

**ADECUACIÓN DEL MODELO SIEMENS A LAS NORMAS ISA S88 E ISA S95  
CON APLICACIÓN ILUSTRATIVA A CASO DE ESTUDIO**

ANEXOS

Diana Consuelo Gómez Muñoz  
Carlos Enrique Manquillo

Director  
Juan Martín Velasco Mosquera  
Magister

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES  
DEPARTAMENTO DE ELECTRÓNICA, INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL  
POPAYÁN  
2007**

## CONTENIDO

	Pág.
ANEXO A: IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES .....	3
ANEXO B: MAPEO DE LAS FUNCIONES DEL MODELO FUNCIONAL ISA 95 EN LOS ÁMBITOS DEL MODELO CIM DE SIEMENS .....	22
ANEXO C : ANÁLISIS DE FLUJO DE DATOS.....	57
ANEXO D: RESEÑA DE LA EMPRESA MOSCA LTDA Y DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ENSAMBLE REALIZADO .....	90
1. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES DE LOS DEPARTAMENTOS O DIVISIONES	91
2. DIVISIÓN TÉCNICA DEL PROCESO LLEVADO A CABO EN LA EMPRESA.	99
ANEXO E: APLICACIÓN DEL MODELO RESULTANTE A LA EMPRESA MOSCA LTDA.....	101

## ANEXO A

### IDENTIFICACIÓN DE ACTIVIDADES

A continuación se enmarcan las actividades de las Normas ISA 95, dentro de los niveles funcionales del modelo CIM de Siemens, teniendo en cuenta la similitud en las funciones que se llevan a cabo:

**Actividades del Nivel 4:** Las actividades del nivel 4 incluyen:

**a)** Reunir y mantener materia prima, repuestos por utilizar e inventario disponible; y brindar datos para la compra de los mismos.

*Esta actividad corresponde al ámbito funcional de Almacén, porque éste se encarga de guardar materiales y medios de producción para abastecer en los plazos adecuados las áreas de fabricación; además, se encarga de la realización de inventarios y supervisar la disponibilidad.*

Las funciones correspondientes de Almacén son:

Actividad ISA 95	Ámbito del Modelo CIM	Función principal modelo Siemens	Subfunciones modelo Siemens	Comentarios
"Reunir y mantener materia prima, repuestos a utilizar"	CAM: Almacén	Administración de Almacén	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contabilización de entradas y salidas del almacén</li> </ul>	Se considera que las tres primeras subfunciones hacen parte de la tarea de reunir la materia prima y los repuestos por utilizar; por su parte el "control de mercancías" hace parte de la labor de mantener los elementos dispuestos en el almacén.
		Control de Procesos de Almacén	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de entradas en el almacén.</li> <li>• Volver a almacenar después del lanzamiento.</li> <li>• Control de mercancías</li> </ul>	

Actividad ISA 95	Ámbito del Modelo CIM	Función principal modelo Siemens	Subfunciones modelo Siemens	Comentarios
“Reunir y mantener el inventario disponible”	CAM: Almacén	Administración de Almacén	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realización de inventarios</li> </ul>	
“Brindar datos para la compra de los mismos”.*	CAM: Almacén	Administración de Almacén	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supervisión de existencias.</li> </ul>	Almacén, como resultado de esta actividad, envía entre otras la variación de existencias a PPC y es PPC el encargado de autorizar o no la compra de los mismos.

\*Nota: En este caso es posible apreciar que el modelo CIM de Siemens interpreta esta actividad ISA como un flujo de información resultante de la función CIM que se especifica.

**b)** Reunir y mantener el uso de energía total e inventario disponible; y brindar datos para la adquisición de las fuentes de energía.

*Se enmarca esta actividad dentro del nivel funcional CAP, entendiendo por energía y fuente de energía uno de los medios de producción. Dentro de las funciones de CAP se encuentra la planificación de los medios de producción.*

Actividad ISA 95	Ámbito del Modelo CIM	Función principal modelo Siemens	Subfunciones modelo Siemens	Comentarios
Reunir y mantener el uso de energía total e inventario disponible; y brindar datos para la adquisición de la fuente de energía	CAP	Planificación de los medios de producción	No se especifican subfunciones en el libro de referencia.	

Nota: por definición, PPC también es el encargado de mantener la energía total e inventario disponible pero a corto plazo, aunque en el modelo de referencia no se especifica claramente.

**c)** Reunir y mantener todos los productos en proceso y archivos de inventario de fabricación.

*Esta actividad está enmarcada dentro del Control de Fabricación, ya que este ámbito funcional se encarga de enviar los datos de inventario hacia PPC y de la administración de material circulante en el proceso.*

Actividad ISA 95	Ámbito del Modelo CIM	Función principal modelo Siemens	Subfunciones modelo Siemens	Comentarios
Reunir y mantener todos los productos en proceso		Lanzamiento de órdenes de flujo de materiales	Administración de material circulante	En un proceso por lotes “los productos en proceso” hacen referencia al material que está siendo procesado en conjunto y circula entre cada celda de proceso
Archivos de inventario de fabricación	CAM: Control de Fabricación			Esta actividad no se identifica con ninguna función específica dentro de ningún ámbito CIM; sin embargo, se considera que el modelo CIM de Siemens cumple con esta función ISA porque Control de Fabricación envía a PPC ) información)

**d)** Reunir y mantener archivos de control de calidad mientras que se relacionen con los requisitos del cliente.

*Esta actividad es enmarcada dentro de CAQ ya que esta función es la encargada, entre otras, de la documentación y estadísticas de los controles de calidad. Esta actividad de la Norma ISA, es demasiado específica, en cuanto a que limita los archivos de control de calidad únicamente a los requerimiento del cliente. El modelo CIM maneja un concepto más amplio ya que para la selección de las características de calidad puede considerar, además de las características del cliente, las políticas de calidad de la empresa entre otras.*

Actividad ISA 95	Ámbito del Modelo CIM	Función principal modelo Siemens	Subfunciones modelo Siemens	Comentarios
Reunir y mantener archivos de control de calidad	CAQ	Documentación y Estadística;	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seguimiento de las causas de defecto</li> <li>• Análisis de vida útil</li> <li>• Archivo</li> <li>• Sistemas de información</li> </ul>	Se considera que las dos primeras subfunciones tienen relación, en cuanto ellas permiten mantener un historial; las otras tienen relación más directa con esta actividad.

**e)** Reunir y mantener maquinaria, equipo por utilizar y archivos históricos necesarios para una planificación de mantenimiento preventiva y predictiva.

*Esta actividad es enmarcada dentro del nivel CAM, específicamente en las funciones referentes a Conservación, ya que éstas son las encargadas de que se mantengan las condiciones técnicas de funcionamiento de los medios de producción (maquinarias, equipos entre otros). Sus funciones abarcan dos ámbitos: el mantenimiento preventivo y la reparación de averías.*

Actividad ISA 95	Ámbito del Modelo CIM	Función principal modelo Siemens	Subfunciones modelo Siemens	Comentarios
Reunir y mantener maquinaria, equipo por utilizar	CAM: Conservación	Programación de órdenes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de disponibilidad determinación del material necesario</li> <li>• Reserva de materiales, piezas de recambio, personal</li> <li>• Determinación de las necesidades del material exterior e iniciación de los pedidos</li> </ul>	
Reunir y mantener archivos históricos necesarios para una planificación de mantenimiento preventiva y predictiva		Planificación del mantenimiento preventivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar el fichero de los medios de producción</li> </ul>	

f) Reunir y mantener datos de uso de mano de obra para transmisión a personal y contabilidad.

Actividad ISA 95	Ámbito del Modelo CIM	Función principal modelo Siemens	Subfunciones modelo Siemens	Comentarios
Reunir y mantener datos de uso de mano de obra	PPC			Esta actividad no se identifica con ninguna función específica dentro de ningún ámbito CIM; sin embargo, se considera que el modelo CIM de Siemens cumple con esta función ISA porque como flujo de información PPC envía a PE datos de personal.

Nota: PPC es el encargado de reunir los datos de mano de obra pero en ningún momento se comunica ni con Contabilidad y mucho menos con Personal. En el modelo CIM de Siemens, a diferencia de la norma ISA, esta información es enviada a la planificación de la empresa (PE); dentro de esta información se encuentra: necesidades de personal, la plantilla de personal, cuellos de botella del personal y la capacidad necesaria, y es PE quien envía a contabilidad lo referente a costos de personal.

En el modelo CIM de Siemens, no se considera un nivel funcional que asuma la responsabilidad de lo concerniente al Personal.

**g)** Establecer el horario de producción de la planta.

*El Modelo CIM de Siemens no detalla qué ámbito específicamente es el encargado de establecer el horario de producción; sin embargo, varios ámbitos de este modelo planifican los tiempos; se considera que teniendo en cuenta estos tiempos en conjunto, PPC debería determinar los horarios de trabajo dependiendo de la capacidad de producción.*

	Ámbito del Modelo CIM	Función principal modelo Siemens	Subfunciones modelo Siemens	Comentarios
Datos de Tiempo	PPC	programación de fabricación	la determinación del tiempo de ciclo	En la determinación del tiempo de ciclo se calculan los plazos de mecanizado hacia delante o hacia atrás
	CAP	Planificación del Trabajo	Determinación de requisitos y tiempos	Se debe tener en cuenta que en la planificación del trabajo se preparan normalmente procesos de trabajo independientes a la orden de trabajo
	CAP	Planificación del Montaje	Determinación de requisitos y tiempos	



**h)** Modificar el plan básico de fabricación de la planta para órdenes recibidas, basado en cambios de la disponibilidad de recursos, fuentes de energía disponibles, capacidad en los niveles de demanda y requerimientos de mantenimiento.

Nota: Esta actividad no encuentra correspondencia con ninguna función específica de los ámbitos del modelo CIM de Siemens. Esta actividad debería corresponder al ámbito PPC.

**i)** Desarrollar un mantenimiento óptimo preventivo y planes de renovación de equipos en coordinación con el plan básico de fabricación de la planta.

Actividad ISA 95	Ámbito del Modelo CIM	Función principal modelo Siemens	Subfunciones modelo Siemens	Comentarios
Desarrollar un mantenimiento óptimo preventivo	CAM: Conservación	Planificación del mantenimiento óptimo preventivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer pautas de programación para la inspección, pequeñas reparaciones, sustitución de piezas de desgaste</li> <li>• Mantenimiento por turnos</li> <li>• Mantenimiento en función del tiempo de funcionamiento</li> </ul>	
Desarrollar planes de renovación de equipos	CAP	Planificación de los medios de producción		El área de conservación envía hacia CAP las estadísticas de fallo de los medios de producción (los equipos hacen parte de los medios de producción) pero es CAP directamente la que se encarga de la planificación de éstos y se cree que se incluye la renovación de equipos

**j)** Determinar los niveles óptimos de inventario de materia prima, fuentes de energía, repuestos y productos en proceso en cada punto de almacenamiento. Estas funciones también incluyen planificación de los requerimientos de materiales (MRP) y adquisición de repuestos.

Actividad ISA 95	Nivel del Modelo CIM	Función principal modelo Siemens	Subfunciones modelo Siemens	Comentarios
"Determinar los niveles óptimos de inventario de materia prima, fuentes de energía, repuestos y productos en proceso en cada punto de almacenamiento"	PPC			Esta actividad no encuentra una función especificada por el modelo CIM de Siemens, pero debería considerarse en el ámbito PPC por la función de inventario
Planificación de los requerimientos de materiales (MRP)	CAD	Especificaciones del Producto		CAD es quien define los requerimientos de materiales en cuanto a características
	CAP			Aunque no se encuentra especificado por el modelo de referencia, por definición, CAP determina los requerimientos de materiales en cuanto a cantidades a mediano plazo
	PPC	Planificación de Cantidades	Reserva de materiales	Determinación de las necesidades brutas y netas
Programación de Materiales				

**k)** Modificar el plan básico de fabricación como sea necesario siempre que ocurran interrupciones muy importantes de producción.

Nota: Esta actividad no encuentra correspondencia con ninguna función específica de los ámbitos del modelo CIM de Siemens. Esta actividad debería corresponder al ámbito PPC.

**l)** Capacidad de planificación, basada en todas las actividades arriba mencionadas.

*Esta función la enmarcamos en el nivel de planificación de la empresa PE ya que este nivel superior de planificación es el que reúne todas las condiciones externas e internas para la planificación estratégica, táctica y operativa de la empresa.*

Actividad ISA 95	Nivel del Modelo CIM	Función principal modelo Siemens	Subfunciones modelo Siemens	Comentarios
Capacidad de planificación, basada en todas las actividades arriba mencionadas	PE	Planificación de los objetivos de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación del marco de producción</li> </ul>	
		Análisis y pronósticos del entorno	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis del mercado para la planificación del producto</li> <li>• Planificación del desarrollo del producto</li> </ul>	
		Planificación Estratégica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de las Inversiones</li> <li>• Planificación financiera</li> <li>• Planificación del personal</li> </ul>	
		Planificación operativa		

**Actividades del Nivel 3:** Las actividades del nivel 3 incluyen:

**a) Asignación de Recursos y Control:** El dominio de control incluye la funcionalidad de la administración de recursos asociada con el control y la manufactura. Los recursos incluyen máquinas, herramientas, habilidades de trabajo, materiales, otros equipos, documentos y otras entidades que deben estar disponibles para iniciar el trabajo y terminarlo. La administración de estos recursos

puede incluir la reserva de recurso local para cumplir con los objetivos del programa de producción. El dominio de control también asegura que el equipo esté instalado correctamente para trabajar, incluyendo cualquier asignación necesitada para la disposición. El dominio de control es responsable también de brindar estados en tiempo real de los recursos y una historia detallada del uso del recurso.

Actividad ISA 95	Nivel del Modelo CIM	Función principal modelo Siemens	Subfunciones modelo Siemens	Comentarios
Asignación de Recursos	CAP	Planificación del trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignación de herramientas, dispositivos, elementos de medida</li> <li>• Elección de procedimientos y máquinas</li> </ul>	
		Planificación del Montaje	Asignación de puestos de montaje y medios auxiliares	
		Planificación de los medios de producción		Los recursos según la norma ISA incluyen los medios de producción
"También asegura que el equipo esté instalado correctamente para trabajar, incluyendo cualquier asignación necesitada para la disposición"	*CAM: Conservación			*Esta actividad no se encuentra especificada dentro de ninguna función; sin embargo, se ha tenido en cuenta el objetivo general de este nivel: "El servicio de conservación es el responsable de que se mantengan las condiciones técnicas"

Actividad ISA 95	Nivel del Modelo CIM	Función principal modelo Siemens	Subfunciones modelo Siemens	Comentarios
Administración y Control de recursos	CAM: Nivel de dirección de producción	Planificación, control de disponibilidad y reserva de: Máquinas, herramientas, materiales, personal y medios de transporte		Este Nivel es el primero de los cuatro niveles en que se divide CAM

**b) Despacho de Fabricación:** El dominio de control incluye la funcionalidad de administrar el flujo de producción en forma de trabajos, órdenes, lotes, destinos y órdenes de trabajo, para el despacho de fabricación a personal y equipo específicos. La información de envío es típicamente presentada en la secuencia en la cual el trabajo necesita ser realizado y puede cambiar en tiempo real tantas veces como eventos ocurran en el piso de fábrica.

Actividad ISA 95	Nivel del Modelo CIM	Función principal modelo Siemens	Subfunciones modelo Siemens	Comentarios
Despacho de Fabricación:	CAM: Control de Fabricación	Administración de órdenes de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptación y administración de las órdenes de trabajo</li> <li>• Modificación, anulación, continuación y retroaviso de la orden de trabajo</li> </ul>	
		Lanzamiento de las órdenes de fabricación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignación de órdenes a las diferentes células</li> <li>• Planificación de secuencias de trabajo</li> </ul>	
		Lanzamientos de las órdenes de flujo de materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración del material circulante</li> </ul>	

Nota: Desde el ámbito PPC son enviadas hacia fabricación las órdenes de trabajo, siendo éste el que las administra y direcciona hacia cada ámbito CAM.

