de mantenimiento.	30d	2h	Ju01/03/01	Mi11/04/01
<b>Actividad 9.</b> Verificar procedimientos e instructivos	60d	2h	Lu26/02/01	<b>Vi25/05/01</b>
<b>Actividad 10.</b> Evaluar la capacidad de los procesos.	15d	3h	Vi28/05/01	Mi20/06/01





**Cuadro 12.** Plan de Implementación Entrenamiento

NOMBRE DE LA TAREA	DURACIÓN	TRABAJO	COMIENZO	FIN
<i>ENTRENAMIENTO</i>	<i>125d</i>	<i>6.5h</i>	<i>Lu23/10/00</i>	<i>Vi25/03/01</i>
<b>Actividad 1.</b> Desarrollar el procedimiento de calificación, capacitación y entrenamiento del personal que labora en la empresa	20d	2.5h	Lu23/10/00	Ma21/11/00
<b>Actividad 2.</b> Realizar plan de capacitación anual del personal.	105d	4h	Lu23/10/00	Vi25/03/01

**Cuadro 13.** Plan de Implementación Trazabilidad

NOMBRE DE LA TAREA	DURACIÓN	TRABAJO	COMIENZO	FIN
<b>TRAZABILIDAD</b>	<b>81 d</b>	<b>18h</b>	<i>Lu17/0/00</i>	<b>Lu17/04/00</b>
Actividad 1. Rastreo del producto.	15 d	4h	Lu17/04/00	<b>Ju04/05/00</b>
NOMBRE DE LA TAREA	DURACIÓN	TRABAJO	COMIENZO	FIN
Actividad 2. Identificación del producto.	15 d	4 h	<b>Lu17/04/00</b>	<b>Ju04/05/00</b>
Actividad 3. Documentación del procedimiento de identificación y trazabilidad del producto.	6d	4h	Vi5/05/00	Lu12/05/00
Actividad 4. Validación del procedimiento de identificación y trazabilidad del producto.	15d	4h	Lu 15/05/00	Mi 31/05/00

Actividad 5. Desplegar y aplicar el procedimiento.	30d	2h	Ju01/06/00	Lu10/07/00
--	-----	----	------------	------------

**Cuadro 14.** Plan de Implementación Manejo, Almacenamiento, Embalaje, Preservación y Entrega.

NOMBRE DE LA TAREA	DURACIÓN	TRABAJO	COMIENZO	FIN
<b>MANEJO, ALMACENAMIENTO, EMBALAJE, PRESERVACIÓN Y ENTREGA.</b>	<i>290h</i>	<i>31h</i>	<b><i>Mi12-01-00</i></b>	<i>Vi 21-04-00</i>
NOMBRE DE LA TAREA	DURACIÓN	TRABAJO	COMIENZO	FIN
Actividad 1. Identificar las condiciones de Manejo, almacenamiento, Embalaje, Preservación y Entrega de las materias primas mas criticas.	30 d	4h	Mi12-01-00	<b>Mi 23-02-00</b>

Actividad 2. Documentación del procedimiento para el manejo y Preservación de la materia prima.	50d	4h	Mi12-01-00	Ju 23-03-00
Actividad 3. Validar métodos de Manejo y Preservación de la materia prima.	15d	2h	Lu 27-03-00	Vi 14-04-00
Actividad 4. Identificar las condiciones de Almacenamiento y Preservación en el proceso.	30 d	4h	Mi12-01-00	<b>Mi 23-02-00</b>
Actividad 5. Documentación del procedimiento de Almacenamiento y Preservación en el proceso.	50d	4h	Mi12-01-00	Ju 23-03-00
<b>NOMBRE DE LA TAREA</b>	<b>DURACIÓN</b>	<b>TRABAJO</b>	<b>COMIENZO</b>	<b>FIN</b>
Actividad 6. Validar métodos de Almacenamiento y Preservación en el	15d	2h	Lu 27-03-00	Vi 14-04-00

proceso.				
Actividad 7. Identificar las condiciones de Almacenamiento, manejo y preservación de productos terminados.	30 d	4h	Mi12-01-00	<b>Mi 23-02-00</b>
Actividad 8. Documentación del procedimiento Almacenamiento, manejo y preservación de productos terminados.	50d	4h	Mi12-01-00	Ju 23-03-00
Actividad 9. Validar método de almacenamiento, Manejo y preservación de productos terminados.	15d	2h	Lu 27-03-00	Vi 14-04-00
Actividad 10. Desarrollar procedimiento para la evaluación periódica.	5d	1h	Lu 17-04-00	Vi 21-04-00

### **2.3.1 Desarrollo de Actividades y Estrategias**

- **Control de Procesos**

**Actividad 1** : Identificar los procesos críticos y Equipos críticos.

Un proceso critico es una actividad obligada a ejercerla dentro del proceso de la producción.

Dentro del proceso de producción se efectúan ocho etapas pertinentes para el logro del producto final, igualmente se observa que la no conclusión de una de ellas hace que el proceso se dificulte con las consecuencias de obtener resultados diferentes a lo planeado inicialmente. Teniendo en cuenta este criterio se identificaron los procesos críticos o vitales en la empresa Indufrial S.A. El equipo utilizado en el proceso también es considerado critico.

**Actividad 2** : Validar la Identificación de los Procesos Críticos y equipos críticos.

Como instrumento de Prevención para las actividades criticas dentro del procesos de producción se utiliza el flujo grama que facilita la identificación y la prevención de la actividad crítica con el equipo y material utilizado en la operación. (Ver anexo F. Flujogramas de Procesos Críticos).

**Actividad 3.** Documentar los Procesos Críticos e instructivos de los equipos.

Luego de ser Identificados y validados los procesos se plasman en un documento para dejar constancia de las acciones realizadas dentro del proceso, de tal forma que sirvan de referencia en los cambios del personal responsable de supervisar que la producción se realice con éxito. De esta manera se evita que se presenten inconsistencias. Los instructivos del equipo crítico se documentan por la misma razón.

Para controlar las etapas importantes de los procedimientos documentados se llevan a cabo registros, lo cuales sirven de soporte para establecer índices de gestión, que nos ayuden mejorar los procesos.

**Cuadro 15.** Listado de Procedimientos, Instructivos y Registros Documentados de Control de Procesos.

PROCEDIMIENTOS	INSTRUC TIVOS	REGISTR OS
Control de Procesos de Latonería	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cortadora Guifil</li><li>• Cortadora Griebell</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Control de producción.</li></ul>



PROCEDIMIENTOS	INSTRUC TIVOS	REGISTR OS
Control de Procesos de Latonería	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Troqueladora Goiti Fagor</li> <li>• Troqueladora Goiti Nichimbo</li> <li>• Dobladora Mebusa grande</li> <li>• Dobladora Mebusa pequeña</li> <li>• Dobladora Ras</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de producción.</li> </ul>
Control de Procesos Ensamble Gabinete		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de Producción.</li> </ul>
Control de Procesos Tubería	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobladora de tubos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de Producción.</li> </ul>

PROCEDIMIENTOS	INSTRUC TIVOS	REGISTR OS
Control de Procesos Pintura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prueba Acelerante</li> <li>• Alcalinidad total</li> <li>• Acidez libre</li> <li>• Acidez total</li> <li>• Curado y Velocidad de la cadena.</li> <li>• Densidad libre</li> <li>• Horno de secado</li> <li>• Cabina Nordson</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de Producción.</li> </ul>
Control de Procesos Preparación de Inyección de Poliuretano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bomba de presurización</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de Producción.</li> </ul>
Control de Procesos de Inyección de Poliuretano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inyectora Puromat</li> </ul>	
Control de Procesos línea de refrigeración y acabado de vitrinas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bomba de carga</li> <li>• Bomba de descarga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de Producción.</li> </ul>

PROCEDIMIENTOS	INSTRUC TIVOS	REGISTR OS
Control de Procesos línea de refrigeración y acabado de Botelleros y Congeladores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bomba de carga</li> <li>• Bomba de descarga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de Producción.</li> </ul>
Control de Procesos línea de refrigeración y acabado de Neveras.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bomba de carga</li> <li>• Bomba de descarga</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de Producción.</li> </ul>
Control de Procesos de Unidad Condensadora		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de Producción.</li> </ul>
Control de Procesos de Condensadores y Evaporadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Troqueladora Tridan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de Producción.</li> </ul>

**Actividad 4.** Desarrollar Plan de Calidad.

El plan de calidad es la base para evaluar la capacidad de los procesos, puesto que cada proceso crítico debe manejar unas características de calidad, las cuales son variables que en el proceso deben mantenerse dentro de ciertos parámetros o rangos para que el producto se fabrique bien. Todas estas características con sus respectivos estándares se plasman en el plan de calidad y estos se comparan con los resultados obtenidos, después de implementar, o después de realizar todas las actividades descritas en el plan de implementación. Es decir, que después de la implementación se toman datos de las variables del proceso y estas deben cumplir con los parámetros establecidos para ellas en el plan de calidad, lo que a su vez nos indica si el proceso es capaz. Estos resultados son los llamados índice de gestión, importantes para evaluar el desempeño del proceso.

**Actividad 5.** Asegurar las condiciones para los procesos.

La planeación, organización, control, dirección y ejecución de métodos de conservación de los equipos, hacen que se aseguren las condiciones del equipo crítico el cual hace parte indiscutible de los procesos. Esto se lleva a cabo siguiendo un programa de mantenimiento en el que se encuentra el procedimiento de mantenimiento correctivo para lograr las actividades antes mencionadas, en las que el equipo es revisado periódicamente para evitar averías.

El procedimiento de mantenimiento correctivo se aplica en situaciones cuando el equipo falla. Después de ser llevado a cabo se continúa con el programa de mantenimiento.

**Actividad 6.** Desarrollo del Programa de Mantenimiento.

Para llevar a cabo el programa de mantenimiento, se siguieron las siguientes pasos:

- Se realizó un listado de maquinaria y equipos.
- Se clasificaron las maquinarias y equipos según su función.
- Con la ayuda de los manuales y los datos históricos se realizó el mantenimiento preventivo.

Los jefes de sección realizan una solicitud de mantenimiento, ya sea correctivo o preventivo al área de mantenimiento (registro de solicitud de mantenimiento).

Esta área toma la solicitud y la evalúa estableciendo las prioridades y las posibles fechas para ser llevado a cabo el servicio. Conjuntamente con el departamento de producción y jefes de área. Seguidamente se establecen las fechas definitivas, las cuales dependen de la planificación de la producción.

Es importante anotar que se tiene muy en cuenta el contenido de los manuales de las maquinarias para:

- Instrucciones de cambio de piezas
- Mantenimientos preventivos de partes ya establecidos.

- Tiempo de vida fiable de las piezas que componen la maquinaria o equipo.

Los datos históricos que se ven reflejados en las hojas de vida de la maquinarias son muy útiles para detectar causas que originaron los problemas, y así elaborar un mejor programa de mantenimiento preventivo.

Se establecieron las frecuencias con las que estos mantenimientos tienen que ser efectuados.

A cada maquinaria o equipo se le creó una hoja de vida que inicia con los registros de mantenimiento preventivo e incluye los correctivos. Estos registros nos sirven como indicadores para medir la eficacia del programa en sí y la fiabilidad de la maquinaria en el proceso productivo.

**Actividad 7.** Validación del programa de mantenimiento.

- Para saber si el programa de mantenimiento es eficaz se evalúa el índice de gestión de mantenimiento (Ver indicadores de gestión), el cual se identifica por medio del registro **Solicitud de Mantenimiento**.

**Actividad 8.** Verificar procedimientos e instructivos de control de procesos.

Cada procedimiento e instructivo se pone en práctica, es decir, que las personas encargadas de realizarlo lo mantengan a la mano como guía para

realizar su labor. De esta manera se puede determinar si el procedimiento presenta errores o inconsistencias, las cuales se identifican y se corrigen para así obtener los procedimientos e instructivos óptimos. Esto es importante puesto que con base a ellos es que el personal va a realizar la labor siempre igual evitando inconsistencias que se reflejen cuando se evalúe la capacidad del proceso.

Los formatos de los registros elaborados, también son evaluados para validar si la información que se obtiene con ellos es de utilidad en los procesos. Esta validación se lleva a cabo al hallar los índices de gestión basados en la información que arrojan los datos registrados en los formatos. En la siguiente actividad enunciaremos estos índices.

