



Industria militar y su posible participación en el desarrollo nacional

Carlos Rincon Joya

Trabajo de grado para optar al título profesional:

Curso de Estado Mayor (CEM)

Escuela Superior de Guerra "General Rafael Reyes Prieto"

Bogotá D.C., Colombia

**LA INDUSTRIA MILITAR Y SU POSIBLE
PARTICIPACIÓN EN EL DESARROLLO NACIONAL**

1696
1470



MY. CARLOS RAMIRO RINCÓN GARCIA

**FUERZAS MILITARES DE COLOMBIA
ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA
CURSO DE COMANDO Y ESTADO MAYOR
BOGOTA, D.C., 2001**

**LA INDUSTRIA MILITAR Y SU POSIBLE PARTICIPACIÓN
EN EL DESARROLLO NACIONAL**

MY. CARLOS RAMIRO RINCÓN JOYA

Trabajo de Investigación presentado como
requisito para la Escuela Superior de Guerra.

**ESCUELA SUPERIOR DE GUERRA
CENTRO DE ESTUDIOS ESTRATÉGICOS
PARA LA DEFENSA NACIONAL
CURSO DECOMANDO Y ESTADO MAYOR
Bogotá, D.C., Octubre de 2001**

**LAS GRANDES VICTORIAS POSEEN
TRES VIRTUDES: LA PRUDENCIA DE LAS
PALABRAS, LA ASTUCIA EN EL ACTUAR
Y LA FE EN EL PENSAMIENTO.**

EL AUTOR

RESPONSABILIDAD

Las ideas expresadas en el presente trabajo de investigación, son enteramente ideología del autor, por lo que se exenta a las Fuerzas Militares y a la Escuela Superior de Guerra de cualquier responsabilidad de las acciones que se puedan desprender de dichos conceptos.

EL AUTOR

AGRADECIMIENTOS

Quiero ofrecer mis agradecimientos al todo poderoso, quien es mi guía y fortaleza en todos los instantes de mi vida, me oriento para estar en una de mis metas en la vida profesional.

A mi esposa MARIA CRISTINA y a nuestro hijo RAMIRO ANDRES, que con su confianza, desvelos y palabras de aliento, me dieron fortaleza en los momentos que los necesite para culminar exitosamente este trabajo.

Con especial aprecio agradezco al señor Teniente Coronel Miguel Paez Vargas por su apoyo y orientación, acertada base fundamental en el desarrollo investigativo.

Deseo hacer extensivo este agradecimiento al Señor Bg Ramón Eduardo Niebles Uscategui, quien me recibió muy gentilmente y me abrió las puertas de la INDUSTRIA MILITAR , facilitando de esta manera el desarrollo de la presente investigación.

De la misma manera un agradecimiento muy especial a la Eco. Martha Lucia Rodríguez quien con sus conocimientos y desvelos me colaboró en forma muy fructífera en el desarrollo del tema, a ella muchas gracias. Al Ing. Ruben Darío

Fuentes, jefe de la oficina de planeación y gestión calidad, Ing. Edgar Velasco, profesional de la misma dependencia, por sus aportes profesionales y doctrinarios sabiamente orientados que contribuyeron en el entender, la forma y la lógica del conocimiento e interpretación de los procesos de calidad en las diferentes etapas de la fabricación del producto que de por sí acredita la excelencia y el prestigio único de esta entidad.

Al Ing. Sergio Rodríguez, Subgerente técnico por los conocimientos y apoyo que me presto , así como al Ing. Félix Franco, profesional grupo metal metálico, quien a través de su orientación me aporó en el entendimiento para el desarrollar este trabajo.

EL AUTOR

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	1.
1.REFERENCIASNCIAS HISTORICO ADMINISTRATIVAS.	5.
1.1 MARCO HISTÓRICO.	5.
1.2. MARCO REGLAMENTARIO Y LEGAL.	7.
1.3 NATURALEZA:	9.
1.4 FUNCIONES CONSTITUCIONALES.	10.
1.5 ORGANIZACIÓN INTERNA.	12.
1.6 VISIÓN 2010.	16.
1.7 MISIÓN CONSTITUCIONAL.	16.
1.8 MISIÓN EMPRESARIAL	17.
1.9 PRODUCTOS MANUFACTURADOS POR LA INDUSTRIA MILITAR	19.
1.9.1 ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA Y DE COMERCIALIZACIÓN	38.
1.10 ESTRUCTURA DE MANUFACTURA.	39.
1.10.1 FABRICA GENERAL JOSE MARIA CORDOVA.	40.
1.10.2 FABRICA DE EXPLOSIVOS ANTONIO RICAURTE.	41.
1.10.3FABRICA SANTA BARBARA.	42.
2.PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN FABRICA SANTA BARBARA.	45.
2.1 PROCESO DE CALIDAD PRODUCCIÓN TALLER DE FUNDICIÓN.	45.
2.1.1 GESTIÓN DEL PLAN DE CALIDAD.	45.
2.1.2 OBJETO Y ALCANCE:	45.
2.1.3 CONTROL DEL PLAN.	46.
2.1.4 DEFINICIONES.	46.
2.1.5 ORGANIZACIO Y RECURSOS	50.

2.1.5.1 ORGANIZACIÓN.	50.
2.1.5.2 DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES	50.
2.1.5.3 CANALES DE COMUNICACIÓN	50.
2.1.6 RECURSOS	50.
2.1.6.1 PERSONAL.	50.
2.1.6.2 DOCUMENTOS E INFORMACIÓN	51.
2.1.7 INFRAESTRUCTURA	51.
2.1.7.1 PLANTA FÍSICA:	51
2.1.7.2 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	52:
2.1.7.3 AMBIENTE DE TRABAJO	52.
2.1.7.4 ECONÓMICO	53.
2.1.8. PROCESO.	53.
2.1.8.1. DOCUMENTOS DE REFERENCIA	53.
2.1.9 "1SUB PROCESO PARA FABRICACIÓN DE MODELOS	54.
2.1.9.1 OBJETIVO Y ALCANCE.	54.
2.1.9.2 DEFINICIONES.	54.
2.1.9.3 RESPONSABILIDADES.	55.
2.1.9.4. PROCEDIMIENTOS	55.
2.1.9.4.1 CONDICIONES GENERALES	55.
2.1.9.5 JT ETAPA 1. RECEPCIONAR LA ORDEN DE TRABAJO	58.
2.1.9.6 JT.ETAPA 2. ANÁLISIS DE LA ORDEN DE TRABAJO	58.
2.1.9.7 OPER. ETAPA 3. FABRICAR MODELO DE ACUERDO A PLANO O	59.
2.1.9.8 INSP ETAPA 4. INSPECCIÓN DEL MODELO	59.
2.1.9.9 JT. ETAPA 5. CODIFICACIÓN DEL MODELO	60.
2.1.9.10 SUP ETAPA 6. ENVÍO AL TALLER DE FUNDICIÓN	60.
2.1.9.11 REFERENCIAS	60.

2.1.9.11.1	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	60.
2.1.9.12	REGISTROS	60.
2.1.9.13	REFERENCIAS DE POLÍTICAS	61.
2.1.9.14	ANEXOS	61.
2.1.10	SUB PROCESO PARA MOLDEO MANUAL.	61.
2.1.10.1	OBJETIVO Y ALCANCE.	62.
2.1.10.2	DEFINICIONES.	62.
2.1.10.3.	RESPONSABILIDADES.	62.
2.1.10.4.	PROCEDIMIENTOS.	63.
2.1.10.4.1	CONDICIONES GENERALES.	63.
2.1.10.5	JP ETAPA 1. RECEPCIÓN DEL MODELO.	65.
2.1.10.6	JP. ETAPA 2. PLANIFICACIÓN DEL MOLDEO	65.
2.1.10.7	SUP ETAPA 3. ALISTAR CAJAS.	66.
2.1.10.8.	OPER..ETAPA 4. ALISTAR SISTEMA DE ALIMENTACIÓN	67.
2.1.10.9	JP. ETAPA 5. PREPARAR ARENAS.	67.
2.1.10.10	OPER ETAPA 6. PREPARAR ARENA PARA MACHOS.	68.
2.1.10.11	OPER ETAPA 7. FABRICAR MACHOS	68.
2.1.10.12	OPER. ETAPA 8. PINTAR Y SECAR MOLDES.	69.
2.1.10.13	OPER ETAPA 9. UBICAR MACHOS EN EL MOLDE.	69.
2.1.10.14	OPER ETAPA 10. FABRICAR MOLDE.	69.
2.1.10.15	OPER ETAPA 11 PINTAR Y SECAR MOLDES.	70.
2.1.10.16	OPER ETAPA 12. SELLAR MOLDES	70.
2.1.10.17	REFERENCIAS.	71.
2.1.10.18	DOCUMENTOS DE REFERENCIA.	71.
2.1.10.19	REGISTROS.	71.
2.1.10.20	REFERENCIAS DE POLÍTICAS	71.
2.1.10.21	ANEXOS.	72.

2.1.11 SUB PROCESO PARA FUSION Y COLADA.	72.
2.1.11.1. OBJETIVO Y ALCANCE	73.
2.1.11.2 DEFINICIONES	73.
2.1.11.3. RESPONSABILIDADES.	75.
2.1.11.4. PROCEDIMIENTOS	76.
2.1.11.4.1 CONDICIONES GENERALES:	76.
2.1.11.5 JT ETAPA 1.RECEPCIÓN ANÁLISIS ORDEN FABRICACION	78.
2.1.11.6 JT. ETAPA 2. ESTABLECER NECESIDADES	79.
2.1.11.7 SUP. ETAPA 3. ELABORACIÓN ORDEN DE SUMINISTRO	79.
2.1.11.8 OPER ETAPA 4. DETERMINAR ALISTAR HORNO A UTILIZAR	79.
2.1.11.9 JT. ETAPA 5. EFECTUAR BALANCE DE CARGA	80.
2.1.11.10 OPER ETAPA 6. PREPARAR MATERIALES	80.
2.1.11.11 OPER ETAPA 7. CARGUE DEL HORNO	80.
2.1.11.12 OPER ETAPA 8. ETAPA DE FUSIÓN -HORNO DE INDUCCIÓN	81.
2.1.11.13 OPER ETAPA 9. TOMA DE MUESTRAS	82.
2.1.11.14 OPER LAB ETAPA 10. AJUSTAR VARIABLES	82.
2.1.11.15 OPER ETAPA 11 TOMA DE TEMPERATURA	82.
2.1.11.16 OPER ETAPA 12. AJUSTAR TEMPERATURA	83.
2.1.11.17 OPER ETAPA 13. VACIADO EN CUCHARA	83.
2.1.11.18 OPER ETAPA 14. TRANSPORTE A MOLDES	83.
2.1.11.19 OPER ETAPA 15.COLAR MOLDES.	83.
2.1.11.20 REFERENCIAS	84.
2.1.11.21. DOCUMENTOS DE REFERENCIA	84.
2.1.11.22 REGISTROS	84.
2.1.11.23 REFERENCIAS DE POLÍTICAS	85.
2.1.11.24 ANEXOS	85.
2.1.12 SUB PROCESO TRATAMIENTOS TERMICOS PARA FUNDICION.	85.

2.1.12.1 OBJETIVO Y ALCANCE...	86.
2.1.12.2. DEFINICIONES	86.
2.1.12.3 RESPONSABILIDADES	89.
2.1.12.4 PROCEDIMIENTOS	90.
2.1.12.4.1 CONDICIONES GENERALES	90.
2.1.12.5 JT. ETAPA 1 RECEPCIÓN ORDEN DE TRABAJO	92.
2.1.12.6 JT. ETAPA 2. ANÁLISIS PLANEACIÓN TRATAMIENTO TÉRMICO	92.
2.1.12.7 SUP ETAPA 3. TOMA DE MUESTRAS	93.
2.1.12.8 OPE ETAPA 4. ALISTAR CARGA	93.
2.1.12.9 JT. ETAPA 5. REALIZAR TRATAMIENTO TERMICO	93.
2.1.12.10 OPER ETAPA 6.TOMA DE MUESTRAS	97.
2.1.12.11 OPER ETAPA 7. AJUSTAR VARIABLES	97.
2.1.12.12 REFERENCIAS	97.
2.1.12.13..DOCUMENTOS DE REFERENCIA	97.
2.1.12.14 REGISTROS	98.
2.1.12.15 REFERENCIAS DE POLÍTICAS	98.
2.1.12.16..ANEXOS	98.
2.2 PROCESO CALIDAD PRODUCCIÓN TALLER MICROFUNDICIÓN	99.
2.2.1 GESTIÓN DEL PLAN DE CALIDAD.	99.
2.2.2 OBJETO Y ALCANCE:	99.
2.2.3 CONTROL DEL PLAN:	100.
2.2.4 DEFINICIONES	101.
2.2.5 ORGANIZACIÓN Y RECURSOS.	104.
2.2.5.1 ORGANIZACIÓN.	104.
2.2.5.2 DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES :	104.
2.2.5.3 CANALES DE COMUNICACIÓN :	104.
2.2.6 RECURSOS	104.

2.2.6.1 PERSONAL	104.
2.2.6.2 DOCUMENTOS E INFORMACIÓN:	105.
2.2.7 INFRAESTRUCTURA	105.
2.2.7.1 PLANTA FÍSICA:	105
2.2.7.2 EQUIPOS Y HERRAMIENTAS:	106.
2.2.7.2.1 EQUIPOS	106.
2.2.7.2.2 HERRAMIENTAS	108.
2.2.7.3 AMBIENTE DE TRABAJO:	108.
2.2.7.4 ECONÓMICOS:	108.
2.2.8 PROCESO.	109.
2.2.8.1 DOCUMENTOS DE REFERENCIA	109.
2.2.9 SUBPROCESO PARA BAÑOS CERÁMICOS.	110.
2.2.9.1 OBJETIVO Y ALCANCE.	110.
2.2.9.2 DEFINICIONES.	110.
2.2.9.3 RESPONSABILIDADES	112.
2.2.9.4 PROCEDIMIENTOS	112.
2.2.9.4.1 CONDICIONES GENERALES:	112.
2.2.9.5 OPER ETAPA 1. HIDROLIZAR ETIL SILICATO	114.
2.2.9.6 OPER ETAPA 2. AJUSTAR CONDICIONES AMBIENTALES	114.
2.2.9.7 OPER ETAPA 3. ALISTAR CUBAS Y TOLVA DE ESTUCADO	114.
2.2.9.8 OPER ETAPA 4 PESAR COMPONENTE PREPARA AJITAR MEZCLA	114..
2.2.9.9 OPER ETAPA 5. VERI CARACTERÍSTICAS AJUSTAR MEZCLA	115..
2.2.9.10 OPER ETEPA 6 REMOJAR	115.
2.2.9.11 OPER ETAPA 7. APLICAR CAPA HÚMEDA	115.
2.2.9.12 OPER ETAPA 8. APLICAR CAPA SECA	115.
2.2.9.13 OPER ETAPA 9. SECADO	116.
2.2.9.14 OPER ETAPA 10. AJUSTAR MEZCLA BAÑO HÚMEDO	116.

2.2.9.15	OPER ETAPA 11.VERIFICAR CARACTERÍS AJUSTAR MEZCLA	116.
2.2.9.16	OPER ETAPA 12. REMOJAR RACIMOS	117
2.2.9.17	OPER ETAPA 13. APLICAR CAPA HÚMEDA	117.
2.2.9.18	OPER. ETAPA 14. APLICAR CAPA SECA	117.
2.2.9.19	OPER ETAPA 15. SECADO CAPA	118.
2.2.9.20	OPER ETAPA 16. ALISTAR CUBA Y LECHO FLUIDIZADO	118.
2.2.9.21	OPER ETAPA 17. PESAR COMPO PREPARAR AGITAR MEZCLA	119.
2.2.9.22	OPER ETAPA18. VERIFICAR CARAC AJUSTAR MEZCLA	119.
2.2.9.23	OPER ETAPA 19. REMOJAR RACIMOS ÍDEM ETAPA 12	119.
2.2.9.24	OPER ETAPA 20. APLICAR CAPA HÚMEDA ÍDEM ETAPA 13	119.
2.2.9.25	OPER ETAPA 21.APLICAR CAPA SECA	119.
2.2.9.26	OPER ETAPA 22. SECADO DE CAPA	119.
2.2.9.27	OPER ETAPA 23.AGITAR MEZCLA ADICIONAR COMPONENTES	119.
2.2.9.28	OPER ETAPA 24 VERIF. CARACT. AJUSTAR MEZC ÍDEM 5 ETAPA	120.
2.2.9.29	OPER ETAPA 25. APLICAR CAPA HUMEDAD ÍDEM ETAPA 20	120.
2.2.9.30	OPER ETAPA 26. APLICAR CAPA SECA ÍDEM ETAPA 21	120.
2.2.9.31	OPER ETAPA 27.SECADO ÍDEM ETAPA 22	120.
2.2.9.32	OPER ETAPA 28. VERIFICAR ULTIMA CAPA	120.
2.2.9.33	REFERENCIAS	120.
2.2.9.34	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	120.
2.2.9.35	REGISTROS	121.
2.2.9.36	REFERENCIAS DE POLÍTICAS	121.
2.2.9.37	ANEXOS	121.
2.2.10	SUBPROCESO PARA TRATAMIENTO TERMICOS	122.
2.2.10.1	OBJETIVO Y ALCANCE	122.
2.2.10.2	DEFINICIONES	123.
2.2.10.3	RESPONSABILIDADES	123.

2.2.10.4	PROCEDIMIENTOS	124.
2.2.10.4.1	CONDICIONES GENERALES	124.
2.2.10.5JP	ETAPA 1. ESTABLECER Y DIAGRAMAR CURVA	124.
2.2.10.6	OPER ETAPA 2. PREPARAR Y ALISTAR PIEZAS	124.
2.2.10.7	OPER ETAPA 3. ALISTAR Y CARGAR HORNO	125.
2.2.10.8	OPER ETAPA 4. ENERGIZAR EL TABLERO DE CONTROL	125.
2.2.10.9	PER. ETAPA 5. TRATAR PIEZAS SEGÚN CURVA	125
2.2.10.10	OPER ETAPA 6. ENFRIAMIENTO	125.
2.2.10.11	OPER ETAPA 7. DESCARGAR HORNO	125.
2.2.10.12	OPER ETAPA 8. LIMPIEZA	126.
2.2.10.13	REFERENCIAS	126.
2.2.10.14	DOCUMENTOS DE REFERENCIA	126.
2.2.10.15	REGISTROS	126.
2.2.10.16	REFERENCIAS DE POLÍTICAS	126.
2.2.10.17	ANEXOS	127.
3.	PRODUCTOS METALMECANICOS	128
3.1	PRODUCTOS FUNDIDOS Y MICRO FUNDIDOS	128.
3.2	CLASIFICACION DE CLIENTES. Y VENTAS	136.
3.3	VENTAS HISTORICAS.	142.
4.	CONCLUSIONES	148.
5.	RECOMENDACIONES.	151.
6.	BIBLIORAFÍA	153.

INTRODUCCIÓN

En el mundo actual, el tema de la interacción se ha convertido en el símbolo del progreso y desarrollo en todos los campos, generando métodos de evaluación, brindándole la importancia de la integración de los sistemas de información, permitiendo siempre la competitividad en el sostenimiento del mercado nacional e internacional.

El manejo operacional ha tenido como función integradora, la relación equilibrada entre las operaciones y los medios que se proporcionan a través de los recursos, representados en procesos que de una manera lógica y sustantiva van concluyendo en un sinnúmero de productos que en su caso, contiene una característica adecuada con calidad rigurosa, representativa de una entidad sostenida en operaciones especiales de gran envergadura, con la mejor aplicación y un máximo de producción.

Una de las herramientas para que la entidad mantenga sus niveles óptimos, es el mejoramiento continuo como único método para sustentar la mejor gestión; dentro de sus políticas prioritarias, se busca la apertura de horizontes modernos de proyección futurista y definida, en todos los niveles de la industrialización de los sectores privados así como en los oficiales, por eso, su actualización en los manejos primarios de control en el almacenamiento, la producción y venta de sus

productos, diseñando las mejores políticas que la representen como una entidad fuerte entre los de su genero y también como una de las mas desarrolladas en Sur América. todos estos elementos conjugados en los momentos precisos con la mejores orientaciones hacen que los márgenes de riesgo se minimicen logrando una baja incidencia en los procesos aplicativos en el manejo de las plantas productoras de altos niveles industriales.

Ya entrando en los limites de la calidad es indispensable hacer ver el cómo y el por qué en el desarrollo de políticas de estado, en la fabricación, importación y comercialización de productos explosivos, municiones, armas y otros productos característicos del ramo ya que en su genero en el país es única respaldada por una misión constitucional, por eso la exclusividad hace meritoria la oportunidad para que cada día pueda satisfacer a los clientes con amplia libertad y proporción prolongada pero asegurada y garantizada en los ámbitos de la fuerza pública y el sector minero, función que el estado le tiene delegada a la INDUSTRIA MILITAR

Lo primordial de una Dirección siempre esta en el afianzamiento de la calidad en sus productos, procesos y sistemas; mirándolo de lleno, su reflejo se proyecta en todo el país, teniéndose en cuenta los componentes de una sociedad, el manejo protocolario comercial de los clientes como tal y el aporte como industria en la globalización, el desarrollo y la investigación en la muestra del ímpetu corporativo y empresarial del momento, en el mercado nacional e internacional.

Es claro que el aseguramiento de la calidad ha hecho en la organización una cosecha de valores agregados a los principios como base de los requisitos dados por la norma NTC-ISO-9002/94 y calificados por el instituto colombiano de normas técnicas y certificación ICONTEC certificado de Aseguramiento de la Calidad en la fabricación, comercialización de productos vislumbrando siempre el reconocimiento a la INDUSTRIA MILITAR como proveedor de productos y servicios con la mejor calidad exigida por el mercado, orientando su esfuerzo al mejoramiento continuo de sus procesos y productos y sistemas.

Las formas más claras de estandarizar estos parámetros esta en las técnicas y métodos que garanticen indefectiblemente el éxito en las operaciones de la industria, actividades únicas del progreso de las instituciones del Ministerio de Defensa considerándose como parámetro de referencia todas las actividades que se relacionen con la calidad, sinónimo de confianza de los clientes, y elemento fundamental de las herramientas a emplear como recurso de control sistematizado y calificado en las demás entidades similares del estado.

Finalmente se concluye de este es un trabajo de investigación orientado al conocimiento y aprendizaje de los procesos metalúrgicos de producción de la INDUSTRIA MILITAR, reflejados continuamente en cada uno de los procedimientos, estadísticas, ventas así como la aplicación científica en la

fabricación de piezas y repuestos para entidades particulares como también para grandes industrias.

Es importante el conocimiento de esta entidad, para entender sus políticas de progreso, aplicadas en los últimos años, y sus grandes avances tecnológicos que le han dado distinción a su personal, reconocimiento a los productos generados como tal y prestigio industrial a nivel nacional e internacional.

1. REFERENCIAS HISTORICO ADMINISTRATIVAS.

1.1 MARCO HISTÓRICO.

¹“La Industria Militar tiene su origen en el año de 1908, cuando se organizó el “Taller Nacional de Artes Mecánicas” dependiendo del Ministerio de Guerra. En el año de 1954 dadas las exigencias de nuevas estructuras y objetivos de mayor alcance se crea la INDUSTRIA MILITAR, como empresa Industrial y Comercial del Estado, iniciando con su primera unidad operativa denominada Fabrica “General José María Córdova”, ubicada en el municipio de Soacha (Cundinamarca), cuya existencia no obedeció a disposición especial alguna, sino que, su vida como fabrica, inicia con la inclusión dentro del plan de tipo industrial para abastecer a las Fuerzas Militares, con armas y municiones de pequeño calibre acordes con sus necesidades de uso militar prioritariamente.

La Fábrica “Santa Bárbara”, nace en el año 1955, como la segunda Unidad Operativa con maquinaria y equipos destinados a la fabricación de municiones pesadas de artillería para las Fuerzas Militares iniciando operaciones en el año

¹ Reseña histórica oficial de INDUMIL

1964, finalmente la fabrica de explosivos " ANTONIO RICAURTE " se creo en el año de 1963 con el carácter de sociedad comercial anónima y en 1968 pasa a convertirse en la tercera unidad operativa de la INDUSTRIA MILITAR

Con el transcurrir de los años, luego de un desarrollo industrial las tres factorías han ampliado y diversificado sus líneas de producción y servicios, con una capacidad tecnológica para la fabricación de productos de alta calidad, hecho que le permite ser competitiva en cualquier mercado a nivel global.

En reconocimiento a los invaluable servicios prestados a la Fuerzas Militares y Policía Nacional, el Gobierno Nacional en el año de 1975, le confiere la condecoración de "Gran Oficial de la Orden del Mérito Militar Antonio Nariño", al cumplir sus Bodas de Plata en 1979, es distinguida con la Orden de Boyacá en el Grado de Cruz de Plata y en 1989 el Gobierno Nacional le otorga la "Orden al Mérito Industrial" y en el mismo año obtuvo el "Premio Nacional de la Calidad".

El 22 de noviembre del año 2000, obtuvo la certificación del sistema de aseguramiento de calidad, de acuerdo a la norma NTC ISO 9002/94" otorgado por el ICONTEC, y el certificado IQNET, dados para sus tres fabricas así:

Para la fabrica SANTA BARBARA " Producción y comercialización de Granadas de Mano y de Mortero para usos militares y de policía", "fabricación" y

comercialización de productos metálicos, fundidos, micro fundidos y/o mecanizados”.

Para la fabrica de explosivos ANTONIO RICAURTE “Producción y comercialización de explosivos y accesorios para uso militar e industrial “.

Para la fabrica General JOSE MARIA CORDOVA “ Producción y comercialización de fusiles de uso militar, de policía y revólveres”, “Producción y comercialización de municiones para uso militar y de policía, defensa personal y deportiva”

1.2 MARCO REGLAMENTARIO Y LEGAL

²“En el año de 1908 el señor presidente de la época General Rafael Reyes R. mediante decreto ejecutivo No 1404 de fecha 19 de diciembre, organiza la INDUSTRIA MILITAR iniciándose como taller en las artes mecánicas con la intención de agrupar a varios artesanos que pudieran responder a las necesidades del gobierno nacional; pero esto fue insuficiente por lo tanto en el año de 1954 y en búsqueda de mas estructuras que permitieran mejor desempeño frente a las

² Documentos reglamentarios de INDUMIL

necesidades de la época se crea la INDUSTRIA MILITAR como empresa industrial y comercial del estado mediante el decreto 3135 Bis del 28 de octubre, del mismo año con el privilegio de ser la única en suministrar los elementos de guerra de las fuerzas armadas de la República así como la producción y comercialización de otros especiales tales como explosivos que se requerirían en el cumplimiento de las funciones que desarrollaban por parte de las instituciones

Con base en el decreto 0574 de marzo de 1955, se determinó la organización y patrimonio de la INDUSTRIA MILITAR y dispuso que en lo sucesivo se rigiera por los estatutos elaborados para tal efecto.

Los estatutos de la INDUSTRIA MILITAR se establecen mediante el decreto 0592 de 1955. "La vinculación de la INDUSTRIA MILITAR al Ministerio de Guerra para efectos de dirección y control queda definida en el decreto 1705 de junio de 1960".

En el decreto ejecutivo 2565 de 1968 el Gobierno nacional establece la nueva naturaleza de la INDUSTRIA MILITAR, constituyéndola en una empresa industrial y comercial del estado, vinculada al Ministerio de Defensa Nacional.

Así mismo el Gobierno mediante el decreto 2346 del 3 de diciembre de 1971, reestructuro la INDUSTRIA MILITAR, determinándole naturaleza, domicilio y funciones; asignándole patrimonio y recursos; se le fijan normas en cuanto a

dirección y administración; se regulan las adquisiciones y contratos, se establece el sistema fiscal y se define lo relativo al manejo y administración de personal.

Mediante el decreto 441 del 3 de marzo de 1987, el Gobierno nacional estableció la estructura orgánica de la INDUSTRIA MILITAR y se determinaron las funciones de sus dependencias.

Con el decreto No. 2775 del 20 de noviembre 1997 la INDUSTRIA MILITAR ajusta su estructura interna. Los aspectos legales contemplan las siguientes características:

1.3 NATURALEZA:

La industria militar esta catalogada como una empresa industrial y comercial del estado, con personería jurídica, autonomía administrativa, capital independiente, generadora de sus propios recursos y vinculada al Ministerio de Defensa Nacional.

1.4 FUNCIONES CONSTITUCIONALES.

³Basados en el artículo tercero del decreto 2346 de 1971, hace referencia a que la INDUSTRIA MILITAR tiene unas funciones primarias de principio de las cuales se relacionan las más importantes .

- Colaborar con el Ministerio de Defensa Nacional en la formulación de la política y en la elaboración de los planes que le corresponda desarrollar conforme a los programas sectoriales respectivos.
- Producir, importar y abastecer de armas, municiones, explosivos, equipos y elementos complementarios a las Fuerzas Militares, a la Policía Nacional y a otros organismos estatales.
- Fabricar, importar y comercializar armas deportivas, de defensa personal, municiones, explosivos y materias primas para estos.
- Producir, importar y comercializar materias primas para utilización industrial con las cuales puedan formarse mezclas explosivas.

³ Decreto 2346/71

- Prestar asesoría y servicios relacionados con la producción que conforme a la ley le corresponde.
- Explotar los ramos industriales que permitan la utilización de las maquinarias y equipos de sus Fábricas, con miras a complementar las necesidades industriales del país y de la exportación.
- Cooperar con los entes descentralizados Estatales y con otros organismos que cumplan funciones análogas a las suyas.
- “Abastecer de armas, municiones, equipos y elementos complementarios a las Fuerzas Militares y a la Policía Nacional.”
- “Cooperar con los establecimientos públicos, con las empresas industriales y comerciales del estado y las sociedades de economía mixta, adscritos o vinculados al Ministerio de Defensa Nacional y con los demás organismos que cumplan funciones análogas a la suya.”