**c) Acumulación y Adquisición de Datos**

El dominio de control incluye la funcionalidad de obtener la producción operacional y datos paramétricos que están asociados con los procesos y los equipos de producción. El dominio de control es responsable también de brindar estados en tiempo real de los procesos y equipos de producción y un historial de la producción y datos paramétricos.

Actividad ISA 95	Nivel del Modelo CIM	Función principal modelo Siemens	Subfunciones modelo Siemens	Comentarios
Adquisición de datos: Incluye la obtención de datos paramétricos que están asociados con los procesos y los equipos de producción	CAM: Nivel de control de proceso	PDA: obtención de datos de taller		Este nivel CAM se encarga de poner los datos adquiridos a disposición del "control de fabricación"
		MDA: obtención de datos de máquina		

**d) Administración de la Calidad:** El dominio de control incluye la funcionalidad de brindar medidas en tiempo real, recogidas de fabricación y análisis para asegurar un control de calidad del producto apropiado e identificar problemas que requieren atención. Éste puede recomendar acciones para corregir el problema, incluyendo correlación de los síntomas, acciones y resultados para determinar la causa. Incluye el seguimiento SPC/SQC (control de proceso estadístico/ control de calidad estadístico), manejo de operaciones de inspección fuera de línea y análisis en laboratorio de sistemas de manejos de información (LIMS).

*Esta actividad se enmarca dentro de CAQ ya que este nivel CIM es el encargado de la evaluación de los valores medidos en fabricación, de la verificación de calidad, del seguimiento a las causas de defectos...etc.*

Actividad ISA 95	Nivel del Modelo CIM	Función principal modelo Siemens	Subfunciones modelo Siemens	Comentarios
Administración de la Calidad: Analizar las medidas en tiempo real recogidas de fabricación	CAQ	Control y supervisión de la calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supervisión de los valores medidos</li> <li>Evaluación de los valores medidos</li> </ul>	
Incluye el seguimiento SPC/SQC (control de proceso estadístico/control de calidad estadístico) y manejo de sistemas de información		Verificación de la calidad		
		Documentación, Estadística	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seguimiento de las causas de defectos</li> <li>Archivo</li> <li>Sistemas de Información</li> </ul>	

**e) Administración de Procesos:** El dominio de control incluye la funcionalidad del monitoreo de la producción, corrige automáticamente o proporciona una decisión de soporte al operador para corregir y mejorar funciones dentro del proceso. Estas funciones pueden estar interoperando y enfocadas especialmente sobre máquinas o equipo que está siendo monitoreado y controlado, así como interoperan, siguen el proceso de una operación a la siguiente.

*Esta actividad la enmarcamos dentro de CAM específicamente dentro de Control de Fabricación ya que el objetivo de éste es el control a corto plazo y la supervisión de la fabricación, es decir, la asignación actual de las órdenes lanzadas por PPC a las distintas células y máquinas teniendo en cuenta las perturbaciones imprevisibles.*

Actividad ISA 95	Nivel del Modelo CIM	Función principal modelo Siemens	Subfunciones modelo Siemens	Comentarios
Administración de Procesos; monitoreo de la producción	CAM: control de fabricación	Administración de las órdenes de trabajo	Aceptación y administración de las órdenes de trabajo	

Actividad ISA 95	Nivel del Modelo CIM	Función principal modelo Siemens	Subfunciones modelo Siemens	Comentarios
		Lanzamiento de órdenes de fabricación	Supervisión de la orden de trabajo	
		Supervisión del taller	Tratamiento de avisos de perturbación	

**f) Seguimiento y Programación de la Producción:** El dominio de control incluye la funcionalidad de proporcionar los estados de producción y la disposición de trabajo. La información de estados puede incluir el personal asignado al trabajo, componentes de materiales de producción, condiciones de producción actual, algunas alarmas, reutilización (reprocesamiento) y otras excepciones relacionadas al producto. La funcionalidad incluye la capacidad de registrar la información de producción que permita la trazabilidad hacia delante o hacia atrás de los componentes y su uso dentro de cada producto final.

*Por definición el “Seguimiento y Programación de la producción” la hace PPC; sin embargo, teniendo en cuenta la descripción que de ella hace la norma ISA, parte de esas funciones corresponden a Control de Fabricación porque es este ámbito el que proporciona Información a PPC, como se describe a continuación:*

Actividad ISA 95	Nivel del Modelo CIM	Función principal modelo Siemens	Subfunciones modelo Siemens	Comentarios
Proporcionar los estados de producción	CAM: Control de Fabricación			Esta actividad no se encuentra especificada dentro de ninguna función; sin embargo, se ha tenido en cuenta que por medio de los flujos de Información Control de Fabricación es el encargado de proporcionar datos de producción, progreso de las órdenes de trabajo, avisos de disponibilidad etc.



Actividad ISA 95	Nivel del Modelo CIM	Función principal modelo Siemens	Subfunciones modelo Siemens	Comentarios
Proporcionar la disposición de trabajo	CAM: Control de Fabricación			No se encuentra especificada en el modelo CIM de Siemens; sin embargo, debería hacerla Control de Fabricación porque este ámbito es el encargado de la disposición de órdenes a las diferentes Células
Registrar la información de producción que permita la trazabilidad	PPC			Esta función no se encuentra especificada en el modelo CIM de Siemens; sin embargo; se considera que PPC debería considerarla en la función "estadística" incluyendo en ella la trazabilidad.

**g) Análisis del Funcionamiento:** El dominio de control incluye la funcionalidad de proporcionar reportes de última hora de los resultados de operaciones de manufactura junto con comparaciones con la historia pasada y resultados esperados. Los resultados del funcionamiento incluyen disponibilidad de recursos, duración del ciclo de la unidad de producto, conformidad al horario y desarrollo de estándares. Los análisis de funcionamiento pueden incluir análisis SPC/SQC y pueden contener información recopilada por las diferentes funciones de control que miden parámetros de funcionamiento.

*La actividad "Análisis del Funcionamiento" no está enmarcada como tal dentro de los niveles CIM de Siemens.*

Actividad ISA 95	Nivel del Modelo CIM	Función principal modelo Siemens	Subfunciones modelo Siemens	Comentarios
*Análisis del Funcionamiento: proporcionar reportes de última hora				
Disponibilidad de recursos	Control de Fabricación	Supervisión de Taller	Responsabilidad de la disponibilidad de Capacidad	
*duración del ciclo de la unidad de producto, conformidad al horario y desarrollo de estándares				

\*Nota: Las funciones determinadas en la tabla no se encuentran especificadas como funciones dentro del modelo CIM de Siemens; sin embargo, se considera que en conjunto el análisis del funcionamiento debe ser una tarea de Control de Fabricación.

**h) Operaciones y Programación Detallada.** El dominio de control incluye la funcionalidad de proporcionar un ordenamiento basado en prioridades, atributos, características y reglas de producción asociadas con equipo de producción específico y características de producto específico, tales como forma, ordenamiento de color y otras características que, cuando se han programado en la secuencia apropiada, minimizan el montaje. Las operaciones y la programación detallada son finitas y reconocen alternativas y operaciones traslapadas/paralelas para calcular en detalle el tiempo exacto de cargamento de equipo y ajuste con patrones de cambio.

*Específicamente la actividad ISA “Operaciones y programación detallada” no es considerada por el modelo CIM de Siemens; sin embargo, por descripción esta función es realizada por CAP porque este ámbito es el encargado de llevar a cabo funciones como la planificación del trabajo en las cuales determina secuencias de trabajo, tiene en cuenta elección de procedimientos, máquinas y planificación del Montaje.*

Actividad ISA 95	Nivel del Modelo CIM	Función principal modelo Siemens	Subfunciones modelo Siemens	Comentarios
Operaciones y programación detallada	CAP	Planificación del trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Secuencias de trabajo</li> <li>• Elección de procedimientos y máquinas</li> </ul>	
		Planificación del montaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento de la secuencia de montaje</li> <li>• Determinación de requisitos y tiempo</li> </ul>	

**i) Control de Documento:** El dominio de control incluye parte de la funcionalidad de controlar registros y formularios que deben ser mantenidos con la unidad de producción. Los registros y formularios incluyen instrucciones de trabajo, recetas, dibujos, procedimientos estándares de operación, partes de programa, registro de lotes, aviso en cambio de ingeniería, comunicación turno a turno, así como la capacidad para editar información 'según lo planeado' y 'según lo construido'. Envía instrucciones a las operaciones, incluyendo suministro de datos a los operarios o recetas a los controles de dispositivos. También podría incluir el control y la integridad del regulador, documentación, medio ambiente, regulaciones de salud y seguridad e información de SOP (Procedimientos estándares de operación) tales como procedimiento de acción correctiva.

Nota: El modelo CIM de Siemens no hace referencia al control de Documentación como tal; sin embargo, cada Nivel Funcional maneja y controla la información respectiva a cada uno de estos a través de datos maestros y bases de datos. Alguna de esta información y el ámbito CIM responsable se referencia a continuación:

Actividad ISA 95	Nivel del Modelo CIM
Instrucciones de trabajo, recetas	PPC
Dibujos	CAD
Comunicación turno a turno, registro de Lotes	CAM: Control de fabricación

**j) Administración de la Mano de Obra:** El dominio de control incluye parte de la funcionalidad de proporcionar datos de personal en un marco de tiempo de última hora. Las funciones incluyen tiempo y reporte de asistencia, seguimiento de certificación, así como la capacidad para seguir funciones indirectas tales como

preparación de material. La administración de la mano de obra puede relacionarse con la asignación de recursos para determinar las asignaciones óptimas.

Nota: el modelo CIM de Siemens, no considera como función “Administración de la mano de obra”, o ninguna actividad correspondiente al personal.

El CAI (Computer Aided Industrie) comprende además del CIM la organización de la empresa asistida por ordenador (CAO), que sí hace referencia al personal.

**k) Administración del Mantenimiento** El dominio de control incluye parte de la funcionalidad del mantenimiento de los equipos y herramientas. Las funciones aseguran que el equipo y las herramientas estén disponibles para trabajar. Ellas también pueden incluir programación para mantenimiento periódico o preventivo así como respuesta a problemas inmediatos. La administración del mantenimiento guarda una historia de los eventos pasados o problemas para ayudar en diagnóstico de problemas.

*Esta actividad está enmarcada dentro de CAM, específicamente en CONSERVACIÓN que es la encargada de la administración del mantenimiento de medios de producción.*

Actividad ISA 95	Nivel del Modelo CIM	Función principal modelo Siemens	Subfunciones modelo Siemens	Comentarios
Programación para mantenimiento periódico o preventivo	CAM: Conservación	Planificación del Mantenimiento Preventivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer pautas de programación para inspección, pequeñas reparaciones, sustitución de piezas de desgaste(qué, cómo, cuándo)</li> <li>• Mantenimiento por turnos</li> <li>• Mantenimiento en función del tiempo de funcionamiento</li> </ul>	
		Programación de órdenes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación de fechas</li> </ul>	

Actividad ISA 95	Nivel del Modelo CIM	Función principal modelo Siemens	Subfunciones modelo Siemens	Comentarios
<p>Respuesta a problemas inmediatos</p> <p>Guardar una historia de los eventos pasados o problemas para ayudar en diagnóstico de problemas</p>		Ejecución de las órdenes de mantenimiento y reparación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrección de averías</li> <li>• Diagnóstico, identificación de averías</li> </ul>	

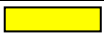











## ANEXO B

### MAPEO DE LAS FUNCIONES DEL MODELO FUNCIONAL ISA 95 EN LOS ÁMBITOS DEL MODELO CIM DE SIEMENS

En el siguiente trabajo se analiza qué funciones contempladas en el modelo funcional de la norma ISA 95 se enmarcan dentro del modelo CIM de Siemens.

Para el desarrollo de este análisis se parte del modelo CIM y de él se codifican algunas de sus funciones mediante la convención de colores mostrado en la tabla 1, con el objetivo de determinar su correspondencia con la norma ISA 95.

Tabla 1. Convención de colores

Funciones según el modelo funcional ISA 95	Color	
	Nombre	Convención
1. Procesamiento de órdenes	Amarillo	
2. Programación de la Producción	Azul	
3. Control de la Producción	Rojo	
4. Control de Materiales y Energía	Verde	
5. Adquisiciones	Violeta	
6. Aseguramiento de la Calidad	Amarillo Oscuro	
7. Control de Inventario de Productos	Naranja	
8. Contabilidad y Costos de Producción	Gris	
9. Administración de Ventas de Productos	Fucsia	
10. Dirección de Mantenimiento	Aguamarina	
11. Investigación de Desarrollo en Ingeniería	Verde claro	
12. Mercadeo y Ventas	Lavanda	

Con el propósito de hacer más detallado el análisis, además de utilizar la convención de colores mostrada en la tabla 1, se utilizará una codificación numérica para indicar a qué subfunciones se hace referencia; en esta codificación se han dividido algunas subfunciones para facilitar su análisis. La tabla 2 describe la codificación numérica utilizada.

Tabla 2. Codificación numérica para las funciones y subfunciones del modelo funcional ISA 95

Funciones		Subfunciones	
Cód.	Función	Cód.	Subfunción
1	Procesamiento de Órdenes	1.1	Manejo de órdenes del consumidor, aprobación y confirmación
		1.2	Pronóstico de ventas
		1.3A	Manejo de reserva
		1.3B	Manejo de renuncia
		1.4	Reporte de Margen Bruto
		1.5	Determinación de las órdenes de producción
2	Programación de la Producción	2.1	Determinar el programa de la producción
		2.2	Identificar los requerimientos de materia prima a largo plazo
		2.3	Determinar el programa de embalaje para los productos finales
		2.4	Determinar los productos disponibles para la venta
3.1	Control de la Producción: Ingeniería de Soporte de Proceso	3.1.1A	Expedir peticiones para modificación
		3.1.1B	Expedir peticiones para mantenimiento
		3.1.2 A	Coordinar el mantenimiento
		3.1.2 B	Coordinar funciones de ingeniería
		3.1.3	Brindar estándares técnicos y métodos para operaciones y funciones de mantenimiento
		3.1.4 A	Hacer seguimiento sobre equipo
		3.1.4 B	Hacer seguimiento sobre desempeño del proceso
		3.1.5	Brindar soporte técnico a operadores
3.1.6	Investigar sobre desarrollos tecnológicos		
3.2	Control de Operaciones	3.2.1	Producir el producto de acuerdo con la programación y las especificaciones
		3.2.2	Reportar información de la producción, recursos y del proceso
		3.2.3	Monitorear equipos y validar medidas de operaciones y determinar la necesidad de mantenimiento
		3.2.4A	Preparar el equipo para mantenimiento
		3.2.4B	Devolverlo después de realizar el mantenimiento
		3.2.5	Realizar diagnósticos y autodiagnóstico de equipos de producción y control
		3.2.6	Equilibrar y optimizar la producción dentro del sitio o área
		3.2.2	Reportar información de la producción, recursos y del proceso
		3.2.7 A	Administración de documentación dentro de un sitio o área
		3.2.7B	Administración de trabajo Local dentro de un sitio o área