**Actividad 9.** Evaluar capacidad de los procesos.

Luego de implementar se toman datos sobre las variables descritas en el plan de calidad por medio de los registros. Estos datos servirán de referencia para medir la capacidad del proceso. Si  $6\sigma < S-L$  el proceso es capaz, pero si  $6\sigma > S-L$  el proceso no es capaz. Lo ideal es que los datos que se tomen sean consistentes, es decir, estén entre los límites de especificación.

La documentación de los procedimientos hacen que el personal realice su labor siempre igual para evitar variaciones que lleven a los procesos a variaciones que influyan en su capacidad. (Ver indicadores de gestión)

- **Entrenamiento**

**Actividad 1.** Desarrollar el procedimiento de calificación, capacitación y entrenamiento del personal que labora en la empresa.

**Actividad 2.** Realizar plan de capacitación anual del personal.

Para elaborar el plan de capacitación se llevaron a cabo ciertas actividades para lograrlo. Estas actividades se describen a continuación:

- Determinación de las necesidades de entrenamiento. Las necesidades de entrenamiento se identificaron, realizando un análisis a nivel de las operaciones y tareas. Se determinaron los tipos de habilidades y conocimientos exigidos para el desempeño eficaz de los cargos.

El estudio determinó que tipos de conocimientos deben presentar los empleados para desempeñar con eficacia las funciones de sus cargos.

Para realizar el análisis se tomaron ciertos datos para descubrir las necesidades de entrenamiento:

- Patrones de desempeño para la tarea o cargo. Consiste en buscar los estándares de desempeño, es decir, el perfil del cargo.



- Identificación de las tareas que componen el cargo. En el manual de funciones y perfiles de los cargos se encuentran descritas las tareas que componen el cargo.

Cada jefe, gerente o supervisor de área tiene conocimiento de como deben desempeñarse sus subalternos para cumplir con los patrones de desempeño; es decir que conoce los perfiles que deben poseer los empleados para desempeñar su cargo.

- Como debe desempeñarse cada tarea para cumplir con los patrones de desempeño. La forma como cada cargo debe desempeñarse se obtuvo comparando las tareas que realiza el individuo con las expuestas en el estándar del cargo, identificando los conocimientos, habilidades y actividades para cada cargo específico.

Los medios que se utilizaron para la determinación de las necesidades de entrenamiento fueron los cuestionarios. Estos fueron realizados a cada jefe y director de área para así investigar las necesidades de entrenamiento a sus subalternos.

- Descripción de las necesidades de entrenamiento. Se plasmaron los conocimientos, habilidades y actitudes faltantes de cada cargo para cumplir con los patrones de desempeño establecidos.



**Cuadro 16.** Necesidades de Entrenamiento del Personal de la Sección Latonería de Indufrial S.A.

<b>SECCION: LATONERIA</b>			
<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>ESCOLARIDAD</b>	<b>NECESIDAD</b>
Giovanni Páez	Operario De latonería	Bachiller	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas flexibles de manufactura.</li> <li>• Autocad</li> <li>• PLC</li> </ul>
Edwin Moreno	Operario De Latonería	Bachiller	
Pedro Julio	Operario De latonería	Bachiller	
Daver Acevedo	Operario De Latonería	Bachiller	
José Cárdenas	Operario De Latonería	Bachiller	
Edilberto Acevedo	Operario De Latonería	Bachiller	
Javier Vecino	Operario De Latonería	Bachiller	
Asdrúbal Jiménez	Operario De Latonería	Bachiller	
José Guerrero	Operario De Latonería	Décimo Grado	
Adolfo Nuñez	Operario De latonería	Bachiller	
Renzo Guzmán	Operario De latonería	Noveno Grado	
David Rojas	Operario De Latonería	Bachiller	

SECCION: LATONERIA			
NOMBRE	CARGO	ESCOLARIDAD	NECESIDAD
Libardo Alcalá	Operario De Latonería	Bachiller	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas flexibles de manufactura.</li> <li>• Autocad</li> <li>• PLC</li> </ul>
Ramón Acosta	Operario De Latonería	Bachiller	
Martín Acevedo	Operario De Latonería	Técnico Electricista	
Carlos Navarro	Operario De Latonería	Octavo Grado	
Roberto Figueroa	Operario De Latonería	Bachiller	
Jaime Blanco	Operario De Latonería	Bachiller	
Carlos Gonzáles	Operario De Latonería	Bachiller	
Iván Florez	Operario De Latonería	Noveno Grado	
Edilberto Acevedo	Operario De Latonería	Mecánico Industrial	
Juan Castaño	Operario De Latonería	Tercero de primaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validación</li> </ul>
Luis Bello	Operario De Latonería	Tercero de primaria	
Manuel Ruiz	Operario De Latonería	Tercero de primaria	
José Estrada	Operario De Latonería	Primaria	

**Cuadro 17.** Necesidades de Entrenamiento del Personal de la Sección Soldadura de Indufrial S.A.

SECCION: SOLDADURA			
NOMBRE	CARGO	ESCOLARIDAD	NECESIDAD
Ezequiel Ahumada	Operario De Tubería	Primero Elemental	<ul style="list-style-type: none"> <li>Validación</li> <li>Electricidad</li> </ul>
Gregorio Almeida	Operario De Tubería	Primaria.	
Oscar Cabarcas	Operario De Tubería	Primaria	
Roberto Parra	Operario De Tubería	Décimo grado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Electricidad</li> </ul>
Danis Quintero	Operario De Tubería	Sexto Grado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Electricidad</li> </ul>
Hernán Caraballo	Operario De Tubería	Octavo Grado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Electricidad</li> </ul>

**Cuadro 18.** Necesidades de Entrenamiento del Personal de la Sección Tubería de Indufrial S.A.

SECCION: TUBERIA			
NOMBRE	CARGO	ESCOLARIDAD	NECESIDAD
Ariel Jurado	Operario De Tubería	Bachiller	<ul style="list-style-type: none"> <li>PLC</li> </ul>
Alfredo Sarabia	Operario De	Bachiller	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soldadura y</li> </ul>

	Tubería		Electricidad
--	---------	--	--------------

NOMBRE	CARGO	ESCOLARIDAD	NECESIDAD
Rafael López	Operario De Tubería	Bachiller	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soldadura y Electricidad</li> </ul>
Bernardo García	Operario De Tubería	Primaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validación</li> <li>• Electricidad</li> </ul>
Rodolfo Cárdenas	Operario De Tubería	Quinto de primaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validación</li> <li>• Electricidad</li> </ul>
Luis Salcedo	Operario De Tubería	Tercero de primaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validación</li> <li>• Electricidad</li> </ul>
Arsenio Lara	Operario De Tubería	Segundo de Primaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validación</li> <li>• Electricidad</li> </ul>

**Cuadro 19.** Necesidades de Entrenamiento del Personal de la Sección Armadura de Indufrial S.A.

SECCION: ARMADURA			
NOMBRE	CARGO	ESCOLARIDAD	NECESIDAD
Rafael Marrugo	Armador	Primaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validación</li> <li>• Refrigeración y electricidad</li> </ul>
Fredy Ayola	Armador	Noveno Grado	
Enrique Sarmiento	Armador	Primaria	

Grimaldo Meza	Armador	Bachiller	
---------------	---------	-----------	--

**Cuadro 20.** Necesidades de Entrenamiento del Personal de la Sección Pintura de Indufrial S.A.

<b>SECCION: PINTURA</b>			
<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>ESCOLARIDAD</b>	<b>NECESIDAD</b>
Alberto Castro	Limpieza	Primaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maquina herramienta</li> <li>• Seguridad Industrial</li> </ul>
Alfredo Cogollo	Limpieza	Primaria	
Jaime Rosario	Limpieza	Octavo grado	
William Aguilar	Pintor	Primaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validación</li> <li>• Maquina herramienta</li> <li>• Seguridad industrial</li> <li>• Pintura en polvo.</li> </ul>
Augusto Bermúdez	Pintor	Séptimo Grado	
Alcides Fuentes	Pintor	Octavo Grado	
Félix Navarro	Hornero	Primaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validación</li> <li>• Seguridad industrial</li> </ul>
Jaime Arnedo	Hornero	Analfabeta	



**Cuadro 21.** Necesidades de Entrenamiento del Personal de la Sección

Preparación de Poliuretano de Indufrial S.A.

<b>SECCION: PREPARACIÓN DE POLIURETANO</b>			
<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>ESCOLARIDAD</b>	<b>NECESIDAD</b>
Alvaro Cabarcas	<b>Operario</b>	Séptimo Grado	<ul style="list-style-type: none"><li>• Validación</li></ul>
Teobaldo Navarro	Operario	Primaria	
Willian Puerta	Operario	Noveno Grado	
Edgardo Marrugo	Operario	Bachiller	<ul style="list-style-type: none"><li>• Maquina herramienta</li><li>• Seguridad</li><li>• Industrial</li></ul>

**Cuadro 22.** Necesidades de Entrenamiento del Personal de la Sección de

Poliuretano de Indufrial S.A.

<b>SECCION: POLIURETANO</b>			
<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>ESCOLARIDAD</b>	<b>NECESIDAD</b>
Carlos López	Operario	Primaria	<ul style="list-style-type: none"><li>• Validación</li></ul>
Ismael García	Operario	Primaria	
Luis Felipe Chico	Operario	Bachiller	<ul style="list-style-type: none"><li>• Maquina herramienta</li><li>• Seguridad Industrial</li></ul>

**Cuadro 23.** Necesidades de Entrenamiento del Personal de la Sección de  
Ensamble de Unidades de Indufrial S.A.

<b>SECCION: ENSAMBLE DE UNIDADES</b>			
<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>ESCOLARIDAD</b>	<b>NECESIDAD</b>
Victor Liñan	Operador	Técnicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soldadura</li> <li>• Refrigeración</li> </ul>
Ricardo Aguilera	Armador		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Refrigeración</li> </ul>
Gabriel Muñoz	Soldador		

**Cuadro 24.** Necesidades de Entrenamiento del Personal de la Sección  
Condensadores y Evaporadores de Indufrial S.A.

<b>SECCION: CONDENSADORES Y EVAPORADORES</b>			
<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>ESCOLARIDAD</b>	<b>NECESIDAD</b>
Guillermo Ahumada	Operario	Sexto Grado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validación bachillerato</li> </ul>
Victor Lambis	Operario	Cuarto de primaria	
Francisco Castillo	Operario	Quinto de primaria	
Ali Serna	Operario	Técnico Electrónica de computadores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas flexibles de manufactura</li> </ul>
Jorge Mendoza	Operario	Trabajo en maquina	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maquinas y herramientas</li> </ul>
Jorge Llamas	Soldador	Noveno Grado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Electricidad</li> </ul>

**Cuadro 25.** Necesidades de Entrenamiento del Personal de la Sección Línea de Botelleros y congeladores de Indufrial S.A.

<b>SECCION: LINEA DE BOTELLEROS Y CONGELADORES</b>			
<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>ESCOLARIDAD</b>	<b>NECESIDAD</b>
Jerónimo Teheran	Operario	Octavo Grado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Validación del bachillerato</li> </ul>
Alfonso Visbal	Operario	Octavo Grado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Validación bachillerato</li> </ul>

**Cuadro 26.** Necesidades de Entrenamiento del Personal de la Sección Línea de Neveras de Indufrial S.A.

<b>SECCION: LINEA DE NEVERAS</b>			
<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>ESCOLARIDAD</b>	<b>NECESIDAD</b>
Wilfrido Blanco	Operario	Bachiller	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seguridad industrial</li> </ul>

**Cuadro 27.** Necesidades de Entrenamiento del Personal de la Sección Línea de Vitrinas de Indufrial S.A.

<b>SECCION: LINEA DE VITRINAS</b>			
<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>ESCOLARIDAD</b>	<b>NECESIDAD</b>
Carmelo Atencio	Armador	Técnico Auxiliar Contable	<ul style="list-style-type: none"> <li>Refrigeración y electricidad</li> </ul>
Moisés Leal	Armador	Bachiller	
Sixto Barrio	Operario	Primaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>Validación</li> </ul>
Robinson Coneo	Operario	Noveno Grado	
Jose Martinez	Operario	Décimo Grado	
Ermis Salcedo	Operario de almacén	Bachillerato	
Jorge Luis Vélez	Operario	Octavo Grado	
Rodolfo Franco	Armador	Octavo Grado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Validación</li> <li>Refrigeración y electricidad</li> </ul>
Carlos García Tamara	Operario	Bachiller	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maquinas y herramientas</li> </ul>
Julio Torres	Operario	Bachiller	

Willian Montes	Pintor	Primaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>Validación</li> <li>Seguridad industrial</li> </ul>
----------------	--------	----------	--

SECCION: LINEA DE VITRINAS			
NOMBRE	CARGO	ESCOLARIDAD	NECESIDAD
William Sanmartin	Operario	Técnico Electromecánica	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistemas flexibles de manufactura</li> </ul>

**Cuadro 28.** Necesidades de Entrenamiento del Personal de la Sección

Mantenimiento de Indufrial S.A.