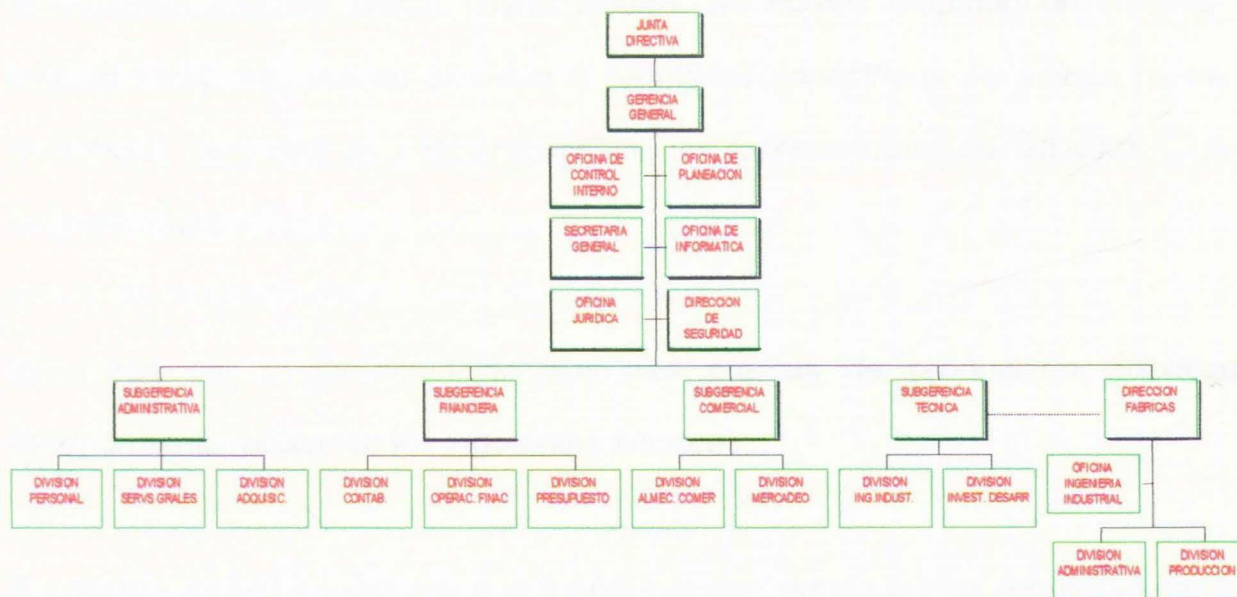
1.5 ORGANIZACIÓN INTERNA.

“⁴La industria militar para cumplir con sus actividades industriales y comerciales cuenta con una estructura orgánica encabezada por una junta directiva y seguidamente por la gerencia general, asistida por las oficinas asesoras en un total de seis (06) con la dependencia de cuatro (04) subgerencias y en cada una de ellas la participación de las respectivas divisiones de fase operacional.

Similarmente se cuenta con estructuras de las fabricas de aspecto piramidal organizativo en tres centros fabriles. lo anteriormente expuesto se refleja en los a continuación respectivamente incluyendo todas las dependencias.

⁴ información oficina planeación y gestión calidad INDUMIL

INDUSTRIA MILITAR ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL



FCA. JOSE MARIA CORDOVA
FEXAR
FCA. SANTA BARBARA

Fuente : Ing. Edgar Velasco of. de planeación y gestión calidad INDUMIL

Cuenta con una planta de personal de 1009 empleados de los cuales nueve son empleados públicos y los restantes son trabajadores oficiales. De otra parte para atender variaciones en volúmenes de producción de acuerdo a los planes operativos, adicionalmente contrata personal temporal.

Es importante anotar además que con este personal funcionan su sede administrativa denominada oficinas centrales en Bogotá D. C. y además los tres centros de manufactura, la red de almacenes comerciales, dos plantas de fabricación de emulsiones en coproducción con empresas extranjeras, ubicadas en las zonas mineras de barrancas en la Guajira (SSMC) y la Jagua de Ibiríco en

el departamento del Cesar (Dyno Nobel), las cuales emplean un sistema de calidad independiente de acuerdo a requisitos específicos de ambas partes, y controlado mediante la permanencia de un representante de INDUMIL de la respectiva zona.

En miras de la operación de sus tres plantas de producción, explicadas anteriormente abastece los siguientes sectores:

Productos militares: dirigidos a la fuerza pública, entidades de seguridad como el DAS, INPEC, Y CIT del estado y mercados externos.

Explosivos accesorios y emulsiones: orientados a la gran minería del carbón, mediana y pequeña minería (explotación de ferroniquel, hierro, oro y esmeraldas), infraestructuras vial y energética (industria de agregados, producción de cementos, obras civiles y construcción de centrales hidroeléctricas), y trabajos de prospección sísmica petrolera.

Armas y municiones: para atender las necesidades de la Fuerza Pública, organismos de seguridad del estado, Empresas de seguridad y vigilancia, personas jurídicas, personas naturales y mercados externos.

Nitrocelulosa y productos químicos : para empresas y fabricantes de pinturas, lacas, esmaltes y oxígeno medicinal.

Productos metal mecánicos fundidos y micro fundidos : dirigidos al sector industrial, minero y mercados externos. Para la industria cementera, minera, de agregados, de fabricantes de maquinaria de transporte férreo, entre otros. De igual forma esta en condiciones de fabricar auto partes, repuestos para ingenios y agroindustria, procesadores de pulpa de papel, fabricantes de vidrio, cerámica, y empresas ladrilleras, productores de alimentos, bebidas y productos quirúrgicos.

Para dar atención adecuada en la venta y mercadeo de sus productos dispone de 37 almacenes comerciales por toda la geografía nacional, ubicados en los comandos de las unidades militares.

En búsqueda del bienestar del personal que labora en la entidad se cuenta con tres sedes sociales así: centro recreacional INDUMIL – El Muña, indumilandia en Sogamoso y centro vacacional en Melgar.

1.6 VISIÓN 2010.

⁵“ Ser el proveedor principal de la Fuerza Pública y del Sector Minero, con calidad, productividad y competitividad; reconocida por su solidez, capacidad operativa, de investigación y desarrollo, en áreas estratégicas del Sector Industrial y de infraestructura vial y energética del país; así como por su presencia en los mercados internacionales.”

1.7 MISIÓN CONSTITUCIONAL.

⁶“El artículo 223 de la Constitución Política de Colombia expresa: “Solo el Gobierno puede introducir y fabricar armas, municiones de guerra y explosivos. Nadie podrá poseerlos, ni portarlos sin permiso de la autoridad competente. Este permiso no podrá extenderse a los casos de concurrencia a reuniones políticas, a elecciones o a sesiones de corporaciones públicas o asambleas, ya sea para actuar en ellas o para presenciarlas”. “Los miembros de los Organismos Nacionales de Seguridad y otros cuerpos oficiales armados, de carácter permanente, creados o autorizados por la ley, podrán portar armas bajo el control

⁵ Determinada por la gerencia general

⁶ artículo 223 de la constitución colombiana.

del Gobierno, de conformidad con los principios y procedimientos que aquella señale”. En virtud de este mandato el Gobierno ha señalado a la Industria Militar una misión específica. En el texto del artículo tercero del Decreto 1684 de 1985, que trata sobre el objetivo de la empresa así: “El objetivo de la Industria Militar, es desarrollar la política general del Gobierno en materia de importación, fabricación y comercio de armas, municiones, explosivos y elementos complementarios, así como la explotación de los ramos industriales acordes con su especialidad”.

1.8 MISIÓN EMPRESARIAL

⁷“Como empresa Industrial y Comercial del estado, desarrolla la política general del gobierno en materia de importación, fabricación y comercialización de armas, municiones, explosivos y elementos complementarios, así como la explotación de los ramos industriales, acordes con su especialidad, atendiendo las entidades gubernamentales, los sectores industriales, los particulares, el mercado internacional y prioritariamente las necesidades de las Fuerzas Pública, el sector minero e infraestructura vial y energética del país.

⁷ Determinada por la gerencia general

Además, busca el desarrollo integral del recurso humano, el mejoramiento continuo de la calidad, la actualización tecnológica de sus productos y servicios, así como también la rentabilidad, supervivencia y prosperidad de la organización, para contribuir con responsabilidad ambiental al progreso del país, de la Fuerza Pública y de la comunidad en general.”



Fuente: of. de planeacion y gestión calidad INDUMIL

1.9 PRODUCTOS MANUFACTURADOS POR LA INDUSTRIA MILITAR

⁸Para establecer la cantidad y la calidad de los productos que se producen en la empresa como tal es necesario dividir el total de la producción en cada una de las fabricas según su especialidad y de esta forma ver mas detalladamente la capacidad y el rendimiento de los procesos y sistemas actuales.

Siguiendo los lineamientos de las políticas gubernamentales, la modernización del estado, la apertura económica, su misión y las exigencias técnicas de los clientes, la INDUSTRIA MILITAR ha dirigido sus esfuerzos para atender las necesidades de sus clientes y de manera especial al sector defensa como un apoyo logístico, sus productos y servicios con la calidad requerida; entre los mas importantes pueden señalarse :

Productos militares Fusil Galil 5.56 mm producido con tecnología israelí en la fabrica GENERAL JOSE MARIA CORDOVA (Soacha) alcanzando todos los requisitos de calidad y pruebas balísticas como garantía de funcionamiento del producto con la homologación de los representantes de la casa creadora. Una vez terminados los tramites de aceptación será ofrecido como producto colombiano al mercado internacional.

⁸ información técnica, sugerencia técnica INDUMIL

Su contratación se inicia en el año de 1994 con el propósito de adquirir la transferencia de la tecnología israelí para la fabricación del fusil Galil 5.56 mm en cinco etapas que cubrirían el desarrollo de piezas hasta concluir la fabricación nacional, así como la asistencia técnica en Colombia y en Israel para la INDUSTRIA MILITAR durante el desarrollo del proyecto, entrega de la documentación técnica correspondiente aspectos se cumplirían hasta la fabricación del fusil 105.000, hecho que se cumplió en el año 2000, actualmente se encuentra en culminación estos últimos de talles relacionados con algunas de sus partes para obtener ya si lograr la patente. La entidad esta en capacidad de producir hasta 25.000 fusiles / año.

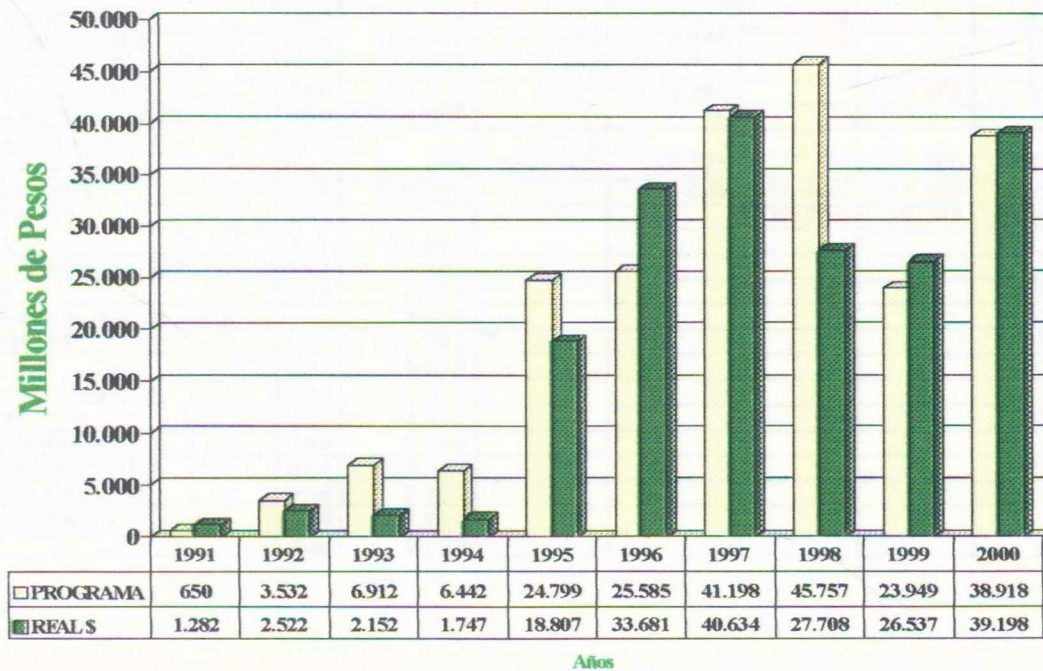
Granada de mano HE , Granada de mano de práctica, Granada para mortero de 60mm HE, Granada para mortero de 60 mm de práctica, Granada para mortero de 81mm, Granada de 81 mm de práctica, Granda para mortero de 120mm HE, Granada de 40mm HE, Granada de 40 mm de práctica, Granada de mano M-26 y Grandas para lanzamiento con fusil de asalto.

En cuanto a munición de guerra se encuentran las siguientes: la munición cal 7,62 mm nato de guerra, la munición cal 7,62 mm eslabonada, cal 5.56mm SS109 y la munición cal 5.56 mm eslabonada, la munición de fogueo 7.62 mm nato, munición cal 38 L, 32 L para revolver, calibre 12 mm de escopeta, y 9mm de pistola.

Dentro de la modalidad de los productos militares se encuentran además los accesorios militares como el machete cuchillo para operaciones en la selva, cascos militares, chalecos antibalas, como los mas resaltantes.

Si hacemos acotación a las ventas de los productos militares el comportamiento para el año 2000 presentan un incremento con respecto a la vigencia anterior del 48% en las ventas totales, al pasar de \$26.537'.000.000 en 1999 a \$39.198'.000.000 en el año 2000 como se puede observar en la grafica, así mismo se puede ver el comportamiento de los últimos diez años

VENTAS NETAS PRODUCTOS MILITARES 1991-2000



Fuente: of. de planeación y gestión de la calidad indumil

ENTREGA PRODUCTOS A LAS FUERZAS MILITARES Y OTRAS ENTIDADES DEL ESTADO

PRODUCTOS	Und	EJERCITO	ARMADA	FAC	POLICIA	OTROS	TOTAL
Fusil Galil Cal. 5.56 mm	Und	12.300	2.529	668	162	231	15.890
Munición Calibre 5.56 mm Nato	Und	5.107.758	2.680.158	1.068.823	679.914	80.461	9.617.114
Munición Cal. 5.56mm Eslab.	Und	590.146					590.146
Munición Cal. 7.62 mm Nato	Und	1.672.450	860.897	571.828			3.105.175
Munición Cal. 7.62 Eslab.	Und	1.672.450	860.897	571.828			3.105.175
Granadas de Mano IM-26	Und	37.243	2.835		5.169		45.247
Granadas de 40 mm H.E.	Und	31.818	224	3.846	500		36.388
Granadas de 40 mm Práctica	Und	22.636	480				23.116
Granadas de 60 mm H.E	Und	23.342	4.727	2.256		270	30.595
Granadas de 60 mm Práctica	Und	1.000					1.000
Granadas de 120 mm H.E	Und		28				28
Cartuchos Cal. 9 mm	Und	500.000	500.000	188.777		197.200	1.385.977
Cartuchos Cal. 38 L	Und	300.000		30.000	160.000	177.000	667.000
Cartuchos Cal. 12	Und				80.000	35.789	115.789
Indugel Plus	Kg	11.000					11.000
Multiplicador Pentofex 450 g	Und	5.000					5.000
Detonadores	Und	10.000					10.000
Cordón detonante 3g, 6g, 12g	m	13.000					13.000
Mecha Seguridad	m	10.000					10.000
Tubo Bangalore	Und	5.000					5.000
Cargas Huecas dirigidas	Und	5.000					5.000
Cargas Cráter	Und	10.000					10.000
Carga Demolición 1/4 Lib.	Und	2.000					2.000
Carga Demolición 1/2 Lib.	Und	25.000					25.000
Carga Demolición 1 Lib.	Und	2.000					2.000
Carga Demolición 2 Lib.	Und	2.000					2.000
Anfo	Kg	5.000					5.000

Fuente: of planeación y gestión calidad INDUMIL

Explosivos y Emulsiones : Los explosivos tipo SLURRY, entre los que se encuentran principalmente el indugel plus AP en sus presentaciones : 26 x 250mm.25 Kgms, 32x 250 mm .25 Kgms, 38 x 250 mm. 25 Kgms, 44 x 250mm. 25 Kgms, y 444 x 500 mm tipo B 25 Kgms. Producto utilizado en las explotaciones mineras, piedra caliza, carbón, explotación a cielo abierto y perforación mayor o igual a tres pulgadas la densidad, sensibilidad y velocidad de detonación pueden ser variadas de acuerdo con las condiciones específicas requeridas por el cliente.

Siguiendo en el tema de los explosivos, se encuentran los Agentes de Voladura, entre los que sobresalen; el ANFO , el indugel AV 800 y las emulsiones. En lo pertinente al Anfo, se produce de 25 Kgms y se cuenta además con la modalidad de producción descentralizada e insitu con plantas móviles o temporales para la fabricación de los agentes de voladura (INDUGEL AV 800 Y ANFO) en las diferentes ciudades del país tales como Medellín, Sogamoso, Cúcuta, Cali, Ibagué, entre otras. El control ejercido en este tipo de producciones es regulado por los correspondientes planes de calidad

El Anfo en términos generales, es a base de nitrato de amonio y otros componentes para mejorar sus propiedades explosivas. Debido a su alto contenido de nitrato de amonio es muy sensible a la humedad por lo cual no puede ser utilizado en barrenos con agua. Es apto para rocas blandas o semiduras como carga de columna donde la densidad de la misma no se requiere alta, usando como carga de fondo (un multiplicador PENTOFEX) su manejo es muy seguro debido a que no es sensible al choque y fricción. Se sugiere su empleo en diámetros superiores a 76 mm. En grandes voladuras (barrenos mayores 76 mm y altura de banco superiores de 5mts (debe utilizarse un cebo o multiplicador energético. Preferiblemente debe usarse el cordón detonante de bajo gramaje a todo lo largo del barreno.

En cuanto al indugel AV 800 es empleado en trabajos en cielo abierto en presencia de agua, en diámetros de barreno igual o mayor a 89 mm (3.5 pulgadas) Y en explotaciones en rocas blandas o semiduras.

Emulsiones Explosivas: son agentes de voladura en los que la fase dispersa esta constituida por una solución acuosa concentrada de sales oxidantes y la fase continua compuesta por hidrocarburos. Su empleo puede ir desde labores de minería de interiores, posos, túneles y galerías en obras publicas hasta su empleo bombeado en explotaciones de la gran minería con diámetro de perforación mínimo de 100mm puestas en los barrenos de voladura, para abastecer a los clientes, en coproducción con empresas extranjeras ubicadas en las zonas mineras de barrancas (Guajira) y la Jagua de Ibiríco (Cesar) , como ya se indico anteriormente, las cuales emplean un sistema de calidad independiente al de INDUMIL con base en los requisitos de ambas partes y controlados por la INDUSTRIA MILITAR

Multiplicadores: se encuentran el sismigel y pentofex. En lo referente al sismigel, se fabrica en sus presentaciones de 150 gms, 450gms, 900gms , 1350 gms ; es un explosivo a base de SLURRY o hidrogel utilizado en sísmica para la exploración petrolera se produce en unidades con los pesos antes descritos en empaque plástico roscable para acople en columna, diseñado con un porta detonador y un adaptador que permite el ensamble seguro del mismo, alta

velocidad de detonación y alojamiento para el detonador eléctrico sismográfico con su respectiva tapa del seguro.

En segundo lugar se destaca dentro de los multiplicadores el pentofex , en las referencias de 450 gms tipo A , 150 gms, 337.5 tipo D1 y 450 gms tipo D ., este producto es iniciador de fondo de barreno, compuesto de mezclas de explosivos potentes de alta densidad y presión de detonación, sensible a la iniciación con fulminante No 8 con detonador eléctrico o cordón detonante. Se emplea en voladuras para iniciar correctamente los explosivos de baja sensibilidad (anfo, hidrogel, emulsión), con el fin de que estos alcancen su máxima velocidad de detonación y desarrollen toda su potencia. Se suele colocar en el fondo del barreno y se inicia con cordón detonante pasándolo a través de su orificio axial o con detonador eléctrico o no eléctrico, el cual se aloja en orificio ciego.

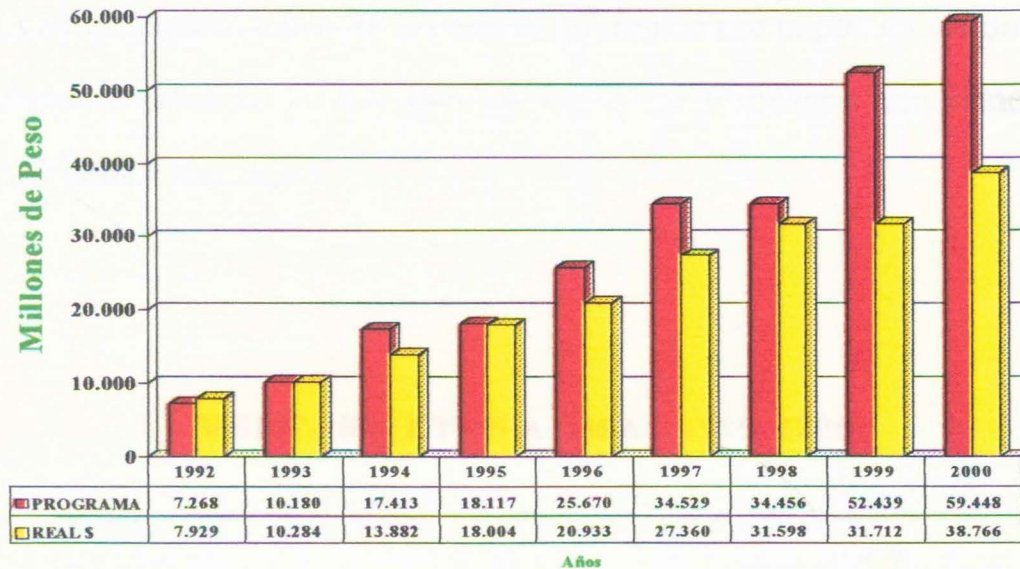
Accesorios de voladura : aquí se encuentran la mecha de seguridad, el cordón detonante, los detonadores comunes No.8, detonadores eléctricos de aluminio y cobre y los detonadores no eléctricos de 4 y 10 mts.

En lo relativo a la mecha de seguridad, este es un producto fuerte y flexible con un núcleo de pólvora negra muy fina o "pulverín" , sensible a la llama, rodeado de papel, varias capas de hilo, brea y cloruro de polivinilo para garantizar su impermeabilidad. Se encarga de transmitir una llama o fuego a una velocidad

conocida y constante hasta un detonador sensible a la misma, el cual explota y se encarga de iniciar a los explosivos sensibles que estén en contacto con él. Cuenta con una aceptable resistencia a la tracción, abrasión y esfuerzos mecánicos. Dado su inmejorable alcance de llama, inicia todo tipo de detonador común ya sea No 6 u 8, de casquillo de aluminio o de cobre.

Esta diseñada para quemar a una velocidad de combustión de $130 < > 10$ seg/m a una altura de 2.600 mts sobre el nivel del mar. Su comportamiento en ambientes húmedos o barrenos con agua, es normal siempre y cuando no haya sido sometida a maltratos que afecten su capa impermeabilizante, lo cual da como resultado una posible interrupción en la combustión por presencia de agua en pólvora.

VENTAS NETAS EXPLOSIVOS 1992-2000



NOTA: A partir del año 1.997 se incluye la venta de Emulsiones

Fuente: of. de planeación y gestión de la calidad INDUMIL

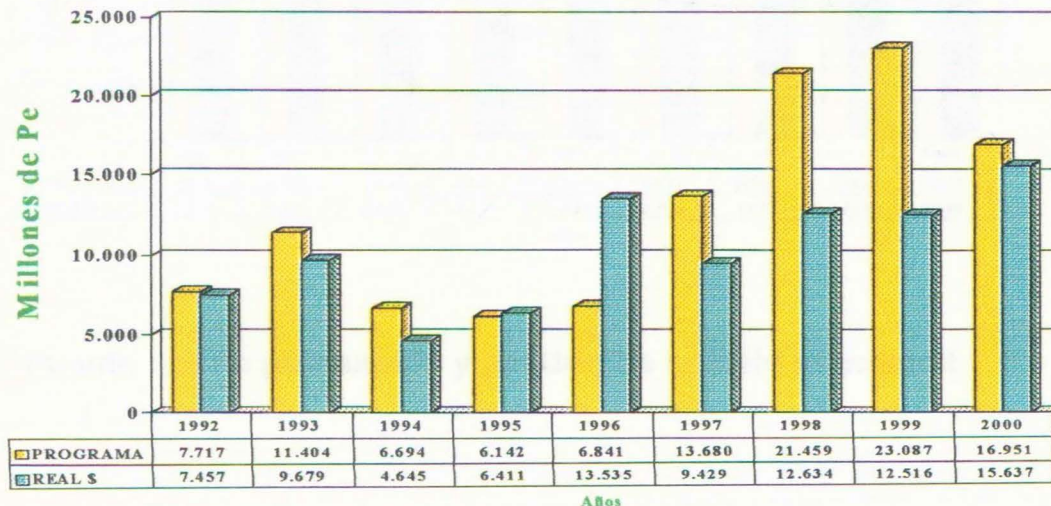
EXPLOSIVOS Y ACCESORIOS

CONCEPTO	Und	PROGRAMA	REAL	%CUM
Anfo	Kg	3.360.000	3.158.714	94%
Indugel	Kg	2.100.000	1.593.725	76%
Sismigel	Und	30.000	138.979	463%
Pentofex	Und	400.000	382.593	96%
Mecha Seguridad	m	4.000.000	3.099.700	77%
Cordón Detonante	m	5.000.000	3.381.280	68%
Emulsiones	Kg	24.000.000	15.487.039	65%

Fuente: of planeación y gestión calidad INDUMIL

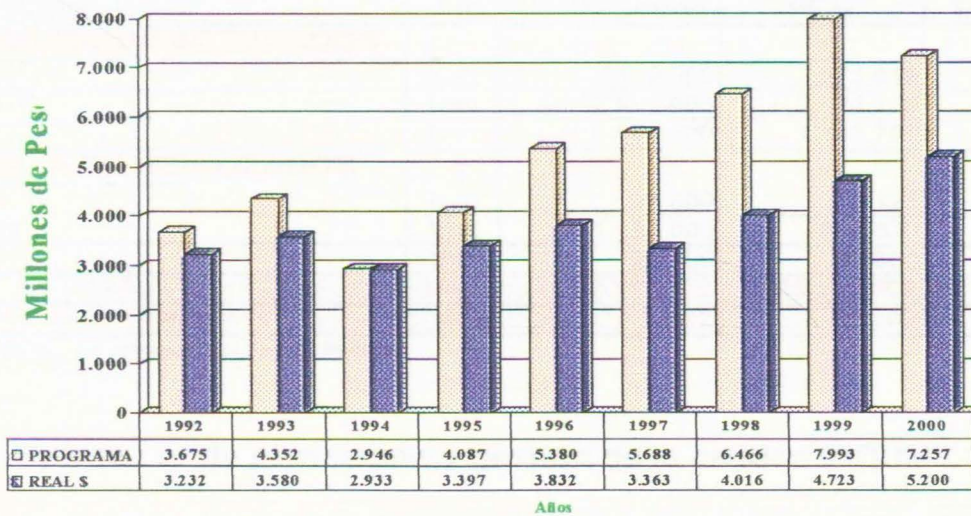
Si hablamos del cordón detonante, este se fabrica en diferentes gramajes, 12 gms con revestimiento de color rojo; 6 gms con revestimiento de color azul, 3 gms con revestimiento de color naranja, este es un cordón flexible conformado por un núcleo de un alto explosivo como es la pentrita, protegido por papel, capas de hilo y de revestimiento plástico, lo que permite su uso con máxima seguridad en ambientes húmedos y bajo agua.

VENTAS NETAS ARMAS 1992-2000



Fuente : of de planeación y gestión de la calidad indumil

VENTAS NETAS MUNICIONES 1992-2000



Fuente : of de planeación y gestión de la calidad indumil

ARMAS

CONCEPTO	Und	PROGRAMA	REAL	% CUM.
PRODUCTOS MANUFACTURADOS				
Escopetas	Und	650	80	12%
Revólveres	Und	8.000	9.812	123%
PRODUCTOS COMERCIALIZADOS				
Carabinas	Und	60	1	2%
Escopetas	Und	1.852	1.307	71%
Pistolas	Und	3.662	3.196	87%
Revólveres	Und	57	19	33%
Subametralladoras	Und	150	10	7%
TOTAL	Und	14.431	14.425	
TOTAL INGRESOS EN MILLONES \$	\$	16.951	15.637	92%

MUNICIONES

CONCEPTO	Und	PROGRAMA	REAL	% CUM.
PRODUCTOS MANUFACTURADOS				
Escopeta	Und	3.150.000	2.373.819	75%
Pistola (1)	Und	2.800.000	2.924.256	104%
Revólver (1)	Und	5.554.600	4.143.791	75%
PRODUCTOS COMERCIALIZADOS				
Escopeta	Und	29.000	16.123	56%
Carabina-Pistola	Und	1.155.000	692.820	60%
Revólver	Und	28.500	28.800	105%
TOTAL	Und	12.717.100	10.180.609	
TOTAL INGRESOS EN MILLONES \$	\$	7.257	5.200	71,7%

NOTA: (1) Se incluyen las entregas a la Fuerza Pública

Fuente : of de planeación y gestión de la calidad INDUMIL

Posee muy buena resistencia a la tracción y abrasión. Se utiliza como iniciador e intercomunicador de barrenos entre si; para trabajos de corte y voladuras especiales; empleado como línea principal puede iniciar cualquier cantidad de líneas adicionales conectadas con nudo hasta formar una red, haciendo detonar a todos los barrenos (explosivos) en forma simultanea.