Funciones		Subfunciones	
Cód.	Función	Cód.	Subfunción
3.3	Planificación de Operaciones	3.3.1	Establecer un plan de producción a corto plazo basado en el programa de producción
		3.3.2A	Chequear la programación frente a disponibilidad de materia prima
		3.3.2B	Chequear la programación frente a capacidad de almacenamiento de producto
		3.3.3	Chequear la programación frente a disponibilidad de personal y equipo
		3.3.4	Determinar el porcentaje de estado de capacidad
		3.3.5	Modificar el plan de producción por horas teniendo en cuenta la capacidad de salida del equipo, mano de obra y disponibilidad de materias primas
4.	Control de Material y Energía	4.1A	Manejar inventario
		4.1B	Manejar transferencias
		4.1C	Manejar calidad de material y energía
		4.2.A	Generar solicitudes para la compra de materiales y energía basado sobre requerimientos a corto plazo
		4.2.B	Generar solicitudes para la compra de materiales y energía basadas sobre requerimientos a largo plazo
		4.3	Calcular y reportar el balance de inventario, pérdidas de materia prima y utilización de energía
		4.4 A	Recibir material entrante, fuentes de energía
		4.4 B	Solicitar pruebas de aseguramiento de la calidad al material entrante
		4.5	Notificar compras de material aceptado y fuentes de energía
5.	Adquisición	5.1	Hacer pedidos con proveedores de materias primas, fuentes, repuestos, herramientas, equipos y otros materiales requeridos
		5.2A	Monitorear el progreso de las compras
		5.2B	Reportar el progreso de las compras a quien lo requiera
		5.3	Emitir facturas entrantes para el pago después de la llegada y aprobación de mercancías
		5.4	Acumular y procesar los requerimientos de unidad por materias primas, partes de repuesto, etc., para la colocación de orden a los proveedores
6	Aseguramiento de la Calidad	6.1A	Prueba de materiales
		6.1B	Clasificación de materiales
		6.2	Fijar los estándares para la calidad del material



Funciones		Subfunciones	
Cód.	Función	Cód.	Subfunción
6	Aseguramiento de la Calidad	6.3A	Publicar estándares para la fabricación de acuerdo con requisitos de la tecnología, de la comercialización y de servicios de cliente
		6.3B	Publicar estándares para laboratorios de prueba de acuerdo con requisitos de la tecnología, de la comercialización y de servicios de cliente
		6.4	Acumular y mantener datos de la calidad del material
		6.5	Liberar material para su uso posterior (entrega o transformación posterior)
		6.6	Certificar que el producto fue producido según condiciones de proceso estándares
		6.7	Comprobar datos del producto contra requerimientos del consumidor y rutinas estadísticas de control de calidad para asegurar una calidad adecuada antes del envío
		6.8	Retransmisión de desviaciones de material a procesos de ingeniería para una nueva evaluación con el fin de mejorar los procesos
7	Control de Inventario del Producto	7.1	Manejo de inventario de productos terminados
		7.2	Hacer reservaciones para un producto específico de acuerdo con las directivas de ventas del producto
		7.3	Generar el embalaje del producto final de acuerdo con la programación de entrega
		7.4	Reportar el inventario a planeación de la producción
		7.5	Reportar el balance y pérdidas ( de producto) a Contabilidad de costo del producto
		7.6	Arreglar la carga o el envío físico de productos de acuerdo con la administración de envío del producto
8	Contabilidad del Costo del Producto	8.1	Calcular y reportar el costo total del producto
		8.2	Reportar los resultados de costos (costo total del producto) a Producción para modificación
		8.3	Fijar objetivos de costos para producción
		8.4	Acumular materia prima, mano de obra, energía y otros costos para la transmisión a contabilidad
		8.5 A	Calcular y reportar el costo total de producción
		8.5 B	Reportar resultados de costos a Producción para modificación
		8.6	Fijar objetivos de costos para suministro y distribución de materiales y energía

<b>Funciones</b>			<b>Subfunciones</b>
<b>Cód.</b>	<b>Función</b>	<b>Cód.</b>	<b>Subfunción</b>
<b>9.</b>	<b>Administración del Envío del Producto</b>	9.1	Organizar el transporte para el envío de producto de acuerdo con los requisitos de las órdenes aceptadas
		9.2	Negociar y hacer pedidos con la empresa de transporte
		9.3	Recibir la carga en el sitio y entregarla para el envío
		9.4	Elaborar los documentos de acompañamiento para el embarque (BOL, trámites de aduana)
		9.5 A	Confirmar el envío
		9.5 B	Liberar para facturación a Contabilidad General
		9.6	Reportar costos de envío a Contabilidad de Costo del Producto
<b>10</b>	<b>Administración del Mantenimiento</b>	10.1	Brindar mantenimiento para instalaciones existentes
		10.2	Brindar un programa de mantenimiento preventivo
		10.3	Brindar un Monitoreo de los equipos para anticipar fallas, incluyendo autochequeo y programas de diagnóstico
		10.4	Hacer pedidos de órdenes de compra para materiales y partes de repuesto
		10.5A	Elaborar reportes de costos de mantenimiento
		10.5B	Coordinar contratos externos de trabajo
		10.6 A	Brindar estados
		10.6B	Brindar realimentación técnica sobre rendimiento y fiabilidad a Ingeniería de Soporte de Procesos
<b>11</b>	<b>Investigación, desarrollo e ingeniería</b>	11.1	Desarrollo de nuevos productos
		11.2	Definición de requerimientos de proceso
		11.3	Definición de los requerimientos de producto, refiriéndose a la producción de productos
<b>12</b>	<b>Comercialización y ventas</b>	12.1	Generación de planes de ventas
		12.2	Generación de planes de comercialización
		12.3	Determinar los requerimientos de usuario para los productos
		12.4	Determinar los requerimientos y estándares para productos
		12.5	Interactuar con los clientes

A continuación se describen algunas de las subfunciones contempladas en la tabla 2, que requieren ser ampliadas para facilitar el análisis.

*Manejo de reserva (1.3A):* la subfunción hace referencia al manejo de reserva del producto por parte del consumidor. La Norma no es específica en extender este concepto hacia la reserva de materiales o equipo.

*Manejo de renuncia (1.3B):* esta subfunción hace referencia a la renuncia por parte del cliente de algunas especificaciones de calidad.

*Reporte de Margen Bruto (1.4):* el margen bruto hace referencia a la diferencia entre los ingresos y el coste de ventas; este indicador es el más indicado para tomar la decisión de un producto; por esta razón pudiera hacer parte de las cifras de negocio.

*Determinación de las órdenes de producción (1.5):* esta función define la aceptación o no de órdenes del cliente que determina el trabajo en la planta.

*Determinar el programa de embalaje para los productos finales (2.3):* la norma ISA 95 considera ésta como una función de nivel 4; por tanto, ha de estar incluida dentro de la programación de la producción. El programa de embalaje es derivado de la orden de producción originada por el cliente.

*Determinar los productos disponibles para la venta (2.4):* esta función ISA considera identificar los productos disponibles para la venta entre las existencias de producto terminado en el almacén puesto que parte de éstas pudieran corresponder a producto reservado.

*Expedir peticiones para modificación (3.1.1 A):* esta función ISA considera la expedición de peticiones para la modificación del proceso debido a inconvenientes presentados dentro del proceso que limiten su rendimiento.

*Coordinar funciones de ingeniería (3.1.2 B):* esta función ISA hace referencia a funciones de ingeniería aplicadas a procesos de mantenimiento.

*Establecer un plan de producción a corto plazo basado en el programa de producción (3.3.1):* detalla a corto plazo la forma en que se realizará la producción.

*Reportar información de la producción, recursos y del proceso (3.2.2):* de estos datos se pueden seleccionar algunos que son requeridos para calcular los costos de producción y desempeño de la producción.

*Determinar el porcentaje de estado de capacidad (3.3.4):* de acuerdo con la norma ISA 95 se deben considerar tres tipos de capacidad: la disponible, la involucrada y la inalcanzable.

*Modificar el plan de producción por horas teniendo en cuenta la capacidad de salida del equipo, mano de obra y disponibilidad de materias primas (3.3.5):* el modelo CIM de Siemens no define un plan de producción, sino una planificación del programa de producción; por esa razón la modificación del plan de producción se interpreta como la modificación de la planificación del programa de producción.

De la misma manera antes de comenzar el análisis es necesario hacer claridad sobre los siguientes conceptos contemplados por el modelo CIM de Siemens.

*Plan de producción a largo o mediano plazo:* considera las cantidades de tipos de productos que producir en cifras trimestrales o anuales. De dicho plan se derivan las necesidades de recursos para llevarlo a cabo; también ha de tener en cuenta la elección de procedimientos y medios de producción para la fabricación y la búsqueda de condiciones de producción adecuadas para futuros productos. La planificación de la producción a largo /mediano plazo es llevada a cabo por todas las funciones consideradas en el ámbito funcional CAP.

*Programa de la producción:* considera información acerca de qué producto se debe realizar, cuánto y cuándo se realizará basado en la producción largo/mediano plazo. La programación de la producción tiene en cuenta la planificación del programa de producción, programación de cantidades, materiales, asignación de órdenes de fabricación a las capacidades de fabricación existentes, entre otras funciones llevadas a cabo por el ámbito PPC.

*Planificación del programa producción:* el modelo CIM de Siemens considera "Planificación del programa de producción" como parte de la programación de la producción realizada por PPC; en ésta se detalla a corto plazo la forma en que se realizará la producción con base en el programa de producción previsto.

Tabla 3. Planificación de la empresa y su correlación con las actividades del modelo funcional ISA 95

MODELO CIM DE SIEMENS			NORMA ISA S 95 QUE CUMPLE	
ÁMBITO FUNCIONAL	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN
Planificación de la empresa PE	Planificación de los objetivos de la empresa	Planificación del Marco de Producción		
	Análisis pronósticos y del entorno	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Análisis del mercado para la planificación del producto</li> <li>▪ Planificación del desarrollo del producto</li> </ul>		
	Análisis pronósticos de la empresa	Estrategias de productos		
	Planificación estratégica (planificación de objetivos)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Planificación de las inversiones</li> <li>▪ Planificación financiera</li> <li>▪ Planificación del personal</li> </ul>		
	Planificación Operativa (ejecución)			

Tabla 4. Contabilidad Industrial y su correlación con las actividades del modelo funcional ISA 95

MODELO CIM DE SIEMENS			NORMA ISA S 95 QUE CUMPLE	
ÁMBITO	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN
Contabilidad Industrial CI	Cálculo de costes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo de tipos y centros de costes</li> <li>• Cálculo de referencia de costes</li> <li>• Cálculo previo de costes</li> <li>• Cálculo de la aportación de cobertura</li> <li>• Cálculo de beneficios/centro de costes</li> <li>• Cálculo de costes planificados</li> <li>• Análisis de gastos generales</li> </ul>		
	Contabilidad financiera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contabilidad de inmovilizados</li> <li>• Cuentas de deudores</li> <li>• Cuentas de acreedores</li> </ul>		
	Contabilidad de sueldos y salarios			
	Contabilidad de Instalaciones			

Tabla 5. Garantía de la calidad asistida por computador CAQ y su correlación con las actividades del modelo funcional ISA 95

MODELO CIM DE SIEMENS			NORMA ISA S 95 QUE CUMPLE	
ÁMBITO	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN
Garantía de calidad asistida por computador CAQ	Planificación de la calidad	• Selección de las características de calidad (6.2)	<b>6. Aseguramiento de la Calidad</b>	6.2 Fijar los estándares para la calidad del material
		• Clasificación de las características de calidad (6.2)		
		• Ponderación de las características de calidad (6.2)		
		Determinación de los valores exigidos y admisibles (6.2)		
		<i>[1] Enviar hacia CAP Requisitos y especificaciones de calidad (6.3A)</i>		
		• Optimización de los costos de calidad		
	Control y supervisión de la calidad	• Evaluación de los valores medidos		
		• Incremento de calidad		
		• Supervisión de la realización(4.1C)	<b>4. Control de Material y Energía</b>	4.1C Manejar calidad de material y energía

MODELO CIM DE SIEMENS			NORMA ISA S 95 QUE CUMPLE	
ÁMBITO	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN
CAQ	Control y supervisión de la calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>Supervisión de la realización (6.1B)(6.7)(6.8)</li> </ul>	<b>6. Aseguramiento de la Calidad</b>	(6.1) Prueba y clasificación de materiales (6.7) Comprobar datos de producto contra requerimientos del consumidor y rutinas estadísticas de control de calidad, para asegurar una calidad adecuada antes del envío (6.8)Retransmisión de desviaciones de material a procesos de ingeniería para una nueva evaluación con el fin de mejorar los procesos
		Análisis de vida útil		
	Documentación, estadística	<ul style="list-style-type: none"> <li>Seguimiento de las causas de defectos (6.4)</li> <li>Archivo (6.4)</li> <li>Sistema de información (6.4)</li> </ul>	<b>6. Aseguramiento de la Calidad</b>	6.4 Acumular y mantener datos de la calidad del material.

**Nota:** Las funciones relacionadas con “supervisión de la realización” son aquellas que CAQ delega a otros ámbitos tales como Entrada de Mercancías y Expedición. En el caso de las funciones 6.7, 6.8 el modelo CIM no las considera; sin embargo, esta función de CAQ debe relacionarse con ellas por cuanto es este ámbito funcional el encargado de diseñar todas las directrices de calidad.



Tabla 6. Ventas y su correlación con las actividades del modelo funcional ISA 95

MODELO CIM DE SIEMENS			NORMA ISA S 95 QUE CUMPLE	
ÁMBITO	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN
Ventas	Tramitación de consultas de clientes y de ofertas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redacción de ofertas o borradores de ofertas</li> <li>• Aclaraciones previas del pedido</li> <li>• Cálculo de precios para el pedido</li> <li>• Comprobación de la solvencia y de descuentos</li> <li>• Reclamación de ofertas</li> <li>• Comprobación de los gastos generales</li> <li>• Determinación de precios</li> </ul>		
	Administración y vigilancia de pedidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de pedidos (1.1)</li> <li>• Confirmación de pedidos(1.1)</li> </ul>	<b>1. Procesamiento de órdenes</b>	1.1 Manejo de órdenes del consumidor, aprobación
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobación de plazos(1.3A)</li> <li>• Cancelación de pedidos(1.3)</li> </ul>	<b>1. Procesamiento de órdenes</b>	1.3A Manejo de reserva
		[1] Enviar hacia CI la activación de la facturación(9.5B)		
	Planificación de las Ventas (12.1)		<b>12. Comercialización y ventas</b>	12.1 Generación de planes de ventas
	Varios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estadísticas de cifra de negocios(1.4)</li> </ul>	<b>1. Procesamiento de órdenes</b>	1.4 Reporte de Margen Bruto
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación de las necesidades de productos</li> <li>• Órdenes de desarrollo de productos</li> <li>• Piezas de recambio</li> </ul>		
		Servicio de asistencia al cliente (12.5)	<b>12. Comercialización y ventas</b>	12.5 Interactuar con los clientes
Marketing(12.2)		<b>12. Comercialización y ventas</b>	12.2 Generación de planes de comercialización	

Tabla 7.Compras y su correlación con las actividades del modelo funcional ISA 95

MODELO CIM DE SIEMENS			NORMA ISA S 95 QUE CUMPLE	
ÁMBITO	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN
Compras	Selección de proveedores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulta a proveedores</li> <li>• Negociación de las condiciones de precio y suministro</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración de los datos maestros de proveedores</li> <li>• Información sobre proveedores</li> <li>• Acuerdos marco</li> </ul>		
	Sistema de Pedidos y seguimiento de pedidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo de las cantidades para pedir(5.4)</li> <li>• Redacción de pedidos (5.1)</li> <li>• Seguimiento de los pedidos abiertos (5.2A)</li> <li>• Recordatorios de suministro (5.2A)</li> <li>• Reclamaciones (5.2A)</li> </ul>	<b>5. Adquisición</b>	5.1 Hacer pedidos con proveedores de materias primas, fuentes, repuestos, herramientas, equipos y otros materiales requeridos 5.2A Monitorear el progreso de las compras 5.4 Acumular y procesar los requerimientos de unidad por materias primas, partes de repuesto, etc., para la colocación de pedidos a los proveedores
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtención confirmación de pedidos</li> <li>• Contabilización de las entradas de mercancías</li> </ul> Comprobación de facturas		
	Tramitación de devoluciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anulación</li> <li>• Albarán de devolución</li> <li>• Actualización de la información sobre proveedores</li> </ul>		
Activación del sistema de facturas (5.3)		<b>5. Adquisición</b>	5.3 Emitir facturas entrantes para el pago después de la llegada y aprobación de las mercancías	