SECCION: MANTENIMIENTO			
NOMBRE	CARGO	ESCOLARIDAD	NECESIDAD
Álvaro Cisneros	Electricista	Técnicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Manipuladores electrónica industrial.</li> </ul>
Edwin Luna	Mecánico Operario de mantenimiento		
Martín Miranda	Mecánico Operario de mantenimiento		
Jorge Valdez	Mecánico Operario de mantenimiento		
Julio González	Mecánico Operario de mantenimiento	Técnico	<ul style="list-style-type: none"> <li>PLC</li> </ul>

Valdino Ortiz	Soldador	Técnico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soldadura</li> </ul>
---------------	----------	---------	---

**Cuadro 29.** Necesidades de Entrenamiento del Personal de la Sección Empaque de Indufrial S.A.

<b>SECCION: EMPAQUE</b>			
<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>ESCOLARIDAD</b>	<b>NECESIDAD</b>
German Cárdenas	Jefe de sección empaque	Décimo grado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Validación</li> </ul>
Julio Masa Fernández	Jefe de sección empaque	Noveno Grado	
Carlos García Rodríguez	Operario de empaque	Octavo Grado	

**Cuadro 30.** Necesidades de Entrenamiento del Personal de la Sección Almacén de Indufrial S.A.

<b>SECCION: ALMACEN</b>			
<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>ESCOLARIDAD</b>	<b>NECESIDAD</b>

<b>Humberto Altamiranda</b>	<b>Operario de almacén</b>	Octavo de bachillerato	<ul style="list-style-type: none"> <li>Validación</li> </ul>
<b>Adolfo Peñaranda</b>	<b>Operario de almacén</b>	Octavo de Bachillerato	
<b>Julián Vélez</b>	<b>Operario de almacén</b>	Décimo de bachillerato.	

**Cuadro 31.** Necesidades de Entrenamiento del Personal Rotado en distintas

Secciones de Indufrial S.A.

<b>OPERARIOS ROTADOS EN DISTINTAS SECCIONES</b>			
<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>ESCOLARIDAD</b>	<b>NECESIDAD</b>
Willian Puerta	Operario	Noveno Grado	<ul style="list-style-type: none"><li>Validación del bachillerato</li></ul>
Alvaro Cabarcas	Operario	Séptimo Grado	
Tomas Pajaro	Operario	Octavo Grado	
Teobaldo Navarro	Operario	Primaria	



**Cuadro 32.** Necesidades de Entrenamiento del Personal de la Dirección de  
Fabricación de Indufrial S.A.

<b>SECCION: DIRECCIÓN DE FABRICACION</b>			
<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>ESCOLARIDAD</b>	<b>NECESIDAD</b>
Orlando Hernández	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jefes de área Latonería.</li> </ul>	Técnicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fundamentación en métodos y tiempos.</li> <li>Planeación, organización, programación y control de la producción.</li> <li>Supervisión.</li> <li>Trabajo en equipo.</li> <li>Técnicas estadísticas básicas aplicada a los procesos.</li> <li>Sistemas flexibles de manufactura.</li> </ul>
Álvaro Dimas	<ul style="list-style-type: none"> <li>Soldadura</li> <li>Tubería</li> </ul>		
Héctor Puello	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pintura</li> </ul>		
Gonzalo Sepúlveda	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparación de inyección</li> <li>Inyección de poliuretano</li> </ul>		
Beatriz Herrera	<ul style="list-style-type: none"> <li>Líneas de refrigeración.</li> </ul>		
Carlos Vásquez	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ensamble de unidades.</li> </ul>		
Ricardo Feria	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantenimiento</li> </ul>		

**Cuadro 33.** Necesidades de Entrenamiento del Personal de la Dirección de Desarrollo al producto y Aseguramiento de la calidad de Industrial S.A.

<b>SECCION: DIRECCIÓN DE DESARROLLO AL PRODUCTO Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.</b>			
<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>ESCOLARIDAD</b>	<b>NECESIDAD</b>
Iván Piñeres	Jefe Diseño	Técnico en autocad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Actualización en diseño con autocad.</li> </ul>
Nohora Lecompte	Dibujante en Autocad	Dibujante	
Carlos Díaz	Supervisor de control de calidad	Ingeniero en productividad y calidad.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspección por muestreo en recepción de productos.</li> <li>Control de equipos de medición y ensayo.</li> </ul>
Freddy Bolaños	Supervisor de control de calidad	Técnico control de calidad.	
Norma Marrugo	Supervisor de control de calidad	Técnico en refrigeración	
Marcos González	Chapistero	Latonero	
Javier Marrugo	Supervisor de calidad	Técnico en refrigeración	

**Cuadro 34.** Necesidades de Entrenamiento del Personal de la Gerencia de  
Producción de Indufrial S.A.

<b>SECCION: GERENCIA DE PRODUCCIÓN</b>			
<b>NOMBRE</b>	<b>CARGO</b>	<b>ESCOLARIDAD</b>	<b>NECESIDAD</b>
Pedro Mora	Director de fabricación	Ingeniero Industrial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingles</li> <li>• Manejo de Internet</li> <li>• Toma de decisiones</li> <li>•</li> <li>• Sistemas avanzados de manufactura.</li> </ul>
David Juliao	Director de aseguramiento de la calidad y desarrollo del producto.	Ingeniero Eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingles</li> <li>• Manejo de Internet</li> <li>• Habilidades directivas</li> <li>• Metrología</li> <li>• Refrigeración</li> <li>• Sistemas avanzados de manufactura.</li> <li>• Gestión del diseño industrial</li> </ul>
Graciela Hernández	Secretaria de gerencia de Producción.	Técnica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingles</li> <li>• Manejo de Internet</li> </ul>

- Programación del entrenamiento. La programación es la elección y prescripción de los medios de tratamiento para sanar las necesidades. Una vez determinadas las necesidades de entrenamiento se suministra información para diseñar la programación. Esta información fue la siguiente:

A quien debe entrenarse? Personal que no cumplen a cabalidad con el perfil de su cargo.

Quien es el entrenador? Entrenador o instructor calificado para cada caso.

Acerca de que entrenar? Tema o contenido según necesidades detectadas.

Donde entrenar? Lugar físico, organismo o entidad que se requieran según la naturaleza de la capacitación.

Como entrenar? Métodos de entrenamiento y/o recursos necesarios para realizar la capacitación con éxito.

Cuando entrenar? Época de entrenamiento y horario establecidos según la disponibilidad de los entrenados.

Cuanto entrenar? Volumen, duración o intensidad del entrenamiento según la naturaleza del mismo.

Para que entrenar? Para obtener los objetivos y resultados entrenados.

La información anterior se plasmó en el programa de capacitación. (Ver anexo G. Programa de Capacitación).

- Ejecución del entrenamiento. Es la puesta en marcha de la programación. Esta actividad hasta la fecha de la entrega del proyecto de tesis, no se ha llevado a cabo.

La ejecución del entrenamiento debe tener en cuenta los siguientes factores de los cuales dependerá la ejecución.

- Adecuación del programa de entrenamiento a las necesidades de la organización.

El entrenamiento debe ser la solución a los problemas que dieron origen a las necesidades detectadas.

- La calidad del material de entrenamiento presentado.

El material de entrenamiento debe ser planeado de manera cuidadosa con el fin de facilitar la ejecución del entrenamiento.

- La cooperación de los jefes y dirigentes de la empresa.
- La calidad y preparación de los instructores.

Los instructores deben reunir ciertas cualidades personales que les permitan entrenar adecuadamente a los aprendices, de manera tal que se logren los objetivos del programa.

- La calidad de los aprendices.

Es importante determinar en que momento se debe realizar el entrenamiento para que el personal este en la mejor disposición y se obtengan los resultados esperados.

Esta etapa es desarrollada por el SENA, ya que la empresa solicito a esta entidad el programa de formación para empresas, el cual se encarga de planear el entrenamiento necesario.

- Evaluación de los resultados del entrenamiento.

Aquí se determina hasta que punto el entrenamiento produjo en realidad las modificaciones deseadas. (Ver indicadores de gestión).

- **Trazabilidad**

Actividad 1. Rastreo del Producto.

Para rastrear el producto se determino inicialmente la manera cómo servicio al cliente atendía las solicitudes de garantía.

El director de Servicio al cliente identifica el numero del gabinete que lleva el producto impreso y/o el numero del consecutivo que lleva la garantía o el compresor (Calcomanía Interna), con el se Identifica el modelo del producto, el mes y el año en que se realizo. Con el consecutivo del numero del gabinete el sistema nos arroja el numero del lote, el numero del modelo, el nombre del mismo, código del compresor, modelo de la unidad, y la referencia de la pintura. Con el numero del lote que nos muestra el sistema se obtiene información de las secciones de corte 1, unidad condensadora y preparación de inyección.

- En la sección corte 1 se identifica el numero de rollo, la fecha de iniciación del corte, el material utilizado, la cantidad de material utilizado y el modelo. Teniendo el numero del rollo se identifica el proveedor.
- En la sección de unidad condensadora se identifica el proveedor, por las iniciales del código del compresor. Si el código comienza por AE el proveedor es Tecumseh Y si comienza por FF el proveedor es Embraco.

- En la sección de preparación de inyección se identifica el color, la referencia de la pintura, el modelo y los consecutivos determinados para ese lote. Con la referencia del color se puede determinar al proveedor de la pintura remitiéndose al almacén, en donde el sistema los muestra. De la misma manera se pueden conocer los proveedores teniendo el numero del lote.

## Actividad 2. Identificación de Producto.

Una vez rastreado el producto por medio del numero del gabinete se procedió a Identificar el mismo, Este numero se coloca en distintas etapas claves del proceso de la siguiente forma:

El director de Fabricación organiza la secuencia de producción de los lotes planeados del mes, a los cuales se les generan las ordenes de despacho de materiales para cada área ( PL) teniendo en cuenta la lista maestra del prototipo y materiales organizados por centros de costo. Con base en esta planificación, el auxiliar de programación y control de la producción introduce en el sistema la planeación de la producción asignándole un numero a cada lote, este numero esta compuesto por cinco dígitos, de los cuales los tres primeros son un consecutivo asignado por el mismo auxiliar de programación y los dos últimos números indican el año.

Con las ordenes de despacho (PL) se conoce el tipo de material que almacén despacha a las áreas de acuerdo al lote que se esta produciendo.



Teniendo el número de lotes en cada una de las etapas del proceso productivo se adquiere información del mismo. En las etapas de unidad condensadora y preparación de inyección, se introduce el serial del compresor y el consecutivo del gabinete respectivamente.

Al final de la etapa de líneas de acabado y refrigeración, se une el serial del compresor y el consecutivo del gabinete y se elabora la garantía en donde aparece el número del gabinete, el lote, el serial del compresor, el modelo de la unidad, el color y el modelo del aparato. La fecha de la garantía es la misma en la que se genera el certificado en el sistema.

Actividad 3. Realización de Procedimiento de Identificación y Trazabilidad del Producto.

Para la elaboración del procedimiento se organizaron por orden consecutivo la identificación y rastreo del producto para luego documentarlo.

Actividad 4. Validación del Procedimiento de Identificación y trazabilidad del Producto.

La validación se lleva a cabo, realizando el rastreo de un producto devuelto. En

Actividad 5. Desplegar y Aplicar el procedimiento.

Una vez revisado y aprobado el procedimiento de Identificación y Trazabilidad del producto fue distribuido a todos los jefes de áreas, para que estos a manera de Información, conocieran las etapas claves en donde el producto es Identificado y rastreado, de tal manera que puedan determinar las causas de posibles problemas que se presenten con el equipo en su vida útil. Así las acciones correctivas tomadas serán inmediatas y efectivas.