Armas y Municiones : en lo correspondiente a las armas la INDUSTRIA MILITAR fabrica el revolver INDUMIL – llama en tres modelos diferentes, Scorpio, Cassidy

y Martial den calibres 32 y 38 ofreciendo diferentes tipos de acabados, pavonados o cromados (mate o brillante), punto de mira, alza y culata redonda o cuadrada. Estas armas se destinan a las empresas de seguridad y vigilancia para defensa personal organismos de seguridad del estado y para tiro deportivo.

mismo produce la escopeta INDUMIL modelo 730 que es de simple manejo de un solo tiro en calibres 12,16,20. con diferentes acabados utilizada por deportistas en la rama del tiro skeet y trap ademas tiene alta demanda dentro del sector de la vigilancia privada.

Municiones : produce la munición para el revólver, pistola y escopeta siguiendo las mas estrictas normas de control y calidad a fin de garantizar un producto óptimo para el usuario final.

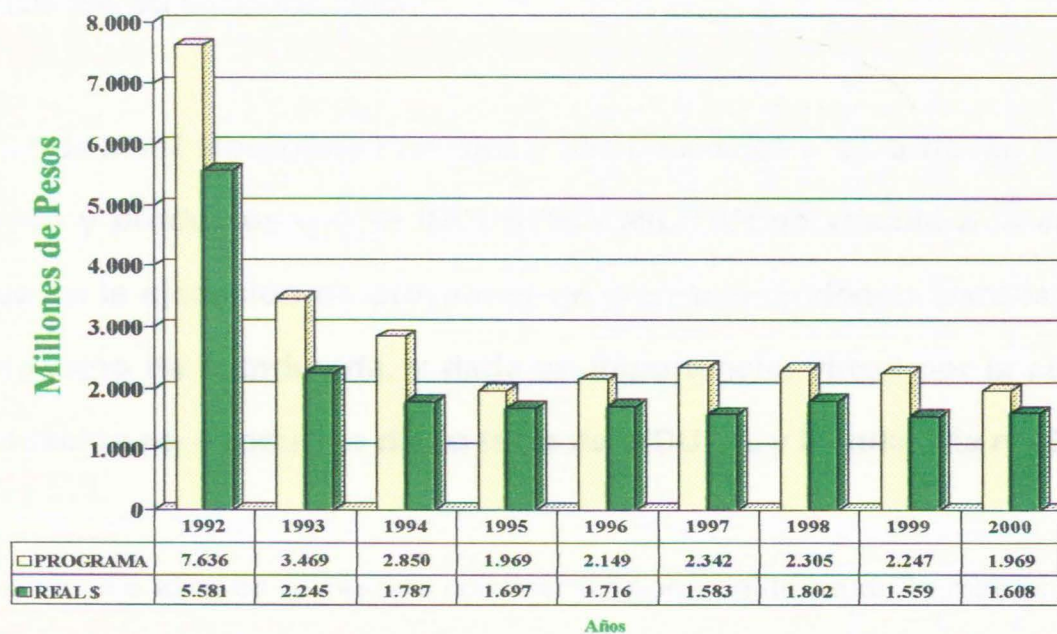
La munición para revólver la produce en calibre 38L y 32L y corto con las especificaciones técnicas del caso.

Para la pistola produce la munición 9mm y 7.65 mm nato con las referencias especificas denominadas para cada una

Para la escopeta en calibres 12 , 16 , 20 en diferentes referencias

Nitrocelulosa y Productos Químicos : a parte de los productos que fabrica la INDUSTRIA MILITAR y que se han descrito durante la exposición de este trabajo, esta comercializa las nitrocelulosas isopropanol para pinturas e importa la nitrocelulosa grado explosivo para sus procesos .

VENTAS NETAS NITROCELULOSA 1992-2000



Fuente : of de planeación gestión para la calidad INDUMIL

PRODUCTOS QUÍMICOS

CONCEPTO	Und	PROGRMA	REAL	% CUM
Nitrocelulosa	Kg	320.000	245.022	77%
Nitrato Amonio Medicinal	Kg	360.000	294.670	82%
Nitrato de Amonio Explosivo	Kg	480.000	590.000	123%
TOTAL	Kg	1.160.000	1.129.692	97%
TOTAL EN MILLONES	\$	2.742	2.545	93%

Fuente : oficina planeación y gestión calidad INDUMIL

En cuanto a los productos químicos importa y comercializa el nitrato de amonio de oxido nitroso con destino a oxígenos medicinales y nitrato de amonio para sus producciones, su comportamiento

⁹Productos Metal Mecánicos Fundidos y Micro fundidos : **es a través de estos procesos y productos que la INDUSTRIA MILITAR se vincula a la empresa privada en la ejecución de proyectos de gran trascendencia para la nación en este ramo de la Industria, y dada su importancia, virtud por la cual esta investigación se conduce a dicho tema de INDUMIL y la Industria nacional**

Para tener una idea es necesario conocer un poco del tema de la metalmecánica donde podemos visualizar dos aspectos introductorios de la fundición y micro fundición y para el caso decimos que la fundición maneja los siguientes materiales para sus procesos :

⁹ Basado en la información técnica suministrada por INDUMIL

Aceros al manganeso, son aceros austeníticos resistentes a la abrasión e impacto, con la propiedad de endurecerse con el trabajo en frío. Utilizado en repuestos para el sector cementero, de agregados y triturados, ladrillero y sector minero entre los más importantes. Aceros al carbono y aleados : son aceros de diversas aleaciones con propiedades mecánicas de tenacidad, maleabilidad, maquinabilidad, soldabilidad, según el uso del repuesto en el que se utiliza. Son apropiado en fabricación de partes y piezas para la industria del cemento, minería, ingenios azucareros y agroindustria, procesadores de pulpa de papel, del vidrio, cerámica y ladrilleras, de alimentos y bebidas, maquinaria y transporte en general.

Se fabrican según especificaciones técnicas internacionales con base en requerimientos del cliente, en las líneas de aceros al carbono, aleados inoxidables y refractarios; con las composiciones químicas durezas y metalografías respectivas. Hierro Gris : es una aleación de hierro, carbono y silicio en la cual el grafito se presenta sustancialmente en forma laminar. Este tipo de fundición se caracteriza por su maquinabilidad y ductibilidad por la cual es empleado en la fabricación de partes para maquinaria y equipos, poleas, anillos, cilindros, auto partes, volantes, bastidores, soportes y otros elementos.

Existen diferentes aleaciones que permiten obtener fundiciones de acuerdo a las distintas necesidades del mercado. Se fabrican con base a normas internacionales en la composición química requerida según el uso del repuesto.

Hierro Aleado : son materiales basados en la combinación hierro, carbono, silicio y elementos aleantes que adicionados mejoran sus propiedades mecánicas y fisicoquímicas como resistencia al desgaste, al impacto, a la corrosión y a las altas temperaturas.

De acuerdo a las especificaciones internacionales se fabrican repuestos en las líneas de hierro blancos resistentes a la abrasión, hierros resistentes a la corrosión y al calor, dúctiles resistentes al calor. Se emplean en la fabricación de repuestos para equipos mezcladores de barros abrasivos placas de blindaje de molinos, para plantas químicas.

Micro fundición :

Es un proceso de alta precisión que permite fabricar piezas difícilmente obtenidas por otras técnicas, eliminando procesos complejos, demorados y costosos. Son diversas las aplicaciones de este proceso para la fabricación de partes o conjuntos destinados al sector textil , automotriz, fontanería, aviación, metrología , ascensores, alimentación, instrumentos médicos quirúrgicos, óptica, minería y otros.

Los repuestos se fabrican en aleaciones metálicas según normas internacionales en aceros al carbono, aceros de cementación, aceros de gran resistencia, aceros

de gran elasticidad, aceros de nitruración, aceros inoxidable, martensíticos, aceros inoxidable austeníticos y aceros para herramientas.

1.9.1 ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA Y DE COMERCIALIZACIÓN

Constituida por las **OFICINAS CENTRALES**; ubicadas en el CAN en Santafé de Bogotá, la cual es domicilio principal de la empresa y proporciona, el apoyo técnico, financiero y administrativo. Efectúa la comercialización de bienes y servicios producidos por la empresa. Realiza la gestión de ventas de materias primas y productos importados. Elabora, hace seguimiento y evalúa los planes inherentes a las actividades propias de sus funciones. Provee los recursos humanos , técnicos y financieros.



Fuente : of de palneacion y gestión de la calidad INDUMIL

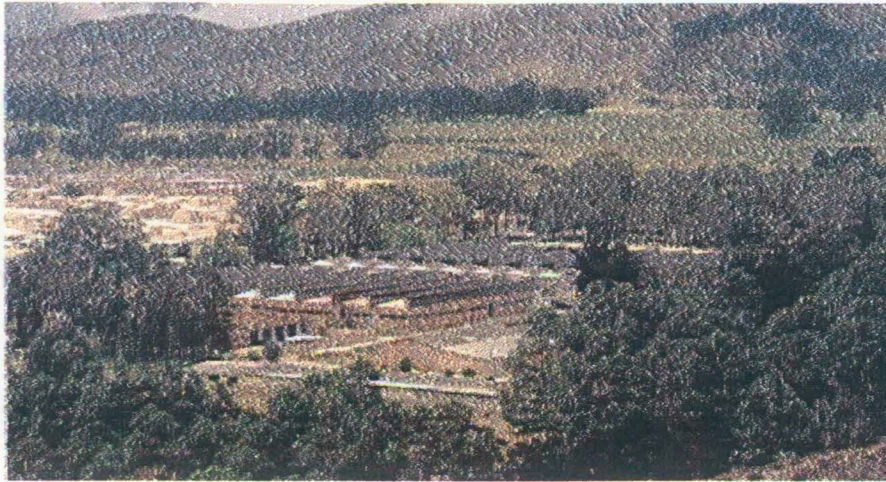
1.10 ESTRUCTURA DE MANUFACTURA.

La empresa para cumplir con su misión ,cuenta con la infraestructura física y tecnológica de tres (3) centros fabriles , los cuales a través de un desarrollo industrial , han ampliado y diversificado sus líneas de producción y servicios, con una capacidad tecnológica para la fabricación de productos de alta calidad, hecho que la permite ser competitiva en cualquier mercado de su ramo a nivel global.

1.10.1 FABRICA GENERAL JOSE MARIA CORDOVA.

Denominada FAGECOR, ubicada en el municipio de soacha (cund), cuya existencia no obedeció a disposición especial alguna, sino que, su vida como fabrica inicia con la inclusión dentro del plan de tipo industrial para abastecer a las fuerzas militares, con armas y municiones de pequeño calibre acordes con sus necesidades . actualmente y en cumplimiento de la misión de la INDUSTRIA MILITAR. Esta factoría esta orientada a servir de apoyo a la fuerza pública y organismos de seguridad del estado, empresas de vigilancia y seguridad, a los particulares en general y la atención de mercados externos. Entre los productos mas importantes de esta fabrica pueden señalarse los siguientes : munición 7.62mm NATO munición 5.56, munición cal 9mm NATO. 7.65mm fusil Galil cal 5.56mm revólver INDUMIL llama cal 38L , 32L en los modelos cassidy scorio martial; y la escopeta INDUMIL cal 12, 16, 20.

Además de los anteriores productos, la fabrica esta en capacidad de producir botones militares munición para escopeta cal 12, 16, 20, munición para revólveres cal 38L 32L , munición para pistola 9MM, munición para fusil 5.56, 7.62mm y mantenimiento general de armamento.



Fuente Ing Edgar Velasco oficina de planeación y gestión calidad INDUMIL

1.10.2 FABRICA DE EXPLOSIVOS ANTONIO RICAURTE.

Denominada FEXAR, ubicada en el municipio de Sibate en (Cund) creada en 1963 con el carácter de sociedad comercial anónima y en 1968 se convierte en la tercer centro fabril de la INDUSTRIA MILITAR. La misión de esta fabrica en cumplimiento con las políticas de la empresa es la de producir para el mercado interno y externo, explosivos y accesorios de voladura para contribuir al desarrollo de la fuerza pública del sector minero y petrolero, particularmente en la actividad sismografica; cuenta con las siguientes líneas de producción accesorios de voladura (mecha de seguridad y cordón detonante en diferentes gramajes);



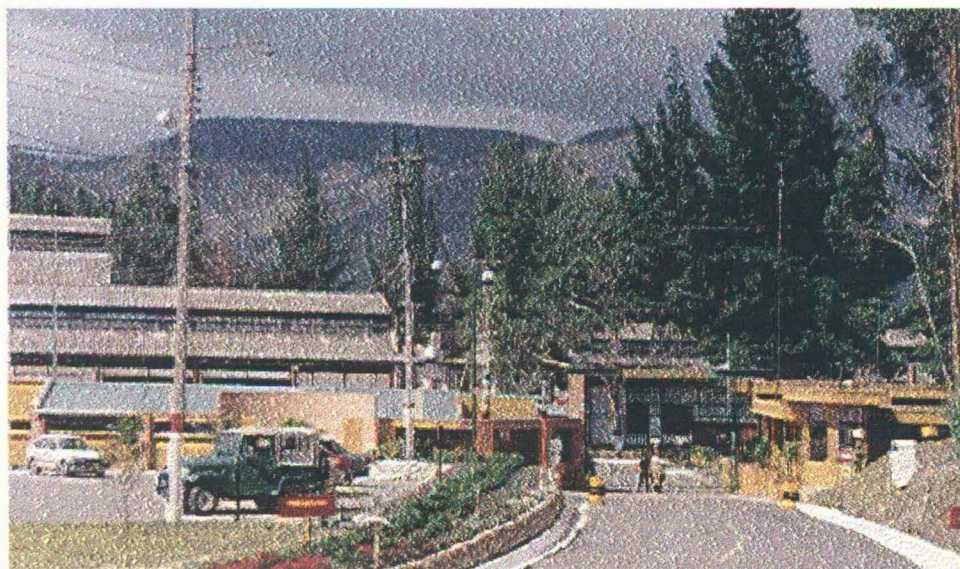
Fuente Ing Edgar Velasco Oficina Planeación gestión de la calidad INDUMIL

explosivos comerciales (explosivos tipo slurry e indugel) emulsiones y agentes de voladura entre otros) explosivos militares (cargas dirigidas etc.) y explosivos para la exploración petrolera (sismigel pentofex) y cuenta con la producción descentralizada y plantas móviles par la fabricación de agentes de voladura (indugel, anfo).

1.10.3 FABRICA SANTA BARBARA.

Denominada FASAB ubicada en el municipio de Sogamoso de (Boyaca) creada en 1955 como el segundo centro fabril con maquinaria y equipo destinados a la

fabricación de municiones pesadas de artillería para las Fuerzas Militares iniciando operaciones en 1964. su objetivo principal es la producción de armas y municiones de artillería, entre los que se destaca las granada para mortero calibre .60, 81 y 120mm y granadas de mano, granadas de práctica de 60mm, alto explosivo y de práctica.



FUENTE Ing Edgar Velazco Oficina de Planeación y gestión calidad INDUMIL

Dedica en gran parte su capacidad instalada a la fabricación de productos metal mecánicos tanto en fundición, como en micro fundición para diferentes empresas, dentro del ámbito nacional e internacional, contando para ello con una infraestructura industrial apropiada y personal calificado.

Dentro de las líneas de producción y prestación de servicios de esta factoría se menciona las piezas micro fundidas, mecanizadas y fundidas, fundición de hierro, fundición de aceros, servicios de tratamientos térmicos y acabados superficiales, munición para artillería y servicios de laboratorio de otra parte la producción de partes y piezas fabricadas en aceros al manganeso, al carbono y aleados, aceros inoxidables y refractarios.

2. ¹⁰PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN FABRICA SANTA BARBARA.

2.1 PROCESO DE CALIDAD PRODUCCIÓN TALLER DE FUNDICIÓN.

2.1.1 Gestión del plan de calidad.

2.1.2 Objeto y Alcance: Establecer las practicas de calidad, los medios y procedimientos para asegurar el cumplimiento especificaciones técnicas de los productos Fundidos, basados en la norma NTC ISO 9002:94 y el manual de aseguramiento de la calidad código IM OC OFP MN 001, cumpliendo con la política de calidad desarrollada para la INDUSTRIA MILITAR. El plan es un documento guía para conocer administrar y aplicar el sistema de calidad enfocado al proceso de fundición, estructurado mediante la descripción mas importantes tomados para esta investigación : Subproceso fusión y colada, subproceso Tratamientos Térmicos, subproceso moldeo manual, y subproceso Fabricación del Modelos.

¹⁰ información oficina planeación INDUMIL



Fuente : Ingeniero Edgar Velasco of planeación y gestión calidad INDUMIL

2.1.3 Control del Plan. Se realiza mediante los lineamientos dados en el Procedimiento para Control de Documentos y Datos "IM OC OFP PR 001".

2.1.4 Definiciones. Para la consulta e interpretación de la información contenida en el siguiente plan de calidad adicionalmente a las establecidas en la norma NTC-ISO 8402 se aplican las siguientes definiciones y términos.

Calidad. La totalidad de las características de una entidad que le otorgan su aptitud para satisfacer las necesidades explícitas o implícitas.

Sistema de Calidad. La estructura organizacional, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para implementar la administración de la calidad.

Política de Calidad. Las directrices y los objetivos generales de una organización con respecto a la calidad, expresados de manera normal por la alta gerencia.

Planificación de la Calidad. Las actividades que establecen los objetivos y los requisitos de calidad, así como los requisitos para la aplicación de elementos del sistema de calidad.

Control de Calidad. Las técnicas y las actividades operacionales que se usan para cumplir los requisitos de calidad.

Aseguramiento de la Calidad.



Fuente : of de planeación y gestion de la calidad INDUMIL

Todas las actividades planificadas y sistemáticas implementadas dentro del sistema de calidad, y evidenciadas como necesarias para dar adecuada confianza de que una entidad cumpliera los requisitos de calidad.

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.

Cliente. El receptor de un producto suministrado por el proveedor.

Proceso. Un conjunto de recursos y actividades interrelacionados que transforma entradas en salidas.

Producto. El resultado de actividades o proceso.

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 cliente.

Procedimiento. Una manera especificada de realizar una actividad.

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

Conformidad. El cumplimiento de los requisitos especificados.

Defecto. El no cumplimiento de un requisito previsto o una experiencia razonable, incluyendo lo relacionado con la seguridad.

Plan de Calidad. Documento que enuncia las practicas, los recursos y la secuencia de las actividades relacionadas con la calidad que son especificadas a un producto

Acción Preventiva. Una acción emprendida para eliminar las causas de una posible no conformidad, de un defecto u otra situación no deseable, para evitar que ocurra.

Acción Correctiva. Una acción emprendida para eliminar las causas de una no conformidad de un defecto u otra situación no deseable, existe con el propósito de que vuelva a ocurrir.

Manual de Calidad. Un documento que enuncia la política de calidad y que describe el sistema de calidad de una organización.

Especificación. Un documento que establece requisitos

Registro. Un documento que suministra evidencia objetiva de las actividades efectuadas o de los resultados alcanzados.

2.1.5 “¹¹Organización y Recursos.

2.1.5.1 Organización. La establecida por la gerencia general para la continuidad de los procesos y el control de los mismos.

2.1.5.2 Descripción de funciones : Según manual de funciones IM OC DAP MN 001 para los cargos que presenta el Taller de fundición.

2.1.5.3 Canales de comunicación. Basada en la estructura empresarial se mantienen los canales de comunicación para la orientación de los procesos.

2.1.6 Recursos.

2.1.6.1 Personal :

- Jefe de Planta
- Fundición, Operario clase I.

¹¹ información obtenida oficina de planeación y gestión calidad INDUMIL.

- Operario clase II
- Operario clase III

2.1.6.2 Documentos e Información:

- Especificación técnica IM sobre materias primas.
- Manual de aseguramiento de calidad.
- Manual de aseguramiento Metrológico.
- Procedimiento inspección y ensayo.
- Procedimiento Control Equipo , inspección y ensayo.
- Procedimiento estado de inspección.
- Procedimiento para control de Producto No conforme.

2.1.7 Infraestructura :

2.1.7.1 Planta Física:

- Taller de Fundición.
 - Laboratorio Grupo Calidad.
 - Laboratorio de Metrología.
 - Laboratorio de Arenas.
 - Sección Mantenimiento.
 - 2 Patios de Chatarra.
-

2.1.7.2 Equipos y Herramientas:

- 1 Horno de Inducción (Con cuba de 1000 kg)
- 1 Horno Eléctrico.
- 1 Horno de Tratamientos Térmicos.
- 1 Mezcladores de Arena.
- 1 Granalladora.
- 1 Moldeadoras Mecánicas.
- 1 Puente Grúa 35 Ton.
- 1 Puente Grúa 5 Ton.
- 1 Puente Grúa 2 Ton.
- 1 Montacargas.
- Maquinas criticas para el Sistema de Calidad.
- Herramientas.
- 1 Pisones neumáticos.
- Martillos Neumáticos.
- Motor- tool.
- 1 Báscula.

2.1.7.3 Ambiente de trabajo:

Según programa de salud ocupacional y gestión ambiental.

2.1.7.4 Económico

- Según Plan de inversión.
- Según presupuesto de operación.
- Según presupuesto de funcionamiento.

2.1.8. Proceso.

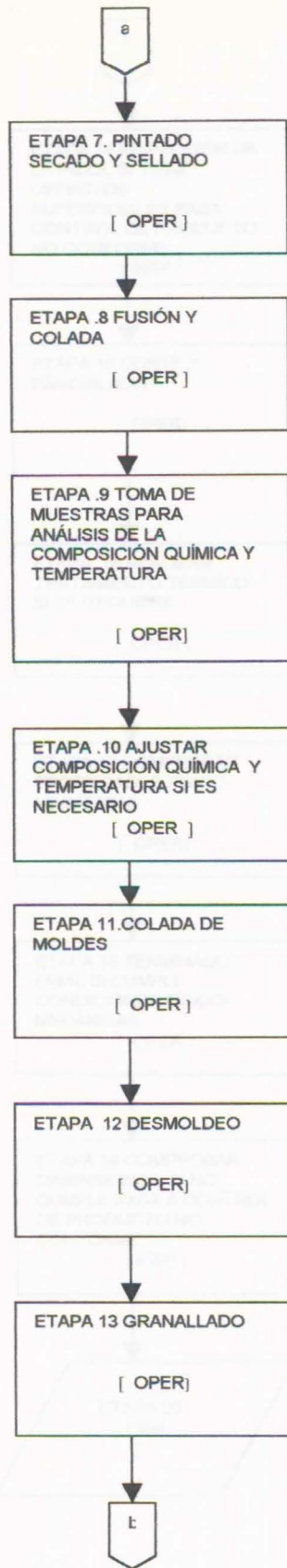
- Requisitos de Calidad. (anexo)
- Diagrama de flujo del proceso. (anexo)
- Incidencia de los procesos en la calidad. (anexo)
- Factores predominantes. (anexo)
- Plan de inspección. (anexo)
- Diagrama de Recorrido. (anexo)
- Canal de comunicación. (anexo)

2.1.8.1. Documentos de Referencia. Los necesarios dentro el control y doctrina para los procesos de esta línea y los ordenados por la gerencia general de la entidad .

REQUISITOS DE CALIDAD

No	CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO	NECESIDADES							S	PC	E	O	REQUISITOS DE CALIDAD
		DURABILIDAD	FUNCIONALIDAD	SEG.FUNCIONAMIENTO	CONFIABILIDAD	FACILIDAD DE MANTENIMIENTO	ECONÓMICAS	SERVICIO ASOCIADO					
1	COMPOSICIÓN QUÍMICA	5	3	4	4	3	5	1	25	CM	M	C	SOLICITUD DEL CLIENTE
2	DUREZA	5	4	4	4	3	3	1	24	CM	M	C	SOLICITUD DEL CLIENTE
3	DIMENSIONES	4	3	5	5	3	4	1	25	CM	M	C	SOLICITUD DEL CLIENTE
4	ESTRUCTURA METALOGRAFICA	2	3	4	4	3	3	2	21	CM	M	C	SOLICITUD DEL CLIENTE
5	PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS	5	4	5	5	2	3	1	25	CM	M	C	SOLICITUD DEL CLIENTE
6	ACABADO SUPERFICIAL (RUGOSIDAD)	2	3	3	3	1	3	1	13	m	m	m	SOLICITUD DEL CLIENTE
	PRIORIDAD	CM	CM	CM	CM	Mm	CM	m					
	ESPERADO	M	M	M	M	m	M	m					
	OBTENIDO	C	C	C	C	M	C	m					
	TOTALES	23	20	22	25	15	21	7	133				







No	IDENTIFICACIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN, INSTALACIÓN Y SERVICIO	CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO						SUM	PC	E	O
		COMPOSICIÓN QUÍMICA	DUREZA	ESTRUCTURA METALOGRAFICA	PROPIEDADES FÍSICAS	DIMENSIONES	ACABAD SUPERFICIAL				
1	FABRICACIÓN Y/O RECEPCIÓN MODELOS.	1	3	1	5	5	4	19	CM	M	M
2	PREPARACIÓN DE ARENAS	1	1	1	1	3	5	12	Mm	m	M
3	FABRICACIÓN DE MACHOS	1	1	1	1	3	4	11	Mm	m	M
4	MOLDEO MANUAL	1	3	1	4	3	4	16	Cm	M	C
5	PINTADO SECADO Y SELLADO	1	1	1	1	4	5	13	Mm	m	M
6	ALISTAR CHATARRA	5	3	1	2	1	1	15	M	M	M
7	FUSIÓN Y COLADA	5	2	3	4	2	3	20	CM	M	C
8	DESMOLDEO	1	1	4	1	1	1	FUENTE	m	m	m
9	GRANALLADO	1	1	1	1	2	3	9	m	m	m
10	CORTE	1	1	1	1	2	1	7	m	m	m
11	LIMPIEZA Y TERMINADO	1	1	1	1	4	4	12	Mm	m	M
12	SOLDAR Y PULIR	2	2	1	1	3	4	13	Mm	m	M
13	TRATAMIENTO TÉRMICO	1	5	5	5	3	2	21	CM	M	C
	TOTAL	23	22	23	22	41	44	176			
	ESPERADO	m	m	m	m	M	M				
	OBTENIDO	m	m	m	m	C	C				
	PC	m	m	m	m	CM	CM				

FACTORES PREDOMINANTES TALLER DE FUNDICIÓN

Fuente: Of plan ge. cal indumil

No.	ACTIVIDAD PROCESO	MÉTODO	MANO DE OBRA	MATERIAL	MAQUINA Y HTAS	MEDIO AMBIENTE	ALISTAMIENTO	VBLE DE CONTROL	DOCUMENTO	ESPERADO	OBTENIDO	SUMA
1	RECEPCIÓN Y/O FABRIC. MODELO	3	1	4	3	1	1	3	1	m	m	17
2	PREPARACIÓN DE ARENAS	3	2	2	4	1	1	4	3	M	M	20
3	FABRICACIÓN DE MACHOS	4	4	3	2	1	1	4	1	m	M	20
4	MOLDEO MANUAL	5	4	4	3	1	1	3	2	M	C	23
5	PINTADO SECADO Y SELLADO	3	3	4	2	2	1	3	2	M	M	20
6	ALISTAR CHATARRA	2	1	5	1	1	2	5	2	M	M	19
7	FUSIÓN Y COLADA	4	4	5	5	3	2	5	5	C	C	33
8	DESMOLDEO	3	3	2	2	1	1	1	1	m	m	14
9	GRANALLADO	2	1	2	4	1	1	1	1	m	m	13
10	CORTE	3	4	3	2	1	1	2	1	m	m	17
11	TRATAMIENTO TÉRMICO	5	3	5	4	1	1	5	3	M	C	27
12	SOLDAR Y PULIR	4	4	3	2	1	1	1	1	m	m	17
13	LIMPIEZA Y TERMINADO	3	1	4	3	1	1	3	1	m	m	17
	TOTALES	44	35	46	37	16	15	40	24			257

PLAN DE INSPECCIÓN TALLER DE FUNDICIÓN

Fuente oficina de planeación y gestión calidad INDUMIL

SUMINISTRO	REQUISITOS	MUESTREO	RESPONSABLE	MÉTODO DE INSPECCIÓN Y ENSAYO	EQUIPO DE INSPECCIÓN Y ENSAYO	REGISTRO DE INSPECCIÓN Y ENSAYO
CHATARRA	COMPOSICIÓN QUÍMICA	MUESTREO	LABORATORISTA	ANÁLISIS QUÍMICO	ESPECTÓMETRO	REGISTRO COMPOSICIÓN QUÍMICA, LABORATORIO
	TAMAÑO	VISUAL	JEFE DE PLANTA	INSPECCIÓN VISUAL	FLEXOMETRO	N.A
ARENAS	COMPOSICIÓN QUÍMICA	MUESTREO	LABORATORISTA	ANÁLISIS QUÍMICO	REACTIVOS QUÍMICOS	HOJA DE RUTA
	GRANULOMETRÍA	ALEATORIO	INSPECTOR DE CALIDAD	TAMIZADO	VIBRADOR DE TAMICES	RECEPCIÓN TÉCNICA MATERIAS PRIMAS
	CONTENIDO DE ARCILLA Y OXIDO DE HIERRO	ALEATORIO	INSPECTOR DE CALIDAD	DECANTACIÓN	LIXIVIADOR	LIBRO CONTROL RECEPCIÓN MATERIAS PRIMAS
FERROALEACIONES	COMPOSICIÓN QUÍMICA	SEGÚN ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	LABORATORISTA	ANÁLISIS QUÍMICO	ESPECTRÓMETRO	REGISTRO COMPOSICIÓN QUÍMICA
	GRANULOMETRÍA	VISUAL	INSPECCIÓN DE CALIDAD	INSPECCIÓN VISUAL	CALIBRADOR	RECEPCIÓN TÉCNICA MATERIAS PRIMAS