Tabla 8. Programación y control de la producción y su correlación con las actividades del modelo funcional ISA 95

MODELO CIM DE SIEMENS			NORMA ISA S 95 QUE CUMPLE	
ÁMBITO	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN
Programación y control de la Producción PPC	Planificación programa de producción (2.1) del de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación aproximada del programa de producción, productos de encargo y productos estándar (3..3.1)</li> </ul>	<b>3.3 Planificación de Operaciones</b>	3.3.1 Establecer un plan de producción a corto plazo basado en la programación de la producción
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Establecimiento de pronóstico para productos, piezas, grupos</li> <li>▪ Confirmación del plazo de suministros</li> <li>▪ Control de las actividades previas de diseño</li> </ul>		
	Planificación cantidades(2.1) de	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo de aprovisionamiento (5.4)</li> </ul>	<b>5. Adquisición</b>	5.4 Acumular y procesar los requerimientos de unidad por materias primas, repuesto, etc., para colocar la orden a los proveedores.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis ABC</li> <li>• Determinación de las necesidades, controlada por el consumo</li> <li>• Selección de proveedores</li> <li>• Control de existencias de almacén</li> <li>• Reserva de materiales</li> <li>[1] Enviar la Propuesta de pedido hacia compras (4.2A)</li> </ul>				
Programación de materiales(2.1)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desglose de lista de piezas, composiciones</li> <li>• Determinación de las necesidades brutas y netas</li> </ul>		

MODELO CIM DE SIEMENS			NORMA ISA S 95 QUE CUMPLE	
ÁMBITO	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN
Programación y control de la Producción PPC	Programación de la fabricación (2.1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación del tiempo de ciclo</li> <li>• Cálculo de la capacidad necesaria, ajuste</li> <li>• Determinación de las necesidades del exterior</li> <li>• Determinación de la capacidad disponible (aproximada)</li> </ul>		
	Lanzamiento de la orden de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redacción del pedido</li> <li>• Pedido exterior (a través de compras)</li> <li>• Autorización de la orden de trabajo en el taller.....</li> <li>• Establecimiento de los justificantes de trabajo</li> </ul>		
	Seguimiento de la orden de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de avance de la orden de trabajo (3.1.4B)</li> <li>• Revisión de cuellos de botella (3.1.4B)</li> <li>• Seguimiento de cargas (3.1.4B)</li> </ul>	<b>3.1 Ingeniería de Soporte de Proceso</b>	3.1.4 B Hacer seguimiento sobre equipo y rendimiento del proceso
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación de recepción de mercancías, Supervisión de la capacidad de producción</li> <li>• Supervisión de la orden de trabajo en el taller, conforme al pedido del cliente</li> <li>• Relación entre el pedido del cliente y la orden de trabajo neutra en el taller</li> <li>• Justificación de la utilización</li> </ul>		
	Inventario	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventario fecha fija</li> <li>• Inventario permanente</li> </ul>		
	Estadística	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>		

Tabla 9. Diseño asistido por computador CAD y su correlación con las actividades del modelo funcional ISA 95

MODELO CIM DE SIEMENS			NORMA ISA S 95 QUE CUMPLE	
ÁMBITO	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN
Diseño asistido por computador CAD	Establecimiento del esquema (11.1)		11. Investigación, desarrollo e ingeniería	11.1 Desarrollo de nuevos productos
	Cálculo (11.1)			
	Especificaciones del producto (11.1)	Investigaciones de especificación (11.1)		
	Simulación (11.1)			
	Establecimiento y conservación de la lista de piezas de diseño (11.1)	Lista de despiece de variantes (11.1)		
	Cálculo previo de costes			
	Servicio de modificaciones			

Tabla 10. Planificación asistida por computador CAP y su correlación con las actividades del modelo funcional ISA 95

MODELO CIM DE SIEMENS			NORMA ISA S 95 QUE CUMPLE	
ÁMBITO	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN
Planificación asistida por computador CAP	Planificación del trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación de la secuencia de trabajo</li> <li>• Elección de procedimientos y máquinas</li> <li>• Asignación de herramientas, dispositivos, elementos de medida</li> <li>• Establecimiento de los parámetros del proceso</li> <li>• Determinación de requisitos y tiempo</li> <li>• Establecimiento e programas NC/RC/PLC</li> <li>• Planificación de costes</li> </ul>		
	Administración de los Procesos de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento de nuevos procesos de trabajo</li> <li>• Nueva planificación</li> <li>• Actualización de los procesos de trabajo existentes</li> <li>• Administración del catálogo de fases de trabajo</li> <li>• Administración de recetas (formularios)</li> </ul>		
	Planificación del montaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conversión de la lista de piezas de diseño en una lista de piezas de montaje</li> <li>• Establecimiento de la secuencia de montaje</li> <li>• Asignación de puestos de montaje y medios auxiliares</li> <li>• Determinación de requisitos y tiempos</li> </ul>		

MODELO CIM DE SIEMENS			NORMA ISA S 95 QUE CUMPLE	
ÁMBITO	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN
Planificación asistida por computador CAP	Planificación de la verificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento de procesos de verificación</li> <li>• Determinación de las necesidades de los medios de verificación</li> <li>• Planificación de la secuencia de verificación</li> </ul>		
	Establecimiento de recetas (formularios)			
	Planificación de los medios de producción	<p>...</p> <p><i>[1] Enviar las especificaciones de mantenimiento para los medios de producción hacia conservación (3.1.3)</i></p> <p>...</p>		
	Simulación de procesos de fabricación y montaje			
	Normalización y control de normas			

Tabla 11 CAM: Control de fabricación y su correlación con las actividades del modelo funcional ISA 95

MODELO CIM DE SIEMENS			NORMA ISA S 95 QUE CUMPLE		
ÁMBITO	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN	
Manufactura asistida por computador  CAM: Control de fabricación	Administración de órdenes de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptación y administración de las órdenes de trabajo (FA)(3.2.7B)</li> <li>• Modificación de la orden, anulación.(3.2.7B)</li> <li>• Continuación de la orden de trabajo retroaviso</li> </ul> [1]Enviar hacia PPC los Datos de producción progreso de la orden de trabajo y comunicación de la disponibilidad(3.2.2B)	<b>3 Control de la Producción (3.2 Control de Operaciones)</b>	3.2.7B Administración de trabajo local en área o sitio	
		[1]Enviar hacia PPC los Datos de inventario(7.4)			<b>7. Comprobar inventario del Producto</b>
	Lanzamiento de órdenes de fabricación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oferta y ocupación de capacidad (3.2.6)</li> <li>• Curva de carga y previsión de carga (3.2.6)</li> <li>• Asignación de órdenes a las diferentes células (3.2.6)</li> <li>• Planificación de las secuencias de trabajo (3.2.6)</li> <li>• Corrección de perturbaciones (3.2.6)</li> <li>• Supervisión de la orden de trabajo (3.2.6)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión de la calidad del producto (Piezas buenas, repaso y rechazo)</li> </ul>	<b>3 Control de la Producción (3.2 Control de Operaciones)</b>	3.2.6 Equilibrar y optimizar la producción dentro del sitio o área



MODELO CIM DE SIEMENS				NORMA ISA S 95 QUE CUMPLE	
ÁMBITO		FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN
Manufactura asistida por computador  CAM	Control de fabricación	Lanzamiento de órdenes de flujo de materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración del material circulante</li> <li>• Establecimiento de las distribuciones de transporte</li> <li>• Solicitud de material</li> </ul>		
		Supervisión de taller (Supervisión del ámbito de fabricación)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de la capacidad de taller</li> <li>• Responsabilidad de la disponibilidad de la capacidad (órdenes de fabricación, material y transporte)</li> <li>• Tratamiento de avisos de perturbación, llevar cuentas de salarios</li> </ul>		
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activación de trabajos de conservación</li> </ul>		

Tabla 12 CAM: Entrada de mercancías y su correlación con las actividades del modelo funcional ISA 95

MODELO CIM DE SIEMENS			NORMA ISA S 95 QUE CUMPLE	
ÁMBITO	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN
Manufactura asistida por computador  CAM: Entrada de Mercancías	Recepción	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibir e identificar la mercancía que se ha recibido (Materias prima, semiproductos, materiales, medios de producción, medios auxiliares, piezas) (4.4A)</li> </ul>	4. Control de Material y Energía	4.4A Recibir material entrante, fuentes de energía
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspección Visual de acuerdo con los albaranes de suministro (Unidad de embalaje, plazo de suministro)</li> <li>• Desembalar y reembalar</li> </ul>		
	Revisión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobación de la calidad y de la cantidad (4.1C)(4.4B)</li> </ul>	4. Control de Material y Energía	4.1C Manejar Calidad de material y energía
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer informes de control</li> <li>• Comunicar la entrada de mercancías al servicio de compras</li> </ul>		4.4B Solicitar pruebas de aseguramiento de la calidad para material entrante
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Marcar la mercancía rechazada y separarla (6.1B)</li> </ul>		6. Aseguramiento de la Calidad
Formar unidades adecuadas para almacenamiento o fabricación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lanzar y paletizar la mercancía de acuerdo con las necesidades de los puestos de mecanizado</li> <li>• Establecer los albaranes de acompañamiento de la mercancía</li> <li>• Activar el transporte a : Fabricación, almacén, proveedor (devolución de mercancía rechazada)</li> </ul>			

Tabla 13 CAM: Almacén y su correlación con las actividades del modelo funcional ISA 95

MODELO CIM DE SIEMENS			NORMA ISA S 95 QUE CUMPLE	
ÁMBITO FUNCIONAL	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN
Manufactura asistida por computador CAM Almacén	Administración de las órdenes de almacén	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibir las órdenes</li> <li>• Control de la disponibilidad</li> </ul>		
	Administración del almacén	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contabilización de entradas y salidas del almacén</li> <li>• Asignación de lugares de estantería</li> <li>• Supervisión de existencias</li> <li>• Administración de los almacenes intermedios en fabricación</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Enviar hacia PPC movimientos de almacén, variación de existencias y diferencias de inventario (7.4)</i></li> </ul>	<b>7. Comprobar inventario de producto</b>	7.4 Reportar el inventario a programación de la producción
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de Inventarios (4.1A) (7.1)</li> </ul>	<b>4. Control de Material y Energía</b>	4.1A Manejar inventarios
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de Inventarios (4.1A) (7.1)</li> </ul>	<b>7. Comprobar inventario de producto</b>	7.1 Manejo de inventario de productos terminados
	Especificación de trabajos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programar entradas y salidas del almacén (4.1B)</li> </ul>	<b>4. Control de Material y Energía</b>	4.1B Manejar transferencias
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar los elementos de transporte a estanterías</li> <li>• Cálculo de secuencias</li> </ul>				

MODELO CIM DE SIEMENS			NORMA ISA S 95 QUE CUMPLE	
ÁMBITO FUNCIONAL	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN
Manufactura asistida por computador CAM Almacén	Control de procesos en el almacén	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de las entradas en el almacén</li> <li>• Control de elementos de transporte de estanterías para el almacenamiento (RSU, Rack serving Unit)</li> <li>• Volver a almacenar después del lanzamiento</li> <li>• Control de mercancías</li> <li>• Lanzamiento para el montaje</li> </ul>		
	Supervisión del estado del almacén	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar una reproducción del proceso</li> <li>• Supervisión de la disponibilidad</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicar perturbaciones al servicio de conservación (3.1.1B)</li> </ul>	<b>3.1 Ingeniería de Soporte de Proceso</b>	3.1.1B Expedir peticiones para mantenimiento

Tabla 14. CAM: Transporte y su correlación con las actividades del modelo funcional ISA 95

MODELO CIM DE SIEMENS			NORMA ISA S 95 QUE CUMPLE	
ÁMBITO FUNCIONAL	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN
Manufactura asistida por computador CAM Transporte	Administración de las órdenes y programación de los medios de transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración de medios de transporte (inclusive vehículos vacíos)</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración de órdenes de transporte (3.2.4 B)</li> </ul>	<b>3 Control de la Producción (3.2 Control de Operaciones)</b>	3.2.4B Devolverlo después de realizar el mantenimiento
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración de órdenes de transporte (9.1)</li> </ul>	<b>9. Administración del envío del producto</b>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asignación de las órdenes a los medios de transporte (programación)</li> <li>Funciones de supervisión</li> </ul>		
	Administración de la imagen representativa del proceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar una ilustración actualizada</li> <li>• Transcribir la ilustración del proceso</li> </ul>		
	Control y supervisión del proceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Impedir colisiones y bloqueos</li> <li>• Determinación de las rutas (Determinación de los recorridos y control de direcciones para los medios de transporte)</li> <li>• Supervisión del transporte</li> <li>• Tramitación de la orden</li> </ul>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coordinación entre los sistemas de transporte y transferencia de cargas (9.3)</li> </ul>		<b>9. Administración del envío del producto</b>	9.3 Recibir la carga en el sitio y entregarla para el envío	

Tabla 15. Fabricación de piezas / montaje y su correlación con las actividades del modelo funcional ISA 95

MODELO CIM DE SIEMENS			NORMA ISA S 95 QUE CUMPLE	
ÁMBITO FUNCIONAL	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN
CAM Fabricación de piezas / Montaje	Administra- ción de órdenes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recepción y administración de las órdenes de trabajo por células dadas por el control de fabricación</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación, modificación, anulación de órdenes de trabajo</li> <li>• Progreso de la orden y retroaviso (3.2.1)</li> </ul>	<b>3 Control de la Producción</b>  <b>(3.2 Control de Operaciones)</b>	3.2.1 Producir el producto de acuerdo con el plan y las especificaciones
	Especifica- ción de trabajos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión de la realización de las órdenes de trabajo</li> <li>• Control de ocupación de las máquinas</li> <li>• Control de cambios de preparación de máquinas</li> <li>• Planificación de secuencias</li> <li>• Activación del sistema de transporte (interior y exterior)</li> </ul>		
	Abasteci- miento y retirada interna de materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración de existencias</li> <li>• Solicitud de materiales y herramientas</li> <li>• Activar y supervisar la preparación de materiales y herramientas</li> </ul>		

MODELO CIM DE SIEMENS			NORMA ISA S 95 QUE CUMPLE	
ÁMBITO FUNCIONAL	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN
CAM Fabricación de piezas / Montaje	Supervisión del estado de las instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fijar y distribuir las situaciones de proceso</li> <li>▪ Visualizar el proceso</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transmitir los avisos de perturbación (3.1.1B)</li> </ul>	<b>3 Control de la Producción (3.2 Control de Operaciones)</b>	3.1.1B Expedir peticiones para mantenimiento
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar el libro de registro</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Activar las órdenes de conservación/repación (3.1.1B)</li> </ul>	<b>3 Control de la Producción (3.1 Ingeniería de Soporte de Proceso)</b>	3.1.1B Expedir peticiones para mantenimiento
	Administración de los programas NC, RC, PLC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitud y transmisión de documentación de fabricación (programas, dibujos y procesos de trabajo)</li> <li>• Realizar correcciones y comunicar errores a CAP</li> </ul>		
Control de procesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar la máquina (disponer las herramientas, efectuar su reglaje previo, amarrar en portaherramientas, y cargar el programa) (3.2.1)</li> <li>• Preparar las piezas (Fijar las piezas de forma manual o con un manipulador, en la máquina o en el utillaje portapiezas) (3.2.1)</li> <li>• Mecanizar la pieza (3.2.1)</li> </ul>	<b>3 Control de la Producción (3.2 Control de Operaciones)</b>	3.2.1 Producir el producto de acuerdo con el plan y las especificaciones	