- **Almacenamiento**

**Actividad 1.** Identificar las condiciones de Manejo, almacenamiento, Embalaje, Preservación y Entrega de las materias primas mas criticas.

Las materias primas poseen unas condiciones especificas según su naturaleza, las cuales son básicas para determinar el método apropiado para su almacenamiento y requerimientos necesarios para el manejo y preservación de ella.

Estas condiciones son identificadas por medio de un documento llamado Ficha Técnica de la materia prima, en el cual el proveedor plasma las consideraciones necesarias para el buen uso de ella. De esta manera el producto fabricado por la empresa, en este caso los aparatos de refrigeración comercial, son ofrecidos en el mercado con calidad.

Por tener Indufrial S.A. un número muy elevado de materias primas, se tomaron en consideración, las que fueran mas criticas, es decir, las que por sus especificaciones estrictas son relevantes durante el proceso y de ellas depende la calidad del producto final.

**Actividad 2.** Documentación del procedimiento para el manejo y Preservación de la materia prima.

Una vez identificadas las condiciones y especificaciones de las materias primas, estas se plasman para que la empresa mantenga documentada la información necesaria acerca del almacenamiento, manejo y preservación de ella, mediante un documento interno de la empresa.

**Actividad 3.** Validar métodos de Manejo y Preservación de la materia prima.

La validación de las condiciones y especificaciones se realizan en primera instancia, verificando o comparando si lo escrito se cumple de tal manera que se hagan efectivas las disposiciones para cada materia prima.

En segunda instancia, se puede validar los métodos, mediante las auditorias internas de calidad, en donde el auditor verifica las disposiciones de la materia prima plasmada en el procedimiento.

Por último, con el registro de Devolución a Almacén también se puede validar si el procedimiento se está cumpliendo, de tal manera que si la materia prima es devuelta por no tener en cuenta las condiciones plasmadas para mantenerlas en buen estado, el procedimiento no se está teniendo en cuenta o las consideraciones plasmadas en él no están correctas. Para esto último es necesario volver a contactar al proveedor de la materia prima y pedirle la información veraz necesaria.

**Actividad 4.** Identificar las condiciones de Almacenamiento y Preservación en el proceso.

La identificación de las condiciones de Almacenamiento y preservación del producto en proceso, viene dado por las características de calidad determinadas en la empresa, las cuales se deben mantener como se plasman en el plan de calidad.

Otro aspecto importante a la hora de identificar las condiciones es el área destinada para el almacenamiento, por que de ella depende la preservación del producto en proceso.

La consideración más importante es que el lugar determinado para el almacenamiento no ofrezca posibles roces con montacargas o cualquier medio de transporte que pueda dañar el producto en proceso. Además estas áreas poseen una característica especial y es que son lugares pequeños, pero

estratégicamente ubicados, ya que la transición de la materia prima es por periodos cortos dado el continuo movimiento de una etapa a otra.

**Actividad 5.** Documentación del procedimiento de Almacenamiento y Preservación en el proceso.

La documentación de las condiciones de almacenamiento y preservación del producto en proceso se plasma en un procedimiento en el cual se visualizan tanto dichas condiciones como los proveedores y clientes internos que entregan y reciben el producto en proceso. Esto con la intención de que el proveedor mantenga en buen estado el producto y el cliente interno, es decir, un área reciba el producto en buenas condiciones .Además con esta información se visualizan los productos en proceso que entran a esa área, mediante la identificación previa del área de almacenamiento y detectar así las posibles causas y responsables de daños.

**Actividad 6.** Validar métodos de Almacenamiento y Preservación en el proceso.

La validación de los métodos utilizados en el Almacenamiento y Preservación del producto en proceso se hace por medio de los Registros de Piezas Dañadas en el proceso y Reprocesos de piezas, ya que en ellos se puede identificar las causas por las cuales se dañaron las piezas en el proceso, y si una de las causas fue el mal manejo de ellas, es porque no están bien determinadas e

identificadas las condiciones de almacenamiento y preservación plasmadas en el procedimiento o no se esta llevando a cabo dicho procedimiento.

**Actividad 7.** Identificar las condiciones de Almacenamiento, manejo y preservación de productos terminados.

El producto final debe ser almacenado en condiciones tales que la empresa debe determinar según las especificaciones requeridas para que el producto se mantenga en optimas condiciones.

Otra consideración es el transporte del producto terminado, puesto que si este depende de la empresa, esta debe identificar las condiciones de empaque, como es el caso de Indufrial S.A., para que el producto llegue a su destino en buenas condiciones.

De esto depende que los costos para la empresa no se aumenten, ya que un producto averiado por no tener en cuenta las condiciones de Almacenamiento afectan los costos de reproceso del producto.

**Actividad 8.** Documentación del procedimiento Almacenamiento, manejo y preservación de productos terminados.

El procedimiento de Almacenamiento, manejo y preservación de productos terminados muestra el método para cumplir con dichas consideraciones y las

cuales son descritas en él para que se cumplan y se mantengan los productos terminados en buenas condiciones.

Además se elaboró un procedimiento de despacho del producto terminado, donde se plasman las especificaciones que se tienen en cuenta a la hora de despachar o hacer entrega del producto al cliente. De esta manera también se preserva el producto final.

**Actividad 9.** Validar método de almacenamiento, Manejo y preservación de productos terminados.

Mediante el formato de Chequeo de Almacenamiento de Productos Terminados, se verifica si se llevo a cabo el procedimiento. En el se visualiza si el producto se encuentra en buenas condiciones puesto que se registran las observaciones referentes al almacenamiento y preservación del producto terminado.

**Actividad 10.** Desarrollar procedimiento para la evaluación periódica.

La evaluación periódica se hace por medio de las auditorias internas de calidad. En este procedimiento se plasma el programa de auditorias que se llevara a cabo , cada cuanto y en cuanto tiempo. De esta manera se realiza la evaluación del área, determinando las no conformidades para mejorarlas mediante la retroalimentación y así lograr cumplir con todas las especificaciones del procedimiento

### **3. INDICADORES DE GESTION**

#### **3.1 GENERALIDADES**

En este capítulo se presentan los principales componentes y un breve resumen de la teoría de los **indicadores de gestión empresarial**.

#### **3.2 DEFINICIÓN**

Un indicador se constituye en una medición periódica, oportuna y real usada para apoyar de forma permanente los planes administrativos que controlan la eficacia, eficiencia, efectividad y (o) los resultados de un proceso técnico o administrativo.

Se define un indicador empresarial cómo un gráfico que resume las actividades operativas diarias o semanales de un área funcional, un proceso o una actividad previamente definida, normalizada, estandarizada y con objetivos cuantificables por unidad de tiempo.

El personal operativo durante su jornada normal de trabajo elabora los indicadores empleando 5 a 10 minutos de su tiempo laboral diario. Todos están



al corriente del plan, las metas y el método de medición y poseen un alto nivel de compromiso que permita cumplir lo programado en el tiempo asignado.

### **3.3 PLANEACIÓN**

En Indufrial S.A. se lleva a cabo la recolección de datos por medio de registros manuales o sistemáticos, como mostraremos en los ejemplos siguientes, útiles para cumplir con el objetivo de producción, el cual es disminuir el ciclo de producción hasta llegar a cumplir con la planeación de producción.

Al observar la información numérica recolectada en los registros en forma sucesiva, periódica y sistémica y al elaborar los gráficos de los indicadores, se puede verificar cual es el buen o mal desempeño de una máquina, un proceso, un operario, un grupo de personas que operan un equipo, realizan un proceso o el grado de calificación de control de calidad a un lote. De esta manera es posible identificar los verdaderos problemas e intentar erradicarlos.

### **3.4 TIPOS DE INDICADORES**

**3.4.1 Indicadores de operación o tácticos. Los indicadores de operación están diseñados e implementados para que los empleen en forma diaria o semanal los jefes más operativos y de menor jerarquía de una organización. El gráfico de control permite asegurar la ejecución diaria o semanal de las actividades relacionadas con el plan de corto plazo y**

**generalmente mide actividades: numero de visitas de un vendedor, numero de unidades producidas en un turno, cantidad de horas laboradas.**

**3.4.2 Indicadores estratégicos o de gestión. Los indicadores de gestión empresarial o indicadores estratégicos están destinados a los mandos medios de una organización. Son gráficos de control, tablas, formatos de radar que permiten la toma de decisiones de mediano plazo, tales como la adopción de promociones, nuevas fuentes de financiamiento o cambio de diseños de los productos o servicios, cambios en el canal de distribución. Generalmente tiene una periodicidad mensual o trimestral y las acciones que se toman con esta herramienta se ven los resultados en los siguientes 90 días.**

Los indicadores de gestión se alimentan de la información tabulada y consolidada de los indicadores de operación o tácticos. Es necesario disponer de un método para poder consolidar la información por dependencias, sucursales, oficinas, regionales, plantas y países para que no se pierda el detalle relevante para el control del proceso.

**3.4.3 Indicadores normativos o de resultado. Están creados para la alta dirección de las empresas, forman parte de los sistemas SIG (Sistema de Información Gerencial) o score board y son orientados al seguimiento de las finalidades descritas en la misión, la visión y las estrategias definidas en el plan estratégico de la empresa. Generalmente son trimestrales, semestrales o anuales. Se alimentan de la información producida a través**

de los indicadores tácticos y de gestión, casi siempre son de cálculo automático, producidos directamente a través de la consulta directa a las bases de datos y al datawarehouse. Permiten evaluar las acciones de largo plazo que deben ser ajustadas o modificadas. Generalmente los resultados tomados con estos indicadores se pueden ver funcionando un año o un semestre después.

### **3.5 OBJETIVOS DE LA MEDICIÓN**

Los objetivos son decisiones políticas que permiten operativizar la misión, visión y las estrategias de la compañía a través de acciones concretas como por ejemplo abrir una sucursal, cambiar el canal de distribución, iniciar un control de calidad mediante el empleo de un nuevo método de inspección para solo nombrar unos pocos. Cada área o sección del proceso puede tener varios objetivos, que son el resultado de la descomposición de las estrategias y metas a nivel de cada área funcional.

Los objetivos se pueden clasificar en:

- *EFICACIA*
- *EFFECTIVIDAD*
- *EFICIENCIA*
- *CALIDAD*
- *OPERACION O ACTIVIDAD*
- *MEDIO AMBIENTE*

La **objetivo de eficacia** permite determinar la satisfacción de los clientes internos y externos. Mide resultados, logros después de un tiempo definido. Los datos relacionados con este indicador son externos a la entidad o el área. Se obtienen por encuesta, Internet o entrevista directa.

Existen indicadores que proporcionan el cumplimiento del **objetivo de efectividad**, que permite determinar los logros directos del área.

Existen otros indicadores que cumplen con el **objetivo de eficiencia de la empresa**, puesto que permiten determinar a que costo se atiende a los clientes.

La **objetivo de calidad** permite determinar el nivel de aseguramiento de la calidad y de mejoramiento logrado por los procesos y las áreas funcionales. Los indicadores empleados son por ejemplo el número de artículos defectuosos, el costo de la no calidad, el número de procesos documentados, cantidad de horas en inducción y reinducción para el personal, cantidad de propuestas de mejoramiento que han sido implementadas efectivamente, grado de ajuste con normas de calidad como la ISO9000 entre muchos otros.

A continuación se centrara el capitulo en los indicadores que cumplen con los objetivos de eficacia, eficiencia, efectividad y calidad , puesto que son los que se encuentran mas involucrados con el área de producción.

3.5.1 Indicadores que cumplen con el objetivo de **la eficacia**. Estos indicadores no son evaluados en Indufrial S.A. en el área de Producción.

3.5.2 Indicadores que cumplen con el objetivo **de efectividad**. Indicadores de este tipo son los que se manejan en el área de recursos humanos y están estrechamente relacionados con la producción.

El desempeño del personal se evalúa con algunos de los indicadores manejados en el área de producción, los cuales determinan si el personal necesita capacitación o si la capacitación recibida fue asimilada correctamente.

**A.** Para evaluar los resultados del entrenamiento se realiza una evaluación a **nivel de las tareas y operaciones** teniendo en cuenta los indicadores de gestión de :

- Productividad
- Ciclo de producción
- Mantenimiento de maquinas y equipos.