PLAN DE INSPECCIÓN TALLER DE FUNDICIÓN

Fuente oficina de palneacion g
gestión calidad INDUMIL

SUMINISTRO	REQUISITOS	MUESTREO	RESPONSABLE	MÉTODO DE INSPECCIÓN Y ENSAYO	EQUIPO DE INSPECCIÓN Y ENSAYO	REGISTRO DE INSPECCIÓN Y ENSAYO
AGLUTINANTES	DENSIDAD	MUESTREO ALEATORIO 100%	OPERARIO	LECTURA DIRECTA	DENSÍMETRO	LIBRO REGISTRO
	COMPOSICIÓN QUÍMICA	MUESTREO ALEATORIO 100%	OPERARIO	ANÁLISIS QUÍMICO	REACTIVOS QUÍMICOS	RECEPCIÓN TÉCNICA MATERIAS PRIMAS
PINTURA REFRACTARIA	DENSIDAD	ALEATORIO	OPERARIO	LECTURA DIRECTA	DENSÍMETRO	LIBRO REGISTRO
	REFRACTARIEDAD	ALEATORIO	LABORATORISTA	ENSAYO FÍSICO	N.A	RECEPCIÓN TÉCNICA MATERIAS PRIMAS

PRODUCTO EN PROCESO	REQUISITOS	MUESTREO	RESPONSABLE	MÉTODO DE INSPECCIÓN Y ENSAYO	EQUIPO DE INSPECCIÓN Y ENSAYO	REGISTRO DE INSPECCIÓN Y ENSAYO
FUSIÓN Y COLADA	COMPOSICIÓN QUÍMICA	LAS NECESARIAS HASTA OBTENER LA COMPOSICIÓN QUÍMICA DESEADA	LABORATORISTA	QUÍMICO	ESPECTRÓMETRO	LIBRO COMPOSICIÓN QUÍMICA Y REPORTE FINAL DE PLANTA
	TEMPERATURA DE COLADA	LAS NECESARIAS HASTA OBTENER LA TEMPERATURA DE COLADA DESEADA	SUPERVISOR	LECTURA DIRECTA	PIRÓMETROS	HOJA DE REGISTRO CONTROL COLADAS HORNO
	VELOCIDAD Y PRESIÓN DE LLENADO	ALEATORIO	OPERARIO ENCARGADO COLAR	LECTURA DIRECTA	CRONOMETRO	N.A

--	--	--

PLAN DE INSPECCIÓN TALLER DE FUNDICIÓN

Fuente oficina de palneacion g
gestión calidad INDUMIL

PRODUCTO EN PROCESO	REQUISITOS	MUESTREO	RESPONSABLE	MÉTODO DE INSPECCIÓN Y ENSAYO	EQUIPO DE INSPECCIÓN Y ENSAYO	REGISTRO DE INSPECCIÓN Y ENSAYO
ACABADO SUPERFICIAL	PIEZA LIBRE DE POROS, RECHUPES DARTAS E INCLUSIONES NO METÁLICAS	100%	SUPERVISOR, INSPECTOR	INSPECCIÓN VISUAL	N.A	CARPETA REGISTRO CONTROL PIEZA FUNDIDA, INFORME DIARIO INSPECTOR DE CALIDAD
TRATAMIENTO TÉRMICO	DUREZA	ALEATORIO	SUPERVISOR INSPECTOR GRUPO CALIDAD	FÍSICO	PULIDORA, DURÓMETRO DIGITAL	LIBRO REGISTRO LABORATORIO INFORME CONTROL PIEZA
	ESTRUCTURA METALOGRAFICA	ALEATORIO	JEFE GRUPO DE CALIDAD, LABORATORISTA, INSPECTOR	FÍSICO	MICROSCOPIO METALOGRAFICO	LIBRO ESTRUCTURAS METALOGRAFICAS LABORATORIO

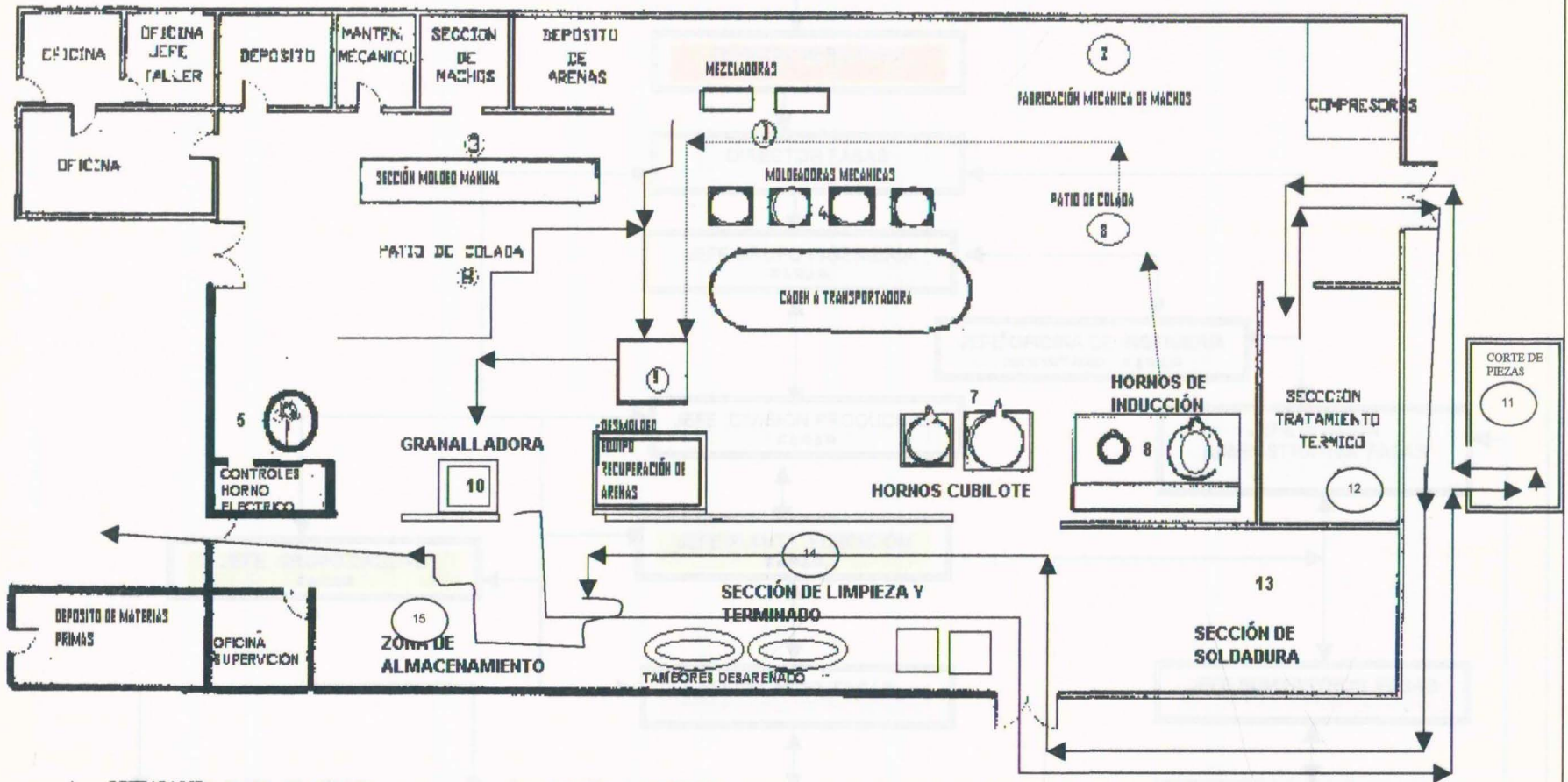
PRODUCTO TERMINADO	REQUISITOS	MUESTREO	RESPONSABLE	MÉTODO DE INSPECCIÓN Y ENSAYO	EQUIPO DE INSPECCIÓN Y ENSAYO	REGISTRO DE INSPECCIÓN Y ENSAYO
FABRICACIÓN PIEZAS, CUERPOS FUNDIDOS PARA GRANADA DE MORTERO Y PRODUCCIÓN CIVIL	DIMENSIONES	100%	INSPECTOR	CALIBRADORES, FLEXOMETROS	N.A	INFORME ESTADO DE PIEZAS FUNDIDAS, CARPETA TALLER INFORME DIARIO INSPECTOR DE CALIDAD
	ESTRUCTURA METALOGRAFICA	ALEATORIO	JEFE GRUPO DE CALIDAD LABORATORISTA	FÍSICO	PULIDORA, MICROSCOPIO METALOGRAFICO	LIBRO REGISTRO GRUPO CALIDAD, INFORME CONTROL PIEZA
	DUREZA	ALEATORIO	SUPERVISOR INSPECTOR	FÍSICO	DURÓMETRO	LIBRO REGISTRO CONTROL FUNDICIÓN, LABORATORIO

DIAGRAMA DE RECORRIDO PLANTA FUNDICIÓN

PLAN DE CALIDAD PLANTA DE FUNDICIÓN COD:
IM FS DVP PL 001

FUENTE OFICINA DE PLANEACIÓN GESTION
CALIDAD INDUMIL

FUNDICIÓN



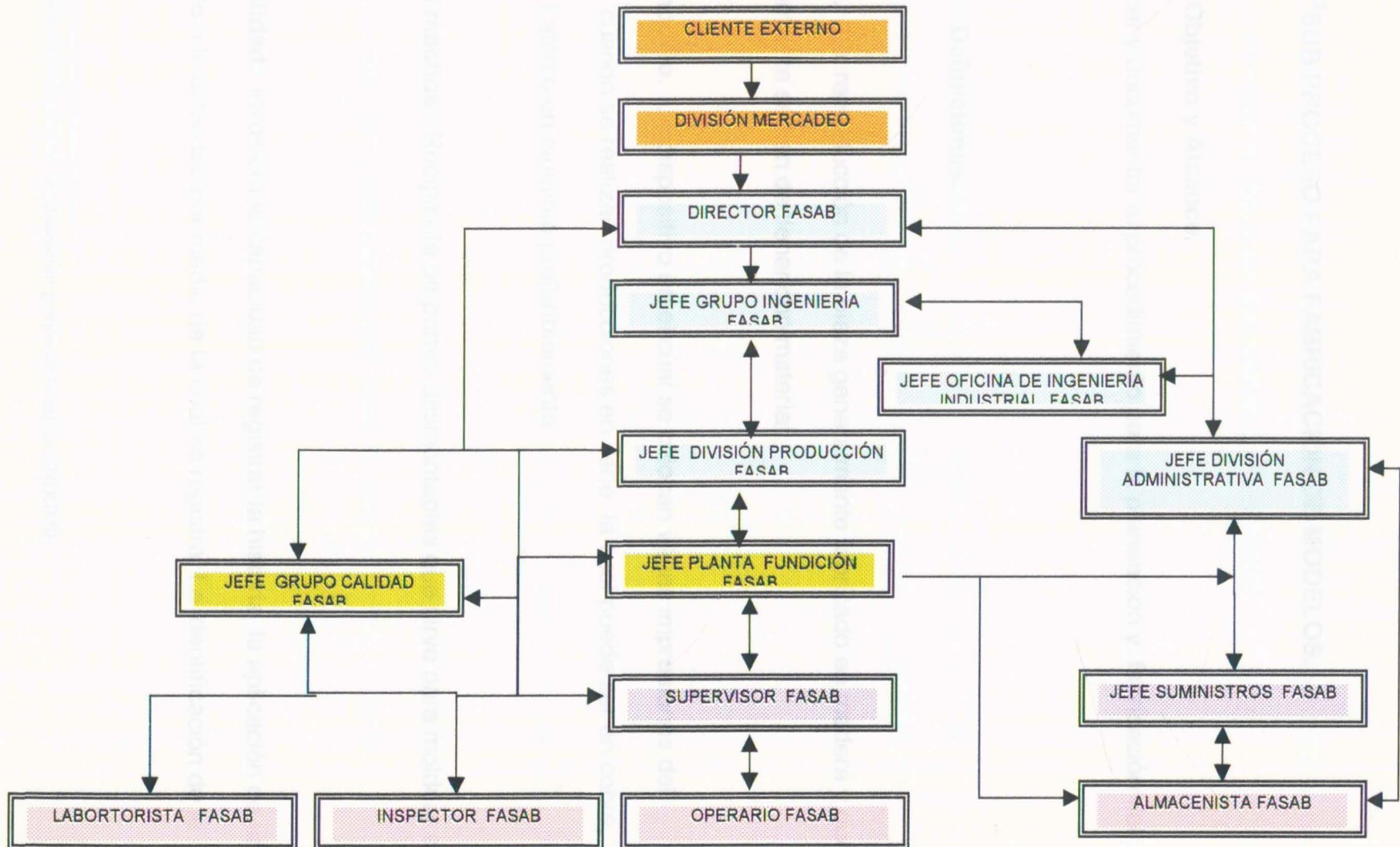
- | | |
|---|--------------------------|
| 1. PREPARACION ARENA DE MOLDEO | 6. FUSIÓN H. INDUCCIÓN |
| 2. FABRICACION, PINTURA, SECADO DE MACHOS | 7. FUSIÓN H. CUBILOTE |
| 3. MOLDEO MANUAL | 8. COLADA |
| 4. MOLDEO MECANICO | 9. DESMOLDEO |
| 5. FUSIÓN HORNO ELECTRICO | 10. GRANALLADO DE PIEZAS |

- | |
|---|
| 11. TRATAMIENTOS TERMICOS DE LAS PIEZAS |
| 12. LIMPIEZA Y TERMINADO DE PIEZAS |
| 13. SOLDADURA DE PIEZAS |
| 14. ALMACENAMIENTO PIEZAS TERMINADAS |

-----> Ruta alternativa

CANAL DE COMUNICACIÓN TALLER DE FUNDICIÓN

PLAN DE CALIDAD PLANTA DE FUNDICIÓN
COD: IM FS DVP PL 001
FUENTE OFICINA DE PLANEACIÓN GESTION
CALIDAD INDUMIL



2.1.9 ¹²SUB PROCESO PARA FABRICACIÓN DE MODELOS.

2.1.9.1 Objetivo y Alcance.

Establecer y documentar el procedimiento para la planeación y fabricación del modelo.

2.1.9.2 Definiciones.

Modelo. Fiel reproducción de la pieza generalmente fabricado en madera y que posteriormente se han de llenar con material.

Placa modelo. Un dispositivo en el cual se colocan varias impresiones del modelo, cuando se realizan producciones en serie, la cual puede ser en cobre, bronce. Latón o en aluminio preferiblemente.

Caja de machos. Recipiente de partes desmontables que sirve para moldear el macho.

Trazabilidad. Involucra la capacidad de registrar la historia, la aplicación de un elemento o la actividad por medio de la cual se registra. La identificación de la

¹² información obtenida de la of. de planeación gestión de la calidad.INDUMIL.

trazabilidad se requiere cuando es necesario rastrear una no conformidad hasta su fuente y determinar la ubicación del resto del lote afectado.

Maquinas. Dispositivo mecánico o eléctrico que sirve para fabricar o transformar piezas.

2.1.9.3 Responsabilidades.

- JDP Jefe división de Producción
- JP Jefe de planta
- SUP Supervisor
- OPER Operario
- INSP Inspector

2.1.9.4. Procedimientos

2.1.9.4.1 Condiciones Generales El sistema empleado para el manejo de los modelos se basa en los siguientes aspectos:

- Cuando el cliente efectúa solicitud para la fabricación de un modelo y envía planos.

- Cuando el cliente envía muestras y planos para iniciar la fabricación de modelos.
- Cuando el cliente envía los modelos y solicita fabricación de sus piezas según el modelo.

Elaborar los modelos con madera de buena calidad la cual garantiza la solidez, que le permite soportar las operaciones de moldeo, sin variar sus condiciones geométricas.

Todo modelo antes de salir a producción debe llevar una identificación IM, mes y año. Con el objetivo de efectuar la trazabilidad del producto.

Para producciones en serie se debe montar una placa modelo que contenga varias impresiones para aumentar la productividad.

Se debe tener cuidado en la operación de apisonado, evitando golpear el modelo directamente con el pisón.

Al montar una placa modelo se calcula el diámetro, altura y cantidad de mazarotas.

Los modelos deben tener un buen acabado superficial, ya que esto representa la calidad exterior de la pieza fundida.

Como aspectos sobresalientes en la fabricación y control de modelos consideramos:

- Analizar el tipo de material solicitado para el cálculo de contracciones así:

Acero al manganeso :

- 2,7% Acero al carbono:
 - 2.0% Hierros Grises:
 - 1.5% Hierros aleados:
 - 1.5% Aluminio:
 - 1% Latón:
 - 1%
- Revisar que el modelo tenga las salidas y contrasalidas necesarias para facilitar la extracción del molde.
 - El acabado superficial del modelo debe estar en excelentes condiciones, ya que de este aspecto depende la calidad de la pieza fundida.
 - Efectuar correcciones dimensionales a los modelos solamente, si lo autoriza el cliente por escrito.

2.1.9.5 JT Etapa 1. Recepcionar la orden de trabajo La Oficina de Ingeniería Industrial envía una orden de fabricación al taller, donde se solicita fabricar un modelo, de acuerdo a un plano o muestra enviada por un cliente. El jefe del taller realiza una primera evaluación que consiste en evaluar tiempos y mano de obra contemplados en la orden de trabajo, de acuerdo a la criticidad geométrica del modelo.

2.1.9.6 JT. Etapa 2. análisis de la orden de trabajo El Jefe del taller realiza las siguientes consideraciones:

- Cantidad de piezas solicitadas para determinar si es necesario montar placa modelo, esto se hace cuando son producciones en serie.
- El tipo de material en que se fundirá la pieza para calcular el porcentaje de concentración para fabricar el modelo.
- Si la información llegada en los planos es completa, se procede a fabricar el modelo; en caso contrario se contacta con el cliente para coordinar envío de información complementaria.
- Planeación para la construcción del modelo, donde se analiza si va en dos mitades o en una sola parte; lo mismo sucede con las cajas de machos.

- Planear y asignar quien lo va a ejecutar y hacer las consideraciones de los aspectos técnicos a tener en cuenta.

2.1.9.7 OPER. Etapa 3. fabricar modelo de acuerdo a plano o muestra

Efectuadas las consideraciones anteriores procede a fabricar el modelo, previo suministro de los materiales(madera, colbón, puntillas, masilla, pintura), desarrollando primero un trazado sobre una lámina de triples o madeflex, las cotas establecidas en los planos, caso seguido se procede a cortar la madera con la ayuda de máquinas- herramientas, como son: cierra sinfín, cierra radial, cierra de banco, cequeta o cierra de mano, planeadora, cepillo, torno horizontal. Teniendo las secciones cortadas se unen por medio de prensas, tornillos, puntillas, colbón; desarrollando ésta operación se le da un pulido con lija de diferentes granulometrías, finalmente se pinta y se coloca el código de trazabilidad.

2.1.9.8 INSP. Etapa 4. inspección del modelo

Operación efectuada por el grupo Control de calidad, quien recibe el modelo ya terminado, lo inspecciona de acuerdo al plano o muestra, si existe una no conformidad el modelo es devuelto al Jefe del Taller para hacerle las correcciones necesarias; posteriormente es regresado el modelo al grupo Control de Calidad para verificarlo nuevamente. Si cumple con los requisitos se elabora el respectivo certificado de control de calidad certificando la aprobación, luego es enviado el modelo al taller de fundición.

2.1.9.9 JT. Etapa 5. codificación del modelo Terminado e inspeccionado el modelo éste ingresa al cardes existente en el taller de modelos y así clasificarlo de acuerdo a la pieza y el cliente.

2.1.9.10 SUP Etapa 6. envío al taller de fundición

Aprobado por control de Calidad se autoriza el envío del modelo al taller, registrando su salida en un formato de control.

2.1.9.11 Referencias

2.1.9.11.1 Documentos de referencia

- MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- NTC-ISO 8402. Administración De la calidad y aseguramiento de la Calidad. Vocabulario.

- NTC-ISO 9002:94. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción, instalación y servicio asociado.

2.1.9.12 Registros

Formato entrega de modelo

IM FS DVP FO 008 Retener para 2 años

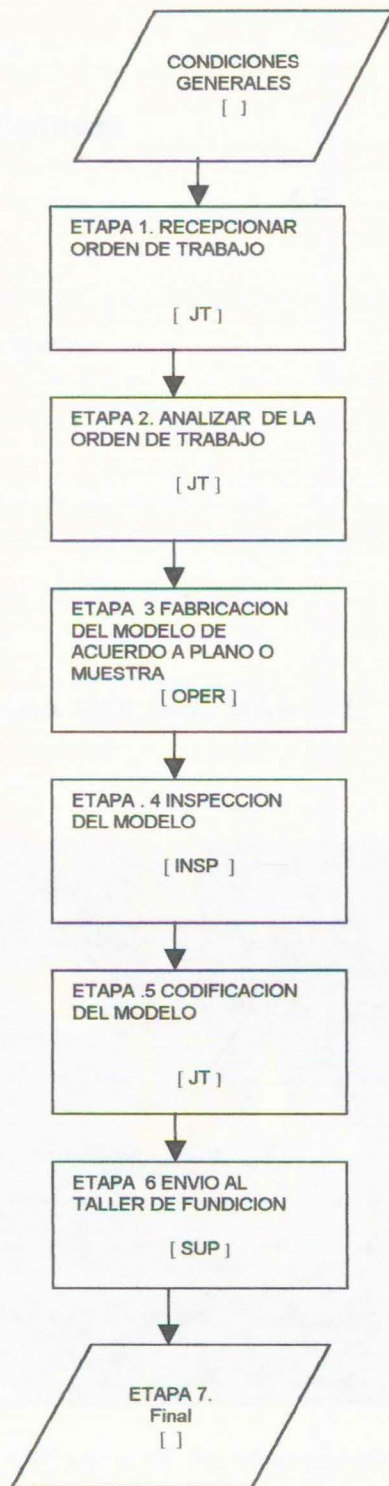
Procedimiento: IM FS DVP PR 007

Título: PROCEDIMIENTO PARA LA FABRICACION MODELO

FUENTE : OF. DE PLANEACIÓN

SECCIÓN CALIDAD

INDUMIL



2.1.9.13 Referencias de Políticas

Control de procesos 4.9

2.1.9.14 Anexos

1. Diagrama de Flujo del Proceso

2.1.10 SUB PROCESO PARA MOLDEO MANUAL.



Fuente : ing Edgar Velasco of de planeación y gestión calidad INDUMIL

2.1.10.1 Objetivo y Alcance. Establecer, describir y unificar cada una de las etapas a seguir durante el procedimiento de moldeo manual, para minimizar la variabilidad.

2.1.10.2 Definiciones.

Caja de machos. Recipiente de partes desmontables que sirve para moldear el macho.

Machos. Son piezas hechas de arena que se fijan al molde para conseguir partes huecas de una pieza .

Modelo. Fiel reproducción de la pieza general fabricado en madera.

Molde. Reproducción en negativo de la pieza la cual es llanada con metal fundido.

Puente Grúa. Plataforma estrecha y provista de rieles que van de banda a banda, el cual posee un juego de ejes giratorios en los cuales se soporta un par de ganchos que sirven para levantar grandes pesos.

2.1.10.3. Responsabilidades.

- JDP Jefe división de Producción
- JP Jefe de planta
- SUP Supervisor
- OPER Operario
- INSP Inspector

2.1.10.4. Procedimientos.

2.1.10.4.1 Condiciones generales.

- Solidez del modelo: Se debe verificar si el modelo posee una contextura física que le permita soportar las condiciones del moldeo, con su intensidad de apisonado y manipulación del molde, sin llegar a deformarse.
- Se debe tener especial cuidado con la ubicación de las cajas de machos para evitar errores en producción.
- De la correcta preparación de las arenas depende la calidad de la pieza fundida. Debe cumplir con los requisitos a saber: permeabilidad, humedad, resistencia a la tracción, resistencia al corte. Estas

propiedades se consiguen controlando los porcentajes de mezcla, los tiempos y la adición de los aglutinantes (silicato de sodio, elicocolosil, etc.)

- Cajas de moldeo: deben emplearse cajas del tamaño y volúmenes acorde a las condiciones geométricas del modelo, deben contener su muñones para fácil transporte al sitio de colada.
- Para la fabricación de los machos primero se debe considerar el tipo de material a fundir para determinar la arena a utilizar (olivino, cromita, silicato), y la parte donde va ubicado. Si el macho es de gran volumen se debe preparar arena que incluya elementos que faciliten su desmoldeo, como aserrín, dextrina y colapsante.
- En la fabricación de los moldes se deben considerar aspectos como:
 - Dureza del molde: debe ser tal que en el momento de recibir el material no presente deformaciones ni exista arrastre de partículas, igualmente permita la salida de los gases a través del molde (intensidad apisonado).
 - Colocación adecuada de los sistemas de alimentación, observando las partes más gruesas para este propósito.

- Evaluar el tipo de material para ubicación de canales de distribución y entrada.
- Análisis partes críticas para determinar la aplicación de arena a gas o de contacto. Peso de la pieza.

2.1.10.5 JP Etapa 1. recepción del modelo. Una vez inspeccionado el modelo, cumpliendo con los requisitos del plano, bosquejo o muestra, el supervisor realiza los siguientes controles: Que el modelo tenga la marcación IM y un número que indique su trazabilidad.

Solidez del modelo: verificar que las partes que componen el modelo soporten la acción del pizón neumático.

Ángulos de contrasalida: verificar que estén diseñados correctamente para asegurar la fácil extracción del modelo. Si lleva cajas de machos.

Tipo de material: depende del tipo de material se determina el tipo de arena y moldeo a emplear.

2.1.10.6 JP. Etapa 2. planificación del moldeo. Cumpliendo con el paso anterior se procede a realizar la planificación de la operación de moldeo, así:

Análisis de la forma del modelo: se estudia si el modelo viene en dos mitades o en un solo conjunto, además se comparan las formas geométricas de la caja de machos con la del modelo para verificar su similitud. Posteriormente se evalúa la contrasalida. Determinada la forma de moldeo se establece el sistema de alimentación teniendo en cuenta los siguientes aspectos: tipo de material, peso de la pieza, cantidad de piezas por molde, análisis de la sección media de la pieza. Como ejemplo se tiene un porcentaje determinado por tipo de material y sección de la pieza.para:

- Aceros al carbono 40% del peso total de la pieza
- Aceros al manganeso 30% del peso total de la pieza.
- Hierro gris 20% del peso total de la pieza.
- Hierro aleado 40% del peso total de la pieza.

Estos porcentajes se aplican para piezas que se fabrican en forma repetitiva, y para piezas nuevas se efectúan cálculos matemáticos para determinar el número de mazarotas y el número de entradas, así como su altura y su diámetro.

2.1.10.7 SUP Etapa 3. Alistar cajas. Definido el número y tamaño de cajas de moldeo se verifica su estado y se procede a retirarlas del patio de almacenamiento con ayuda de un montacargas, transportándolas hasta el patio de moldeo.

2.1.10.8..OPER Etapa 4. Alistar sistema de alimentación. Para producciones que se han desarrollado en forma repetitiva se tiene ubicado los tipos de mazarota a utilizar las cuales están almacenadas en la bodega del taller. Para producciones nuevas el taller de modelos efectúa un diseño de mazarotas, entradas y canales de distribución de acuerdo al tamaño , peso y espesor promedio de la pieza. Este sistema es ubicado dentro de la caja de moldeo junto con el modelo para la operación de moldeo.

2.1.10.9 JP. Etapa 5. preparar arenas. Estas se preparan dependiendo de:

- Tipo de material: si es acero al carbono, al Manganeso, hierros aleados.
- Forma de la pieza: se analiza hasta donde lleva determinado tipo de arena.
- Puntos calientes: se establece la necesidad de utilizar arena de cromita u olivino.
- Existen tres tipos de arenas: las cuales se describen a continuación:
 - De contacto: Es aquella que va en contacto con el modelo y está constituida por una mezcla determinada de arena 20–30, 30–40, 70–140, silicato de sodio en proporciones previamente establecidas y con propiedades físicas (porcentaje de humedad, resistencia al corte, tracción y permeabilidad). Es de color amarillo.

- De relleno: Es la que va sobre la arena de contacto y recubre la parte final del molde, igualmente tiene propiedades físicas determinadas (porcentaje de humedad, resistencia al corte, tracción y permeabilidad). Está compuesta por bentonita , arena circulante . Es de color negro.
- De cromita u olivino: Son utilizadas para aceros al manganeso, en partes concentradoras de calor o puntos calientes, con el fin de evitar la presencia de rechupes o porosidades, dado que esta arena posee la propiedad de soportar temperaturas por encima de 1800 °C- 2000°C, así mismo va mezclada con silicato de sodio.

2.1.10.10 OPER Etapa 6. preparar arena para machos. Si la pieza lleva machos éstos se fabrican con una arena cuya mezcla esta conformada por: arena 20-30, 30-40, cromita u olivino, silicato de sodio, un colapsante, dextrina (para permitir la fácil extracción del macho) y aserrín; dependiendo del tamaño del molde éstas son endurecidas por medio de dióxido de carbono(CO₂)

2.1.10.11 OPER Etapa 7. fabricar machos. Preparada la arena se procede a efectuar el llenado de la caja de machos con herramientas manuales (palas, palustres, espátulas) brindándole un apisonado uniforme por último se endurece

por medio de dióxido de carbono aplicado en su superficie, de acuerdo al tamaño del mismo.

2.1.10.12 OPER. Etapa 8. pintar y secar moldes. Fabricado el macho y dependiendo de la arena utilizada se pinta el macho con pintura refractaria a base de magnesita, zirconio; ésta operación se puede efectuar por medio de una brocha de Nylon o por aspersion. dependiendo del tamaño del macho se seca con Llama de un soplete de gas propano o con parrillas provistas con carbón vegetal, Con el fin de eliminar el agua de constitución y combinación presentes.

2.1.10 OPER Etapa 9. ubicar machos en el molde.

Pintados y secados los machos se colocan en las cavidades del molde adheridas por medio de un pegante especial en proporciones adecuadas.

2.1.10.14 OPER Etapa 10. fabricar molde.

- Colocar modelo dentro de la caja.
- Adicionar arena de contacto hasta determinada altura, dependiendo del espesor del modelo.
- Aplicar arena de relleno.
- Emparejar parte superior de la caja.
- Girar la caja 180°.