Tabla 16 Expedición y su correlación con las actividades del modelo funcional ISA 95

MODELO CIM DE SIEMENS			NORMA ISA S 95 QUE CUMPLE	
ÁMBITO	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN
CAM Expedición	Administra- ción y programación de las órdenes de expedición	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reservar las mercancías (7.2)</li> </ul>	<b>7. Control de inventario del producto</b>	7.2 Hacer reservaciones para un producto específico de acuerdo con las directivas de ventas del producto
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Recibir y administrar las órdenes</li> <li>Activar la salida de almacén</li> <li>Planificar los medios de transporte, seleccionar los medios de transporte exteriores</li> <li>Elegir el almacén de expedición (si no figura en la orden)</li> <li>Seleccionar los almacenes de llegada</li> <li>Determinar la carga y rutas óptimas</li> <li>[1] Enviar hacia ventas la comunicación de la terminación (9.5A)</li> </ul>		
	Control de la expedición	<ul style="list-style-type: none"> <li>Salida de almacén</li> <li>Lanzamiento</li> <li>Nuevo almacenamiento de piezas sobrantes</li> </ul>		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega al transportista o al almacén de expedición (9.3)</li> <li>Establecimiento de la documentación de expedición (9.4)</li> </ul>	<b>9. Administra- ción del envío del producto</b>	9.3 Recibir la carga en el sitio y entregarla para el envío 9.4 Elaborar los documentos de acompañamiento para el embarque
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Paletizado para formar unidades de transporte (7.6)</li> </ul>	<b>7. Control de inventario del producto</b>	7.6 Arreglar la carga o el envío físico de productos de acuerdo con la administración de envío del producto



Tabla 17 CAM: Banco de pruebas y su correlación con las actividades del modelo funcional ISA 95

MODELO CIM DE SIEMENS			NORMA ISA S 95 QUE CUMPLE	
ÁMBITO FUNCIONAL	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN
CAM Banco de pruebas	Administración y programación de las órdenes de prueba	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibir y administrar las órdenes</li> <li>• Planificar y determinar plazos</li> <li>• Control de disponibilidad y reservas de medios de producción y de personal</li> </ul>		
	Administración de programas y documentos NC, RC, PLC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitar programas y documentación</li> <li>• Administrar las existencias circulantes</li> <li>• Realizar correcciones, comunicar a CAP el tipo de error y a Control de Fabricación el número de programa y el retraso previsible</li> <li>• Transmitir los programas y la documentación al control de procesos</li> </ul>		
	Alimentación y retirada interna de materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrar y preparar las piezas para ensayar</li> <li>• Solicitar medios de ensayo y auxiliares</li> <li>• Activar transportes</li> </ul>		
	Supervisión del estado de las Instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Filtrar y Distribuir datos de máquina y de taller así como las comunicaciones</li> <li>• Llevar la ilustración de las instalaciones</li> <li>• Llevar el libro de registro</li> </ul>		

MODELO CIM DE SIEMENS			NORMA ISA S 95 QUE CUMPLE	
ÁMBITO FUNCIONAL	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN
CAM Banco de pruebas	Control del proceso(6.1A)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar los medios de producción:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparación de los dispositivos de ensayo</li> <li>- Cargar el programa</li> </ul> </li> <li>• Preparar la pieza o aparato para ensayar               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificar</li> <li>- Amarrar</li> <li>- Establecer conexiones eléctricas, hidráulicas, etc.</li> </ul> </li> <li>• Efectuar el ensayo               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecutar el programa de ensayo, realizando eventualmente trabajos de ajuste</li> <li>- Obtener, evaluar y registrar datos de medición</li> <li>- Marcar cada pieza verificada (piezas aceptadas, para repaso, rechazo)</li> </ul> </li> <li>• Retirar la pieza ensayada               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Soltar la pieza ensayada</li> <li>- Activar transporte interno</li> </ul> </li> </ul>	<b>6. Aseguramiento de la Calidad</b>	6.1A Prueba de materiales

Tabla 18. CAM: Embalaje y su correlación con las actividades del modelo funcional ISA 95

MODELO CIM DE SIEMENS			NORMA ISA S 95 QUE CUMPLE	
ÁMBITO FUNCIONAL	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN
CAM Embalaje	Administración y programación de las órdenes de embalaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibir y administrar las órdenes (2.3)</li> <li>Planificar y determinar fechas (2.3)</li> </ul>	<b>2. Programación de la Producción</b>	2.3 Determinar la programación de embalaje para los productos finales
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recibir y administrar las órdenes (7.3)</li> <li>• Planificar y determinar fechas (7.3)</li> </ul>	<b>7. Control de inventario del producto</b>	7.3 Generar el embalaje del producto final de acuerdo con la planificación de entrega
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de disponibilidad y reserva de materiales de embalaje, medios de producción y personal.</li> </ul>		
	Administración de programas NC, RC, PLC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitar programas</li> <li>• Administrar la cartera provisional de programas</li> <li>• Efectuar correcciones y comunicarlas a CAP</li> <li>• Transmitir los programas a control de procesos</li> </ul>		
Abastecimiento y retirada interna de materiales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Administrar y preparar las piezas para embalar</li> <li>• Pedir material de embalaje</li> <li>• Activar transporte</li> </ul>			

MODELO CIM DE SIEMENS			NORMA ISA S 95 QUE CUMPLE		
ÁMBITO FUNCIONAL		FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN
Manu- factura asistida por com- putador CAM	Embalaje	Control de procesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar la máquina de embalar(7.3):               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparar y preajustar la máquina de embalar</li> <li>- Preparar el material de embalaje</li> <li>- Cargar el programa</li> </ul> </li> <li>• Preparar la mercancía(7.3):               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Montar eventualmente seguros de transportes para impedir el funcionamiento</li> <li>- Adjuntar las piezas sueltas y la documentación que deba acompañarse</li> </ul> </li> <li>• Embalar, rotular (7.3)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparar eventualmente unidades de embalaje específicas por clientes</li> </ul> </li> </ul>	<b>7. Control de inventario del producto</b>	7.3 Generar el embalaje del producto final de acuerdo con la planificación de entrega
		Supervisión del estado de las instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fijar y distribuir los datos de taller, datos de máquina y comunicaciones</li> <li>• Llevar la imagen de las instalaciones</li> <li>• Llevar el libro de registro</li> </ul>		

Tabla 19 CAM: Conservación y su correlación con las actividades del modelo funcional ISA 95

MODELO CIM DE SIEMENS			NORMA ISA S 95 QUE CUMPLE	
ÁMBITO FUNCIONAL	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN
CAM Conservación	Planificación del mantenimiento preventivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar el fichero de los medios de producción (3.1.2A) (3.1.4A)</li> <li>• Establecer pautas de programación para inspección, pequeñas reparaciones, sustitución de piezas de desgaste (qué, cómo, cuándo) (3.1.2A)</li> <li>• Activar la programación (3.1.2A)</li> <li>• Mantenimiento por turnos (3.1.2A)</li> <li>• Mantenimiento en función del tiempo de funcionamiento (3.1.2A)</li> </ul>	<b>3 Control de la Producción</b> <i>(3.1 Ingeniería de Soporte de Proceso)</i>	3.1.2 A Coordinar el mantenimiento 3.1.4A Hacer seguimiento sobre equipo
	Programación de órdenes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificación (3.1.2A)</li> <li>• Determinación de fechas(3.1.2A)</li> <li>• Control de disponibilidad, determinación del material necesario (3.1.2A)</li> <li>• Reserva de materiales, piezas de recambio, personal (3.1.2A).</li> <li>• Determinación de las necesidades de material exterior e iniciación de pedidos (3.1.2A) (10.4)</li> </ul>	<b>3 Control de la Producción</b> <i>(3.1 Ingeniería de Soporte de Proceso)</i>	3.1.2A Coordinar el mantenimiento
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinación de las necesidades de material exterior e iniciación de pedidos (10.4)</li> </ul>	<b>10. Administración del mantenimiento</b>	10.4 Hacer pedido de órdenes de compra para materiales y partes de repuesto

MODELO CIM DE SIEMENS			NORMA ISA S 95 QUE CUMPLE	
ÁMBITO FUNCIONAL	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN	FUNCIÓN	SUBFUNCIÓN
CAM Conservación	Administración y supervisión de órdenes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recepción de : (3.1.2A) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Órdenes de mantenimiento autorizadas</li> <li>- Avisos de averías</li> </ul> </li> <li>• Establecer órdenes de mantenimiento (3.1.2A)</li> <li>• Preparar instrucciones (3.1.2A)</li> <li>• Administración de las órdenes (3.1.2A)</li> <li>• Establecimiento de las órdenes de planificación (3.1.2A)</li> <li>• Optimización de la orden de trabajo (3.1.2A)</li> <li>• Control de las desviaciones respecto al ritmo especificado (3.1.2A)</li> <li>• Protocolización y transmisión de las causas y duración de las averías y costes de reparación (3.1.2A)</li> </ul>	<b>3 Control de la Producción</b>  <b>(3.1 Ingeniería de Soporte de Proceso)</b>  <b>(3.2 Control de Operaciones)</b>	3.1.2A Coordinar el mantenimiento
		[1]Enviar hacia control de fabricación el estado de conservación (10.6A)		3.2.3B Determinar la necesidad de mantenimiento
	Ejecución de las órdenes de mantenimiento y reparación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnostico e identificación de averías (3.2.5)</li> </ul>	<b>3 Control de la Producción (3.2 Control de Operaciones)</b>	3.2.5 Realizar diagnóstico y autodiagnóstico de equipos de producción y control
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrección de averías</li> <li>• Establecimiento de informes</li> <li>• Contabilización de costos</li> </ul>				

Analizados todos los ámbitos que considera el modelo CIM de Siemens se obtuvo que algunas funciones ISA no encuentran su correspondencia en el modelo; éstas se describen en la tabla 20.

Tabla 20. Funciones ISA que no encuentran su correspondencia en el modelo CIM de Siemens

<b>Subfunciones</b>	
<b>Cód.</b>	<b>Subfunción</b>
1.2	Pronóstico de ventas
1.3B	Manejo de renuncia
1.5	Determinación de las órdenes de producción
2.1	Determinar el programa de la producción
2.2	Identificar los requerimientos de materia prima a largo plazo
2.3	Determinar el programa de embalaje para los productos finales
2.4	Determinar los productos disponibles para la venta
3.1.1A	Expedir peticiones para modificación
3.1.2B	Coordinar funciones de ingeniería
3.1.3	Brindar estándares técnicos y métodos para operaciones y funciones de mantenimiento
3.1.5	Brindar soporte técnico a operadores
3.1.6	Investigar sobre desarrollos tecnológicos
3.2.2	Reportar información de la producción, recursos y del proceso
3.2.3	Monitorear equipos y validar medidas de operaciones y determinar la necesidad de mantenimiento
3.2.4A	Preparar el equipo para mantenimiento
3.2.2	Reportar información de la producción, recursos y del proceso
3.2.7A	Administración de documentación dentro de un sitio o área
3.3.2A	Chequear la programación frente a disponibilidad de materia prima
3.3.2B	Chequear la programación frente a capacidad de almacenamiento de producto
3.3.3	Chequear la programación frente a disponibilidad de personal y equipo
3.3.5	Modificar el plan de producción por horas teniendo en cuenta la capacidad de salida del equipo, mano de obra y disponibilidad de materias primas
4.2.B	Generar solicitudes para la compra de materiales y energía basado sobre requerimientos a largo plazo
4.3	Calcular y reportar el balance de inventario, pérdidas de materia prima y utilización de energía
4.5	Notificar compras de material aceptado y fuentes de energía
5.2B	Reportar el progreso de las compras a quien lo requiera

<b>Subfunciones</b>	
<b>Cód.</b>	<b>Subfunción</b>
6.3B	Publicar estándares para laboratorios de prueba de acuerdo con requisitos de la tecnología, de la comercialización y de servicios de cliente
6.5	Liberar material para su uso posterior (entrega o transformación posterior)
6.6	Certificar que el producto fue producido según condiciones de proceso estándares
6.7	Comprobar datos del producto contra requerimientos del consumidor y rutinas estadísticas de control de calidad para asegurar una calidad adecuada antes del envío
6.8	Retransmisión de desviaciones de material a procesos de ingeniería para una nueva evaluación con el fin de mejorar los procesos
7.5	Reportar el balance y pérdidas ( de producto) a Contabilidad de costo del producto
8.1	Calcular y reportar el costo total del producto
8.2	Reportar los resultados de costos (costo total del producto) a Producción para modificación
8.3	Fijar objetivos de costos para producción
8.4	Acumular materia prima, mano de obra, energía y otros costos para la transmisión a contabilidad
8.5 A	Calcular y reportar el costo total de producción
8.5 B	Reportar resultados de costos a Producción para modificación
8.6	Fijar objetivos de costos para suministro y distribución de materiales y energía
9.2	Negociar y hacer pedidos con la empresa de transporte
9.6	Reportar costos de envío a Contabilidad de Costo del Producto
10.1	Brindar mantenimiento para instalaciones existentes
10.2	Brindar un programa de mantenimiento preventivo
10.5A	Elaborar reportes de costos de mantenimiento
10.5B	Coordinar contratos externos de trabajo
10.6B	Brindar realimentación técnica sobre rendimiento y fiabilidad a Ingeniería de soporte de procesos
11.2	Definición de requerimientos de proceso
11.3	Definición de los requerimientos de producto, refiriéndose a la producción de productos
12.3	Determinar los requerimientos de usuario para los productos
12.4	Determinar los requerimientos y estándares para productos

El modelo CIM de Siemens no considera la “administración de documentación” como una función dentro de sus ámbitos; sin embargo, posee una estructura de manejo de la información bien definida.



## ANEXO C

### ANÁLISIS DE FLUJO DE DATOS

La información que fluye entre las funciones que son descritas en el modelo funcional de la Norma ISA, en la figura 9, son descritos enseguida para facilitar el análisis.

*Programa de producción (Schedule):* éste contiene la información, hacia producción, acerca de qué producto se debe realizar, cuánto y cuándo se realizará.

*Resultados de la ejecución del programa de Producción (Production from plan):* éste contiene la información acerca de los resultados de producción actuales y completados en la ejecución del programa de producción. Incluye información sobre qué fue hecho, cuánto, cómo y cuándo se hizo.

*Capacidad de producción (Production Capability):* la información de capacidad de producción define la actual capacidad involucrada, disponible e inalcanzable de facilidad de producción. Incluye materiales, equipos, mano de obra y energía.

*Requerimientos para la orden de compra de energía y materiales (Material and energy order.):* este flujo de información define los requerimientos futuros de materiales y energía para que Adquisición realice la orden de compra y así atender en corto o largo plazo requerimientos basados la actual disponibilidad.

*Confirmación de orden entrante:* son las notificaciones de que el material o energía ha sido recibida.

*Requerimientos de materiales y energía a largo plazo:* son definiciones ordenadas en el tiempo de recursos de material y energía que se necesitarán para la producción planeada.

*Requerimientos de materiales y energía a corto plazo:* son requerimientos de recursos los cuales son necesarios para la producción en ejecución ó la que

está actualmente programada. Éstos podrían incluir: peticiones por materiales que podrían incluir plazos límites, reservaciones de material, indicación del consumo actual, lanzamiento de reservaciones, ajuste al consumo.

*Inventario de Material y energía:* los flujos de información de inventario de materiales y energía hacen referencia al material y la energía actualmente disponible que puede ser usada para planificación y producción a corto plazo. Esta información se ocupa de las materias primas.

*Objetivos de costo de producción:* los objetivos de costo de producción son los objetivos de rendimiento de producción en términos de recursos. Ellos pueden estar relacionados con un producto o con un proceso. Esto podría incluir materiales, horas de trabajo, energía, utilización de equipos o costos reales.