Los que a su vez deben arrojar resultados, tales como:

- Aumento de productividad.
- Reducción del ciclo de producción.
- Reducción del índice de mantenimiento de maquinas y equipos.

3.5.2.1 Indicadores de efectividad de la Productividad implementados en Indufrial S.A.

**Cuadro 35.** Indicadores de efectividad de la productividad implementados en Indufrial S.A.

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Productividad mano de obra	Aparatos/ día	$\frac{\text{Producción mensual}}{\text{Días trabajados}}$	Debe tender a crecer. Se compara con la capacidad de producción por día .

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Productividad por puesto de trabajo	Aparatos / día	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Producción mensual en el puesto de trabajo/ días trabajados</li> <li>▪ Producción diaria</li> </ul>	Debe tender a crecer. Se debe comparar con los estándares estipulados por estudios de tiempo.

## EJEMPLO 1

**Cuadro 36.** Estudio de tiempos en la línea de refrigeración del modelo IVDC 16-3.

Actividad	Tiempo por unidad (min)	Numero de trabajadores	Producción real (unidad/día)	Producción
1. Colocar base	7.7	1	66	60
2. Limpieza	10	1	51	50
3. Placas refrigeradoras	10.6	1	48	44
4. Colocar techo	9.22	1	55	50
5. Empalme y entrepaño	9.88	1	52	50
6. Colocar vidrio	9.8	1	52	50
7. Colocar resistencia	12.74	1	40	38
8. Acabado vidrio	14.15	1	36	64
9. Partes eléctricas	22	1	23	20
10. Conexiones eléctricas	14.61	1	35	33
11. Empalme maquina	16.67	1	30	28
<b>TOTAL</b>		11		

Productividad en Actividad 1 = 1495 aparatos al mes / 23 días trabajados en el mes  
 = 65 Aparatos por día.

Este valor se compara con el estándar o producción real para el puesto de trabajo. Este valor es 66, es decir, que el operario no esta cumpliendo con el estándar establecido.

3.5.2.2 Indicadores de efectividad del Ciclo de producción implementados en Indufrial S.A.

**Cuadro 37.** Indicador de cumplimiento con el plan de producción mensual.

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Cumplimiento plan de producción mensual	%	Producción mensual real	Debe tender al 100%
		Producción según programa	

- ***El porcentaje de cumplimiento con el plan de producción mensual o programación,*** entregado a cada jefe de área por el director de fabricación. En este plan se muestra la secuencia de operaciones y la cantidad de piezas o aparatos que debe realizar el área en unas fechas estipuladas para cumplir con la producción determinada para ese mes.



El formato de control de procesos recoge la cantidad de piezas o aparatos realizados por día (ver control de procesos, actividad 3), los que muestran la cantidad total de aparatos realizados para ese mes. Este total es el que se compara con la secuencia o planificación para determinar si se cumplió con ella.

## **EJEMPLO 2.**

El jefe de área de latonería recibe la secuencia de corte del mes de diciembre del 2000.

Cada vez que realiza el corte de un lote, automáticamente se consigna en el sistema hasta que se termina la secuencia planeada. Para el mes de diciembre del 2000, solo se realizaron 900 piezas, de 1000 piezas estipuladas en el plan de corte de ese mismo mes y año. El 90% ( 90/100) de las piezas no se alcanzaron a realizar en el tiempo planeado.

Este porcentaje, a su vez, incide en el tiempo o ciclo de producción planeado para la entrega del producto final, puesto que se va haber afectado por que las áreas siguientes al proceso no van a recibir las piezas en el tiempo estipulado y el proceso se va retardando, hasta no cumplir con el ciclo planeado.

3.5.2.3 Indicadores de efectividad del Mantenimiento de maquinas y equipos implementados en Indufrial S.A.

**Cuadro 38.** Indicador Frecuencia de Solicitud de Mantenimiento Correctivo.

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Frecuencia de solicitud de mantenimiento correctivo	Numero de Solicitudes / mes	Numero de solicitudes de mantenimiento correctivo / mes	Deben disminuir

- ***Frecuencia de solicitud de mantenimiento correctivo de maquinaria y equipo.*** En el programa de mantenimiento se encuentran registros de ***SOLICITUD DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE MAQUINARIA Y EQUIPOS***( ver programa de mantenimiento), los cuales son utilizados por las áreas cuando alguna de sus maquinas sufre averías y el proceso se paraliza. Si durante un periodo de tiempo la cantidad de solicitudes presentadas a mantenimiento son mayores, al ser comparados periodos distintos, puede indicar que el programa de mantenimiento no esta siendo efectivo y que no esta mostrando cambios favorables o puede ser un reflejo de problemas como necesidades de entrenamiento de las personas involucradas con el manejo de las maquinas y equipos de Indufrial S.A. A su vez si se presentan disminuciones

de solicitudes de mantenimiento son una evidencia clara de que el programa de mantenimiento es efectivo, mostrando los cambios presentados.

**Cuadro 39.** Indicador de Disponibilidad de la Maquina.

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Disponibilidad de la maquina ( D ).	%	$\frac{T_{carga} - T_{parada}}{T_{decarga}} * 100$	Tiende a Aumentar

- **Disponibilidad de la Maquina.** Es el tiempo en el cual el equipo se encuentra disponible para operar.

**D** = Disponibilidad de la maquina

**T Carga** = Tiempo de Carga = Tiempo que se demora en preparar a la maquina para su funcionamiento. Es el tiempo planificado.

**T Parada** = Tiempo de Parada = Tiempo que se demora la maquina en arreglos de averías, preparación y ajuste. Es el tiempo no planificado.

La disponibilidad que tiene la maquina para la producción, proporciona un tiempo para planear mejor la producción y así evitar cuellos de botella.

### **EJEMPLO 3.**

La maquina Inyectora de Poliuretano Electrogram tiene una disponibilidad total: 8 horas diarias  $\approx$  480 minutos.

Dentro del proceso la maquina gasta un tiempo de 20 minutos por día para ser cargada, es decir, el tiempo planeado que dura parada. Mientras que se estimaron 60 minutos aproximadamente de tiempo de parada no planificada para arreglar averías, prepararla y ajustarla.

$T \text{ Carga} = \text{Disponibilidad Total} - \text{Parada Planificada}$

$T \text{ Carga} = 480 \text{ minutos} - 20 \text{ minutos}$

**$T \text{ Carga} = 460 \text{ minutos}$**

$\text{Disponibilidad} = ( ( 460 \text{ minutos} - 60 \text{ minutos} ) / 460 \text{ minutos} ) * 100$

**$\text{Disponibilidad} = 87\%$**

El tiempo de paradas por averías con el uso del programa de mantenimiento se ha reducido a un 5%, puesto que antes correspondía a un 13%. Esto implica un aumento en la disponibilidad de la máquina, ya que el tiempo de preparación y ajuste se puede promediar hasta el punto de estandarizarlo y hacerlo predecible con un sesgo muy pequeño de error.

Retomando el ejemplo anterior, con el programa de mantenimiento se puede reducir de 60 minutos a 23,08 minutos ( de 13% a 5%) el tiempo de parada no planificada, aumentando la disponibilidad a un 95 %.

**Cuadro 40.** Indicador de Rendimiento

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Rendimiento TR	%	$\frac{(T_{ideal\ del\ ciclo} * \#de\ productos\ aceptables)}{T_{de\ operación}} * 100$	Tiende a Aumentar

- **Tasa de Rendimiento.** Es el tiempo ideal del ciclo de la maquina que equivale a la sumatoria de operaciones por el numero de productos aceptables entre el tiempo de operación, el cual contempla tiempo de carga y paradas.

En esta tasa de rendimiento, se pueden evaluar para ejercer acciones correctivas factores tales como:

- Las parada menores
- Los tiempos muertos
- Las perdidas por velocidad reducida.

Al ejercer estas acciones se hará eficiente el proceso ya que la maquina trabajara a mayor capacidad disminuyendo los costos.

**TR = Tasa de Rendimiento**

**T ideal del ciclo** = Tiempo ideal para elaborar un producto, equivale a la sumatoria de las operaciones: Tiempo de mecanizado + tiempo de carga + Tiempo de descarga.

**T de Operación** = Tiempo de carga - Tiempo de parada

**# de Productos aceptables** = Numero de productos aceptables que produce la maquina.

#### EJEMPLO 4

La maquina troqueladora Goity, tiene un tiempo ideal programado de 0.5 minutos por unidad, produce 400 unidades aceptables por el lote, y gasta un tiempo de operación de 400 minutos.

$$TR = ( ( 0.5 \text{ minutos por unidad} * 400 \text{ unidades} ) / 400 \text{ minutos} ) * 100$$

**TR = 50%**

Al multiplicar y dividir el tiempo de ciclo real nos queda:

$$TR = \frac{\underbrace{\# \text{ de productos aceptables} * \text{ tiempo de ciclo real}}_{\text{Tiempo operativo}} * \underbrace{\frac{\text{Tiempo ciclo ideal}}{\text{Tiempo ciclo real}}}_{\text{Tiempo ciclo real}} * 100$$

**FACTOR 1**

**FACTOR 2**

El **FACTOR 1** nos arroja el tiempo de paradas menores o tiempos muertos.

El **FACTOR 2** nos arroja el tiempo de perdida por velocidad reducida.

Con el programa de mantenimiento se espera aumentar la tasa de rendimiento y por ende disminuir los factores que lo afectan, como son: tiempo de paradas menores o tiempos muertos y tiempo de perdida por velocidad reducida.

**Cuadro 41.** Indicador de Fiabilidad.

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
<b>Fiabilidad</b>	%	$F_t = F_1 + [F_2 * (1 - F_1)] * 100$	Debe aumentar tendiendo al 100%
Tasa rendimiento		$\frac{\text{Unidades teóricas}}{\text{Unidades buenas producidas.}}$	Debe aumentar tendiendo al 100%
Tasa de fallo (TF)		$\frac{\text{Numero de productos defectuosos}}{\text{Numero de productos probados}}$	Debe disminuir tendiendo a 0.
Tiempo promedio entre fallo(TPEF )		$\frac{\text{Tiempo total de funcionamiento/ unidad}}{\text{Numero de productos defectuosos}}$	

▪ **Fiabilidad.** Probabilidad de que el equipo funcione de una manera adecuada, que posea una buena tasa de rendimiento y calidad, bajo unas condiciones dadas. La fiabilidad se puede evaluar utilizando las siguientes variables:

**1. Tasa rendimiento = Unidades teóricas / Unidades buenas producidas.**

La fiabilidad de un equipo es intrínseco: depende de su diseño fabricación e instalación.

La fiabilidad total de un sistema es igual a la multiplicidad de sus componentes es decir:

$$\text{Fiabilidad total sistema} = F1 * F2 * F3 \dots\dots Fn$$

**EJEMPLO 5**

Una maquina tiene 50 componentes, la incidencia es equitativa para cada pieza y es igual a  $F1 = Fn = 99.5\%$

$$F_{total} = (0.995)^{50} = 0.78 \cong 78\%$$

$$F_{total} = (0.995)^{100} = 0.6 \cong 60\%$$

A medida que van aumentando los componentes la fiabilidad va disminuyendo, es decir, el factor crece.

**2. Tasa de fallo = TF =** 
$$\frac{\text{numero de productos defectuosos}}{\text{numero de productos probados}} * 100$$

La tasa de fallo es el porcentaje de productos defectuosos entre los probados.



$$3. \text{ Tiempo promedio entre fallo} = \text{TPEF} = \frac{\text{Tiempo total de funcionamiento/ unidad}}{\text{Numero de productos defectuosos}}$$

El tiempo promedio entre fallo es el tiempo que transcurre en arrojar un producto defectuoso.

### EJEMPLO 6

Veinte vitrinas IVDC 23-4, fueron probadas en un tiempo de 1000 hora por unidad. Se encontraron cuatro productos defectuosos, dos fallaron a las 200 horas, 1 fallo a las 600 horas y 1 fallo a las 400 horas.

$$\text{La tasa de fallo} = \text{TF} = \frac{4 \text{ unidades}}{20 \text{ unidades}} * 100 = 20\%$$

$$\text{TPEF} = (20 \text{ unidades} * 1000 \text{ horas}) - \left[ (2 * 200) + (400) + (600) \right] / 4 \text{ unidades}$$

$$\text{TPEF} = 4650 \text{ horas/ falla}$$

El 20% de los aparatos probados o producidos, son defectuosos y cada 4350 horas falla una unidad o producto.