- En caso de venir el modelo en dos partes, se coloca la otra mitad y se asegura por medio de guías; se coloca la caja-tapa y el sistema de alimentación.
- Adicionar nuevamente arena de contacto, y arena de relleno.
- Emparejar parte superior.
- Transportar las cajas al sitio de colada por medio de un puente grúa.
- Inicio del desmodelado que consiste en retirar el modelo y el sistema de alimentación.k) Detallado del molde.

2.1.10.15 OPER Etapa 11 pintar y secar moldes. Teniendo el molde elaborado y dependiendo del tipo de material de la pieza, se cubre la totalidad del molde con pintura de carácter químico similar al del material de la pieza, aplicándose una o más capas hasta conseguir una uniformidad total. La operación de secado se realiza por medio de parrillas provistas de carbón vegetal colocadas a una distancia aproximada de 10 a 15 cms. del molde por un tiempo determinado; ya en el momento de colada con la ayuda de un soplete alimentado con gas propano se calienta el molde por espacio de unos pocos minutos para eliminar la humedad.

2.1.10.16 OPER Etapa 12. sellar moldes. Esta operación consiste en unir nuevamente la caja base y la tapa con grapas, quedando listo el molde para

recibir la colada. Para determinar producciones se hace necesario verificar que los machos queden distribuidos homogéneamente.

2.1.10.17 Referencias.

2.1.10.18 Documentos de referencia.

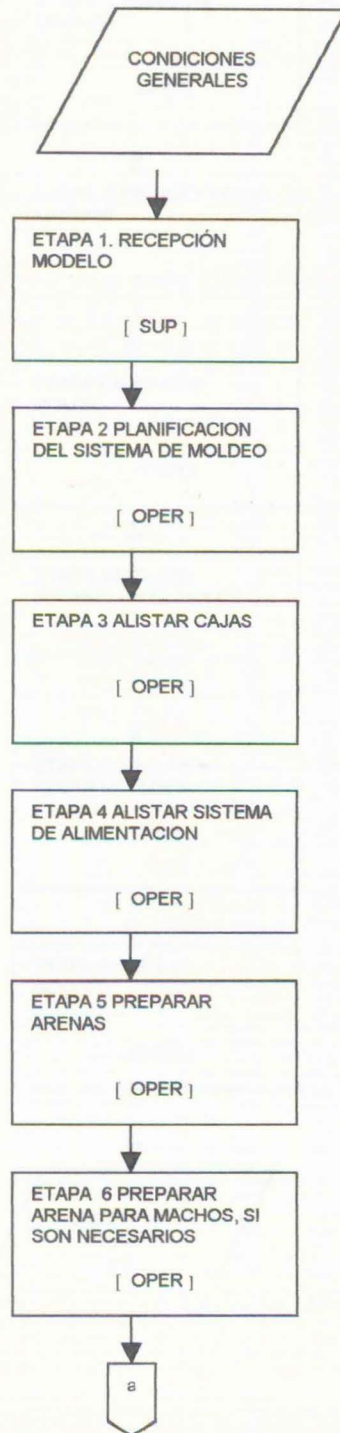
- MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD
- PLAN DE CALIDAD PRODUCCIÓN TALLER FUNDICIÓN
- NTC-ISO 8402. Administración De la calidad y aseguramiento de la Calidad Vocabulario.
- NTC-ISO 9002:94. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción instalación y servicio asociado.

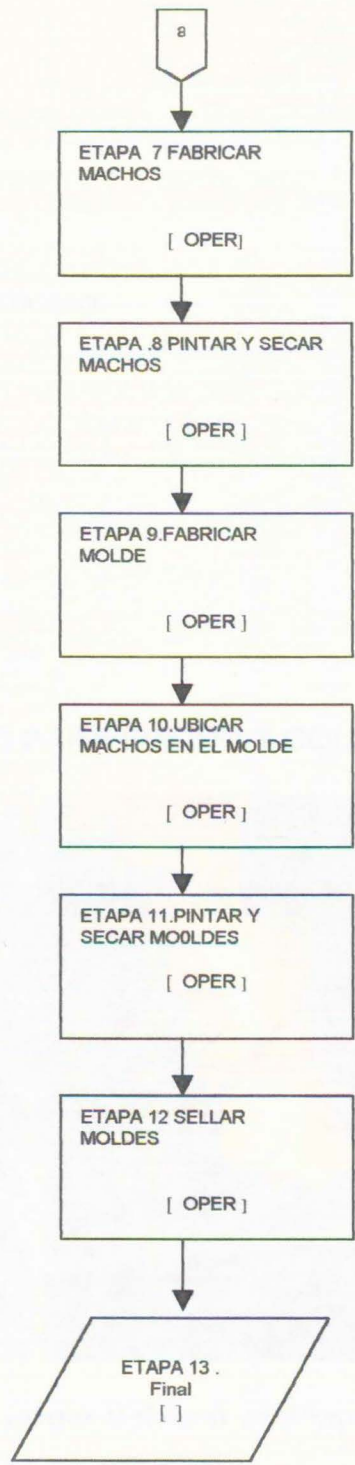
2.1.10.19 Registros.

- Sistema de alimentación Taller de Fundición IM FS DVP FO 025 Retener para 2 años.
- Hoja de ruta Taller de Fundición IM FS DVP FO 002 Retener para 2 años

2.1.10.20 Referencias de Políticas .

Procedimiento: IM FS DVP PR 006
Titulo: PROCEDIMIENTO PARA MOLDEO MANUAL
FUENTE: OFICINA DE PLANEACIÓN
Y GESTIÓN DE CALIDAD.





2.1.10.21 Anexos.

1. Diagrama de Flujo del Proceso

2.1.11 ¹³SUB PROCESO PARA FUSION Y COLADA.



Fuente: Ingeniero Edgar Velasco of. Planeación INDUMIL.

¹³ información obtenida de la oficina de planeación gestión de calidad INDUMIL.

2.1.11.1. Objetivo y Alcance Documentar y establecer los medios y recursos necesarios para garantizar el control de variables y estabilidad de la operación de fusión y colada del proceso de fundición.

2.1.11.2 Definiciones

Ferro aleación: Material metálico a base de hierro y otro componente, utilizado como aleante para ajustar la composición química, en baños de acero y fundiciones para cumplir con una especificación técnica. Como ejemplo tenemos: Ferro-cromo, Ferro-silicio, Ferro-molibdeno Refractorio Compuesto material químico resistente a elevadas temperaturas (1650 °C – 1800 °C) con propiedades mecánicas tales como: resistencia a la compresión, a la abrasión, erosión, y con una elevada conductividad térmica.

Bobina: Tubo de cobre electrolítico en forma de espira que actúa como primario en el proceso de fusión por inducción.

Fisuras: Discontinuidad presentada en el refractorio del revestimiento de la cuba.

Humedad: Porcentaje de agua variable que generalmente tiene que ser menor del 10% y se presenta como agua de constitución y agua libre.

Radiación térmica: Es la cantidad de calor generado por un material en estado líquido o sólido cuando posee temperaturas elevadas.

Lechada: Material refractario que se utiliza para cubrir la bobina, actuando como aislante o protección de esta.

Mortero o masa apisonable: Refractario que es útil, en forma de polvo o granulado, que al mezclarse con un líquido se consigue una pasta de fácil aplicación ya sea manual o mecánica.

Piquera: Canal ubicado en la parte posterior de la cuba, por donde desplaza el material fundido para llenar los moldes cerámicos.

Unidad de potencia: Conjunto de elementos electrónicos que permiten la operación de fusión que se realiza en la cuba y ubicados dentro de una cabina metálica.

Energizar: Acción de suministrar corriente eléctrica a un material.

Desescoriar: Operación cuyo objetivo es retirar partículas metálicas y no metálicas que forman la escoria del material fundido mediante la acción de un desescoriante.

Coquilla: Moldes metálicos utilizados para fabricar grandes series de una misma pieza. Compuesta por un molde que da la forma exterior de la pieza y de machos o núcleos.

Espectrómetro: Equipo utilizado para medir los porcentajes de los elementos presentes en materiales fundidos de origen metálico, se determina de acuerdo a la longitud de onda emitido por cada uno de los elementos presentes.

Arco eléctrico: Es la manifestación del paso continuo de corriente eléctrica de alta densidad entre tres electrodos, generando calor el cual es aplicado a la carga, lo que provoca la elevación de la temperatura.

Cuba: Recipiente ovalado enchapado en acero, recubierto de material refractario donde se realiza las diferentes operaciones metalográficas.

Cuchara de colada: Recipiente cilíndrico fabricado en chapa de acero y recubierto con un material refractario, es utilizado para transportar el material fundido a los moldes.

2.1.11.3. Responsabilidades.

- JDP. Jefe división de Producción

- JP Jefe de planta
- SUP Supervisor
- OPER Operario
- JGC Jefe grupo calidad
- INSP Inspector
- LAB Laboratorista

2.1.11.4. Procedimientos

2.1.11.4.1 Condiciones generales:

- Refractario: Para El Horno de Inducción el material de revestimiento utilizado en la bobina debe estar libre de humedad, partículas extrañas y cualquier otro elemento que no forme parte del refractario.
- Carga metálica: Para el Horno de Inducción el acero empleado superficialmente debe estar libre de oxidación, pinturas y grasas. Además antes de ser cargado debe ser granallado.
- Ubicación de la carga: Para el Horno de Inducción debe distribuirse la carga de tal forma que no queden espacios vacíos dentro del crisol a fin de no tener pérdidas térmicas en el momento de la inducción.

- Composición química de la carga: Para el Horno de Inducción se debe cargar con una composición química similar a la contemplada en la especificación técnica de las piezas a obtener, evitando la adición de ferroaleaciones.
- Adición de ferroaleaciones: Para el Horno de Inducción esta operación se debe desarrollar en el intermedio y final de la carga metálica, teniendo en cuenta que la ferroaleación de más elevado punto de fusión a de cargarse primero.
- Seguridad industrial: Solamente el personal encargado de operar el horno podrá permanecer en esta zona, debido a los altos voltajes que se generan en el momento de la fusión, la radiación térmica y la proyección del material fundido en el momento del cargue y en la operación de colada. En igual forma se deben utilizar para esta operación todos los elementos de protección personal.
- Toma de muestras: El operador del horno debe realizar la toma de probetas para análisis de composición química dependiendo del número de coladas programadas y los resultados de primera muestra.

- Se debe realizar la toma de temperatura para cada cucharada, dependiendo del material a colar y el espesor de la pieza.
- En el momento de programar la colada se efectuarán los cálculos de peso según el número de piezas, para evitar que sobre material después de la colada.
- Se debe colar primero las piezas grandes, luego las medianas o pequeñas.
- En el caso de utilizar el Horno de Arco Eléctrico, se debe utilizar cal viva (en buenas condiciones) para obtener una mezcla reductora de buena calidad.
- Antes de iniciar cada colada se hace necesario revisar el estado del refractario para determinar si se hace necesario efectuar reparcheos o si trabajamos bajo estas condiciones.
- Revisar antes del inicio de cada operación los sistemas Eléctrico e Hidráulico

2.1.11.5 JT Etapa 1. recepción y análisis de orden de fabricación

Se recibe la orden de trabajo, se clasifica de acuerdo al material, y se analiza lo relacionado con la composición química de la pieza requerida, luego se archiva según el número consecutivo de la orden de fabricación.

2.1.11.6 JT. Etapa 2. establecer necesidades De acuerdo a la composición química requerida Vs la lista de materiales, se establecen las materias primas que intervienen directa o indirectamente en el proceso de fusión, teniendo cuidado con las que no están contempladas en la orden de trabajo para revisión del estándar; así mismo se analiza el tiempo y la mano de obra que intervienen en la operación de acuerdo a la cantidad en Kilogramos programada.

2.1.11.7 SUP. Etapa 3. elaboración orden de suministro Se toma el estándar de materiales asignados para la producción y se elabora la orden de suministros con las cantidades requeridas.

2.1.11.8 OPER Etapa 4. determinar y alistar horno a utilizar Dependiendo de la cantidad y calidad del acero a obtener se determina si se ha de utilizar el Horno de Arco Eléctrico o el Horno de Inducción. El Horno de Inducción se utiliza para fundir aceros inoxidables y aceros al carbono que posteriormente van hacer mecanizados; así mismo para piezas que pesen menos de 1 Tonelada.(Para éste horno es necesario revisar el estado del refractario, la conductividad eléctrica del agua de refrigeración y sistema hidráulico de basculamiento).El Horno Arco

Eléctrico es utilizado para grandes cantidades en Kilogramos y piezas que tengan un peso mayor a 1 Tonelada. (Se debe inspeccionar: estado de los electrodos, estado del refractario, estado de las bombas para refrigeración)

2.1.11.9 JT. Etapa 5. efectuar balance de carga De acuerdo a los requisitos de composición química requeridos por el cliente para la fabricación de sus piezas, se efectúa un cálculo matemático que consiste en determinar la cantidad en Kilogramos de chatarra y ferro aleación que han de cargarse al horno para obtener los porcentajes de elementos de aleación (Si, Mn, P, S, Cr, Ni, Mo).

2.1.11.10 OPER Etapa 6. preparar materiales Dependiendo del tipo de horno a utilizar se procede a alistar la chatarra de acuerdo al tamaño de: horno eléctrico (chatarra de gran volumen), del horno de Inducción (chatarra de volumen menor), se le inspecciona que este libre de óxidos, aceites , pinturas, etc, para evitar problemas en la operación de fusión.

2.1.11.11 OPER Etapa 7. cargue del horno

- Horno de Arco Eléctrico:
- Horno Arco Eléctrico: se hace por medio de:
 - Tolvas metálicas.

- Cestas. Para ambos casos se utiliza el puente grúa el cual transporta la carga hasta la cuba; por medios mecánicos la chatarra se deja caer a la solera. Se pueden realizar 1 ó 2 cargues en la operación de fusión.
- Horno de Inducción: El operador del horno introduce la carga dentro de la cuba en forma manual, en caso de cargas livianas. En caso de cargas pesadas se efectúa con ayuda de un puente grúa.

2.1.11.12 OPER Etapa 8. etapa de fusión -horno de inducción: Para la primera colada una vez cargada la cuba se procede a suministrar potencia de 180-200 KW para efectuar un precalentamiento del refractario, luego se suministra potencia completa de 750 KW por un espacio de 40 minutos y toma una temperatura que dependiendo del tipo de material que se este fundiendo se suspende la potencia o se continua hasta lograr la temperatura de fusión requerida, posteriormente tomamos muestras para pruebas de laboratorio. Una vez conocidos los resultados éstos se comparan con la composición química requerida en la orden de trabajo, se efectúan los ajustes (si son necesarios) o adiciones con ferroaleaciones. Se suministra potencia por espacio de 5 a 10 minutos hasta conseguir la temperatura final para colar. Finalmente se adiciona desescoriante para lograr limpieza del baño.

-Horno arco electrico: Una vez cargado el horno se accionan los electrodos para que entren en contacto con la carga metálica, produciendo un corto circuito que

provoca la elevación de la temperatura, hasta lograr la transformación del estado sólido al estado líquido. A continuación se inicia la etapa de oxidación que consiste en agregar cierto porcentaje de cal, aluminio u oxidantes (oxígeno,, mineral de hierro) y demás elementos que estén en función del material a fundir; se aumenta la temperatura a 1350 °C para lograr el periodo de oxidación y así bajar el porcentaje de carbón, Manganeso, Silicio y demás elementos.

2.1.11.13 OPER Etapa 9. toma de muestras Terminada la etapa de fusión y efectuada la operación de oxidación se procede a enviar muestra a laboratorio para determinar la composición química inicial.

2.1.11.14 OPER lab Etapa 10. ajustar variables Una vez llegado el reporte de laboratorio se compara con los requisitos establecidos en la orden de trabajo, si cumple se continua con la etapa de afino sin efectuar ninguna adición. Si no cumple con la composición química requerida se efectúa un cálculo matemático para ajustar el material a las condiciones requeridas mediante la adición de carga metálica o ferróaleaciones.

2.1.11.15 OPER Etapa 11 toma de temperatura Terminada la etapa de afino se introduce al baño una termocupla de 6 ó 36 pulgadas para saber a que temperatura se encuentra el líquido. Este reporte nos indica si el material esta listo para colar.

2.1.11.16 OPER ETAPA 12. ajustar temperatura Si el baño se encuentra por debajo de la temperatura de colada ésta se eleva dejando el material en contacto con los electrodos por espacio de 4 a 5 minutos aproximadamente

2.1.11.17 OPER Etapa 13. vaciado en cuchara Consiste en depositar el material en estado líquido proveniente de los hornos en las cucharas refractarias. Realizado lo anterior se aplica un desescoriante con el fin de eliminar la escoria presente en el baño, esto se realiza en una cubeta destinada para este uso.

2.1.11.18 OPER Etapa 14. transporte a moldes Depositado el material líquido en las cucharas con ayuda del puente grúa se llevan a donde están ubicados los moldes. (la superficie del baño debe estar recubierta con un exotérmico para conservar la temperatura) .

2.1.11.19 OPER Etapa 15. colar moldes. Ubicada la cuchara de colar cerca de los moldes se procede a tomar temperatura; teniendo en cuenta los requisitos dependiendo del material. Si la temperatura está alta se espera un tiempo determinado hasta que ésta descienda. Seguidamente se acciona el mecanismo de basculamiento logrando que el material fluya hacia los moldes, para efectuar correctamente esta operación se debe tener en cuenta las operaciones:

- Tamaño de la pieza.
- Espesor de la pieza
- Tipo de material
- Sistema de alimentación empleada.

2.1.11.20 Referencias

2.1.11.21. Documentos de referencia

- MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

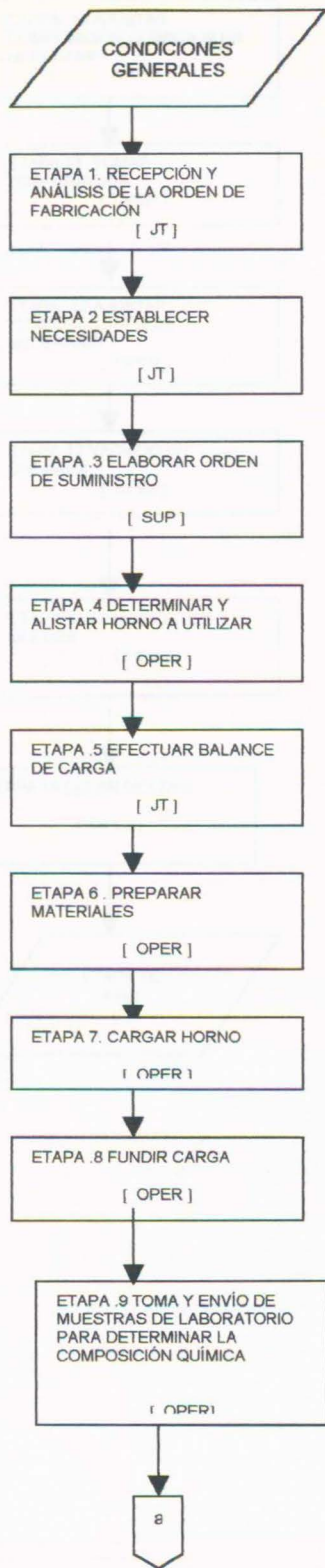
- NTC-ISO 8402. Administración De la calidad y aseguramiento de la Calidad. Vocabulario.

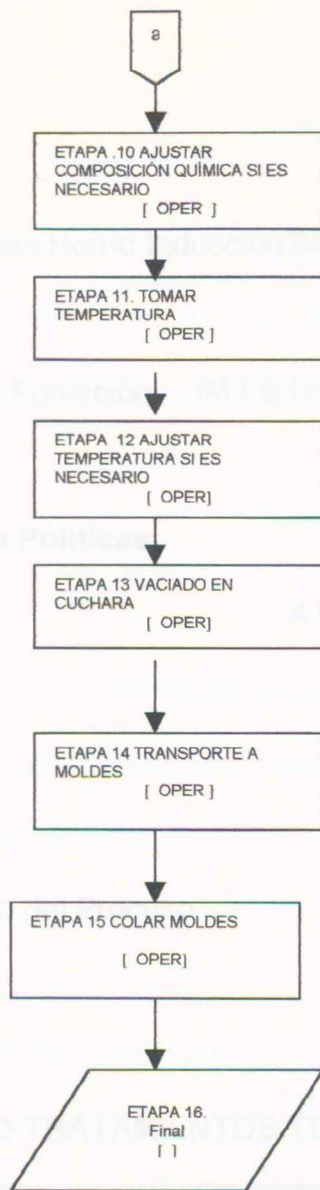
- NTC-ISO 9002:94. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción, instalación y servicio asociado.

2.1.11.22 Registros

- Balance de carga horno Eléctrico-Inducción IM FS DVP FO 023 Reten para 5 años.

- Reporte Composición Química IM FS GCC FO 001 Retener para 5 años.





- Registro de operación Horno Inducción IM FS DVP FO 026 Retener para 5 años.
- Hoja de Ruta Taller Fundición IM FS DVP FO 002 Retener para 2 años.

2.1.11.23 Referencias de Políticas

Control de procesos 4.9

2.1.11.24 Anexos

1. Diagrama de Flujo del Proceso

2.1.12 “¹⁴SUB PROCESO TRATAMIENTOS TERMICOS PARA FUNDICION.



Fuente : Ingeniero Edgar Velasco of. Planeación gestión calidad INDUMIL

¹⁴ Información suministrada po of. de planeación y gestión calidad INDUMIL

2.1.12.1 “¹⁵**Objetivo y Alcance...**Identificar y establecer las diferentes operaciones y controles necesarios para garantizar que los tratamientos térmicos realizados se ejecuten de acuerdo a los requisitos establecidos.

2.1.12.2. Definiciones

Hornos: Equipos o dispositivos utilizados en la industria, en los que se calientan las piezas o elementos colocados en su interior por encima de la temperatura ambiente, donde se pretende tratar térmicamente para impartir determinadas propiedades.

Solera móvil: Estructura fabricada en chapa de acero refractario, que en su parte posterior va recubierta con ladrillo refractario y donde van ubicadas las cestas con las piezas; en su parte inferior va provista de ruedas (4) que le permiten entrar y salir del horno.

Tratamiento térmico: Proceso que consiste en calentamiento de piezas de carácter metálico por medios eléctricos o a base de gas, por encima de la temperatura ambiente, previo a la deformación plástica para conferir ciertas propiedades físico- mecánicas.

¹⁵ informacion suministrada por la oficina de planeación INDUMIL.

Sistema de enfriamiento: Es el medio utilizado, en el proceso de tratamiento térmico en la última operación de este, el cual es determinado previamente dependiendo del material tratado, usualmente pueden ser: agua, aceite, al aire, en el mismo horno.

Resistencias: Son elementos colocados en el interior del horno que se calientan por efecto Joule al aplicar una tensión eléctrica adecuada. Las resistencias pueden ser de alambre, de platina, de C, Si, de Mo, Si₂, dispuestas en tubos radiantes o blindados de fácil consecución en el comercio.

Tiempo: Magnitud referida a la duración de un tratamiento térmico que puede ser dada en minutos o en horas.

Temperatura: Grado mayor o menor de los cuerpos, magnitud referenciada al calentamiento en °C ó °F de una pieza al ser sometida a la acción de radiación proveniente de resistencias eléctricas o quemadores de gas.

Cestas: Estructuras fabricadas con despuntes de acero o palanquilla, unidas con soldadura y contienen las piezas que van a ser tratadas.

Estructura metalográfica: Distribución y orden de partes que estudia la estructura de los metales y aleaciones para determinar micro constituyentes existentes.

Dureza: Resistencia que ofrece un mineral o metal a ser rayado por otro; para indicar valores existe una escala llamada MOHS.

Composición química Combinación de elementos (en porcentaje) que contiene un cuerpo, en nuestro caso carbono, silicio, manganeso, fósforo, azufre, cromo, níquel, molibdeno, aluminio.

Curva de tratamiento térmico: Descripción grafica que se registra en formatos determinados, donde se establecen los registros de temperatura y tiempo para el desarrollo del tratamiento térmico.

Temple: Consiste en el enfriamiento rápido del acero desde una temperatura superior a su temperatura crítica en un medio como aceite, agua o aire.

Recocido: Es el tratamiento térmico realizado con el fin de alcanzar uno o varios de los siguientes objetivos: Remover tensiones debidas a los tratamientos, disminuir la dureza para mejorar la maquinabilidad, tratar de alterar las propiedades mecánicas, ajustar tamaño de grano.

Normalizado: Consiste en el calentamiento de un acero o hierro aleado a una temperatura por encima de la zona crítica, procurando refinar el tamaño de grano grueso de las piezas.

Revenido: Es el tratamiento térmico que normalmente siempre acompaña al temple, después elimina la mayoría de los inconvenientes producidos por éstos alivia o remueve las tensiones internas, corrige la excesiva dureza y fragilidad del metal.

Alivio de tensiones: Consiste en el calentamiento del acero a temperaturas por debajo del límite inferior de la zona crítica, para aliviar tensiones originadas durante la solidificación.

Bruto de fundición: Piezas fundidas que han sido sometidas a operaciones de granallado, corte sistemas de alimentación pero sin tratamiento térmico

Limpieza y terminado: Operación a que son sometidas las piezas fundidas después de granalladas con el objetivo de darle un acabado superficial determinado. Se efectúa con la ayuda de pulidoras de disco, motor tools..

2.1.12.3 Responsabilidades

- JDP Jefe división de Producción
- JP Jefe de planta
- SUP Supervisor
- OPER Operario
- JGC Jefe grupo calidad
- INSP Inspector
- LAB Laboratorista

2.1.12.4 Procedimientos

2.1.12.4.1 “¹⁶Condiciones Generales

- En la realización de cada tratamiento térmico, es fundamental que los ventiladores estén funcionando (2) así como los grupos de resistencias, para distribuir homogéneamente la temperatura dentro del horno
- En la realización de los diferentes tratamientos térmicos se debe llevar un control de la carga en Kg (no mayor de 3000Kg).

¹⁶ información extractada documentos of de planeación gestión calidad INDUMIL.

- En el caso de tratamientos térmicos para piezas de gran tamaño (en aceros al manganeso) es importante analizar la forma como descenden al tanque de enfriamiento para evitar que las tensiones originadas al entrar en contacto pieza (1150 °C) y agua, puedan generar ruptura.
- Cuando se efectúa un tratamiento térmico de austenización para productos en acero al manganeso, el tiempo transcurrido entre sacar la pieza e introducirla al tanque de agua debe ser el mínimo posible.
- Se debe tener especial cuidado al cargar las piezas al horno evitando que durante el desarrollo del tratamiento térmico éstas caigan contra las resistencias.
- Revisar periódicamente el estado del refractario, de paredes, techos, y puertas para asegurar que no existan pérdidas térmicas.
- Después de cada tratamiento térmico la bomba debe quedar funcionando por espacio de 10 horas, para lograr el enfriamiento en condiciones normales.

- Los operadores del horno deben utilizar vestidos aluminizados u otro material aislante que los proteja de la radiación generada al salir las piezas del horno.

2.1.12.5 JT. Etapa 1 recepción orden de trabajo Una vez llegada la orden de trabajo se efectúa revisión de requisitos solicitados como son: composición química y el tipo de tratamiento.

2.1.12.6 JT. Etapa 2. análisis y planeación del tratamiento térmico a seguir
Establecido el tipo de tratamiento térmico a seguir (dependiendo del material el jefe de planta establece las curvas) , se analizan las variables de tipo geométrico, para determinar el espesor de la sección media, con el objetivo de ajustar las variables temperatura y tiempo de calentamiento, temperatura y tiempo de sostenimiento, y tiempo de enfriamiento; en igual forma se define el número de Kilogramos a tratar, ubicación de las piezas dentro del horno; por último se coordina el día y la hora en que se realizará el tratamiento térmico dependiendo del tipo de tratamiento térmico se define el medio de enfriamiento si es (temple en agua, temple en aceite, temple en aire) o si se realiza el enfriamiento dentro del horno. Se debe alistar el aceite, mangueras para suministrar aire y condiciones de temperatura de agua.

2.1.12.7 SUP Etapa 3. toma de muestras Cuando las piezas se han sometido a la operación de desbarbado se procede a cortar las muestras para análisis de laboratorio específicamente para determinar la dureza y estructura metalográfica obtenida antes del tratamiento térmico; conocidos los resultados de las pruebas se realizan los ajustes correspondientes para modificar (si es necesario) las variables Temperatura y Tiempo de tratamiento para cumplir con las propiedades físico-mecánicas requeridas por el cliente.

2.1.12.8 OPE Etapa 4. alistar carga Una vez las piezas han sido granalladas y cortado su sistema de alimentación se procede a elaborarles un gancho en varilla (cesta) donde van una o más piezas, esto con el fin de poder ser tomadas con el gancho del puente grúa y ser colocadas en la solera del horno.

Es importante que el horno haya sido revisado en su parte eléctrica (tubos cerámicos, resistencias, ventiladores), antes del inicio del tratamiento térmico. Hechos los ganchos y ajustados a las piezas se toman con el puente grúa o el montacargas y se colocan sobre la solera del horno, la cual esta fuera del (horno), posteriormente se acciona el sistema electro- mecánico para llevar la carga dentro y se cierra la tapa para así dar inicio al tratamiento térmico

2.1.12.9 JT. Etapa 5. realizar tratamiento termico

Teniendo en cuenta la curva diseñada se procede a programar el horno de acuerdo a:

- -Tiempo de sostenimiento
- -Temperatura de calentamiento por hora.
- -Temperatura final de tratamiento.
- -Sistema de enfriamiento
- -Espesor y tamaño de la pieza acorde a datos de laboratorio
- -Tiempo de tratamiento térmico

.A continuación se describen los diferentes tratamientos térmicos realizados en el horno T.K.F. relacionados con el tipo de material, dureza, estructura y espesor promedio de la pieza a tratar.