*Desempeño de producción y costos:* el desempeño de producción y costos son el uso real y los resultados asociados con actividades de producción específicas. Esto incluye materiales, horas de trabajo, energía y utilización de equipos. Los resultados pueden ser identificados por productos, subproductos, co-productos y desecho. Esta información estaría en un detalle suficiente para identificar todos los costos por producto, co-producto y desecho. El desempeño de producción permite evaluar el cumplimiento de los objetivos de costo de producción.

*Recibo de material entrante e ingreso de energía:* es la notificación de que el material o energía ha sido recibida, así como también información necesaria para la contabilidad de costos. Esto también podría incluir conocimientos de embarque (BOL), hoja de datos de seguridad de material (MSDS) y certificado de análisis (COA). Esta información es coordinada con el flujo de información de confirmación de orden de entrada.

*Resultados del aseguramiento de la calidad:* los resultados de aseguramiento de la calidad son los resultados de la prueba QA realizada sobre las materias primas, materiales en proceso o productos. Los resultados de aseguramiento de la calidad podrían referirse a pruebas realizadas en el producto o a pruebas realizadas en proceso en un segmento particular de la producción. Los resultados de aseguramiento de la calidad pueden incluir admisiones de rechazos en proceso. Un resultado positivo de QA puede ser requerido antes de que la administración de inventario de producto pueda expedir un producto; esto hace referencia a las pruebas de calidad efectuadas en muestras de productos terminados. Un resultado positivo de QA puede ser requerido antes de que el control de producción transfiera productos al control de inventario de producto terminado, es

decir, pruebas de calidad realizadas en el proceso, con el fin de asegurar que los productos terminados presenten resultados positivos de QA.

*Estándares y requerimientos del cliente:* los estándares y requerimientos del cliente son los valores específicos para los atributos del producto que satisfacen las necesidades del cliente. Esto puede incluir especificaciones de procesamiento específicas así como propiedades de material. Esta información puede resultar en cambios o adiciones al material, equipo, propiedades de personal y pruebas asociadas.

*Requerimientos de producto y proceso:* los requerimientos de producto y proceso definen cómo elaborar un producto. Esto corresponde a recetas generales o de sitio en la manufactura tipo batch, instrucciones de ensamblaje, lineamientos en la manufactura discreta y descripción de procesos en la manufactura continua.

*Renuncia de producto terminado:* las renunciaciones de producto terminado hacen referencia a cuando el cliente desea que se disminuyan una o más especificaciones o características de un producto normal. Las renunciaciones de producto terminado pueden ser gestionadas por el usuario desde las especificaciones definidas en los estándares y requerimientos del cliente.

*Solicitudes de renuncia en proceso:* las solicitudes de renuncia en proceso son solicitudes por renunciaciones sobre los procedimientos de producción normales debido a desviaciones en material, equipo o calidad métrica, donde las especificaciones de un producto normal son mantenidas. La respuesta a la solicitud se encuentra dentro los resultados del aseguramiento de la calidad.

*Inventario de producto terminado:* es la información sobre el actual inventario de producto terminado que es mantenido por el control de inventario de producto. Esto puede incluir cantidad, calidad e información de localización que puede ser usada para la programación de una nueva producción y como información (feedback) sobre la anterior producción programada. Esto es el total de producto terminado disponible para la comercialización o embarque (despacho).

*Datos de proceso:* es información acerca de los procesos de producción, con respecto a productos específicos o peticiones de producción. Los datos de proceso pueden ser usados por el aseguramiento de la calidad como parte de las funciones de QA; también pueden ser usados por el control de inventario de producto donde esta información se necesita como parte de los productos terminados que se pueden entregar.

*Programa de embalaje:* es la consolidación de artículos producidos de uno o más SKU's (stock-keeping unit) para la entrega a clientes, inventario u otros de acuerdo con sus propios requerimientos.

*Producto y proceso Know-How:* incluye procedimientos operativos estándar, recetas, límites de seguridad críticos y métodos analíticos. Esto podría ser generado en respuesta a una solicitud de operación u originado por RD&E para nuevos productos y procesos.

*Solicitud de información de producto y proceso:* es una petición de definiciones para producto nuevo o modificado y de proceso.

*Solicitud de mantenimiento:* son peticiones de una función de mantenimiento. Éstas pueden ser solicitudes planeadas o no planeadas debido a eventos inesperados, tales como una descarga eléctrica sobre un transformador.

*Respuestas de mantenimiento:* son el estado registrado o la finalización de un mantenimiento habitual, programado o no planeado.

*Estándares de mantenimiento y métodos:* son prácticas aceptadas y procedimientos que Mantenimiento debe seguir dentro del desarrollo de sus funciones.

*Realimentación técnica del mantenimiento:* es la información acerca del rendimiento y la fiabilidad del equipo de producción y puede incluir información adicional a la "respuesta de mantenimiento", tal como posibles causas técnicas que ocasionaron la falla y/o responsabilidad. Los reportes sobre mantenimiento pueden ser programados, preventivos o predictivos.

*Realimentación técnica del proceso y producto:* es la información acerca del rendimiento del equipo de producción y de producto. Esta información generalmente resulta de pruebas de rendimiento y peticiones de estudio al control de operaciones.

*Requerimiento de orden de adquisición de mantenimiento:* es información sobre materiales y suministros requeridos para realizar las tareas de mantenimiento, que le permite a adquisiciones realizar la orden de compra.

*Orden de producción:* la orden de producción es información acerca de órdenes de cliente aceptadas que define el trabajo para la planta.

*Disponibilidad:* disponibilidad es la información acerca de la capacidad de la planta para satisfacer la orden.

*Liberación para embarque:* liberación para embarque es información acerca del permiso para el despacho del producto.

*Confirmación de embarque:* la confirmación de despacho es información acerca del verdadero (confirmado) envío del producto.

El modelo funcional mostrado en la Figura 9 considera el flujo de información entre funciones, pero no especifica qué subfunciones son las encargadas de enviar o recibir la información; por esta razón, se hace necesario identificar qué subfunciones actúan directamente en el intercambio de información para cada uno de los flujos establecidos por la ISA 95 en el modelo funcional. Los resultados de este análisis fueron consignados en la tabla 1.

Tabla 1. Resultados del primer análisis a la información

<b>FLUJO DE INFORMACIÓN</b>			
<b>Información</b>	<b>Flujo de Información</b>	<b>Subfunción Origen</b>	<b>Subfunción destino</b>
1. Programa de producción	Desde las funciones de programación de producción (2.0) a las funciones de control de producción (3.0)	2.1 Determinar la programación de la producción	3.3.1 Establecer un plan de producción a corto plazo basado en la programación de la producción
2. Resultados de la ejecución del programa de Producción	Desde las funciones de control de producción (3) hacia las funciones de programación de producción (2.0).	3.2.2 Reportar información de la producción, recursos y proceso	2.1 Determinar la programación de la producción
3. Capacidad de producción	Desde las funciones de control (3.0) a las funciones de programación de producción (2.0)	3.3.4 Determinar el porcentaje de estado de capacidad	2.1 Determinar la programación de la producción

<b>FLUJO DE INFORMACIÓN</b>			
<b>Información</b>	<b>Flujo de Información</b>	<b>Subfunción Origen</b>	<b>Subfunción destino</b>
4. Requerimientos para la orden de compra de energía y materiales	Desde las funciones de control de material (4) y energía hasta las funciones de adquisición (5)	4.2A Generar solicitudes para la compra de materiales y energía basado sobre requerimientos a corto plazo 4.2B Generar solicitudes para la compra de materiales y energía basado sobre requerimientos a largo plazo	5.4: Acumular y procesar los requerimientos de unidad por materias primas, partes de repuesto, etc., para la colocación de pedidos (órdenes de compra) a los proveedores
5. Confirmación de orden entrante	Desde las funciones de control de material (4) y energía a las funciones de adquisición (5)	4.4A Recibir material entrante, fuentes de energía	5.3 Liberar facturas entrantes para el pago después de la llegada y aprobación de mercancías
6. Requerimientos de materiales y energía a largo plazo	Desde las funciones de programación de producción (2.0) hacia las funciones de control de materiales y energía (4.0)	2.2 Identificar los requerimientos de materia prima a largo plazo	4.1A Manejar inventario
7. Requerimientos de materiales y energía a corto plazo	Desde las funciones de control de producción (3.0) hacia las funciones de control de materiales y energía (4)	3.3.1 Establecer un plan de producción a corto plazo basado en la planificación de la producción	4.1A Manejar inventario
8. Inventario de material y energía	Desde las funciones de control de material y energía (4) hacia las funciones de control de producción (3.0)	4.1A Manejar inventario	3.3.1 Establecer un plan de producción a corto plazo basado en la planificación de la producción

<b>FLUJO DE INFORMACIÓN</b>			
<b>Información</b>	<b>Flujo de Información</b>	<b>Subfunción Origen</b>	<b>Subfunción destino</b>
9. Objetivos de costo de producción	Desde las funciones contabilidad de costo de producto (8.0) hacia las funciones de control de producción (3).	8.3 Fijar objetivos de costos para producción	3.3.1 Establecer un plan de producción a corto plazo basado en la planificación de la producción
10. Desempeño de producción y costos	Desde las funciones de control de la producción (3.0) hacia las funciones de contabilidad de costo del producto (8.0).	3.2.2 Reportar información de la producción, recursos y proceso	8.1 Calcular y reportar el costo total del producto  8.5A Calcular y reportar el costo total de producción
11. Recibo de Material entrante e ingreso de energía	Desde las funciones de control de material y energía (4.0) hacia las funciones de contabilidad de costo de producto (8.0)	4.4A Recibir material entrante, fuentes de energía	8.1 Calcular y reportar el costo total del producto
12. Resultados del aseguramiento de la calidad	Desde las funciones de aseguramiento de la calidad (6.0) hacia las funciones de control de inventario de producto (7.0), control de producción y funciones de control de operaciones (3.2)	6.1A Prueba de materiales	7.1 Manejo de inventario de productos terminados  3.2.1 Producir el producto de acuerdo con el plan y (a) las especificaciones
13. Estándares y requerimientos del cliente	Desde las funciones de comercialización y ventas (12) hacia las funciones de aseguramiento de la calidad (6.0), y desde el aseguramiento de la calidad hacia el control de producción (3.0).	12.3 Determinar los requerimientos de usuario para los productos	6.2 Fijar los estándares para la calidad del material  3.2.1 Producir el producto de acuerdo con la programación y las especificaciones

<b>FLUJO DE INFORMACIÓN</b>			
<b>Información</b>	<b>Flujo de Información</b>	<b>Subfunción Origen</b>	<b>Subfunción destino</b>
14. Requerimientos de producto y proceso	Desde las funciones de investigación, desarrollo e ingeniería (RD&E)(11) hasta las funciones de aseguramiento de la calidad (6.0)	11.2 Definición de requerimientos de proceso 11.3 Definición de los requerimientos de producto, refiriéndose a la producción de productos	6.2 Fijar los estándares para la calidad del material 6.3A brindar estándares para la fabricación
15. Renuncia de producto terminado	Desde las funciones de procesamiento de órdenes (1.0) hasta las funciones de aseguramiento de la calidad (6.0)	1.3B Manejo de Renuncia	6.2 Fijar los estándares para la calidad del material
16. Solicitudes de renuncia en proceso	Desde el control de producción (3.0) hasta las funciones de aseguramiento de la calidad (6.0)	3.1.1A Expedir peticiones para modificación	6.6 Certificar que el producto fue producido según condiciones de proceso estándares
17. Inventario de producto terminado	Desde las funciones de control de inventario hacia las funciones de programación de la producción (2)	7.1 Manejo de inventario de productos terminados	2.1 Determinar la programación de la producción
18. Datos de proceso	Desde control de la producción (3) hacia las funciones de control de inventario del producto (7) y aseguramiento de la calidad (6)	3.2.2 Reportar información de la producción, recursos y del proceso	7.1 Manejo de inventario de productos terminados
			6.6 Certificar que el producto fue producido según condiciones de proceso estándares
19 Programa de embalaje	Desde las funciones de programación de producción (2.0) hacia las funciones de control de inventario (7.0).	2.3 Determinar la programación de embalaje para los productos finales	7.3 Generar el embalaje del producto final de acuerdo con la programación de entrega



<b>FLUJO DE INFORMACIÓN</b>			
<b>Información</b>	<b>Flujo de Información</b>	<b>Subfunción Origen</b>	<b>Subfunción destino</b>
20 Producto y proceso Know-How	Desde las funciones de investigación, desarrollo e ingeniería (RD&E) (11) hacia las funciones de control (3.0)	11.2 Definición de requerimientos de proceso 11.3 Definición de los requerimientos de producto, refiriéndose a la producción de productos	3.2.1 Producir el producto de acuerdo con la programación y las especificaciones
21 solicitud de información de producto y proceso	Desde las funciones de control de producción (3.0) hacia las funciones de RD&E (11)	3.2.1 Producir el producto de acuerdo con la programación y las especificaciones	11.2 Definición de requerimientos de proceso 11.3 Definición de los requerimientos de producto, refiriéndose a la producción de productos
22 solicitud de mantenimiento	Desde las funciones de control de producción (3) hacia las funciones de administración de mantenimiento (10.0)	3.1.1 B Expedir peticiones para mantenimiento	10.1 Brindar mantenimiento para instalaciones existentes
23 Respuestas de mantenimiento	Desde las funciones de administración de mantenimiento (10.0) hacia las funciones de control de producción (3.0).	10.6 A Brindar estados	3.1.3 Brindar estándares técnicos y métodos para operaciones y funciones de mantenimiento
24 Estándares y métodos de mantenimiento	Desde las funciones de control de producción (3.0) hacia las funciones de administración de mantenimiento (10.0)	3.13 Brindar estándares técnicos y métodos para operaciones y funciones de mantenimiento	10.6A Brindar estados
25 Realimentación técnica del mantenimiento	Desde las funciones de administración de mantenimiento (10.0) hacia las funciones de control de producción (3)	10.6B Brindar realimentación técnica sobre rendimiento y fiabilidad a Ingeniería de soporte de procesos	3.1.2 A Coordinar el mantenimiento

<b>FLUJO DE INFORMACIÓN</b>			
<b>Información</b>	<b>Flujo de Información</b>	<b>Subfunción Origen</b>	<b>Subfunción destino</b>
26 Realimentación técnica del proceso y producto	Desde las funciones de control de producción (3.0) hacia las funciones de RD&E	3.1.4B Hacer seguimiento sobre rendimiento del proceso	11.2 Definición de requerimientos de proceso
27 Requerimiento de orden de adquisición de mantenimiento	Desde las funciones de administración de mantenimiento (10.0) hacia las funciones de adquisición (5.0)	10.4 Hacer solicitud de la orden de compra para materiales y partes de repuesto	5.1 Hacer pedidos (orden de compra) con proveedores de materias primas, fuentes, repuestos, herramientas, equipos y otros materiales requeridos
28. Orden de producción	Desde las funciones de procesamiento de órdenes (1.0) hacia las funciones de programación de producción (2.0)	1.5 Determinación de las órdenes de producción fija	2.1 Determinar la programación de la producción
		1.5 Determinación de las órdenes de producción extraordinaria	2.1 Determinar la programación de la producción)
29 Disponibilidad (Es la capacidad de la planta para satisfacer la orden...)	Información de disponibilidad fluye desde las funciones de programación de la producción (2.0) hacia las funciones de procesamiento de órdenes (1.0)	2.1 Determinar la programación de la producción	1.5 Determinación de las órdenes de producción fija 1.5 Determinación de las órdenes de producción extraordinaria
30 Liberación para embarque	La información de liberación a embarque fluye desde las funciones de administración de envío de producto (9.0) hacia las funciones de control de inventario	9.5A Confirmar el envío	7.1 Manejo de inventario de productos terminados
31 Confirmación de embarque	Fluye desde las funciones de control de inventario de producto hacia la administración de envío de producto (9.0)	7.6 Arreglar la carga o el envío físico de productos de acuerdo con la admón. de envío del producto	9.5A Confirmar el envío

Obtenidas las subfunciones del modelo funcional que envían y reciben cada flujo de información, se procede a identificar cuáles son los ámbitos de modelo CIM de Siemens que intervienen en el intercambio de información; esto se realizó teniendo en cuenta el mapeo de las funciones ISA 95 en el modelo CIM establecido en el anexo B; este anexo determina en qué ámbito CIM cada SUBFUNCIÓN encuentra su correspondencia. De esta forma se obtuvieron los resultados mostrados en la Tabla 2.