Con base a estos valores se puede detectar fallas específicas en la maquinaria, ya sea en la manera de operarla o en su funcionamiento.

Para medir la fiabilidad, se tiene en cuenta la tasa de fallo, es decir, que la incidencia o factor de fiabilidad de todas las piezas es igual a 0.8 (1-0.2).

$$Ft = F1 + [F2 * (1 - F1)]$$

$$Ft = 0.8 + [0.8 * (1 - 0.8)]$$

$$Ft = 0.96 = 96\%$$

El 96% es la fiabilidad de la maquina de 50 piezas.

**B.** Después de realizar la evaluación a **nivel de las tareas y operaciones**, también se realiza una evaluación a **nivel de recursos humanos** teniendo en cuenta los siguientes indicadores:

- Retiros y Rotación del personal.
- Ausentismos
- Eficiencia individual
- Habilidades y conocimientos
- Actitudes y comportamientos

Los indicadores inmediatamente anteriores deben determinar resultados tales como:

- Reducción de la rotación y retiros del personal.
- Reducción de ausentismos.
- Aumento de la eficiencia individual.
- Aumento de las habilidades.
- Elevación del conocimiento.
- Cambio de actitudes y comportamientos.

3.5.2.4 Indicadores de efectividad de recursos humanos implementados en Indufrial S.A. El indicador implementado en Indufrial S.A. de recursos humanos es el de Ausentismos, la cual es una variable que afecta la carga o el personal, el cual comprende causas tales como:

- Incapacidades enfermedad común.

Es una causa de ausentismos que se presentan por enfermedades tales como: sinusitis Aguda, intoxicación alimentaría, apendicitis, abscesos, afecciones de los dientes, heridas, trastornos de la uretra o del aparato urinario, infecciones, etc. Los cuales son tomadas en cuenta para determinar el porcentaje de ausentismos totales, el cual no debe pasar del 3%.

- Incapacidades por accidente de trabajo.

Es una causa de ausentismos que se presenta por accidentes en el lugar de trabajo, ya sea por inadecuada manipulación de las maquinas y equipos o por descuidos del operario.

- Licencia de maternidad

Se presenta cuando la mujer da a luz y esta por ley debe tomar una licencia. En el área de producción se presenta muy poco por que el 95% del personal es masculino.

- Enfermedades profesionales

Son enfermedades causadas por el trabajo, pueden ser causadas por el ambiente laboral, como el ruido, el polvo, la humedad, por esfuerzo, entre otros. Algunas de estas son atendidas dentro de la empresa y otras fuera de ellas.

**Cuadro 42.** Indicador de Ausentismos

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
AUSENTISMO	%	$\frac{\text{Personal ausentado por enfermedad}}{\text{Número total de trabajadores}}$	Debe tender a cero

**EJEMPLO 7**

**Cuadro 43.** Porcentaje de ausentismo por enfermedades no profesionales.

Diagnostico	Personal ausentado	Porcentaje de ausentismo
Virosis Respiratoria	6	23.1%
Control HTA descompensada	5	19.2%
Control HTA compensada	13	50%
Parasitismo	2	7.7%
TOTAL	26	100%

Con el indicador de ausentismos se podrá identificar las enfermedades que se presentan con mas frecuencia y que son causantes de las faltas en el puesto de trabajo, y por ende de la ineficiencia en el mismo. Esto conlleva a que el tiempo de ciclo de producción se aumente, por que la fuerza de trabajo no se encuentra laborando en su totalidad y las labores de los ausentes se deben repartir entre los empleados que se encuentran laborando, lo que implica un mayor esfuerzo de parte del trabajador y desmotivación por la cantidad de trabajo que realiza. Esta desmotivación se puede también ver reflejada en la calidad del producto, ya que el empleado por la carga de trabajo realiza su labor mas rápidamente, sin verificarla, aumentando la posibilidad de encontrar no conformidades en ella, ocasionando que la empresa incurra en costos de no calidad del producto. Además se puede identificar factores que perjudiquen el ambiente laboral, que hacen que el personal se enferme. Esto se puede erradicar o mejorar por medio de programas de salud ocupacional.

### **EJEMPLO 8**

**Cuadro 44.** Porcentaje de personal que se enferma durante su trabajo por distintos síntomas

<b>Síntomas</b>	<b>Numero de pacientes</b>	<b>Porcentaje</b>
Dolor de cabeza	24	38.7
Resfriado	28	45.1
heridas	10	16.2
total	62	100%

También se puede identificar las horas de ausentismos por área, por distintas causas, para saber cuantas horas al mes no se trabajaron y esto que implicaciones podría traer al tiempo de ciclo de producción y que medidas se deberían adoptar para que esto se disminuya.

### EJEMPLO 9

**Cuadro 45.** Numero de horas no trabajadas por distintas causas en cada área.

HORAS							
Sección	Operarios	Cita medica	Accidentes de trabajo	Enfermedades comunes	Licencia por maternidad	Enfermedades profesionales	total
Latonería	15	17		36			53
Tubería	6	4		9			13
Pintura	8	2					2
Líneas	9			114			144
soldadura	6						0
<b>Total hora/mes</b>		23		159			212

3.5.2.5 Otros indicadores de efectividad implementados en el área de producción en Indufrial S.A.

**Cuadro 46.** Indicadores de efectividad implementados en el área de producción en Indufrial S.A.

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Inventario de materia prima.	%	$\frac{\text{InventarioMaterias} \cdot \text{PrimasProm.} \cdot \#\text{DiasPeriodo}}{\text{CostoMateriaias} \cdot \text{PrimasPeriodo}}$	Debe ser igual o inferior a los días presupuestados.
Inventario de Productos en Proceso		$\frac{\text{InventarioPr oducto} \cdot \text{EnProcesoPr om.} \cdot \#\text{DiasPeriodo}}{\text{CostosPr oductoEn} \cdot \text{ProcesoPeriodo}}$	Debe ser igual o inferior a los días presupuestados

3.5.3 Indicadores propuestos que cumplen con el objetivo **de efectividad**

**Cuadro 47.** Indicador de utilización de la planta.

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Utilización de la planta	%	$\frac{\text{Total Producción}}{\text{Capacidad potencial de la planta}}$	Esta debe crecer acorde a los planes de la empresa

**Cuadro 48.** Indicadores retiros, rotación y ausentismos.

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Retiros	%	$\frac{\text{Numero de retiros}}{\text{Empleados totales}}$ $\frac{\text{Numero de retiros}}{\text{Empleados promedio}}$	Debe disminuir a cero



INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Rotación		$\frac{\text{Numero de empleados ingresan}}{\text{Numero de empleados promedio}}$ $\frac{\text{Numero de empleados egresan}}{\text{Numero de empleados promedio}}$	Debe compararse con el estándar.
Ausentismo	%	$\frac{\text{Total horas no trabajadas}}{\text{Total horas potenciales de trabajo}}$	Disminuir hasta alcanzar el estándar
	%	$\frac{\text{Días ausencia}}{\text{Días de trabajo}}$	Debe disminuir
		$\frac{\text{Días ausencia}}{\text{Número de ausentistas.}}$	Disminuir
		$\frac{\text{Días de ausencia}}{\text{Numero de incapacidades.}}$	Disminuir

### 3.5.4 Indicadores que cumplen con el objetivo de **eficiencia**

Algunos de estos indicadores son:

**Cuadro 49.** Indicadores que cumplen con el objetivo de Eficiencia.

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Excedente de Materia Prima	%	$\frac{\text{Cantidad real}}{\text{Cantidad estándar}}$	Disminuir hasta el estándar

- La cantidad de materia prima utilizada para la producción. Con este índice se refleja que **porcentaje de materia prima se utilizo de mas**, es decir, cuanta de ella se desperdicio en el proceso, para así identificar que procesos no están siendo controlados y buscar soluciones para las inconformidades.

Para determinar cuanta cantidad de material se debe utilizar en la producción de una pieza, se requieren de listas maestras de materias primas por sección o área, que determina la cantidad estándar de material que se debe utilizar en la operación.

Estas listas se comparan con los registros que muestran la cantidad de piezas que se fabrican en un lote o la cantidad de materias primas utilizadas para él y así se visualiza si se utilizo mas material de lo estipulado.

## EJEMPLO 10

En el área de latonería, mas específicamente en el corte I, se realiza el corte del largo y el ancho de las piezas de metal de cada lote. Una vez cortadas se pesan y automáticamente se introduce en el sistema la cantidad cortada en Kg, de manera que se identifique cuanto material fue utilizado en cada lote. Este ultimo se compara con el estándar de la lista maestra y se identifica si se utilizo mas material o no.

**Cuadro 50.** Calculo del porcentaje de materia prima utilizada

**MATERIAL:** Cold Rolled calibre 26  
**NUMERO DE APARATOS:** 50  
**LOTE:** 2601  
**MODELO:** ICHVI 11

<b>Cantidad de material estándar que se debe consumir por aparato (Kg)</b>	<b>Cantidad real de material consumido por aparato (Kg)</b>	<b>Indicador (Cantidad real/cantidad estandar*100)</b>
12.11	12.52	103.4
605.5	626.2	

La cantidad de material estándar que se debe consumir por aparato se encuentra en la lista maestra del material.

La cantidad real de material consumido se refleja en los movimientos de inventario donde se describen las salidas o los consumos del mismo realizados en corte 1.

La cantidad o numero de aparatos del lote se observan en el plan de producción.

Se observa que hay un 3.4% de Cold Rolled calibre 26 de excedente utilizado de en el corte del lote 2601.

**Cuadro 51.** Indicador de horas extras.

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Horas Extras	%	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <math>\frac{\text{Horas Extras}}{\text{Horas Normales Trabajadas}}</math></li> <li>▪ <math>\frac{\text{Horas extras productivas}}{\text{Horas extras totales}}</math></li> <li>▪ <math>\frac{\text{Horas extras áreas apoyo}}{\text{Horas extras totales}}</math></li> </ul>	Debe tender a decrecer

El indicador de horas extras trabajadas, visualizan en cierto modo el desempeño del personal. Si durante su jornada de trabajo el empleado no alcanzó a realizar las labores estipuladas para su cargo, se hace necesaria horas adicionales para cumplir con la producción o si no esta se retrasa.

Esto indica que el personal tiene problemas de capacitación, el medio ambiente laboral no es el adecuado lo que no le permite cumplir con sus labores, la planificación de las actividades no son correctas porque los estudios de tiempos no se realizaron bien, y/o la maquinaria presenta averías, entre otras.

Por otra parte surgen cambios en la producción a ultima hora, por que el pronostico de ventas no fue el mejor, entonces se presentan emergencias que ameritan la solicitud de horas extras al personal, lo que trae sobre costos.

**Cuadro 52.** Indicador de nivel de paradas.

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Nivel de paradas	%	$\frac{\text{Tiempo programado y no laborado}}{\text{Tiempo total de producción.}}$	

Este nivel de paradas tiene que ver con mantenimiento, puesto que cuando surgen averías en las maquinas este índice se altera, provocando paradas en el proceso que retardan el ciclo de producción estipulado.

También estos indicadores visualizan problemas como necesidades de entrenamiento del personal (ver identificación de necesidades de entrenamiento) o problemas de rotación de materias primas por parte de almacén, etc; los cuales se identifican y se corrigen para elevar el índice de productividad y reducir el índice del ciclo de producción de la empresa.

Los indicadores de mantenimiento pueden ser utilizados para medir los logros alcanzados en los objetivos de eficiencia y de efectividad.

Otros indicadores que veremos en la siguiente sección ( Indicadores que cumplen con el objetivo de calidad), pueden incluirse como indicadores que cumplen con el objetivo de eficiencia, ya que estos arrojan resultados tales como son las perdidas en el proceso que le acarrearán costos en la producción.

### 3.5.5 Indicadores propuestos que cumplen con el objetivo de **eficiencia**

**Cuadro 53.** Indicador de rentabilidad del proceso.

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Rentabilidad de proceso	%	$\frac{\text{Costos de Manufactura}}{\text{Total de Costos}}$	Debe aumentar

La rentabilidad del proceso nos muestra si el proceso puede pagar la producción, es decir, pagar la mano de obra, la materia prima, la maquinaria, los insumos y demás costos de producción, sin exceder la suma total por ventas de dicha producción. Esta rentabilidad se puede hallar por proceso, es decir, para el área de Latonería ,Soldadura ,Tubería ,Pintura , Inyección de poliuretano, poliuretano, líneas de refrigeración y acabado, unidad, condensadores y evaporadores.