Aceros al manganeso:

- **Tipo de tratamiento:** Temple de austenización.
- **Estructura antes de tratamiento:** Austenita con trazas de perlita en el límite del grano y presencia de carburos e inclusiones no metálicas.
- **Estructura despues de tratamiento:** austenita con presencia de inclusiones no metálicas ; tamaño de grano 2 y 3.

- **Tipo de tratamiento:** recocido

- **Estructura antes de tratamiento:** perlítico- ferrítico.

- **Estructura despues de tratamiento:** perlítico –ferrítico nota: la estructura después del tratamiento es perlítico ferrítico con un tamaño de grano homogéneo.

- **Tipo de tratamiento:** normalizado

- **Estructura antes de tratamiento:** perlítico – ferrítico.

- **Estructura despues de tratamiento:** perlíticoferrítico.
 - nota: la estructura después de tratamiento es
 - perlítico ferrítico con un tamaño de grano homogéneo.

- **Tipo de tratamiento:** normalizado con aire aplicado.

- **Estructura antes de tratamiento:**
 - austenita con presencia de carburos en el límite del grano y perlita
 - .matriz martencítica con presencia de carburos

➤ **Estructura despues de tratamiento:**

- austenita con presencia de martencita dentro del grano.
- martencita fina con presencia de carburos dispersos.

➤ **Tipo de tratamiento: temple en aceite**

➤ **Estructura antes de tratamiento:**

- austenita con presencia de carburos en el límite del grano y perlita.
- matriz martencítica con presencia de carburos.

➤ **Estructura despues de tratamiento:**

- austenita con presencia de martencita dentro del grano.
- martencita fina con presencia de carburos dispersos.

➤ **Tipo de tratamiento: normalizado con aire aplicado**

➤ **Estructura antes de tratamiento: martencita con presencia de carburos**

- **Estructura despues de tratamiento:** martencita fina con matriz de carburos.

2.1.12.10 OPER Etapa 6.toma de muestras Una vez las piezas han sido retiradas de las cestas, se cortan las muestras para análisis final de laboratorio, para determinar si el tratamiento efectuado cumple con los requisitos (dureza y estructura metalográfica) solicitados por el cliente.

2.1.12.11 OPER etapa 7. ajustar variables Si los reportes de laboratorio muestran que el tratamiento térmico no fue efectivo se realizará un estudio de tipo técnico para identificar que variable (tiempo, temperatura, o equipo) determinó la falla presentada y se procede a efectuar nuevamente el tratamiento.

2.1.12.12 Referencias

2.1.12.13..Documentos de referencia

- **MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**
- **PLAN DE CALIDAD PRODUCCIÓN TALLER DE FUNDICIÓN**

Procedimiento: IM FS DVP PR 005

Título: PROCEDIMIENTO PARA TRATAMIENTOS TERMICOS TALLER DE FUNDICION

Departamento: Oficina de planeación y gestión calidad

Revisado por: []



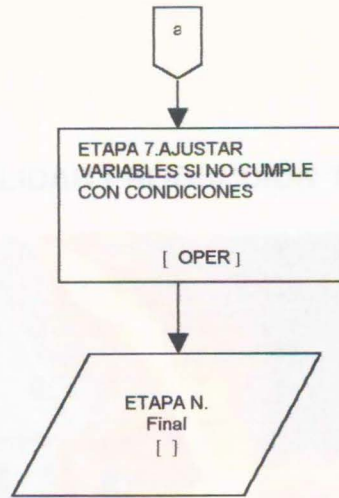


Figura 10. Diagrama del ciclo de la implementación del sistema de calidad (INDU-MI)

2.2.1. Gestión del Plan de Calidad

2.2.1.1. **Objetivo y Alcance** El propósito del presente Plan de Calidad es asegurar y proporcionar el cumplimiento de los requisitos técnicos de los productos fabricados en el ámbito de la norma NTC 9301-9302-94 y su renovación en el campo de aplicación de la célula (código IM-05-019-MN-010) suministrado por el Ministerio de la Defensa por la INDUSTRIA MILITAR. El plan sirve como documento guía para el poder administrativo y aplicar el sistema de calidad concebido para el cumplimiento de los requisitos más importantes de los productos fabricados en el ámbito de la norma NTC 9301-9302-94.

2.2 “¹⁷PROCESO DE CALIDAD PRODUCCIÓN TALLER DE MICROFUNDICIÓN



Fuente ing Edgar Velasco of de planeación gestión calidad INDUMIL

2.2.1 Gestión del Plan de Calidad.

2.2.2 Objeto y Alcance: Establecer las practicas de calidad, los medios y procedimientos para asegurar el cumplimiento especificaciones técnicas de los productos Microfundidos, basados en la norma NTC ISO 9002:94 y el manual de aseguramiento de la calidad código IM OC OFP MN 001, cumpliendo con la política de calidad desarrollada para la INDUSTRIA MILITAR.El plan sirve como documento guía para conocer administrar y aplicar el sistema de calidad enfocado al proceso de Microfundición, estructurado mediante la descripción mas importante tomados para esta investigación :

¹⁷ información suministrada por la oficina de palneacion gestión calidad INDUMIL

- -Procedimientos e instructivos para las operaciones críticas del taller:
- Procedimiento para tratamientos térmicos taller de microfundición IM FS DVP PR 001.
- Procedimiento para baños cerámicos taller de microfundición IM FS DVP PR 002.
- Procedimiento para fusión y colada taller de microfundición IM FS DVP PR 003.- Instructivo para hidrolizar etil silicato IM FS DVP IN 001.
- Instructivo para baños cerámicos IM FS DVP IN 002.
- Instructivo para calentamiento de moldes IM FS DVP IN 003.
- Instructivo para tratamientos térmicos en el taller de microfundición IM FS DVP IN 007.
- Instructivo para realizar balance de carga taller de fundición y microfundición IM FS DVP IN 007.
- Instructivo para la Identificación y Trazabilidad de los productos de microfundición IM FS DVP IN 009- Instructivo para el control de proceso de Microfundición IM FS DVP IN 016.

2.2.3 Control del Plan: Se realizará mediante los lineamientos dados en el Procedimiento para Control de Documentos y Datos "IM OC OFP PR 001".

2.2.4 Definiciones Para la consulta e interpretación de la información contenida en el siguiente plan de calidad adicionalmente a las establecidas en la norma NTC-ISO 8402 se aplican las siguientes definiciones y términos.

Calidad La totalidad de las características de una entidad que le otorgan su aptitud para satisfacer las necesidades explícitas o implícitas.

Sistema de Calidad La estructura organizacional, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para implementar la administración de la calidad.

Política de Calidad Las directrices y los objetivos generales de una organización con respecto a la calidad, expresados de manera normal por la alta gerencia.

Planificación de la Calidad Las actividades que establecen los objetivos y los requisitos de calidad, así como los requisitos para la aplicación de elementos del sistema de calidad.

Control de Calidad Las técnicas y las actividades operacionales que se usan para cumplir los requisitos 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 cumpliera los requisitos de calidad.

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.

Cliente El receptor de un producto suministrado por el proveedor.

Proceso Un conjunto de recursos y actividades interrelacionados que transforma entradas en salidas.

Producto El resultado de actividades o proceso.

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 cliente.

Procedimiento Una manera especificada de realizar una actividad.

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

Conformidad El cumplimiento de los requisitos especificados.

Acción Preventiva Una acción emprendida para eliminar las causas de una posible no conformidad, de un defecto u otra situación no deseable, para evitar que ocurra.

Acción Correctiva Una acción emprendida para eliminar las causas de una no conformidad de un defecto u otra situación no deseable, existe con el propósito de que vuelva a ocurrir.

Manual de Calidad Un documento que enuncia la política de calidad y que describe el sistema de calidad de una organización.

Plan de calidad Un documento que enuncia las practicas especificas de calidad, los y la secuencia de las actividades correspondientes a un producto, un proyecto o un contrato en particular.

Especificación Un documento que establece requisitos.

Registro Un documento que suministra evidencia objetiva de las actividades efectuadas o de los resultados alcanzados.

Defecto El no cumplimiento de un requisito previsto o una experiencia razonable, incluyendo lo relacionado con la seguridad.

2.2.5 Organización y Recursos.

2.2.5.1 Organización.

2.2.5.2 Descripción de funciones : Según manual de funciones IM OC DAP MN 001 ver fichas para los cargos que presenta el Taller de Microfundición.

2.2.5.3 Canales de comunicación : Diagrama anexo.

2.2.6 Recursos

2.2.6.1 Personal :

- Jefe de Planta.
- Supervisor.
- Operario I.

2.2.6.2 Documentos e Información:

- Especificación técnica IM sobre materias primas.
- Manual de aseguramiento de calidad.
- Manual de aseguramiento Metrológico.
- Procedimiento inspección y ensayo.
- Procedimiento Control Equipo , inspección y ensayo.
- Procedimiento estado de inspección.
- Fichas sobre el control de producción de acuerdo a las normas TAAS DE ISRAEL.
- Normas ASTM.
- Procedimiento para control de Producto No conforme.
- Procedimiento producto suministrado por el Cliente.
- Manuales Proyecto Llama – Gabilongo.

2.2.7 Infraestructura :

2.2.7.1 Planta Física:

- Taller de Microfundición.
- Laboratorio de dureza.
- Cuarto de Experimentación Baños cerámicos.
- Laboratorio Grupo Calidad.

- Laboratorio de Metrología.

2.2.7.2 Equipos y Herramientas:

2.2.7.2.1 Equipos

- 1 Cuba para derretir cera virgen.
- Inyectoras verticales.
- 1 Inyectora Horizontal.
- Planchas Eléctricas.
- Hornos de calentamiento de espátulas.
- Estantes para almacenamiento de piezas.
- 1 Estante para almacenamiento de mangos.
- Cubas para lavado de racimos.
- Cubas para preparación de baños cerámicos.
- Maquinas de estucado.
- Cubas giratorias para preparar baños cerámicos.
- Lechos fluidizados.
- Estante para almacenamiento de racimos.
- 1 Caldera.
- 1 Autocl
- 1 Boylerclave.

- Equipos de aire acondicionado.
- 1 Torre de enfriamiento.
- Compresores.
- 1 Planta auxiliar.
- Bombas.
- 2 Hornos de calentamiento de moldes.
- 2 Hornos de Fusión.
- 1 Unidad de potencia.
- 1 Prensa de fricción.
- 1 Martillo Neumático.
- 2 Granalladoras.
- Maquinas Cortadoras de Disco.
- Lijadoras.
- 2 Chorros para corindón.
- Equipos de soldadura.
- 1 Equipo de Inspección con Partículas Magnéticas.
- 1 Norira de secado.
- 1 Marmita.
- 10 Carros de secado.
- Carros Transportado
- Carros de Fusión.
- 19 Troqueles de plantillado.

- 1 taladro de columna.
- 1 Fresadora.
- 2 Hornos Muflas.
- 1 Bascula electrónica.
- 1 Bascula de piso.
- 1 Bascula de precisión.

2.2.7.2.2 Herramientas

- 1 Martillo.
- 6 Motor- tool.
- Juego de llaves.
- Juego de destornilladores.
- Copa Sahn No. 4.
- Vaso Precipitado.
- 1 Probeta.

2.2.7.3 Ambiente de trabajo: Según programa de salud ocupacional y gestión ambiental.

2.2.7.4 Económicos:

- Según Plan de inversión.

- Según presupuesto de operación.
- Según presupuesto de funcionamiento.

2.2.8 Proceso.

- Diagrama de flujo del proceso.(anexo)
- diagrama de recorrido (anexo)
- canal de comunicación (anexo)

2.2.8.1 Documentos de referencia

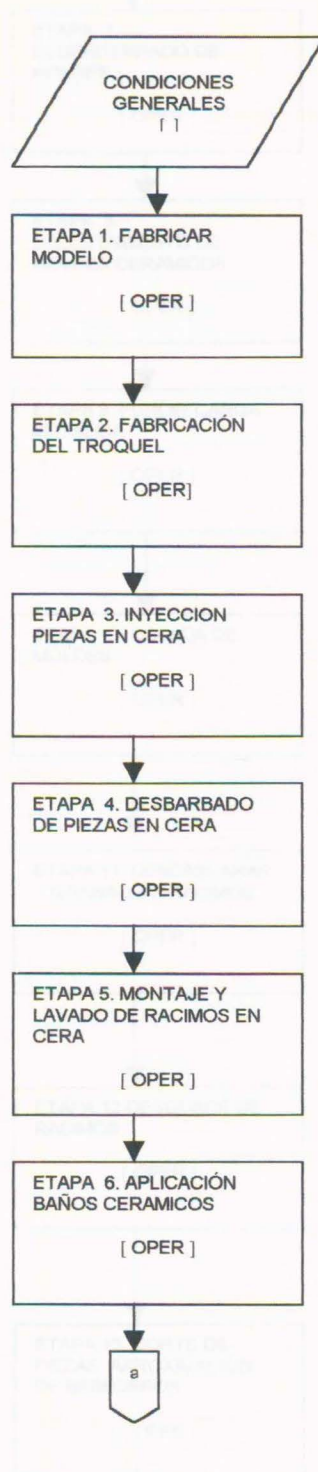
- MANUAL PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD. IM OC OFP MN
- 001 NTC – ISO 8402. Administración de la calidad y aseguramiento de la Calidad . Vocabulario NTC – ISO 9002 .94. Modelo para aseguramiento de la calidad en producción instalación y servicio asociado.
- Procedimiento de acción correctiva.
- Procedimiento de acción Preventiva.

Procedimiento: IM FS DVP PL 001

Título: PLAN DE CALIDAD PRODUCCIÓN – TALLER MICROFUNDICIÓN

Fuente: OFICINA DE PALNEACION GESTIÓN

Calidad INDUMIL







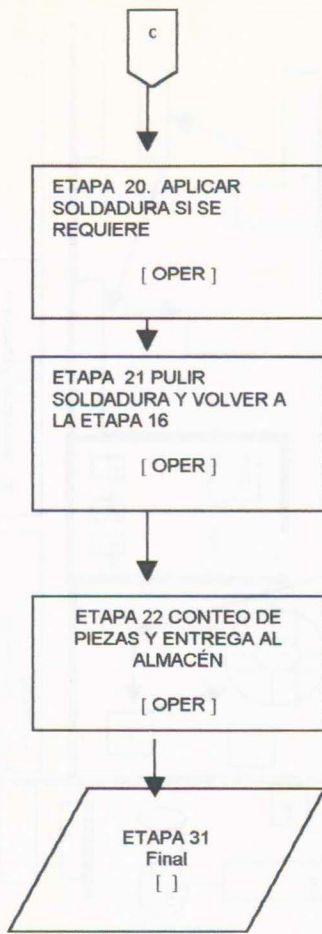


DIAGRAMA DE RECORRIDO TALLER MICROFUNDICIÓN

MICROFUNDICIÓN

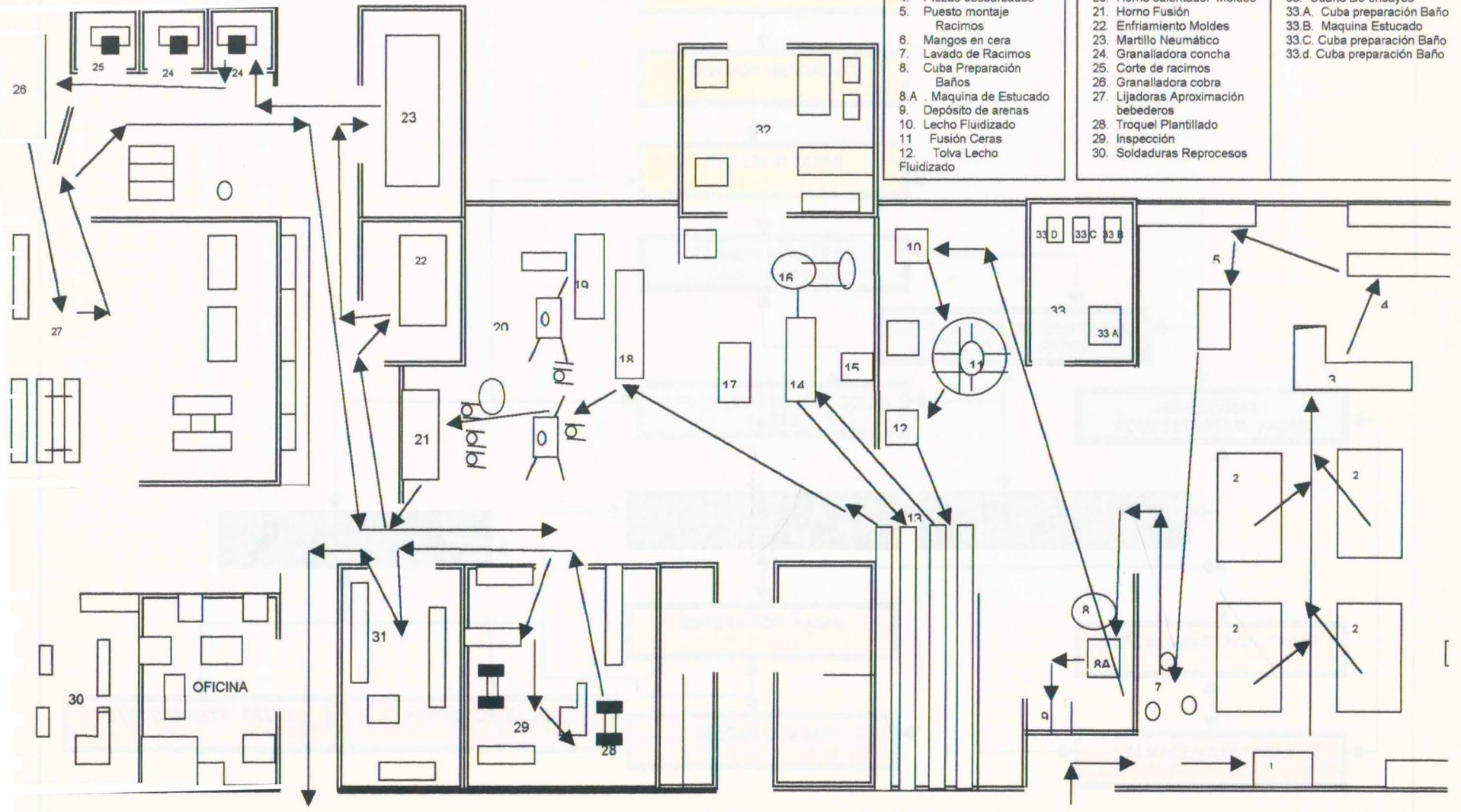
PLAN DE CALIDAD PRODUCCIÓN EN EL TALLER DE MICROFUNDICIÓN COD: IM FS DVP PL 002

FUENTE OF. DE PLANEACIÓN GESTIÓN DE LA CALIDAD INDUMIL

1. Fusión Ceras
2. Inyectoras
3. Puesto desbarbado
4. Piezas desbarbadas
5. Puesto montaje Racimos
6. Mangos en cera
7. Lavado de Racimos
8. Cuba Preparación Baños
- 8.A. Máquina de Estucado
9. Depósito de arenas
10. Lecho Fluidizado
11. Fusión Ceras
12. Tolva Lecho Fluidizado

17. Caldera de Vapor
18. Boylerclave
19. Horno calentador Moldes
20. Horno calentador Moldes
21. Horno Fusión
22. Enfriamiento Moldes
23. Martillo Neumático
24. Granalladora concha
25. Corte de racimos
26. Granalladora cobra
27. Lijadoras Aproximación bebederos
28. Troquel Plantillado
29. Inspección
30. Soldaduras Reprocesos

31. Inspección final
32. Compresor, equipo Aire acondicionado
33. Cuarto De ensayos
- 33.A. Cuba preparación Baño
- 33.B. Máquina Estucado
- 33.C. Cuba preparación Baño
- 33.d. Cuba preparación Baño



2.2.9 ¹⁸SUBPROCESO PARA BAÑOS CERÁMICOS.



Fuente : ing Edgar Velasco of de planeación y gestión calidad INDUMIL

2.2.9.1 Objetivo y Alcance. Identificar y establecer los medios y recursos necesarios para garantizar el control de variables en las operaciones de baños cerámicos para la fabricación de piezas microfundidas.

2.2.9.2 Definiciones.

Antiespumante. Producto compuesto por Etil Exanol OR-N Octanol, líquido de color claro formado por la mezcla de 3 alcoholes primarios, de olor desagradable y

¹⁸ información obtenida de la oficina de planeación y gestión de la calidad INDUMIL

de aspecto oleoso, se utiliza en baños cerámicos para dispersar y eliminar las burbujas de aire formadas del baño cerámico en la operación de agitación.

Humectante Jabón líquido de aspecto claro, viscoso, soluble en agua fría o caliente. Debido a su formulación Teepol es un producto con gran poder humectante, detergente emulsionante y desengrazante. Es biodegradable y baja tensión superficial.

Higrógrafo. Equipo utilizado para indicar y registrar gráficamente las condiciones ambientales de humedad relativa y temperatura.

Mezcla cerámica. Compuesto formado por un solvente (Etil silicato hidrolizado) y arena silica No. 200, además se agrega humectante, antiespumante, la cual cumple con unas características determinadas de viscosidad y densidad.

Arena Silica. Compuesto mineral refractario, cuya composición química contiene 98% SiO₂, su punto de refractariedad es de 1800°C, no estable. Durante su calentamiento hay una transformación de fase a a fase b por encima de los 650°C a 850°C.

Permeabilidad. Es el espacio que se forma de un molde refractario debido a la aglomeración de partículas de arena silica de diferente granulometría, el cual permite la salida de los gases que se presentan en el momento de la colada.

2.2.9.3 Responsabilidades

- JDP Jefe división de Producción
- JP Jefe de planta
- OPER Operario
- OPERM Operario Mantenimiento

2.2.9.4 Procedimientos

2.2.9.4.1 Condiciones Generales:

- El acabado superficial y sanidad de la pieza depende de la calidad y homogeneidad de la primera y segunda capa de baños cerámicos.
- Para el inicio de los baños cerámicos es importante que las condiciones ambientales del cuarto de baños cerámicos se encuentren dentro de los parámetros de humedad relativa 60 ± 5 y temperatura 20 ± 2 °C.

- Para el baño cerámico se debe seguir la tabla de establecida para BAÑOS CERÁMICOS en la que se incluye: Clase de Baños cerámicos, Materia prima utilizada, Cantidad, Tiempo de Agitación, Viscosidad, densidad, PH y Tiempo de Secado.
- Al utilizar el lecho fluidizado número 2 es de vital importancia hacer un purgado a la línea de conducción de aire, igualmente se hace durante el proceso.
- Antes y durante el proceso se hace necesario soplar con aire, agitar la arena de los lechos fluidizados para eliminar los finos presentes en las arenas, los cuales disminuyen la permeabilidad del molde cerámico.
- Tamizar las arenas ya utilizadas, antes de iniciar la respectiva capa cerámica, para eliminar brumos que se han formado durante el proceso.
- Eliminar burbujas formadas en los agujeros y superficie de la piezas, mediante un vibrado y soplado con aire comprimido.
- El vibrado de racimos se utiliza únicamente cuando se aplica la primera capa húmeda, para eliminar burbujas y homogeneizar el baño.

Posteriormente a la primera capa no se debe utilizar vibrado debido a que se desprende la capa anterior.

- Terminada la capa final se deja en reposo los racimos por un tiempo de 24 horas.

2.2.9.5 OPER Etapa 1. hidrolizar etil silicato Establecer la cantidad de etil silicato a utilizar, se pesan las materias primas que intervienen en el proceso (etil silicato, alcohol isopropilico, agua desmineralizada y ácido muriático).

2.2.9.6 OPER Etapa 2. ajustar condiciones ambientales Verificar las condiciones ambientales del cuarto de baños cerámicos, humedad relativa y temperatura registradas por el higrógrafo, si no cumplen, ajustar los equipos a las condiciones necesarias de trabajo.

2.2.9.7 OPER Etapa 3. alistar cubas y tolva de estucado. Se alistan las cubas necesarias para preparar el baño cerámico los cuales deben estar libres de partículas contaminantes como polvo y silicona. Además se adiciona la tolva de estucado para dar el baño cerámico.

2.2.9.8 OPER Etapa 4. pesar componentes preparar y agitar mezcla De acuerdo al número de racimos que entrar al proceso se pesan los componentes necesarios para preparar la mezcla ; se agita la misma.

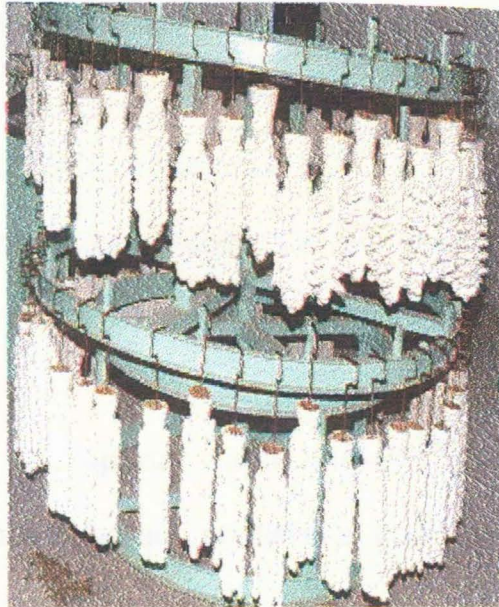
2.2.9.9 OPER Etapa 5. verificar características y ajustar mezcla Verificar que la mezcla del baño cerámico preparada cumpla con las especificaciones técnicas requeridas, si no se ajusta la mezcla agregar los componentes necesarios hasta obtener las características requeridas.

2.2.9.10 OPER Etapa 6. remojar racimos Los racimos en cera son remojados con etil silicato hidrolizado antes de dar la primera capa cerámica húmeda para dar mayor adherencia de la cerámica a la superficie de las piezas.

2.2.9.11 OPER Etapa 7. aplicar capa húmeda Aplicar la capa húmeda sumergiendo el racimo en la cuba que contiene el baño cerámico de tres a cuatro veces con movimientos giratorios y sin vibrado.

2.2.9.12 OPER Etapa 8. aplicar capa seca Pasar el racimo con la capa húmeda, a la maquina de Estucado para aplicar la capa seca de arena silica de acuerdo al instructivo de baños cerámicos

2.2.9.13 OPER Etapa 9. secado



Fuente ing Edgar Velasco of. de planeación gestión calidad INDUMIL

Colocar los racimos en los carros soportes, dejándolos secar bajo condiciones ambientales durante el tiempo contemplado en la tabla de establecida para baños cerámicos.

2.2.9.14 OPER Etapa 10. ajustar mezcla baño húmedo Subir el nivel del baño cerámico húmedo y ajustarlo a las condiciones de trabajo según la tabla de establecida para baños cerámicos.

2.2.9.15 OPER Etapa 11. verificar características ajustar mezcla Verificar que la mezcla del baño cerámico preparada cumpla con las especificaciones técnicas

requeridas, si no se ajusta la mezcla agregar los componentes necesarios hasta obtener las características requeridas.

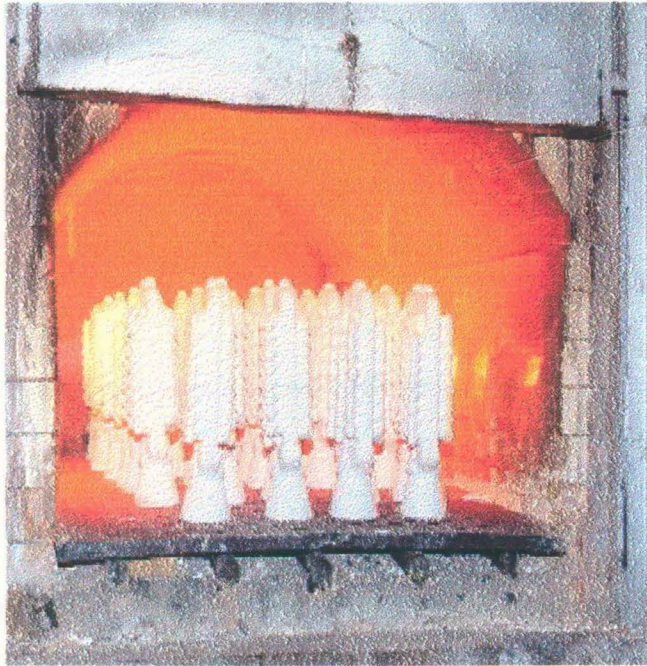
2.2.9.16 OPER Etapa 12. remojar racimos

Los racimos con la primera capa cerámica son remojados con etil silicato hidrolizado para mejorar la adherencia entre capa y capa.

2.2.9.17 OPER Etapa 13. aplicar capa húmeda Aplicar la capa húmeda sumergiendo el racimo en la cuba que contiene el baño cerámico de tres a cuatro veces con movimientos giratorios y sin vibrado.

2.2.9.18 OPER. Etapa 14. aplicar capa seca Pasar el racimo con la capa húmeda, a la maquina de Estucado para aplicar la capa seca de arena silica.

2.2.9.19 OPER Etapa 15. secado capa



Fuente Ing. Edgar Velasco of. de planeación y gestión calidad INDUMIL

Colocar los racimos en los carros soportes, dejándolos secar bajo condiciones ambientales durante el tiempo contemplado en la tabla de establecida para BAÑOS CERÁMICOS.

2.2.9.20 OPER Etapa 16. alistar cuba y lecho fluidizado Alistar las cubas necesarias para prepara el siguiente baño cerámico las cuales deben estar libres de partículas contaminantes como polvo y silicona. Además alistar la máquina de lecho fluidizado necesaria para dar el baño cerámico seco.

2.2.9.21 OPER Etapa 17. pesar componentes preparar y agitar mezcla Pesar los componentes necesarios para preparar la mezcla y agitarla

2.2.9.22 OPER Etapa 18. verificar características ajustar mezcla

2.2.9.23 OPER Etapa 19. remojar racimos ídem etapa 12

2.2.9.24 OPER Etapa 20. aplicar capa húmeda ídem etapa 13

2.2.9.25 OPER Etapa 21. aplicar capa seca Pasar el racimo con la capa húmeda, al Lecho fluidizado para aplicar la capa seca de arena silica de acuerdo al instructivo de baños cerámicos IM FS DVP IN 002.