Tabla 2. Ámbitos CIM que actúan como origen y destino en el intercambio de información ISA 95

<b>FLUJO DE INFORMACIÓN</b>		
<b>Flujo de Información</b>	<b>Subfunción Origen</b>	<b>Subfunción destino</b>
1. Programa de producción	PPC	PPC
2. Resultados de la ejecución del programa de Producción	Control de la fabricación	PPC
3. Capacidad de producción	PPC	PPC
4. Requerimientos para la orden de compra de energía y materiales	PPC CAP	Compras
5. Confirmación de orden entrante	Entrada de mercancías	Compras
6. Requerimientos de materiales y energía a largo plazo	CAP	ALMACÉN
7. Requerimientos de materiales y energía a corto plazo	PPC	ALMACÉN
8. Inventario de material y energía	ALMACÉN	PPC
9. Objetivos de costo de producción	PE	PPC
10. Desempeño de producción y costos	Control de la fabricación	CI
11. Recibo de material entrante e ingreso de energía	Entrada de mercancías	CI
12. Resultados del aseguramiento de la calidad	Banco de Pruebas	Almacén
		Fabricación de piezas /montaje
13. Estándares y requerimientos del cliente	VENTAS	CAD
	CAQ	CAP
14. Requerimientos de producto y proceso	CAD	CAQ
15. Renuncia de producto terminado	VENTAS	CAD
16. Solicitudes de renuncia en proceso	Fabricación de piezas /montaje	CAQ

<b>FLUJO DE INFORMACIÓN</b>		
<b>Flujo de Información</b>	<b>Subfunción Origen</b>	<b>Subfunción destino</b>
17. Inventario de producto terminado	Almacén	PPC
18. Datos de proceso	Control de la fabricación	ALMACÉN
		CAQ
19 Programa de embalaje	PPC	EMBALAJE
20 Producto y proceso Know-How	CAD	CAP
21 Solicitud de información de producto y proceso	CAP	CAD
22 Solicitud de mantenimiento	Fabricación de piezas, Entrada de Mercancías, Expedición, Transporte	Conservación
23 Respuestas de mantenimiento	Conservación	Control de Fabricación
24 Estándares y métodos de mantenimiento	CAD	Conservación
25 Realimentación técnica del mantenimiento	Conservación	Control de Fabricación
26 Realimentación técnica del proceso y producto	PPC	CAD
27 Requerimiento de orden de adquisición de mantenimiento	Conservación	Compras
28. Orden de producción	CAP	PPC
	PPC (planificación del programa de producción)	PPC (Establecer el programa)
29 Disponibilidad	PPC	CAP
		PPC (planificación del programa de producción)
30 Liberación para embarque	Expedición	Almacén
31 Confirmación de embarque	Almacén	Expedición

De la Tabla 2 es posible encontrar comunicaciones entre ámbitos que no las considera el modelo CIM de Siemens; por esta razón, se hace necesario identificar si es posible o no ésta, sin dañar la estructura de comunicación del modelo CIM; en otros casos la definición de ámbito origen y destino se realizó prevaleciendo los conceptos expuestos por el modelo CIM antes que los que define el modelo funcional de ISA, con el objetivo de conservar la esencia del modelo CIM de Siemens. A continuación se hacen algunas aclaraciones respecto a los flujos de información que consideran alguna de las situaciones expuestas anteriormente.

El flujo de información (6) “Requerimientos de materiales y energía a largo plazo” fluye desde CAP hacia ALMACÉN; sin embargo, la comunicación entre estos ámbitos no se efectúa según el modelo CIM de Siemens; después de analizarlo se concluyó que es posible considerar una comunicación directa entre estos ámbitos sin dañar la estructura de comunicación del modelo CIM Siemens.

El flujo de información (8) “Inventario de Material y energía” fluye desde ALMACÉN hacia PPC según el análisis realizado en la Tabla 2; sin embargo, este flujo de información también se da hacia CAP, como respuesta a la solicitud hecha en el flujo de información (6), cumpliendo así con la definición del modelo CIM.

El flujo de información (9) “Objetivos de costo de producción” fluye desde PE hacia PPC; esta comunicación entre ámbitos no la considera el modelo CIM; por esta razón, con el fin de conservar la estructura del modelo CIM este flujo de información debe pasar antes por CAP.

El flujo de información (10) “Desempeño de producción y costos” fluye desde Control de la Fabricación hacia CI; aunque esta comunicación no la establece el modelo CIM de Siemens, es posible considerar una comunicación directa.

El flujo de información (11) “Recibo de Material entrante e ingreso de energía” fluye desde Entrada de Mercancías hacia CI; con el fin de conservar la estructura del modelo CIM este flujo de información debe pasar antes por Compras.

El flujo de información (12) “Resultados del aseguramiento de la calidad” fluye desde el Banco de Pruebas hacia Almacén; con el fin de conservar la estructura del modelo CIM este flujo de información debe pasar antes por Control de Fabricación. Asimismo, este flujo fluye desde Banco de Pruebas hacia Fabricación de Piezas /Montaje; con el fin de conservar la estructura del modelo CIM este flujo de información debe pasar antes por Control de Fabricación.

El flujo de información (13) “Estándares y requerimientos del cliente” fluye desde Ventas hacia CAD para seguir la estructura del modelo CIM de Siemens y desde CAQ hacia CAP por definición del modelo. Según la definición del modelo CIM, CAD es el encargado de recibir “los estándares y requerimientos del cliente” desde Ventas y transformarlos en especificaciones y características de calidad, que son enviadas a CAQ, como “Características de calidad”. Así mismo, CAQ envía a CAP los “Requisitos y especificaciones de Calidad” características y especificaciones del producto.

El flujo de información (15) “Renuncia de producto terminado” fluye desde Ventas hacia CAD para seguir la estructura del modelo CIM de Siemens. Este flujo de información pueden ser especificaciones gestionadas desde los requerimientos del cliente (13); por esta razón las aclaraciones hechas en 13 aplican para este caso.

El flujo de información (16) “Solicitudes de renuncia en proceso” fluye desde Fabricación de Piezas /Montaje hacia CAQ; con el fin de conservar la estructura del modelo CIM este flujo de información debe pasar antes por Control de Fabricación.

El flujo de información (20) “Producto y proceso Know-How” fluye desde CAD hacia CAP. De acuerdo con el modelo CIM de Siemens, CAD le envía esta información a CAP y éste directamente a PPC siguiendo la jerarquía de la comunicación establecida en el modelo. De todas maneras el flujo de CAD (11) hacia PPC (3) se da en el modelo pero indirectamente.

El flujo de información (21) “Solicitud de información de producto y proceso” fluye desde CAP hacia CAD, manteniendo la estructura del modelo CIM. Esta información se complementa con la información del flujo (20).

El flujo de información (23) “Respuestas de mantenimiento”, fluye desde Conservación hacia Control de Fabricación, siguiendo la estructura del modelo.

El flujo de información (24) “Estándares y métodos de mantenimiento” fluye desde CAD hacia Conservación; con el fin de conservar la estructura del modelo CIM este flujo de información debe pasar antes por CAP.

El flujo de información (25) “Realimentación técnica del mantenimiento” fluye desde Conservación hacia Control de fabricación, siguiendo la estructura del modelo.

El flujo de información (27) “Requerimiento de orden de adquisición de mantenimiento” fluye desde Conservación hacia Compras; en este caso es posible considerar una comunicación directa.

El flujo de información (28) “Orden de producción” fluye desde CAP hacia PPC. En el modelo CIM, Ventas le envía el pedido de producción hacia CAP; este ámbito determina si son aceptadas o no, y con base en ellas elabora el plan de producción a largo plazo y lo envía hacia PPC para que lo programe. Este flujo también fluye internamente en PPC desde la función “Planificación del programa de producción” hacia la función “Establecer el programa”; en el caso de que sea un pedido de producción extraordinaria, Ventas le envía el pedido de producción hacia PPC; éste determina si es aceptado o no y de acuerdo con ello la programa modificando la programación establecida.

El flujo de información (31) “Confirmación de embarque” fluye desde Almacén hacia Expedición siguiendo la estructura del modelo.

A continuación se muestra una primera aproximación del flujo de datos del nuevo modelo planteado, en el cual se ha adicionado y resaltado en negrita, el flujo de datos de ISA, teniendo en cuenta el análisis realizado en el flujo de información de la Tabla 2 y sus consideraciones respectivas; esto con el fin de apreciar posibles similitudes con el flujo de datos del modelo original CIM de Siemens.

Tabla 3. Flujo de Información desde y hacia PE

Interfaz		Contenido de datos	
Planificación de la Empresa PE	→	CI	Planificación de presupuesto
	←		Costes, Estadísticas
	→	VENTAS	Plan del Programa de producción, Estrategia de productos, objetivos de ventas
	←		Estadística, Información de Mercado, Plan de Ventas
	→	PPC	Proyectos de inversión, Plan del programa de producción
	←		Necesidades del personal, Plantilla, Cuellos de botella en el personal, Necesidades de capacitación
	→	CAD	Encargos de desarrollo
	←		Incremento de los encargos
	→	CAP	<b>[ 9 ] Objetivos de costo de Producción</b>
	←		Marco de inversiones, costes
	→	CAQ	Objetivos de calidad
	←		Estadística de calidad (Evaluación acumulada)
	↔	DATOS MAESTROS	Datos Maestros de proveedores, Clientes, datos de pedidos de clientes, valores para cálculo de costos, estructura de productos



Tabla 4. Flujo de Información desde y hacia CI

Interfaz		Contenido de datos	
Contabilidad Industrial CI	→	PE	Costes, Estadística
	←		Planificación de presupuesto
	→	VENTAS	Cálculo de precios a posteriori, consultas
	←		Emisión de Facturas
	→		Bloqueo de Pedidos
	←	COMPRAS	Programación de pedidos, Facturas, Datos Contables, Confirmación de Pedidos, Aviso del proveedor, <b>[11] Recibo de Material entrante e ingreso de energía(costos)</b>
	→	PPC	Consulta de aprovechamiento del centro de costos, tarifas de compensación
	←		Costos
		CAD	
	←		Cálculo previo de precios, costes
		Control de fabricación	
	←		Datos de salario, <b>[10] Desempeño de producción y costos</b>
		Conservación	
	←		Datos relevantes para la liquidación
	↔	DATOS MAESTROS	Datos de proveedores, clientes, datos maestros de piezas, datos de pedidos de clientes, valores de cálculo de costos, estructura del producto
	→		Reclamación
	←	Cliente	Recepción del pago
	→		Pago de facturas
←	Proveedor		

Tabla 5. Flujo de Información desde y hacia Ventas

Interfaz		Contenido de datos	
VENTAS	→	PE	Estadística, Información del mercado, Plan de ventas
	←	PE	Plan del programa de producción, estrategia del producto, objetivo de ventas
	→	CI	Activación de la facturación
	←		Cálculo de precios a posteriori, consulta
	→	PPC	<b>[28] Pedido del Cliente</b> , programa de ventas, necesidades del producto, consulta de existencias y plazos de suministro
	←		Plazo de entrega, progreso del pedido del cliente, datos de existencia, comunicación de terminación, precio de fabricación
	→	CAP	<b>[28] Pedido del cliente</b>
	→	CAD	Consulta técnica y plazos, orden de desarrollo o modificación, <b>[13] Estándares y requerimientos del cliente,</b> <b>[15] Renuncia de producto terminado</b>
	←		Cálculo previo de costos, especificación técnica, Principio de solución, situación de la orden de trabajo
	→	CAQ	Defectos de calidad
	→	Expedición	Orden de expedición, autorización de suministro
	←		Comunicación de la realización
	↔	DATOS MAESTROS	Datos maestros de clientes, pedidos de clientes, piezas, valores para cálculos de costos, estructuras del producto
	→	Cliente	Oferta, confirmación de pedido, confirmación de suministro, factura, reclamación de pago, modificación de plazo, servicio de asistencia
←	Consulta, pedido, recepción de pago, reclamación, consultas		

Tabla 6. Flujo de Información desde y hacia Compras

Interfaz		Contenido de datos
Compras	→	CI Programación de pedidos, facturas, datos contables, confirmación de pedido, reclamación del proveedor, <b>[11] Recibo de Material entrante e ingreso de energía(costos)</b>
	←	Bloqueo de pedido
	→	PPC Comunicación de recepción de mercancías, retraso en el plan de entrega del pedido
	←	
	→	CAP Confirmación de pedido, plazo de suministro, comunicación de la recepción de la mercancía
	←	
	→	Entrada de mercancías Lista diaria de entrada de mercancías
	←	
	←	Conservación <b>[27] Requerimiento de orden de adquisición de mantenimiento</b>
	↔	DATOS MAESTROS Datos maestros de piezas, proveedores, datos sobre el pedido del cliente
	→	Proveedor Consulta, pedido
	←	

Tabla 7. Flujo de Información desde y hacia PPC

Interfaz		Contenido de datos
Planificación y control de la producción PPC	→	PE Necesidades de personal, Plantilla de personal, cuellos de botella de personal, capacidad necesaria
	←	Proyecto de inversiones, plan del programa de producción
	→	CI Costos
	←	Consulta de aprovechamiento del centro de costos, tarifas de compensación
	→	VENTAS Plazo de entrega, Progreso del pedido del cliente, datos de existencias, comunicación de terminación, precio de fabricación
	←	
	→	COMPRAS Necesidades netas (Fabricación Exterior), propuesta de pedido, <b>[4] Requerimientos para la orden de compra de materiales y energía a corto plazo</b>
	←	
	→	CAD <b>[26] Realimentación técnica del proceso y producto</b>
	→	CAP Capacidad disponible, Encargo de establecimiento del plan de trabajo, propuesta del tamaño del lote, perfil de cargas, <b>[29] Disponibilidad</b>
	←	
	→	Control de Fabricación Orden de fabricación, reserva de medios de producción, modificación de la orden, anulación, activación de inventario
	←	

Interfaz		Contenido de datos	
PPC	→	Almacén	Lista de encargos, activación de inventario, reserva de materiales, consulta de existencias, <b>[7] Requerimientos de materiales y energía a corto plazo</b>
	←		Movimiento de almacén, Variación de existencias, diferencia de inventario, <b>[8] Inventario de Material y energía [17] Inventario de producto terminado</b>
	→	Embalaje	<b>[19] Programa de embalaje</b>
	→		Promesa de plazo
	←	Conservación	Pseudos-pedidos (Necesidades de material, de personal, plazo previsto y duración)
	↔		DATOS MAESTROS

Tabla 8. Flujo de Información desde y hacia PPC

COMUNICACIÓN INTERNA PPC		
DESDE	HACIA	INFORMACIÓN
Establecer los programas	Planificación del programa de producción	<b>[1] Programa de Producción</b>
Programación de la fabricación	Establecer los programas	<b>[3] Capacidad de producción</b>
Planificación del programa de producción	Establecer el programa	<b>[28] Orden de Producción</b>
Establecer el programa	Planificación del programa de producción	<b>[29] Disponibilidad</b>