**Cuadro 54.** Indicadores del Peso Relativo que cumplen con el objetivo de la eficiencia.

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Peso Relativo de La Materia Prima en el Costo Total de La Producción en Planta	%	$\frac{\text{Costos de Materia Prima}}{\text{Total de Costos Producción}}$	Debe ser adecuado de acuerdo con las tendencias del negocio.

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Peso Relativo de La MOD + MOI en el Costo Total de La Producción en Planta	%	$\frac{\text{Costos de MOD}}{\text{Total de Costos Producción}}$	Debe ser adecuado de acuerdo con las tendencias del negocio.
Peso Relativo de los CIF – MOI en el Costo Total de La Producción en Planta	%	$\frac{\text{Costos de CIF - MOI}}{\text{Total de Costos Producción}}$	Debe ser adecuado de acuerdo con las tendencias del negocio.



La participación de la materia prima, la mano de obra directa y los costos indirectos de fabricación, deben aumentar o disminuir de acuerdo con las tendencias del negocio.

Si la empresa adopta la Tendencia de mantener una ventaja competitiva en reducción de costos, Los indicadores anteriores serán útiles para visualizar el comportamiento o resultado que la empresa espera.

**Cuadro 55.** Indicadores de costo promedio que cumplen con el objetivo de la eficiencia.

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Costo Promedio por Aparato	\$ / Aparatos	$\frac{\text{Costos de Producción Total}}{\text{Unidades Producidas}}$	Debe crecer de acuerdo con lo presupuestado
Costo Promedio De materias Primas Por Aparato	\$ / Aparatos	$\frac{\text{Costos de Materia Prima}}{\text{Unidades Producidas}}$	Debe crecer de acuerdo con lo presupuestado
Costo Promedio MOD + MOI por Aparato	\$ / Aparatos	$\frac{\text{Costos de MOD + MOI}}{\text{Unidades Producidas}}$	Debe crecer de acuerdo con lo presupuestado

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Costo Promedio CIF – MOI por Aparato	\$ / Aparatos	$\frac{\text{Costos de CIF - MOI}}{\text{Unidades Producidas}}$	Debe crecer de acuerdo con lo presupuestado

El resultado de los anteriores Indicadores determina a que costo se produce un aparato y con ellos se puede analizar el impacto de este costo en la empresa según los objetivos organizacionales para que la producción sea optima.

**Cuadro 56.** Indicadores de costos de reprocesos y Piezas dañadas.

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Costos de Reproceso Por Aparato o Pieza	\$ / Aparatos o Piezas	$\frac{\text{Costos Reproceso}}{\text{Unidades Producidas}}$	Debe tender a 0
Costos de Piezas Dañadas Por aparato.	\$ / Aparatos	$\frac{\text{Costos Piezas Dañadas}}{\text{Unidades Producidas}}$	Debe tender a 0

La meta de toda empresa es tratar que los costos de no calidad desaparezcan. Para tal efecto se evalúan constantemente los indicadores generando estrategias para erradicarlos.

**Cuadro 57.** Indicador de porcentaje de eficiencia en la planta.

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Porcentaje de Eficiencia en Planta	%	$\frac{\text{Horas Programadas}}{\text{Horas Trabajadas Personal de Producción}}$	Debe estar alrededor del 100%

Eficiencia Individual

\*Numero de piezas realizadas por un operario/ numero estándar de piezas realizadas por un operario

\*Numero de piezas realizadas por un operario/

Numero promedio de piezas realizadas por los operarios de la sección

3.5.6 Indicadores que cumplen con el objetivo de calidad.

En este proyecto se realizó un diagnóstico inicial el cual es un indicador del grado de cumplimiento de la empresa con la norma ISO 9001.

**Cuadro 58.** Indicadores de Piezas y aparatos dañados por lote y por día.

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Piezas y aparatos dañados por lote	%	$\frac{\text{Numero de piezas o aparatos dañados por lote}}{\text{Total de piezas o aparatos en el lote}}$	Debe disminuir
Piezas y aparatos dañados por día		$\frac{\text{Numero de piezas o aparatos dañados por día}}{\text{Total de piezas o aparatos fabricadas en el día}}$	Debe disminuir

Piezas y aparatos reprocesados por lote		$\frac{\text{Numero de piezas o aparatos reprocesados por lote}}{\text{Total de piezas o aparatos en el lote}}$	Debe disminuir
Piezas y aparatos reprocesados		$\frac{\text{Numero de piezas o aparatos reprocesados por}}{\text{Total de piezas o aparatos fabricados en el día}}$	Debe disminuir

por día		día Total de piezas o aparatos fabricadas en el día	
---------	--	---	--

En el proyecto se describieron actividades para la implementación del sistema de calidad en los ítems de Control de Procesos, Manejo, Almacenamiento, Preservación y Entrega del producto, Identificación y Trazabilidad del producto y Entrenamiento. Una de estas actividades es la evaluación del sistema de calidad para la cual es necesaria la recolección de información por medio de los formatos implementados para esto, los cuales ya fueron descritos con anterioridad.

En el Ítem de Inspección y ensayo se realizaron formatos tales como Control de piezas dañadas, y control de reproceso los cuales sirven de indicadores para evaluar el sistema comparando con periodos anteriores a la implementación.

El registro de control de piezas dañadas( ver procedimientos de control de procesos), contiene información de cuantas piezas se pierden en el proceso por día, con esto se puede determinar el numero de piezas dañadas por área y por proceso.

Con estos resultados se pueden comparar varios días, o varios lotes o varios meses para determinar si el proceso se esta marchando bien o para el caso de la implementación del sistema de calidad, determinar si se ha mejorado el proceso con el o no. Para el caso de aparatos ya terminados, se determinan los indicadores de la misma forma.

Otro registro cuya información es importante, es el de control de reproceso, puesto que este arroja información de cantidad de piezas y aparatos reprocesados.

Esto es importante controlarlo, puesto que la gran cantidad de aparatos y piezas dañadas y reprocesadas aumentan los costos de producción y se vera afectada la rentabilidad de la empresa y mucho peor si su ventaja competitiva es la diferenciación en costos.

### 3.5.6 Indicadores propuestos que cumplen con el objetivo *de calidad*

Con los siguiente indicador se puede hacer una evaluación del sistema de aseguramiento, luego de ser certificado.

Cuadro 59. Indicador de numero de procesos certificados.

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Procesos certificados	%	$\frac{\text{Procesos certificados}}{\text{Total de procesos.}}$	Aumentar de acuerdo con lo estipulado

Durante la implementación del sistema, se podrán evaluar las acciones correctivas que se realizan por área o totales, mediante el siguiente indicador:

**Cuadro 60.** Indicador numero de acciones correctivas por área.

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Acciones correctivas por área	%	$\frac{\text{Numero de acciones Correctivas realizadas en el área}}{\text{Total acciones propuestas}}$	Disminución de las no conformidades para que así disminuyan las acciones correctivas

Luego de la realización de las auditorias internas se puede tomar el siguiente indicador, como evaluador del sistema y así determinar como se encuentra este y atacar las no conformidades encontradas preparando al sistema para la auditoria externa que es clave para la certificación.

**Cuadro 61.** Indicador de numero de auditorias de calidad realizadas.

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Auditorias de calidad realizadas	%	$\frac{\text{Cantidad de no conformidades resueltas}}{\text{Total de no conformidades}}$	Debe tender al 100%

El personal también debe ser evaluado a la hora de la implementación del sistema de calidad. Una forma de hacerlo es determinando cuantos de ellos se han comprometido con el proyecto y sacar un porcentaje de estos para así conocer cuantos mas se necesitan sensibilizar por medio de capacitaciones generando compromiso en ellos con el proyecto.

Cuadro 62. Indicador cantidad de personal comprometido con la implementación del sistema.

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Personal comprometido con al implementación del sistema	%	$\frac{\text{Personal sensibilizado}}{\text{Personal total}}$	Debe aumentar

El tener en cuenta los instructivos que fueron necesarios para el sistema, es importante puesto que se puede determinar cuantos puestos de trabajos no necesitan tener guía para su realización y así se determina el grado de capacitación de la mano de obra.



Cuadro 63. **Numero de instructivos realizados.**

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Instructivos realizados	%	$\frac{\text{Instructivos de trabajo documentados}}{\text{Total tipos de cargos}}$	Debe aumentar de acuerdo a políticas establecidas por la empresa o por el grado de calificación de la mano de obra.

Durante la realización del diagnostico inicial se determinaron las actividades documentadas. Este indicador es útil para evaluar el proyecto en varias etapas determinando así cuantos procedimientos hacen falta para terminar el diseño del sistema de aseguramiento.

Cuadro 64. **Número de procedimientos documentados.**

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Procedimientos documentados	%	$\frac{\text{Procedimientos documentados}}{\text{Total de procedimientos existentes}}$	Debe aumentar de acuerdo a políticas establecidas por la empresa o por el grado de calificación de la mano de obra.

Otro indicador es el que evalúa el nivel de conocimiento del personal sobre la política de calidad de la empresa, de tal manera que durante el proceso de implementación ayuda a determinar la capacitación requerida para que la totalidad del personal la conozca y la ponga en práctica.

Cuadro 65. Indicador de número de personas que conocen la política de calidad.

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Personal que conoce la política de calidad	%	$\frac{\text{Personal conoce política calidad}}{\text{Total personal}}$	Debe ser del 100%

Este indicador es utilizado para conocer el porcentaje de documentos modificados en un periodo determinado, el cual puede ser durante la implementación, con respecto a la totalidad de documentos del listado maestro.

Este resultado sirve para obtener estadísticas del número de procedimientos con cambios en las versiones iniciales que sirvan de referencia en futuras implementaciones de la misma empresa o de otras.

**Cuadro 66.** Indicador de cantidad de documentos con modificaciones de versión.

INDICADOR	UNIDAD	INDICE	OBSERVACIONES
Documentos con modificaciones de versión	%	$\frac{\text{Documentos versión diferente}}{\text{Total de documentos del listado maestro de documentos}}$	Debe aumentar de acuerdo a las políticas y cambios que la empresa considere.

#### **OBSERVACION**

Cabe mencionar que todos los indicadores expuestos en este capítulo sirven para evaluar el sistema de calidad, ya que estos indican como se esta comportando el proceso, antes de la implementación y después de ella.

- 2 Indicadores
- 3 Costo beneficio
- 4 Diagnostico final
- 5 Conclusiones
- 6 recomendaciones

## RESUMEN

**TITULO:** Diseño de un sistema de aseguramiento de la calidad en el área de producción con miras a la implementación en INDUFRIAL S.A.

**AUTORES:** Diana Paola Barboza Hernández y Dalila Rodríguez Eljach.

**OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN:** Diseñar un sistema de aseguramiento de la calidad en el área de producción con miras a la implementación de Indufrial S.A.

**METODOLOGÍA:** Para la realización del proyecto se aplicó una investigación descriptiva, en la cual se revisaron los procesos críticos, procedimientos y actividades de la empresa Indufrial S.A. con relación a los ítemes de la norma ISO 9001-94, Identificación y Trazabilidad del producto, Control de procesos, Manejo, almacenamiento, embalaje, preservación y entrega del producto y Entrenamiento del personal con el objetivo de documentar y adaptarlos a los requisitos que exige la norma.

**RESULTADOS:** Los resultados obtenidos son los siguientes:

El 33% de los requisitos del ítem Identificación y Trazabilidad del producto cumplen inicialmente con lo definido en la norma ISO 9001.

El 70% de los requisitos del ítem Control de procesos cumplen inicialmente con lo definido en la norma ISO 9001.

El 72.22% de los requisitos del ítem Manejo, Almacenamiento, embalaje, preservación y entrega del producto cumplen inicialmente con lo definido en la norma ISO 9001.

El 50% de los requisitos del ítem Entrenamiento cumplen inicialmente con lo definido en la norma ISO 9001.

El sistema de calidad se desarrollo en la empresa Indufrial S.A. mediante el apoyo de los profesionales de la ingeniería industrial.

El 100% de los requisitos del ítem Identificación y Trazabilidad del producto cumplen con lo definido en la norma ISO 9001.