2.2.9.26 OPER Etapa 22. secado de capa Colocar los racimos en los carros de soporte y en la Nuria ó rueda giratoria, dejar secar bajo condiciones ambientales durante el tiempo contemplado en la tabla de establecida para BAÑOS CERÁMICOS

2.2.9.27 OPER Etapa 23. agitar mezcla y adicionar componentes Agitar la mezcla cerámica y agregue etil silicato y arena silica No 200 para subir el nivel deseado de acuerdo a los racimos que vienen en proceso,

2.2.9.28 OPER Etapa 24 . verificar características ajustar mezcla ídem etapa

5

2.2.9.29 OPER Etapa 25. aplicar capa humedad ídem etapa 20

2.2.9.30 OPER Etapa 26. aplicar capa seca ídem etapa 21

2.2.9.31 OPER Etapa 27. secado ídem etapa 22

2.2.9.32 OPER Etapa 28. verificar ultima capa Verificar el número de capas que lleva el racimo. Si hace falta una las capas cerámicas reiniciar desde el Etapa 23, si no finaliza el procedimiento.

2.2.9.33 Referencia

2.2.9.34 Documentos de referencia

- MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

- NTC-ISO 8402. Administración De la calidad y aseguramiento de la Calidad. Vocabulario.

- NTC-ISO 9002:94. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción, instalación y servicio asociado.

2.2.9.35 Registros

- Hoja de Ruta taller de Microfundición IM FS DVP FO 001 Retener para 2 años
- Formato registro humedad y temperatura IM FS DVP FO 021 Retener para 2 años

2.2.9.36 Referencias de Políticas

Control de procesos 4.9

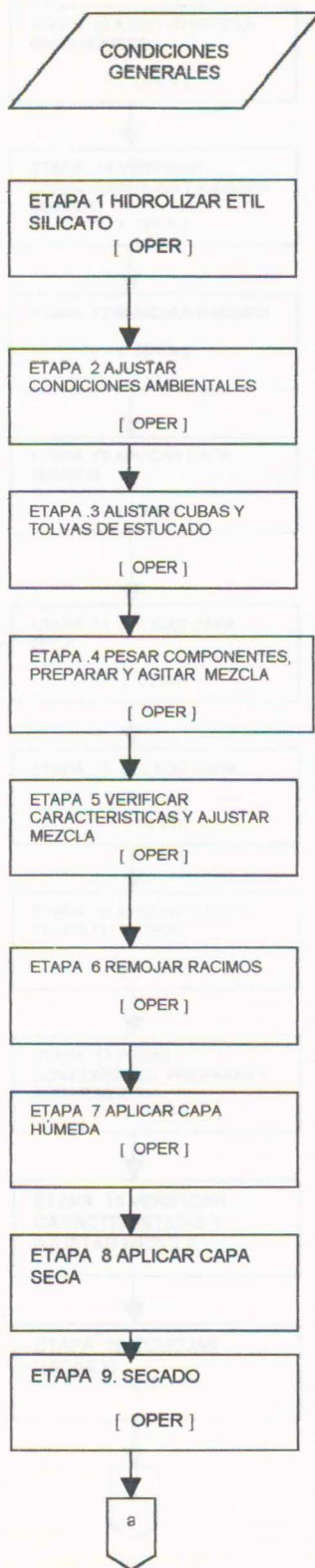
2.2.9.37 Anexos

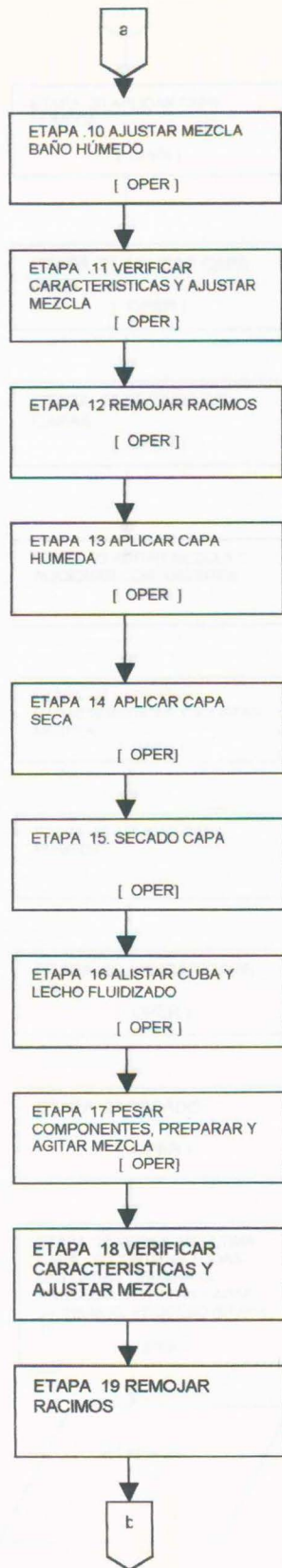
Diagrama flujo del proceso

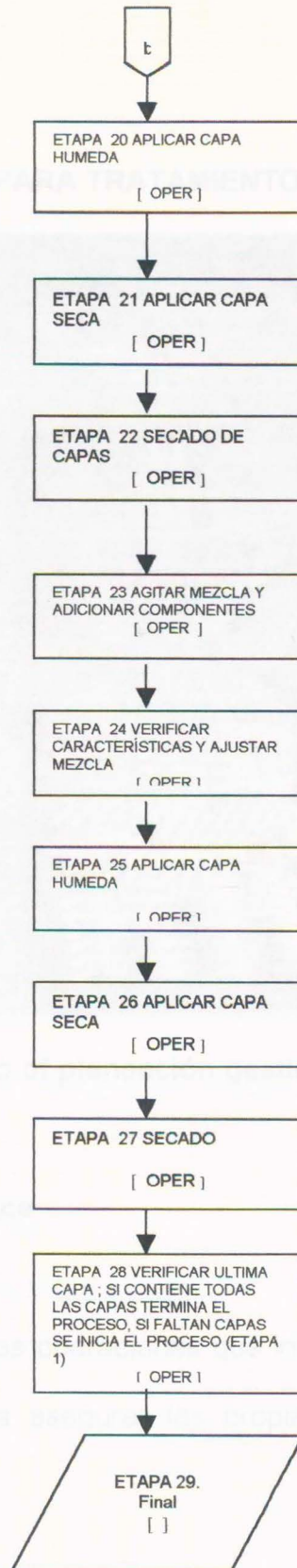
Procedimiento: IM FS DVP PR 002

Título: PROCEDIMIENTO PARA BAÑOS CERÁMICOS TALLER DE MICROFUNDICIÓN

FUENTE OFICINA DE
PLANEACIÓN
GESTIÓN
CALIDAD INDUMIL







2.2.10 ¹⁹SUBPROCESO PARA TRATAMIENTO TERMICOS



Fuente: ing Edgar Velasco of planeación gestión calidad INDUMIL

2.2.10.1 Objetivo y alcance

Procedímentar las diferentes operaciones que intervienen en el desarrollo de los tratamientos térmicos para asegurar las propiedades físico-mecánicas de las piezas micro fundidas.

¹⁹ información obtenida dela oficina de planeación gestión calidad INDUMIL.

2.2.10.2 Definiciones

Tratamiento térmico: Proceso que consiste en someter los metales a temperaturas establecidas y controladas con el fin de modificar sus propiedades físico - mecánicas.

Hornos o Muflas: Equipos utilizados para calentar metales que se tratan térmicamente, mejorando su microestructura y propiedades físico-mecánicas.

Enfriamiento: Etapa importante que hace parte del tratamiento térmico se obtiene con agua, aire calmo, aire aplicado, aceite o en el mismo horno

Composición química: Combinación de elementos en porcentaje que contiene un cuerpo, ejemplo: carbono, manganeso, fósforo, etc.

2.2.10.3 Responsabilidades

- JDP Jefe división de Producción
 - JP Jefe de planta
 - SUP Supervisor
 - OPER Operario
 - JGC Jefe grupo calidad
 - INSP Inspector
-

- LAB Laboratorista

2.2.10.4 Procedimientos

2.2.10.4.1 Condiciones Generales

- Las piezas deben estar libres de grasa, óxidos y refractario en la superficie para que el tratamiento térmico que se realice a la pieza sea uniforme.
- Cuando se realicen tratamientos térmicos de temple y austenización se debe prever que el líquido utilizado como medio enfriante este en cantidades suficientes y a temperatura ambiente.

2.2.10.5 JP Etapa 1. establecer y diagramar curva De acuerdo a la composición química de la pieza que se va a tratar térmicamente, se establece el tipo de tratamiento a desarrollar, diagramando la curva teniendo en cuenta la temperatura máxima a alcanzar y el tiempo de permanencia.

2.2.10.6 OPER Etapa 2. preparar y alistar piezas Limpiar las piezas superficial o interiormente, eliminado óxidos y material cerámico mediante un granallado.

2.2.10.7 OPER Etapa 3. alistar y cargar horno Antes de cargar el horno se verifica que las resistencias estén en optimas condiciones, además observar que la cámara de trabajo este libre de viruta metálica u otros elementos.

2.2.10.8 OPER Etapa 4. energizar el tablero de control Manualmente se gradúa la temperatura en forma ascendente 200 °C, hasta alcanzar la temperatura de acuerdo al Tratamiento al Térmico.

2.2.10.9 PER. Etapa 5. tratar piezas según curva Una vez programado el horno según tratamiento térmico a realizar, dar inicio al ciclo que es controlado automáticamente de acuerdo a la temperatura y tiempo de duración.

2.2.10.10 OPER Etapa 6. enfriamiento Alcanzado el ciclo de tratamiento térmico se hace el enfriamiento de las piezas de acuerdo temperatura de acuerdo a Hoja de Tratamiento Térmico IM FS DVP FO 028 (dentro del horno, agua, aceite, aire aplicado, aire calmo).

2.2.10.11 OPER Etapa 7. descargar horno

Si el enfriamiento se hace dentro del horno, las cajas metálicas se retiran cuando la temperatura dentro de la cámara de trabajo registre por debajo de 100 °C.

2.2.10.12 OPER Etapa 8. limpieza Posteriormente al tratamiento térmico se realiza una operación de limpieza (eliminar calamina) mediante un granallado.

2.2.10.13 Referencias

2.2.10.14 Documentos de referencia

- **MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

- **NTC-ISO 8402. Administración De la calidad y aseguramiento de la Calidad. Vocabulario.**

- **NTC-ISO 9002:94. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción, instalación y servicio asociado.**

2.2.10.15 Registros

Hoja de ruta Taller de Microfundición IM FS DVP FO 001 Retener para 2 años

Hoja Tratamiento térmico IM FS DVP FO 028 Retener para 2 años

2.2.10.16 Referencias de Políticas

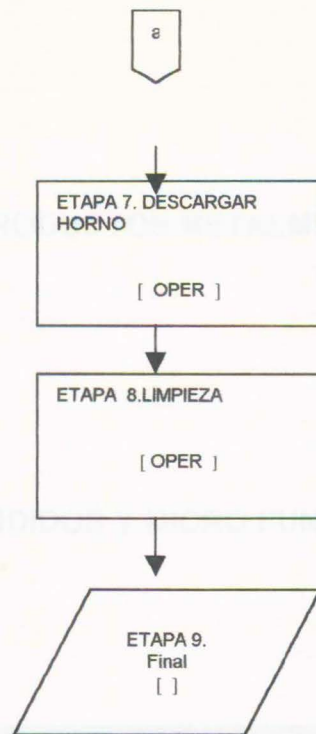
Control de procesos

4.9

2.2.10.17 Anexos

Diagrama flujo del Proceso



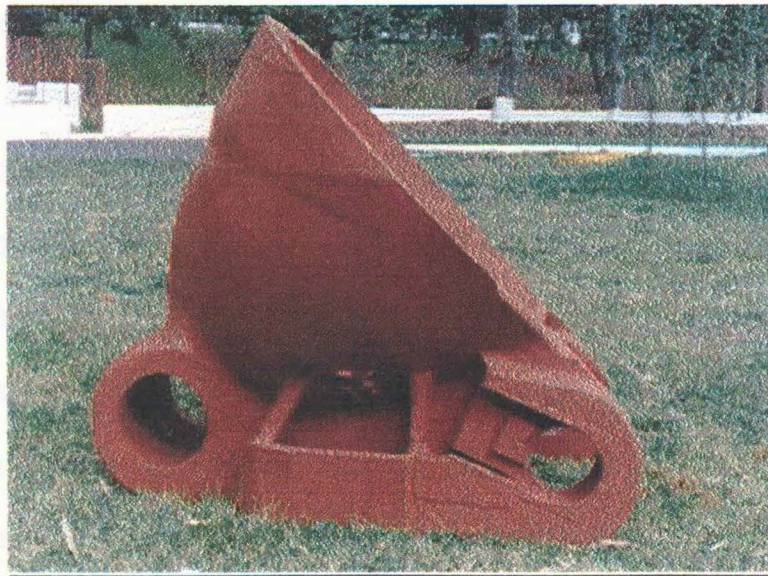


Fuente: Plan de planeación de gestión calidad INDUMEX.

Los productos finales y como función se diseñan por proporcionar alta calidad y confiabilidad para los procesos de fabricación que se están realizando en la presente investigación como aporte de los conocimientos adquiridos en el desarrollo de los medios de producción de

3 PRODUCTOS METALMECANICOS

3.1 PRODUCTOS FUNDIDOS Y MICRO FUNDIDOS

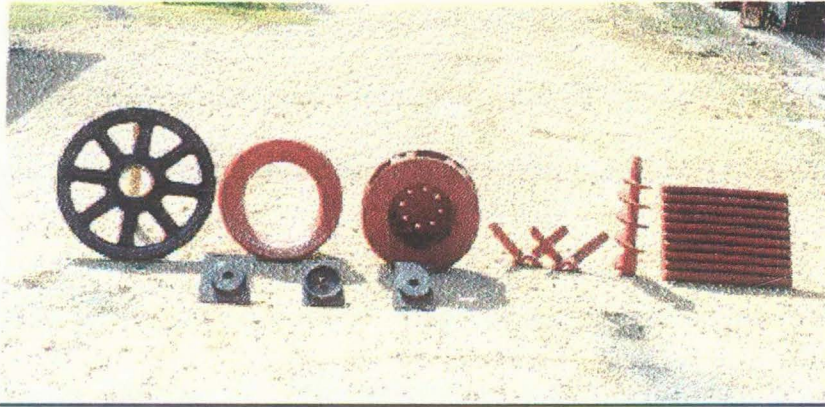


Fuente : of de planeación gestión calidad INDUMIL

Los productos fundidos y micro fundidos se destacan por proporcionar alta estabilidad metalúrgica característica principal para los procesos de fabricación que se han extendido en la presente investigación como aporte de los conocimientos que se demarcan en el desarrollo de los medios de producción de

esta empresa, que se proyecta en el futuro comercial del Ministerio de Defensa. Así mismo se entiende que los productos micro fundidos se han venido incentivando desde el año de 1990, y que constituyo desde ese momento un avance tecnológico, a través de planes e investigaciones científicas así como también la capacitación del personal a nivel internacional para que se apliquen nuevas técnicas y diseños que han sido colocados a la venta en diferentes ámbitos de la metalúrgica y la industria privada de la nación

Por eso a continuación se relacionan unas de las maneras en las aplicaciones que se han desarrollado en la INDUSTRIA MILITAR para obtener piezas de alta calidad con las exigencias de precisión y detalle, llenando a satisfacción las necesidades del cliente ; cuando la pieza que se requiere necesita varios mecanizados o prototipos mas duros, cuando el cliente necesita mejores condiciones técnicas que se logra con materiales de mejor aleación, cuando se quiere evitar soldaduras o montaje de partes, produciéndose una sola pieza, cuando se quiere reducir costos tiempo mano de obra y herramental, y cuando se quiere tener alta capacidad de diseño, por ejemplo para desarrollo de prototipos probando su función habilidad



Fuente of de planeación y gestión de calidad INDUMIL

Por lo anterior la INDUSTRIA MILITAR bajo controles de producción atiende diversos sectores que demandan estos productos como son el automotriz con balancines válvulas mecanismos de embrague cajas de cambios puertas y ventanas, componentes metálicos pernos espárragos y abrazaderas y componentes varios, en el sector textil, elementos para maquinas de coser, palancas bielas, elementos para lo electrónico y maquinaria para el procesamiento de alimentos y bebidas tales como cuchillas picadoras ,codos herramientas y maquinaria como parte para turbinas, bombas, compresores maquinaria naval cuchillas etc.; instrumentos medicoquirúrgicos como aparatos ortopédicos y partes para equipos ópticos entre otros; en igual forma productos dirigidos a la industria cementera, de vidrios de la construcción, agroindustria, aeronáutica, industria minera entre otros.

De otra parte atiende la necesidades en partes de equipos mezcladores placas de blindaje para molinos camisas metalicas y pistas de molinos, partes que trabajan soluciones salinas, repuestos para trituradores, martillos y barras para trituración

En el siguiente cuadro se pueden observar los productos mas representativos en esta línea de fabricación relacionándose los clientes y los valores en contra prestracion que se piden en producción y cantidad

RELACIÓN DE PRODUCTOS FUNDIDOS Y MICRO FUNDIDOS POR

CLIENTES AÑO 2000 – 2001

CLIENTE			
Nombre	Descripción	Cant	Mat.
Agregados del sur Ltda..	Cuña Mandíbula móvil 15x24	1	AcMn
Agregados del sur Ltda..	Cuña fija Mandíbula 15x24	1	AcMn
Mineros de Antioquia S.A	Platina sufridora Tambor sup Cuchara	7	AcMn
Ejercito Nacional de Colombia			
Precisiones El Dorado S.A	Servicio transporte de arena	1	Servicio
Troqueles y Plásticos S.A	Revisión e inspección cuerpo frontal	1	Servicio
Justo Pastor Martinez Ruiz	Cuña lateral Izquierda trit 12x8	1	AcMn
Justo Pastor Martinez Ruiz	Cuña lateral Derecha trit 12x8	1	AcMn
Justo Pastor Martinez Ruiz	Mandíbula Fija Trit 12x8	2	AcMn
Justo Pastor Martinez Ruiz	Mandíbula Móvil Trit 12x8	1	AcMn
Ingeniesa S.A.	Mandíbula móvil trit babilles	2	AcMn
Luis Hernando Cárdenas R	Chatarra de Aluminio	5.460	No Ferrosos
Mantelec-Carvajal Jorge Alberto	Mandíbula Fija Trit 10x36	1	AcMn
Mantelec-Carvajal Jorge Alberto	Mandíbula móvil Trit 10x36	1	AcMn
Cementos Boyacá S.A	Placa fija 5101	8	H aleado
Cementos Boyacá S.A	Modelo para sector arco	1	Madera
Cementos Boyacá S.A	Sector arco Ref 5101	25	H aleado
Cementos Boyacá S.A	Modelo para sector arco Ref 5101	1	Madera
Ingeniesa S.A.	Mandíbula móvil trit babilles	2	AcMn
Mineros de Antioquia S.A	Cuchara para draga	2	AcMn+Mo
Trituradora Pedro Silva	Mandíbula Fija Trit Universal 20x36	1	AcMn
Jaime Parra y Cia Ltda.	Mandíbula Fija según plano	1	AcMn
Industrias A.V.M Ltda.	Camisa prensa P9	10	AC
Industrias A.V.M Ltda.	Camisa coop 5 Izquierda	9	AC
Industrias A.V.M Ltda.	Camisa coop 5 Derecha	3	AC
Industrias A.V.M Ltda.	Sin Fin prensa P4 derecho	6	AC
Industrias A.V.M Ltda.	Sin Fin prensa P4 Izquierdo	2	AC
Industrias A.V.M Ltda.	Sin fin P15 derecho	1	AC
Industrias A.V.M Ltda.	Sin fin P15 Izquierdo	1	AC

Metalteco Ltda...	Tubo prensa P9	4	AC
Metalteco Ltda...	Sin fin prensa P9 derecho	7	AC
Metalteco Ltda...	Sin fin prensa P9 Izquierdo	7	AC
Ingeniesa S.A.	Cuña Intermedia Babitlles	4	AcMn
Ingeniesa S.A.	Martillo APK 1615	12	H aleado
Cerromatoso S.A	Placa desg. En L Izquierda PI M444-013	4	AcMn
Cerromatoso S.A	Placa desg. Central derecha PI M444-015	4	AcMn
Cerromatoso S.A	Martillo P/Trit secundaria pl M444-042	30	AcMn
Anulada	Anulada		Anulada
Luis E Parra Rincón	Codo de 2 pul a 180 grados	40	AC
Conalvidrios S.A	Brazo completo Inf mezcla-Teka	10	AcMn
Conalvidrios S.A	Brazo Izquierdo Ref 178-27785	10	AcMn
Conalvidrios S.A	Brazo Derecho Ref 178-27762	10	AcMn
Pavimentos Andinos Ltda..	Lateral derecho Facco 60x40	1	AcMn
Pavimentos Andinos Ltda..	Cono móvil Facco 60x40	1	AcMn
Pavimentos Andinos Ltda..	Cono fijo Facco 60x40	1	AcMn
Pavimentos Andinos Ltda..	Lateral Izquierdo Facco 60x40	1	AcMn
Pavimentos Andinos Ltda..	Mandíbula fija Facco 60x40	1	AcMn
Pavimentos Andinos Ltda..	Mandíbula móvil Facco 60x40	1	AcMn
Mineros de Antioquia S.A	Cuchara para draga	1	AcMn+Mo
Mineros de Antioquia S.A	Segmento de anillo retardador	10	AcMn
Mineros de Antioquia S.A	Platina sufridora Tambor sup Cuchara	14	Ac Aleado
Wmoh y Cia Ltda.	Análisis químico	1	Servicio
Humberto Peña Martínez	Mandíbula fija Trit Apolo	1	AcMn
Humberto Peña Martínez	Mandíbula móvil Trit Apolo	1	AcMn
Humberto Peña Martínez	Fusible Trit Yesbin	1	H Gris
Industrias A.V.M Ltda	Portaboquilla	100	Ac Inox
Acerías Paz del Río S.A	Reparación a carcaza para mod 8	1	Servicio
Alfredo Aguirre-Café Don Tinto	Cañuela Pitman Facco 8050 pl 1620	2	AcMn
Alfredo Aguirre-Café Don Tinto	Lateral inf izquierdo Facco 8050 pl 1619	1	AcMn
Alfredo Aguirre-Café Don Tinto	Lateral sup izquierdo Facco 8050 pl 1619	1	AcMn
Alfredo Aguirre-Café Don Tinto	Lateral sup derecho Facco 8050 pl 1619	1	AcMn

Alfredo Aguirre-Café Don Tinto	Lateral inf derecho Facco 8050 pl 1619	1	AcMn
Alfredo Aguirre-Café Don Tinto	Cuña de fijación según modelo	1	AcMn
Alfredo Aguirre-Café Don Tinto	Manto fijo Facco 90 TS	1	AcMn
Alfredo Aguirre-Café Don Tinto	Manto móvil Facco 90 TS	1	AcMn
Alfredo Aguirre-Café Don Tinto	Fusible Trit Facco 8050	1	AcMn
Industrias A.V.M Ltda.	Transmisión prensa P9	1	H Gris
Industrias A.V.M Ltda	Housing de transmisión P5	1	H Gris
Industrias A.V.M Ltda	Cono ajuste prensa P9	10	AC
Industrias A.V.M Ltda.	Sin fin prensa P9 derecho con injerto	5	AC
Industrias A.V.M Ltda.	Sin fin prensa P9 izquierdo con injerto	5	AC
Industrias A.V.M Ltda	Carcaza stork 6000 lts	1	H Gris
Industrias A.V.M Ltda	Tapa carcaza stork 6000 lts	1	H Gris
Industrias A.V.M Ltda	Carcaza stork 6000 lts	1	H Gris
Industrias A.V.M Ltda	Tapa carcaza stork 6000 lts	1	H Gris
Mecanizados MC y Cia Ltda	Base para máquina impres.	1	H Gris
Mecanizados MC y Cia Ltda	Cilindro No 1 máquina impresión	1	H Gris
Mecanizados MC y Cia Ltda	Cilindro No 2 máquina impresión	1	H Gris
Mausley Fernandez	Mandíbula 24 JGC Astecnia 15x24	1	AcMn
Troqueles y Plásticos S.A	Servicio transporte de piezas	1	Servicio
Acerías Paz del Río S.A	Polea freno PI B3-5579	1	AC
Acerías Paz del Río S.A	Modelo Polea freno PI B3-5579	1	Madera
Acerías Paz del Río S.A	Soporte rastrillo móvil PI 183348-PB	1	AC
Acerías Paz del Río S.A	Buje PI 218944	10	AC
Consortio Conca y Gayco S.A	Manto fijo trit ELJAY 45 pulg	1	AcMn
Consortio Conca y Gayco S.A	Manto móvil trit ELJAY 45 pulg	1	AcMn
Representaciones Orión Ltda	Martillos Parker 4	12	AcMn
Representaciones Orión Ltda	Barra quebrantadora superior Parker 4	5	AcMn
Representaciones Orión Ltda	Barra quebrantadora final Parker 4	2	AcMn
Representaciones Orión Ltda	Martillos Parker 4	9	AcMn
Ingeniería S.A.	Revest. Lat. inf. der. Ref 113 Trit Babilles	2	AcMn

Ingeniesa S.A.	Revest. Lat. inf. Izq. Ref 113 Trit Babilles	2	AcMn
Ingeniesa S.A.	Modelo cuña de fijación Martillo APK1615	1	Alumnio
Ingeniesa S.A.	Modelo revest. lateral Ref 113 Trit Babilles	1	Madera
Ingeniesa S.A.	Modelo cuña intermedia mandíbula Babilles	1	Madera
Wilmar Augusto Rivera Jimenez	Almadenas	10	AcMn
Empresa de Energía de Boyacá	Mecanizado de chavetero eje	1	Servicio
Climaco Hernández	Análisis químico	1	Servicio
Consortio del oriente-Yopalosa	Cono fijo Telsmith 36 JGC	1	AcMn
Consortio del oriente-Yopalosa	Cono móvil Telsmith 36 JGC	1	AcMn
Consortio del oriente-Yopalosa	Biela Trit Telsmith 36 JKGC	2	AC
Mineros de Antioquia S.A	Niple buje tapa bomba	3	H aleado
Ingeniesa S.A.	Cuña fijación martillo APK 1615	50	AC
Cerromatoso S.A	Bloque de impacto inferior pl M444-010	3	AcMn
Cerromatoso S.A	Modelo bloque de impacto inf. pl M444-010	1	Madera
Inversiones Gachina Ltda.	Placa posición No 22	8	AC
Inversiones Gachina Ltda.	Placa posición No 55	4	H aleado

Fuente : subgerencia técnica INDUMIL

3.2 CLASIFICACION DE CLIENTES. Y VENTAS

INDUSTRIA MILITAR
SUBGERENCIA TÉCNICA

GRUPO METALMECANICO

**CLASIFICACION DE CLIENTES DEL SECTOR METALMECANICO POR
MODALIDAD DE PAGO**

PUESTO	GRUPO	GR.SECT	CLIENTES SECTOR	VENTAS	ACUM.	% PARTI	%
				AÑO	VENTAS TOT.	EN	ACUM.
				\$2.000	AÑO 2000	VENTA	EN
				(Millones)	(Millones)	S	VENTA
						C.	%
						EN	ACUM.
			METALMECANICO			S	EN
						2000	VENTA
						2000	S
							AÑO
							2000
							AÑO
							2000
1	1	1	INGENIESA S.A	\$310.705.781	\$310.705.781	19.34%	19.34%
2	1	6	INDUSTRIAS AVM LTDA	\$261.504.085	\$572.209.866	16.27%	35.61%
3	1	3	MINEROS DE ANTIOQUIA S.A	\$241.906.610	\$814.116.476	15.05%	50.66%
4	6	10	Deposito Garzon y/o Luz Miriam	\$72.489.400	\$886.605.876	4.51%	55.18%
5	2	9	Fondo Rotatorio Regional Atlántico Armada Nacional de Colombia	\$60.411.400	\$947.017.276	3.76%	58.94%
6	4	10	P.V.C Gerfor S.A	\$56.797.000	\$1.003.814.276	3.53%	62.47%
7	3	6	Representaciones Ind. Orion	\$50.603.525	\$1.054.417.801	3.15%	65.62%
8	4	4	Cementos Paz del Rio S.A	\$44.876.700	\$1.099.294.501	2.79%	68.41%
9	5	8	Acerias Paz del Rio	\$39.310.000	\$1.138.604.501	2.45%	70.86%
10	1	3	Cerromatoso S.A	\$24.354.000	\$1.162.958.501	1.52%	72.37%
11	4	7	Monomeros Col - Venez.	\$23.568.800	\$1.186.527.301	1.47%	73.84%
12	4	8	Grapas y Puntillas El Caballo	\$22.565.000	\$1.209.092.301	1.40%	75.24%
13	3	6	Agroindustrial Perez	\$22.247.862	\$1.231.340.163	1.38%	76.63%

14	6	2	Alvarez y Collins Ltda	\$19.656.080	\$1.250.996.24	3	1.22%	77.85%
15	6	1	Jaime Parra y Cia Ltda	\$19.619.740	\$1.270.615.98	3	1.22%	79.07%
16	4	4	Cementos Boyacá	\$18.548.000	\$1.289.163.98	3	1.15%	80.23%
17	3	1	Inversiones Gachina	\$16.581.000	\$1.305.744.98	3	1.03%	81.26%
18	3	6	Fuinelmec Ltda.	\$15.265.000	\$1.321.009.98	3	0.95%	82.21%
19	6	10	Miguel Angel Vacca	\$14.631.000	\$1.335.640.98	3	0.91%	83.12%
20	6	2	Consorcio Conca y Gayco S.A	\$13.938.400	\$1.349.579.38	3	0.87%	83.99%
21	4	8	Proalambres S.a	\$12.216.086	\$1.361.795.46	9	0.76%	84.75%
22	6	1	Gravillera Albania	\$11.794.000	\$1.373.589.46	9	0.73%	85.48%
23	6	11	Alonso Castellanos C.	\$11.196.600	\$1.384.786.06	9	0.70%	86.18%
24	3	6	Astecnia S.A	\$10.920.000	\$1.395.706.06	9	0.68%	86.86%
25	6	1	Pavimentos Andinos Ltda	\$10.006.160	\$1.405.712.22	9	0.62%	87.48%
26	4	7	Bavaria S.A	\$9.427.000	\$1.415.139.22	9	0.59%	88.07%
27	6	2	Atuesta y Cía Ltda	\$9.295.900	\$1.424.435.12	9	0.58%	88.65%
28	5	6	Mecanizados MC y Cia Ltda	\$8.647.100	\$1.433.082.22	9	0.54%	89.18%
29	7	1	Trituradora Pedro Silva	\$8.564.225	\$1.441.646.45	4	0.53%	89.72%
30	7	2	Gayco S.A	\$8.232.800	\$1.449.879.25	4	0.51%	90.23%
31	6	2	Asfaltando Ltda	\$7.767.200	\$1.457.646.45	4	0.48%	90.71%
32	6	11	Luis Hernando Cárdenas R	\$7.695.300	\$1.465.341.75	4	0.48%	91.19%
33	6	1	Gravicon Ltda	\$7.530.000	\$1.472.871.75	4	0.47%	91.66%
34	6	6	Metalteco Ltda	\$7.400.800	\$1.480.272.55	4	0.46%	92.12%
35	6	1	Café Don Tinto William Aguirre	\$5.793.440	\$1.486.065.99	4	0.36%	92.48%

					4		
36	1	1	Cantera Santa Rita S.A	\$5.720.000	\$1.491.785.99	4	0.36% 92.84%
37	2	9	Armada Nacional	\$5.440.000	\$1.497.225.99	4	0.34% 93.18%
38	6	1	Canteras Ltda	\$5.430.000	\$1.502.655.99	4	0.34% 93.51%
39	6	1	Cadena Muñoz Asf.y Trit.SCA	\$5.244.000	\$1.507.899.99	4	0.33% 93.84%
40	6	1	Conconcretos S.A,	\$4.978.000	\$1.512.877.99	4	0.31% 94.15%
41	6	6	E.M.C S.A	\$4.866.525	\$1.517.744.51	9	0.30% 94.45%
42	5	1	Transmateriales S.A	\$4.479.200	\$1.522.223.71	9	0.28% 94.73%
43	5	2	Icein Ltda	\$4.438.890	\$1.526.662.60	9	0.28% 95.01%
44	6	6	Herragro Ltda	\$4.190.000	\$1.530.852.60	9	0.26% 95.27%
45	6	11	Humberto Ortega	\$4.079.000	\$1.534.931.60	9	0.25% 95.52%
46	6	9	Ingealco Ltda	\$4.061.000	\$1.538.992.60	9	0.25% 95.78%
47	6	2	Consortio del oriente-Yopalosa	\$3.813.000	\$1.542.805.60	9	0.24% 96.01%
48	4	6	Vicon S.A	\$3.218.000	\$1.546.023.60	9	0.20% 96.21%
49	6	6	Industrias Tanuzi S.A	\$2.760.000	\$1.548.783.60	9	0.17% 96.38%
50	6	1	Triturados y Triturados Ltda	\$2.488.600	\$1.551.272.20	9	0.15% 96.54%
51	6	12	Ortopedica Mundial Ltda	\$2.483.348	\$1.553.755.55	7	0.15% 96.69%
52	6	11	Oswaldo Rodriguez Rolon	\$2.435.600	\$1.556.191.15	7	0.15% 96.85%
53	7	2	Construcciones El Condor S.A	\$2.420.000	\$1.558.611.15	7	0.15% 97.00%
54	5	3	Materiales Industriales S.A	\$2.253.600	\$1.560.864.75	7	0.14% 97.14%
55	6	11	William Iopez	\$2.127.200	\$1.562.991.95	7	0.13% 97.27%
56	6	11	Serv. Meca. Especializados Ltda	\$2.070.000	\$1.565.061.95	7	0.13% 97.40%

57	6	2	Fabio Zapata Rojas	\$1.960.800	\$1.567.022.757	0.12%	97.52%
58	6	11	Emiliano Vargas Mesa	\$1.919.000	\$1.568.941.757	0.12%	97.64%
59	6	11	Luis Hernando Perdomo R	\$1.916.880	\$1.570.858.637	0.12%	97.76%
60	6	2	Triturados y Pavimentos S.A	\$1.816.000	\$1.572.674.637	0.11%	97.87%
61	5	1	Preconcretos S.A	\$1.743.040	\$1.574.417.677	0.11%	97.98%
62	4	2	Bradford y Rodriguez Ltda	\$1.703.160	\$1.576.120.837	0.11%	98.09%
63	6	11	Jose Ignacio Moreno	\$1.627.000	\$1.577.747.837	0.10%	98.19%
64	6	2	Grodco S.C.A	\$1.546.600	\$1.579.294.437	0.10%	98.28%
65	3	6	Engicast Ltda	\$1.520.000	\$1.580.814.437	0.09%	98.38%
66	6	6	Jorge Yesbín Rodriguez	\$1.457.600	\$1.582.272.037	0.09%	98.47%
67	4	1	Carlos Madrid y Cia Ltda	\$1.398.400	\$1.583.670.437	0.09%	98.56%
68	6	11	Mantelec-Carvajal Jorge Alberto	\$1.360.305	\$1.585.030.742	0.08%	98.64%
69	6	1	Constr. Y Trituradora San Fermín	\$1.349.565	\$1.586.380.307	0.08%	98.72%
70	6	11	Nelson Vargas	\$1.332.000	\$1.587.712.307	0.08%	98.81%
71	6	1	Organización Prec. Procerámicos	\$1.117.540	\$1.588.829.847	0.07%	98.88%
72	4	7	CONALVIDRIOS S.A	\$1.085.600	\$1.589.915.447	0.07%	98.94%
73	6	1	Humberto Peña Martinez	\$1.078.320	\$1.590.993.767	0.07%	99.01%
74	4	11	Troqueles y Plásticos S.A	\$1.061.015	\$1.592.054.782	0.07%	99.08%
75	6	11	Luis Felipe Hurtado	\$980.400	\$1.593.035.182	0.06%	99.14%
76	5	1	Dolomita Rivera y Cia Ltda	\$964.000	\$1.593.999.182	0.06%	99.20%
77	5	1	Guillermo Forero	\$957.600	\$1.594.956.782	0.06%	99.26%
78	6	12	Interlanza	\$920.000	\$1.595.876.782	0.06%	99.32%

					2		
79	6	11	Mausley Fernandez	\$900.000	\$1.596.776.78	2	0.06% 99.37%
80	2	12	Primera Brigada	\$860.868	\$1.597.637.65	0	0.05% 99.42%
81	6	11	Hidraulica y Neumatica	\$795.000	\$1.598.432.65	0	0.05% 99.47%
82	6	2	Consortio G.R.D Tecnival	\$660.000	\$1.599.092.65	0	0.04% 99.52%
83	6	5	Ladrillera El Zipa Ltda	\$619.500	\$1.599.712.15	0	0.04% 99.55%
84	6	2	Consortio Grandicon S.A	\$619.460	\$1.600.331.61	0	0.04% 99.59%
85	6	10	Aluminios ByM Ltda	\$496.000	\$1.600.827.61	0	0.03% 99.62%
86	6	11	Guillermo Hernandez Oviedo	\$492.000	\$1.601.319.61	0	0.03% 99.65%
87	6	6	Tecnindustriales	\$470.000	\$1.601.789.61	0	0.03% 99.68%
88	6	11	Jorge Trujillo	\$460.200	\$1.602.249.81	0	0.03% 99.71%
89	6	11	Luis E Parra Rincón	\$440.000	\$1.602.689.81	0	0.03% 99.74%
90	7	2	Conalvías S.A	\$434.500	\$1.603.124.31	0	0.03% 99.77%
91	6	11	Jose Ignacio Moreno	\$432.000	\$1.603.556.31	0	0.03% 99.79%
92	6	1	Refractarios La Catalana	\$372.400	\$1.603.928.71	0	0.02% 99.82%
93	6	1	Justo Pastor Martinez Ruiz	\$303.450	\$1.604.232.16	0	0.02% 99.84%
94	6	11	Jhon Alexander Rodriguez	\$290.500	\$1.604.522.66	0	0.02% 99.85%
95	4	11	Empresa de Energía de Boyacá	\$273.000	\$1.604.795.66	0	0.02% 99.87%
96	6	11	Clara Ines Ricardo Perdomo	\$252.760	\$1.605.048.42	0	0.02% 99.89%
97	6	11	Henry Forero	\$250.000	\$1.605.298.42	0	0.02% 99.90%
98	6	11	Carlos Sanabria	\$229.600	\$1.605.528.02	0	0.01% 99.92%
99	6	11	Felix Alberto Siachoque	\$183.300	\$1.605.711.32	0	0.01% 99.93%

100	6	11	Reinaldo Ordúz Torres	\$176.400	\$1.605.887.720	0.01%	99.94%
101	4	11	Precisiones El Dorado S.A	\$160.000	\$1.606.047.720	0.01%	99.95%
102	6	11	Manufacturas Gramas Ltda.	\$150.000	\$1.606.197.720	0.01%	99.96%
103	6	11	Agregados del sur	\$112.000	\$1.606.309.720	0.01%	99.96%
104	6	11	Edgar Tequia Rios	\$103.300	\$1.606.413.020	0.01%	99.97%
05	4	11	General Nelson Mejia Henao	\$93.700	\$1.606.506.720	0.01%	99.98%
106	6	11	Clímaco Hernández	\$90.000	\$1.606.596.720	0.01%	99.98%
107	6	11	Gloria Cecilia Flechas	\$84.800	\$1.606.681.520	0.01%	99.99%
108	5	11	Cuerpo de Bomberos Volunt de Sogamos	\$81.400	\$1.606.762.920	0.01%	99.99%
109	6	11	Wilmar Augusto Rivera Jiménez	\$73.500	\$1.606.836.420	0.00%	100.00%
110	6	11	Wmoh y Cia Ltda.	\$45.000	\$1.606.881.420	0.00%	100.00%
				\$1.606.881.420			

Fuente subgerencia técnica INDUMIL

El cuadro anterior relaciona los 110 mejores clientes de la INDUSTRIA MILITAR en lo referente al sector metalmeccánico como característica general estos clientes se han mantenido con niveles de compra estables así como sus inversiones de carácter ascendente en cada año dando como resultado una percepción bruta de 1600.000.000 millones de pesos en el año 2000 es por demás anotar que en total la INDUSTRIA MILITAR cuenta en relación de clientes en un total superior a los 1500 clientes que de una u otro manera se están beneficiando con los servicios y productos que se generan en esta empresa, lo cual redundará además en el aporte

al desarrollo industrial de estos, así como también la irradiación comercial y conocimiento de las capacidades, la calidad y el cumplimiento de que es gala la **INDUSTRIA MILITAR.**

Dentro de las proyecciones se mantiene el propósito de abrir un mercado competitivo en el ámbito internacional con productos netamente colombianos en todo sentido. Lo anterior amerita que el motivo de este trabajo fue esclarecido satisfactoriamente al ver que la **INDUSTRIA NACIONAL** se encuentra vinculada dentro de los parámetros comerciales con el sector defensa proporcionando utilidades de grandes magnitudes como aporte a los intereses del Ministerio de Defensa.

3.3 VENTAS HISTORICAS.

Haciendo un análisis financiero del record de las ventas brutas desde el año de 1999 hasta el año 200, se ha podido ver el comportamiento del sector metalmeccánico ventas vs. costos que dividiéndolo por semestres, se observa en el primer periodo del año de 1999 un comportamiento estable con márgenes de

ventas hasta un máximo de \$159'000.000 millones de pesos, lo cual indica que los promedios se mantuvieron sobre un total de ventas brutas; y cuando se cruzan con los costos, apreciamos también, que estos fueron relativamente muy acordes con las ventas hasta el mes de junio; pero si miramos el segundo semestre el comportamiento es diferente ya que las ventas se mantuvieron con máximos de \$130'000.000 de pesos, mostrando una reducción frente al primer semestre, pero al cruzarlos con los costos se evidencia que para los meses de octubre y noviembre estos fueron bastante elevados, indicando así que los márgenes de percepción en los ingresos se afectaron ostensiblemente. Mas sin embargo el margen acumulado para el año se porcentuó en un 15 %. Eso quiere decir que el año mantuvo un comportamiento muy estable pero sin una conducta ascendente que lo extralimitara solo en compra de materia prima con riesgos manejados y controles posteriores.

Al mirar el año 2000 las cosas son diferentes ya que en este año hubo cambios sustanciales de reorganización y dirección, analizándolo por semestres vemos que en el primer lapso, en el mes de enero fue prácticamente mínimo en ventas por algo mas, y el costo es igual a las ventas con cifras de 18 millones de pesos en promedio de lo cual se concluye que mantuvo la misma conducta del año anterior, en cuanto a los costos vemos que para mantener unas ventas se determino un esfuerzo al principio del año sobrepasando los margenen hasta el menos **-18% en mes de febrero** algo prematuro a comienzos de un año.

En el análisis del segundo semestre es notable como las ventas superaron los estándares del comportamiento anterior haciendo picos de 242 millones como lo refleja en el mes de agosto y al cruzarlo con los costos podemos ver que los costos fueron moderados en comparación con las ventas inclusive menos que en el año anterior .

Lo expuesto, demuestra que una reestructuración bien fundamentada con políticas definidas y recursos dosificados pero adecuados hace que se demuestre la autonomía y la proyección de ciertas estrategias, todo radico en el desglose de la subgerencia técnica para que se desempeñara individualmente con las políticas de la dirección general y con recursos que le daban capacidad, mas no total, pero si suficiente para desempeñarse como lo reflejo en ese año y el siguiente que fue de la misma manera, ya que en el mes de junio de l 2001 arrojó un margen del 72% con ventas netas de 162'000.000 de pesos consolidando un acumulado porcentual del 61% como se puede apreciar en la s graficas que anexan en el trabajo.

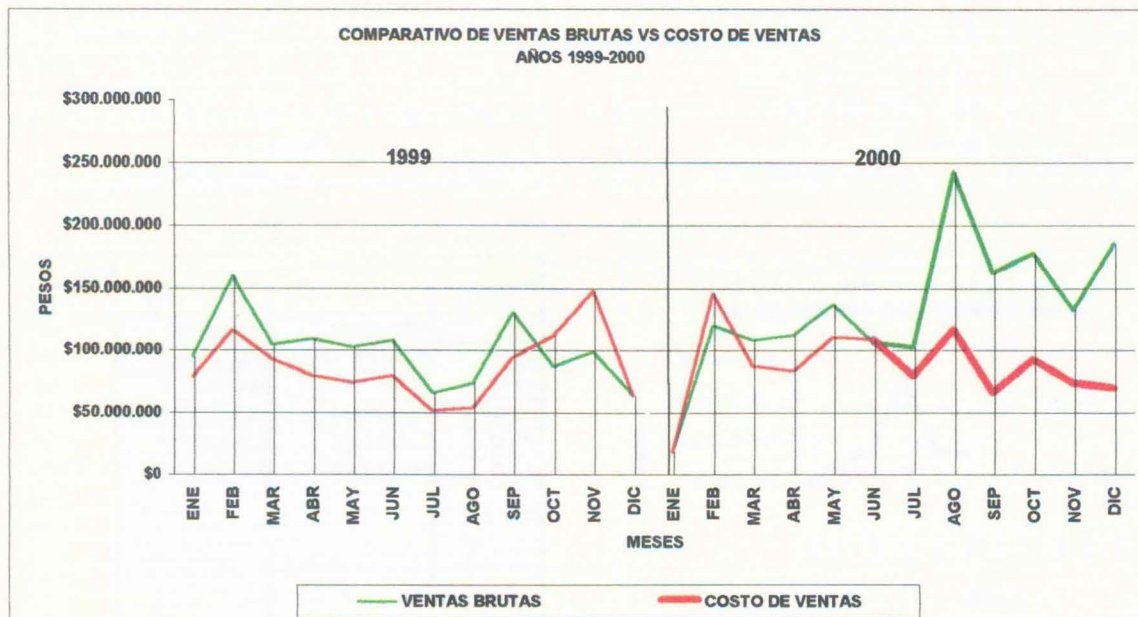
**INDUSTRIA MILITAR
SUBGERENCIA TECNICA
AREA DE METALMECANICA**

**RENTABILIDAD DEL AREA METALMECANICA
AÑOS 1999-2000**

Costo de Ventas: Fuente SUBGERENCIA FINANCIERA

AÑO MES	1999			2000		
	VENTAS BRUTAS	COSTO DE VENTAS	MARGEN	VENTAS BRUTAS	COSTO DE VENTAS	MARGEN
ENE	\$94.951.930	\$78.306.428	21.3%	\$18.561.675	\$18.038.362	2.9%
FEB	\$159.944.882	\$116.262.861	37.6%	\$119.802.110	\$146.407.305	-18.2%
MAR	\$104.951.420	\$92.823.209	13.1%	\$108.160.180	\$87.712.316	23.3%
ABR	\$109.194.609	\$79.603.498	37.2%	\$112.192.493	\$83.397.398	34.5%
MAY	\$102.261.890	\$74.125.142	38.0%	\$137.342.900	\$110.561.601	24.2%
JUN	\$108.118.210	\$79.456.983	36.1%	\$106.061.760	\$108.716.628	-2.4%
JUL	\$65.249.710	\$51.261.137	27.3%	\$102.603.165	\$79.623.756	28.5%
AGO	\$73.974.370	\$54.127.309	36.7%	\$242.789.996	\$116.896.873	107.7%
SEP	\$130.932.380	\$94.147.670	39.1%	\$162.750.383	\$66.219.731	145.8%
OCT	\$87.249.405	\$111.716.817	-21.9%	\$178.197.720	\$93.123.016	91.4%
NOV	\$99.258.770	\$148.028.337	-32.9%	\$135.035.788	\$73.883.314	80.1%
DIC	\$63.909.612	\$62.523.791	2.2%	\$185.383.250	\$69.483.198	166.8%
ACUM	\$1.199.997.188	\$1.042.383.192	15.1%	\$1.606.881.420	\$1.054.263.498	52.4%

Fuente : Subgerencia técnica indumil

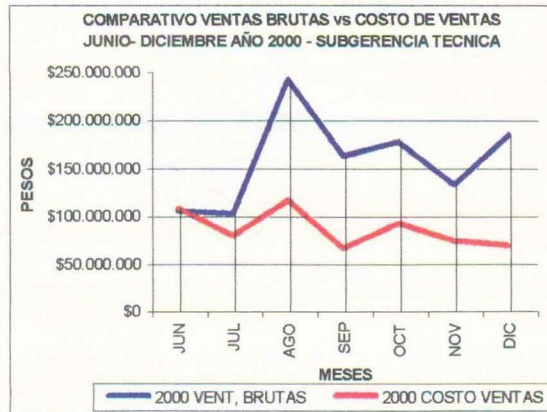
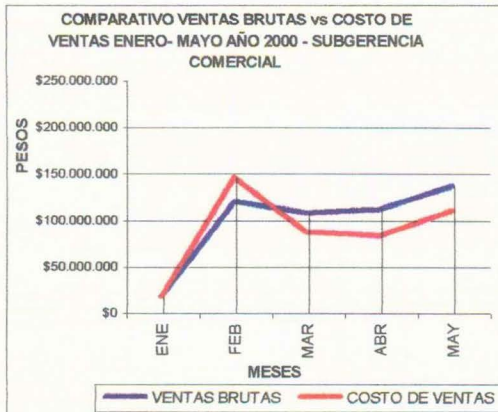


Fuente : subgerencia técnica INDUMIL

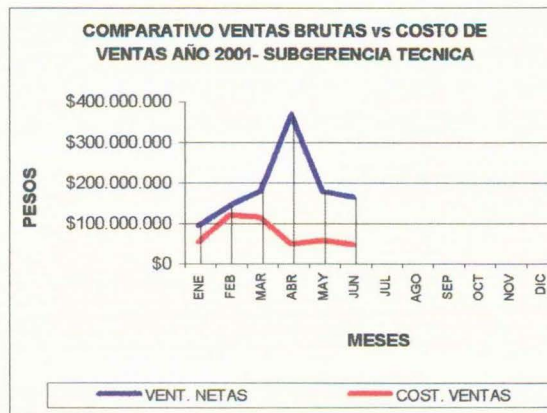
SUBGERENCIA TECNICA
RENTABILIDAD DEL AREA METALMECANICA
AÑO 2000 - 2001

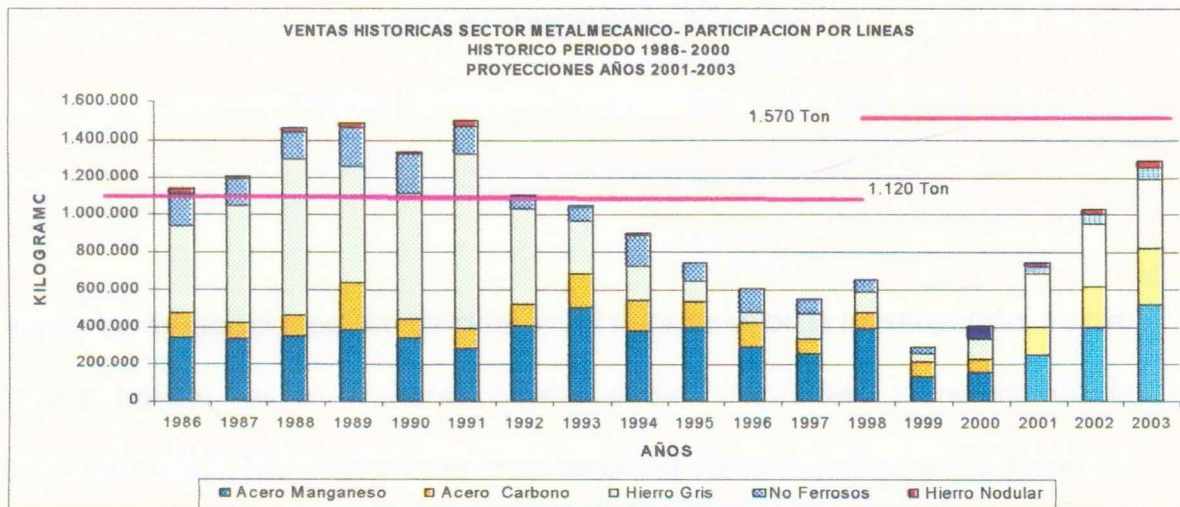
AÑO	2000		
MES	VENT, BRUTAS	COST, VENTAS	MARGEN
ENE	\$18.561.675	\$18.038.362	2.8%
FEB	\$119.802.110	\$146.407.305	-22.2%
MAR	\$108.160.180	\$87.712.316	18.9%
ABR	\$112.192.493	\$83.397.398	25.7%
MAY	\$137.342.900	\$110.561.601	19.5%
ACUM	\$496.059.358	\$446.116.982	10.1%

AÑO	2000		
MES	VENT, BRUTAS	COSTO VENTAS	MARGEN
JUN	\$106.061.760	\$108.716.628	-2.5%
JUL	\$102.603.165	\$79.823.756	22.2%
AGO	\$242.789.996	\$116.896.873	51.9%
SEP	\$162.750.383	\$66.219.731	59.3%
OCT	\$178.197.720	\$93.123.016	47.7%
NOV	\$133.035.788	\$73.883.314	44.5%
DIC	\$185.383.250	\$69.483.198	62.5%
ACUM	\$1.110.822.062	\$608.146.516	45.3%



AÑO	2001		
MES	VENT. NETAS	COST. VENTAS	MARGEN
ENE	\$94.897.980	\$52.552.976	44.6%
FEB	\$142.907.091	\$118.961.039	16.8%
MAR	\$179.993.240	\$113.146.558	37.1%
ABR	\$369.194.555	\$48.062.153	87.0%
MAY	\$176.526.625	\$55.325.412	68.7%
JUN	\$162.915.124	\$45.512.719	72.1%
JUL			
AGO			
SEP			
OCT			
NOV			
DIC			
ACUM	\$1.126.434.615	\$433.560.857	61.8%





Fuente : sugerencia técnica INDUMIL

4. CONCLUSIONES

-Una de las apreciaciones establecidas en el transcurso de la investigación, motivo de este trabajo, es la manera correlativa de compromiso comercial de la INDUSTRIA MILITAR y diferentes empresas del ramo metalmeccánico nacional, con mas de 1500 clientes generando producción continua, demostrando su capacidad y vinculación institucional en el progreso y desarrollo de la nación.

Es evidente que el equilibrio industrial que mantiene la INDUSTRIA MILITAR está reflejado en los productos manufacturados que siempre se muestran normalizados y estandarizados, dentro de los márgenes de producción, así como el sometimiento en las estrategias de ventas y mercadeo, que demarcan constantemente, la captación de recursos para la adquisición de equipos, materia prima e inversiones y la capacitación del personal en la exploración científica tecnológica de punta.

Su infraestructura administrativa comercial y manufacturera, ha demarcado una gran variedad de oportunidades para mantener una conducta ascendente en el manejo y proyección, condensada en el reconocimiento internacional con el

certificado ISO 9002-94, el cual solo se le ha otorgado a la INDUSTRIA MILITAR en el sector defensa, y que a su vez se identifica en la integración de la organización, con orientación, exigencia y conducción, en su esfuerzo definitivo y contundente demostrado en sus estados financieros, por medio de políticas únicas de dirección empresarial como ejemplo en el ramo de la INDUSTRIA metalmecánica.

El sistema de calidad implementado a nivel de toda la organización, con cubrimiento en la producción y comercialización de sus productos, le permite ser competitiva en el mercado nacional e internacional, lo cual significa una oportunidad para ampliar el horizonte financiero en el arte metalmecánico (productos fundidos y micro fundidos) tratados en este estudio.

El control ejercido durante cada uno de los procesos productivos realizado en sus tres fabricas, ha influido en la calidad de los productos, así como en la utilización de los diferentes equipos y medios que posee la entidad, para desarrollar innovaciones en su producción, esta característica le ha hecho merecedora de grandes reconocimientos en el sector privado por su inigualable competencia en el sector industrial.

Los procesos de fundición y micro fundición, así como los subprocesos respectivos, elegidos para el desarrollo de la presente investigación, permiten

concluir, que la empresa tiene para éstos, por una parte, una infraestructura administrativa y comercial con políticas definidas que arrojan comportamientos positivos en las ventas de productos de alta calidad, por otra, cuenta con una infraestructura técnica (planta física, equipos, herramientas, etc), altamente operativa y funcional, así como procesos y vigilancia de procesos, implementados con su aplicación en el conocimiento de última tecnología.

La operación de la manufactura esta caracterizada por un evidente mejoramiento en eficacia y eficiencia continua, sinónimo de los mas altos reconocimientos de que hemos hecho mención anteriormente.

5..RECOMENDACIONES

Es importante explotar la condición de la certificación ISO 9002 –94 para explorar con mas fuerza en los mercados internacionales como una estrategia mas en la percepción de recursos para la entidad

Mantener e incrementar las políticas de calidad que a hoy han sido excelentemente bien fundadas en todos los procesos, para que continúe contribuyendo a su vez, en la imagen de la entidad representada en la variedad de sus productos, así como la competitividad de la empresa como tal.

Dar continuidad en la reestructuración de la entidad para que se le incremente la autonomía que ameritan ciertas dependencias, como se ha experimentado en algunas, brindando excelentes resultados en la parte operativa y gerencial.

Para los miembros de las fuerzas militares es importante ver con otros ojos, las cualidades industriales y comerciales que se esgrimen en la INDUSTRIA MILITAR, no solo son explosivos y armas, sino también INDUSTRIA y progreso, creación y exploración científica en los ramos de la metalmecánica y fundición entre otros.

Es de importancia tener en cuenta el lanzamiento de campañas publicitarias, para hacer efecto en las ventas, con la intención de incrementar la imagen institucional de la empresa al público en general, al sector privado y a quien requiera de los servicios y productos industriales que posee.

6..BIBLIOGRAFÍA

- Informe de gestión 1997
- Informe de gestión 1998
- Informe de gestión 1999
- Informe de gestión 2000
- Instructivos
- MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD
- NTC-ISO 8402. Administración y aseguramiento de la Calidad, vocabulario.
- NTC-ISO 9002:94. Modelo para el aseguramiento de la calidad en producción, instalación y servicio asociado.

- Especificaciones técnicas de productos fundidos y micro fundidos
- Gamas de fabricación de productos fundidos y micro fundidos –
- Plan indicativo 2000-2003
- Plan de desarrollo 2000 2003 INDUMIL.
- Estadísticas de ventas 2000
- Estadísticas de clientes sector metalmecánico
- Costos operación sector metalmecánico
- Costos de ventas sector metalmecánico.

- Especificación técnica IM sobre materias primas.
- Manual de aseguramiento Metrológico.
- Procedimiento inspección y ensayo.
- Procedimiento Control Equipo , inspección y ensayo.
- Procedimiento estado de inspección.
- Procedimiento para control de Producto No conforme.
- Fichas control de producción de acuerdo a las normas TAAS DE-ISRAEL.
- Normas ASTM.
- Procedimiento para control de Producto No conforme.
- Procedimiento producto suministrado por el Cliente.
- Manuales Proyecto Llama – Gabilongo.
- Manual de funciones IM OC DAP MN 001
- Procedimiento de acción correctiva.
- Procedimiento de acción Preventiva.

BIBLIOTECA CENTRAL DE LAS FF.MM.

"TOMAS RUEDA VARGAS"



201005832

TMP6740