El 100% de los requisitos del ítem Control de procesos cumplen con lo definido en la norma ISO 9001.

Sin embargo la implementación de este ítem ha llegado a un 75%, lo que implica en total , documentado e implementado, un 87%.

El Manejo, Almacenamiento, Embalaje, Preservación y Entrega del producto cumple un 100% con los requisitos definidos en la norma ISO 9001.

La implementación hasta el momento ha llegado a un 96%. En su totalidad entre Implementación y documentación, se ha llegado a un 98% de cumplimiento.

El ítem Entrenamiento cumplen en un 80% con los requisitos de la norma ISO 9001 y la implementación de este, ha llegado a un 60%. En total se tiene un 70%.

Las actividades descritas en el plan de implementación se ejecutaron paulatinamente dando como resultado una implementación en un 84%.

Para lograr que el sistema funcione se deben interpretar los requisitos de la norma ISO 9001 y capacitar al personal involucrado mediante un programa de capacitación anual con el cual se obtenga el grado de conocimiento necesario para que el sistema arroje los resultados esperados por la empresa.

Además mediante el programa de capacitación el personal adquiere conocimientos tecnológicos actualizados que contribuyen al mejoramiento continuo de la empresa, manteniéndose a la vanguardia del sector.

## RECOMENDACIONES

La documentación básica de control de procesos, puede ser actualizada y mejorada a través de los años mediante el procedimiento de solicitud de cambio de documento. Para esto se deben limitar a las variables y equipos únicamente críticos del control de procesos con el objeto de asegurar la calidad y realizar los mejoramientos significativos.

Al divulgar los documentos para el control de Proceso y al hacerlos cumplir en todos los turnos y todos los días laborales del año y se logra estandarizar la calidad, disminuir el desperdicio y reducir los costos se puede considerar que el programa ISO9000 es rentable. Si no se logran resultados en este subsistema de control de la producción, todo el esfuerzo de los otros compañeros estará perdido, pues para los gerentes y juntas directivas se espera un excelente nivel de control de desperdicios, nivel de productividad comparable con las mejores empresas del mundo.

Una vez implementados el sistema se debe continuar mejorando los procesos que hacen parte del sistema .

El mejoramiento de los procesos es una metodología sistemática que se ha desarrollado con el fin de ayudar a una organización a realizar avances significativos en la manera de dirigir sus procesos, centrandos sus esfuerzos en eliminar el desperdicio y la burocracia.

El mejoramiento de los procesos tiene cinco fases, que se deben llevar a cabo.

**FASE I . Organización para el mejoramiento**

Esta fase consta de varias actividades claves que se deben realizar:



- Establecer un equipo ejecutivo de mejoramiento, que este a cargo del proyecto y este promueva el mejoramiento continuo del proceso constantemente.
- Suministrar entrenamiento a los ejecutivos que hacen parte del equipo que lidera el proyecto, tanto con base a el sistema de mejoramiento continuo de los procesos como todo lo relacionado con nuevas tecnologías y nuevos sistemas, técnicas, teorías y demás temas que interesen para el mejoramiento de los procesos.
- Desarrollar un modelo de mejoramiento que involucre todo el personal y que se base en los conocimientos adquiridos durante el entrenamiento.
- Revisar la estrategia de la empresa y los requerimientos del cliente. Este punto es importante puesto que la empresa debe incluir cambios para dirigir a la empresa hacia un mejor estado, en el cual se tenga en cuenta la necesidad del cliente. De esta manera la empresa se mantendrá vigente por mucho tiempo.
- Seleccionar los procesos críticos del nuevo proyecto. En esta parte se debe comenzar por enumerar los procesos de la empresa, que son necesarios para dirigirla. Como son: Los procesos Básicos y los procesos de apoyo. Estos a su vez deben dar respuesta a QUE HACEMOS COMO EMPRESA? COMO LO HACEMOS?. De esta manera se identificaran los procesos vitales que la empresa tiene y debe mantener vigilados constantemente.

## FASE II. Comprensión del Proceso.

Se realizan las siguientes actividades:

- Definir el alcance y la Misión del Proceso.
- Definir los Limites del Proceso.
- Proporcionar entrenamiento al equipo.
- Desarrollar una visión General del Proceso.
- Elaborar el diagrama de Flujo del Proceso.
- Reunir los datos ( costo, tiempo, valor)

### FASE III. Modernización.

El Objetivo de esta fase es mejorar la eficiencia y adaptabilidad del proceso.

Las actividades a realizar son las siguientes:

- Identificar oportunidades de mejoramiento.
- Eliminar la burocracia.
- Eliminar las actividades sin valor agregado.
- Reducir el tiempo de Proceso.
- Eficiencia en el uso de los equipos
- Estandarización.
- Automatización

### FASE IV. Mediciones.

El objetivo que persigue esta fase es controlar el proceso para un mejoramiento progresivo.

Las actividades son :

- Desarrollar mediciones y objetivos del proceso.
- Establecer un sistema de retroalimentación
- Realizar periódicamente la auditoria del proceso.

### FASE V. Mejoramiento Continuo.

Actividades a realizar:

- Calificar el Proceso
- Llevar a cabo las revisiones periódicas de calificación.
- Definir y eliminar los problemas del proceso.
- Evaluar el impacto del cambio sobre la empresa y los clientes.
- Benchmark el Proceso.

**Para el área de producción de Indufrial S.A. se recomienda implementar los indicadores propuestos plasmados en el capítulo de indicadores.**

Indufrial S.A. puede adoptar indicadores propios de la empresa, de acuerdo a sus necesidades y propósitos específicos.

Para la planeación de los indicadores de gestión es necesario que la Alta Dirección de una entidad defina en primer lugar la finalidad del proceso y posteriormente, se comunique a todo el personal de cada área funcional o de cada proceso. En ese momento la estrategia propuesta por la Alta Dirección es descompuesta en objetivos concretos de área alcanzables mediante la definición de una meta. La meta es la cifra alcanzable al finalizar un año ( o periodo determinado en el caso de Indufrial S. A se toman anuales) de aplicación de un objetivo, es decir de una acción cotidiana exacta y medible.

El objetivo anual debe ser descompuesto en actividades diarias, que permitan definir el objetivo táctico que explica cómo se va a llevar a cabo la implantación de la estrategia propuesta y es la parte cuantificable, normalmente asociada a un período de tiempo determinado. Cada objetivo debe poseer uno o varios indicadores de operación que garanticen el control de ejecución de las tareas a nivel táctico semanal o diario. El consolidado de varios indicadores operativos por mes o trimestre representaran el indicador de gestión y permitirá tomar decisiones de tipo estratégico. Finalmente, el indicador de gestión se podrá resumir en un estadístico anual y esa información se denominara indicador de resultado y debe ser entregado a la dirección de la empresa. Este último medidor es también conocido como indicador normativo y es útil para tomar decisiones de largo plazo, reevaluar los planes estratégicos y hacer posible la adopción de nuevas finalidades empresariales en el siguiente año.

Para efectos de la implementación de los indicadores anteriores, recomendamos los siguientes pasos:

- Los grupos de trabajo inician el conocimiento de los indicadores de gestión mediante la identificación de sus componentes, con el objeto de poder

aplicar en los casos prácticos el proceso completo de planeación de la meta propuesta en un tiempo definido. La preparación de los datos: origen de las cifras, forma de captura de los datos, responsable, periodicidad y forma de almacenamiento.

- Luego llega la etapa de diseño del indicador: se define el método de tabulación de los datos, la manera cómo se deben transformar para lograr resúmenes de días, semana, mes y la obtención de los resultados solicitados al agregar.
- Seguidamente, se define la forma mediante la cual se interpretan los resultados: quién recibe los datos, cuándo, a qué horas y qué nivel de autonomía posee.
- En la siguiente etapa se procede a probar los indicadores y a determinar su nivel de confiabilidad mediante pruebas de repetitividad y reproducibilidad.
- Se procede a medir la sensibilidad del indicador al determinar si una variación significativa es visible en el cuadrante y la escala definida para garantizar que se puedan tomar decisiones oportunas. Si el indicador resulta insensible, el responsable no podrá tomar las acciones correctivas a tiempo. El margen de error estadístico que posee cada indicador queda registrado en un gráfico de confiabilidad estadístico que revela la medida de centralización como la media o la moda, la desviación estándar y el nivel de desviación de la media muestral con relación a la media poblacional. En algunos casos se desea proyectar cifras para poder predecir el futuro cercano con base en los datos históricos obtenidos hasta ese momento, para ello se debe determinar la mejor manera de realizar las proyecciones estadísticas con los datos obtenidos, es decir buscar el método apropiado: por ejemplo métodos de regresión múltiple, descomposición de series de tiempo en sistemas de suma o multiplicativos, sistemas basados en ondas

de senos, coseno o tangente. Se trata de limitar al máximo el error matemático al analizar la información recolectada.

Como una manera altamente efectiva de elevar los perfiles de los cargos del personal de Indufrial S.A. se recomienda aplicar la teoría del *coaching* para todas las áreas, el cual es un sistema de liderazgo que busca desarrollar las potencialidades de cada uno de los miembros de un equipo y que esta basado en enseñar con el ejemplo para juntos alcanzar un objetivo común.

La idea del *coaching* partió de retomar el estilo de liderazgo de los *coaches* de equipos deportivos de competitividad mundial con sus principios, sistemas, herramientas e instrumentos de trabajo para transferirlo a los directores de áreas en las organizaciones con el propósito de que sus equipos estuvieran orientados al liderazgo y la competitividad.

El *coach* como líder de equipo, lidera mediante el ejemplo, posee una visión del trabajo ganadora y trascendente; selecciona talentos, capacita y entrena a su equipo de manera continua, individualizada, y en trabajo de equipo con orientación hacia el desempeño, acompaña a su equipo en el terreno haciendo un seguimiento continuo y un entrenamiento en el campo garantizando que el desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes y comportamiento ético del grupo se convierta en una acción real en el trabajo diario. El *coach* establece valores, normas de comportamiento y disciplina, reglas del juego, estrategias y tácticas orientadas hacia el desempeño de los integrantes del equipo y del equipo mismo que le llevan al sitio de liderazgo dentro del mercado competitivo.

El *coach* motiva a su equipo y desarrolla personas autónomas, profesionales con desarrollo integral; Ensaña a cada persona las técnicas de la auto motivación y el proceso para mantener una estima propia alta patrimonio de los talentos de éxito.

El *coach* guía y orienta el desarrollo individual humano haciendo continuamente planes de acción específicos individuales para el desarrollo técnico y humano de la persona y un seguimiento continuo en el terreno apoyando y garantizando el comportamiento deseado siempre medido sobre los resultados que se van presentando.

El *coach* estabiliza el trabajo del equipo para que la visión sea compartida, los objetivos y metas del equipo sean de todos, el sistema de valores y cultura sea homogéneo, el compromiso total y permite el desarrollo de la creatividad e innovación para que la permanencia de el equipo en el liderazgo sea continua en el tiempo.

Realmente colocamos esto como una de las recomendaciones mas importantes debido a que *el coaching* se ha convertido en el estilo de liderazgo y de dirección para construir equipos de trabajo de competitividad mundial.

## BIBLIOGRAFIA

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS. Administración de la Calidad y Aseguramiento de la Calidad. Vocabulario. Bogotá: ICONTEC, 1994. (NTC - ISO 8402).

◆ ----- . Administración de la Calidad y Elementos del Sistema de Calidad. Directrices para el mejoramiento de la calidad. Bogotá: ICONTEC, 1994. (NTC - ISO 9004-4).

◆ ----- . Administración de la calidad y elementos del sistema de calidad. Directrices para compras y aprovisionamientos. Bogotá: ICONTEC, 1995. (Guía técnica colombiana GTC – 14).

◆ ----- . Directrices para elaborar manuales de calidad. Bogotá: ICONTEC, 1994. (NTC ISO - 10013).

◆ ----- . Sistema de calidad: Modelo de Aseguramiento de Calidad en diseño, producción, instalación y servicio. Bogotá: ICONTEC, 1994. (NTC ISO - 9001).

◆ ----- . Normas de administración de la calidad y aseguramiento de la calidad. Parte 2: directrices Genéricas para la aplicación de las normas NTC – ISO 9001, NTC – ISO 9002, NTC – ISO 9003. Bogotá: ICONTEC, 1998. (NTC - ISO 9000-2).