Tabla 9. Flujo de Información desde y hacia CAD

Interfaz		Contenido de datos	
CAD	→	PE	Progreso de la orden.
	←		Orden de desarrollo
	→	CI	Cálculo previo, costos
	→	VENTAS	Cálculo previo, Especificación Técnica (datos del producto), principio de solución, situación de la orden
	←		Consulta técnica y de plazo, orden de desarrollo, de modificación. <b>[13] Estándares y requerimientos del cliente, [15]Renuncia de producto terminado</b>
		PPC	
	←		<b>[26]Realimentación técnica del proceso y producto</b>
	→	CAP	Número de dibujo, de listas de piezas, instrucciones de montaje, de conservación, <b>[20] Producto y proceso Know-How [24] Estándares y métodos de mantenimiento</b>
	←		Requisitos y directrices de diseño, solicitud de modificación, Número de procesos de trabajo existentes, datos NC, <b>[21] Solicitud de información de producto y proceso</b>
	→	CAQ	Número de dibujo, <b>[13] características de calidad,</b> Datos del producto, <b>[14] Requerimientos de producto y proceso</b>
	←		Exigencia de calidad, solicitud de modificación
	↔	DATOS MAESTROS	Datos del pedido del cliente, valores de cálculo de precios, dibujos, datos geométricos, listas de piezas, Datos maestros de piezas, estructuras del producto, normas, datos de herramientas, medios de producción, materiales, especificaciones de construcción, procesos de trabajo neutros (Programas NC/RC/PLC)

Tabla 10. Flujo de Información desde y hacia CAP

Interfaz		Contenido de datos
CAP	→	PE Marco de inversiones, Costos
	←	[ 9] <b>Objetivos de costo de Producción</b>
	→	Ventas
	←	[28] <b>Pedido del Cliente</b>
	→	Compras Pedido de medios de producción, [4] <b>Requerimientos para la orden de compra de materiales y energía a largo plazo</b>
	←	Confirmación, plazo de suministro, comunicación de recepción de mercancías
	→	PPC Capacidad necesaria, Datos característicos de la capacidad, progreso en la preparación de los procesos de trabajo, Número de procesos de trabajo, [ 9] <b>Objetivos de costo de Producción, [28] Plan de producción a largo plazo, [20] Producto y proceso Know-How</b>
	←	Capacidad Disponible, orden de preparación de los procesos de trabajo, propuesta del tamaño del lote, perfil de cargas, [29] <b>Disponibilidad</b>
	→	CAD Especificaciones y directrices de diseño, solicitud de modificación, número de procesos y datos NC existentes, órdenes de diseño de medios de producción. [21] <b>Solicitud de información de producto y proceso</b>
	←	Número de dibujos y listas de piezas, instrucciones de montaje y mantenimiento. [20] <b>Producto y proceso Know-How [24] Estándares y métodos de mantenimiento</b>
	→	CAQ Número de proceso de trabajo (proceso de trabajo neutro)
	←	[13] <b>Requisitos y especificaciones de calidad</b>

Interfaz		Contenido de datos	
CAP	→	Control de la Fabricación	Autorización/ Bloqueo del programa.
	←	Control de la Fabricación	Datos de corrección de los procesos de trabajo
	→	Almacén	<b>[6] Requerimientos de materiales y energía a largo plazo</b>
	←		<b>[8] Inventario de Material y energía</b>
	→	Conservación	Especificaciones de mantenimiento para los medios de producción, <b>[24] Estándares y métodos de mantenimiento</b>
	←		Estadísticas de fallo de los medios de producción
	↔	Datos Maestros	Datos maestros de proveedores, datos del pedido del cliente, datos de la orden de trabajo de taller, datos geométricos, datos maestros de la pieza, datos de herramientas, medios de producción y materiales, dibujos, listas de piezas, valores para el cálculo de costos, estructuras del producto, normas, especificaciones de construcción, procesos de trabajo neutros, programas NC, RC, PLC, procesos de trabajo



Tabla 11. Flujo de Información desde y hacia CAQ

Interfaz		Contenido de datos	
CAQ	→	Planificación de la empresa PE	Estadística de calidad (evaluación acumulada)
	←		Objetivos de calidad
		VENTAS	
	←		Defectos de calidad
	→	CAD	Especificaciones de calidad, solicitud de modificación
	←		Número de dibujo, <b>[13]características de calidad</b> , datos del producto, <b>[14] Requerimientos de producto y proceso</b>
	→	CAP	<b>[13]Requisitos y especificaciones de calidad</b>
	←		Número de proceso de trabajo (Proceso de trabajo neutro)
	→	Control de la fabricación	Informe de calidad
	←		Cantidad y causa de rechazo, <b>[16] Solicitudes de renuncia en proceso.</b> , <b>[18] Datos de proceso</b>
	→	Conservación	Especificaciones para planificación, orden de control
	←		Estadística de fallo de medios de producción, resultado del control
	↔	Datos maestros	Datos de la orden de taller, datos geométricos, datos maestros de piezas, datos de herramientas, datos de medios de producción, datos de materiales, dibujos, listas de piezas, estructura del producto, normas, especificaciones de construcción, proceso de verificación, programa de verificación NC, RC, PLC

Tabla 12. Flujo de Información desde y hacia Control de fabricación

Interfaz		Contenido de datos	
CAM: Control de Fabricación	→	CI	Datos de salarios, [10] <b>Desempeño de producción y costos</b>
	←		
	→	PPC	Datos de producción, progreso de las órdenes de trabajo, aviso de disponibilidad, cantidad, causa de rechazo, movimiento de materiales, datos de inventarios, [2] <b>Resultados de la ejecución del programa</b>
	←		Orden de fabricación, reserva de medios de producción, Modificación o anulación de la orden, activación del inventario
	→	CAP	Datos para la corrección de los procesos de trabajo
	←		Autorización, bloqueo del programa
	→	CAQ	Cantidad y causa de rechazos, [16] <b>Solicitudes de renuncia en proceso, [18] Datos de proceso</b>
	←		Informe de calidad
		Entrada de mercancías	
	←		Aviso de entrada de mercancías, Solicitud de transporte
	→	Almacén	Orden de almacén, [12] <b>Resultados del aseguramiento de la calidad, [18] Datos de proceso</b>
	←		Datos de situación, progreso de la orden
	→	Transporte	Orden de transporte
	←		Datos de estado, Progreso de la orden
	→	Fabricación de piezas, montaje	Orden de trabajo, [12] <b>Resultados del aseguramiento de la calidad</b>
	←		Datos de estado, progreso de la orden, solicitud/devolución de materiales, herramientas, nota de corrección, [16] <b>Solicitud de renuncia en proceso</b>
	→	Banco de pruebas	Orden de trabajo
	←		Datos de estado, progreso de la orden, solicitud/devolución de materiales, herramientas, nota de corrección, [12] <b>Resultados del aseguramiento de la calidad</b>

Interfaz		Contenido de datos
CAM: Control de Fabricación	→	Órden de trabajo.
	←	Datos de estado, progreso de la orden, solicitud/devolución de materiales, herramientas, nota de corrección
	→	Asignación y autorización de mercancías, anuncio de transporte
	→	Datos básicos (Plazos propuestos y de planificación)
	←	Estado de conservación/Reparación, Pseudo-órdenes <b>[23] Respuestas de mantenimiento, [25] Realimentación técnica del mantenimiento</b>
	↔	Datos de orden de taller, datos maestros de piezas, Datos de medios de producción, Valores para el cálculo presupuestarios, procesos de trabajo y de verificación (dibujos, listas de piezas)

Tabla 13. Flujo de Información desde y hacia Entrada de Mercancías

Interfaz		Contenido de datos
CAM: Entrada de mercancías	→	Comunicación de entrada, albarán de suministro, lista de falta de piezas, resultado de la verificación, <b>[5] Confirmación de orden entrante, [11] Recibo de Material entrante e ingreso de energía(costos)</b>
	←	Lista diaria de entrada de mercancías
	→	Comunicación de entrada de mercancías, solicitud de transporte
	←	
	→	Activación de transporte
	←	Anuncio de transporte
	→	Aviso de perturbación, Datos de máquina (Obtención de datos de máquina MDA), <b>[22] Petición de mantenimiento</b>
	↔	Datos Maestros Datos de herramientas, medios de producción, materiales, programas NC, RC, PLC, verificación, procesos de verificación
	→	Confiración
	←	Reclamación
	→	Justificante de entrada, albarán de devolución (Motivo de la reclamación)
	←	Albarán de suministro

Tabla 14. Flujo de Información desde y hacia Almacén

Interfaz		Contenido de datos
ALMACÉN	→	PPC Movimientos de almacén, variación de existencias, diferencia de inventarios, <b>[8] Inventario de Material y energía, [17] Inventario de producto terminado</b>
	←	Lista de lanzamiento, activación de inventario, reserva de materiales, consulta de existencias, <b>[7] Requerimientos de materiales y energía a corto plazo</b>
	→	CAP <b>[8] Inventario de Material y energía</b>
	←	
	→	Control de la Fabricación Datos de situación, progreso de las órdenes
	←	
	→	Transporte Activación de transporte
	←	
	→	Expedición Datos locales de existencias, <b>[31] Confirmación de embarque</b>
	←	
	→	Conservación Comunicación de perturbación, tiempo ciclo, obtención datos de máquina (MDA)
	↔	Datos Maestros Datos Maestros de piezas, estructura del producto, herramientas, medios de producción

Tabla 15. Flujo de Información desde y hacia Transporte

Interfaz		Contenido de datos	
CAM: Transporte	➔	Control de la Fabricación	Datos de situación, Progresos de la orden
	➜		Orden de transporte
	➔	Entrada de mercancías, Almacén, Fabricación de piezas, Montaje, Banco de Pruebas, Embalaje, Expedición	Anuncio de transporte
	➜		Activación de transporte
	➔	Conservación	Perturbaciones, Datos sobre medios de transporte, Anuncio de transporte <b>[22]</b> <b>Petición de mantenimiento</b>
	➜		Activación de transporte
	↔	Datos Maestros	

Tabla 16. Flujo de Información desde y hacia Fabricación de piezas

Interfaz		Contenido de datos	
CAM: Fabricación de Piezas	➔	CAP	Datos de corrección (Programa, documentación de trabajo)
	➜		
	➔	Control de Fabricación	Datos de situación, progreso de la orden, solicitud/devolución de materiales y herramientas, Indicación sobre errores en programas y documentación, <b>[16]Solicitud de renuncia en proceso</b>
	➜		Orden de Fabricación, <b>[12]Resultados del aseguramiento de la calidad</b>
	➔	Transporte	Activación de Transporte
	➜		Comunicación de transporte
	➔	Conservación	Carga, perturbación, <b>[22] Petición de mantenimiento</b>
	➜		-
↔	Datos Maestros	Datos sobre órdenes de taller, dibujos, listas de piezas, datos sobre herramientas/medios de producción, Programación NC, RC, PLC (procesos de Verificación)	

Tabla 17. Flujo de Información desde y hacia Montaje

Interfaz		Contenido de datos	
CAM: Montaje	→	CAP	Datos de corrección (Programa, documentación de trabajo)
	←		
	→	Control de Fabricación	Datos de situación, progreso de la orden, solicitud/devolución de materiales y herramientas, Indicación sobre errores en programas y documentación, <b>[16]Solicitud de renuncia en proceso</b>
	←		Orden de Fabricación, <b>[12]Resultados del aseguramiento de la calidad</b>
	→	Transporte	Activación de Transporte
	←		Comunicación de transporte
	→	Conservación	Carga, Averías, <b>[22] Petición de mantenimiento</b>
	←		
	↔	Datos Maestros	Datos sobre órdenes de taller, dibujos, listas de piezas, datos sobre herramientas/medios de producción, Programación NC, RC, PLC (procesos de Verificación)

Tabla 18. Flujo de Información desde y hacia Banco de Pruebas

Interfaz		Contenido de datos	
CAM: Banco de Pruebas	→	CAP	Datos de corrección (Programa, documentación de trabajo)
	←		
	→	Control de la fabricación	Datos de situación, Progreso de la orden, solicitud/devolución de materiales y herramientas, corrección de errores en el programa o en la documentación, <b>[12]Resultados del aseguramiento de la calidad</b>
	←		Orden de verificación
	→	Transporte	Activación del transporte
	←		Comunicación del transporte
	→	Conservación	Perturbación, tiempo de funcionamiento (Obtención de datos de máquina) <b>[22] Petición de mantenimiento</b>
	←		
	↔	Datos Maestros	Dibujos, datos de materiales, procesos de verificación, programas de verificación

Tabla 19. Flujo de Información desde y hacia Embalaje

Interfaz		Contenido de datos
CAM: Embalaje	→	CAP
	←	PPC
		<b>[19] Programa de embalaje</b>
	→	Control de la fabricación
		Datos de situación, Progreso de la orden, solicitud/devolución de materiales y herramientas, comunicación de errores en el programa o en la documentación
	←	Orden de embalaje
	→	Transporte
	←	Activación del transporte
		Comunicación del transporte
→	Conservación	
	Perturbaciones, orden de Conservación, <b>[22] Petición de mantenimiento</b>	
↔	Datos Maestros	
	Dibujos, datos de clientes, órdenes de clientes, listas de piezas (Expedición)	

Tabla 20. Flujo de Información desde y hacia Expedición

Interfaz		Contenido de datos
CAM: Expedición	→	VENTAS
	←	
		Comunicación de terminación
	←	Control de fabricación
		Orden de expedición, autorización de suministro
	→	Almacén
	←	Asignación, autorización de mercancías
	→	Almacén
	←	Orden de preparación y salida de almacén, <b>[30] Liberación para embarque</b>
	→	Transporte
	←	Datos locales de existencias, <b>[31] Confirmación de embarque</b>
	→	Transporte
	←	Activación de transporte
	→	Conservación
		Anuncio de transporte
	Aviso de avería, Datos de máquina (MDA), <b>[22] Petición de mantenimiento</b>	
↔	Datos Maestros	
	Datos maestros de clientes, datos de órdenes, listas de piezas para expedición	
→	Cliente	
←	Documentación de expedición	
→	Transportista	
←	Confirmación de recepción	
	Orden de transporte	
	Factura de portes	

Tabla 21. Flujo de Información desde y hacia Conservación

Interfaz		Contenido de datos	
CAM: Conservación	→	CI	Datos relevantes para la liquidación
	→	Compras	<b>[27] Requerimiento de orden de adquisición de mantenimiento</b>
	→	PPC	Pseudo-órdenes (necesidades de material, personal, fecha y duración previsible)
	←		Confirmación de Plazo
	→	CAP	Estadística de fallo de los medios de producción
	←		Especificaciones de planificación, orden de control, <b>[24] Estándares y métodos de mantenimiento</b>
	→	CAQ	Estadística de fallo de los medios de producción, resultados del control
	←		Datos Básicos (plazos propuestos y planificación)
	→	Control de Fabricación	Estado de conservación/repación, Pseudo-órdenes, <b>[23] Respuestas de mantenimiento, [25] Realimentación técnica del mantenimiento</b>
	←		Datos Básicos(plazos propuestos y planificados)
		Entrada de Mercancía, Almacén, Fabricación de piezas, Montaje, Banco de Pruebas, Embalaje, Expedición	Comunicación de Averías, datos de máquina(MDA), <b>[22] Petición de mantenimiento</b>
	→	Transporte	Activación de Transporte
	←		Avería, datos sobre medios de transporte, anuncio del transporte
	↔	Datos Maestros	Datos de Herramientas, Medios de producción, Materiales, Programas NC, RC, PLC, verificación, procesos de verificación



De las Tablas de Flujo de Información mostradas en la sección anterior es preciso observar que algunos flujos de información ISA (resaltados con negrita) son de significado similar a algunos flujos CIM de Siemens; sin embargo, difieren en la terminología usada.

## ANEXO D: RESEÑA DE LA EMPRESA MOSCA LTDA Y DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ENSAMBLE REALIZADO

En este anexo se mostrará la distribución de funciones asignadas a cada área a partir de la estructura organizacional de la empresa Mosca, que se muestra en la Figura 1, y además se analizará en cuáles de estas funciones la Norma ISA 95 puede ser aplicada.

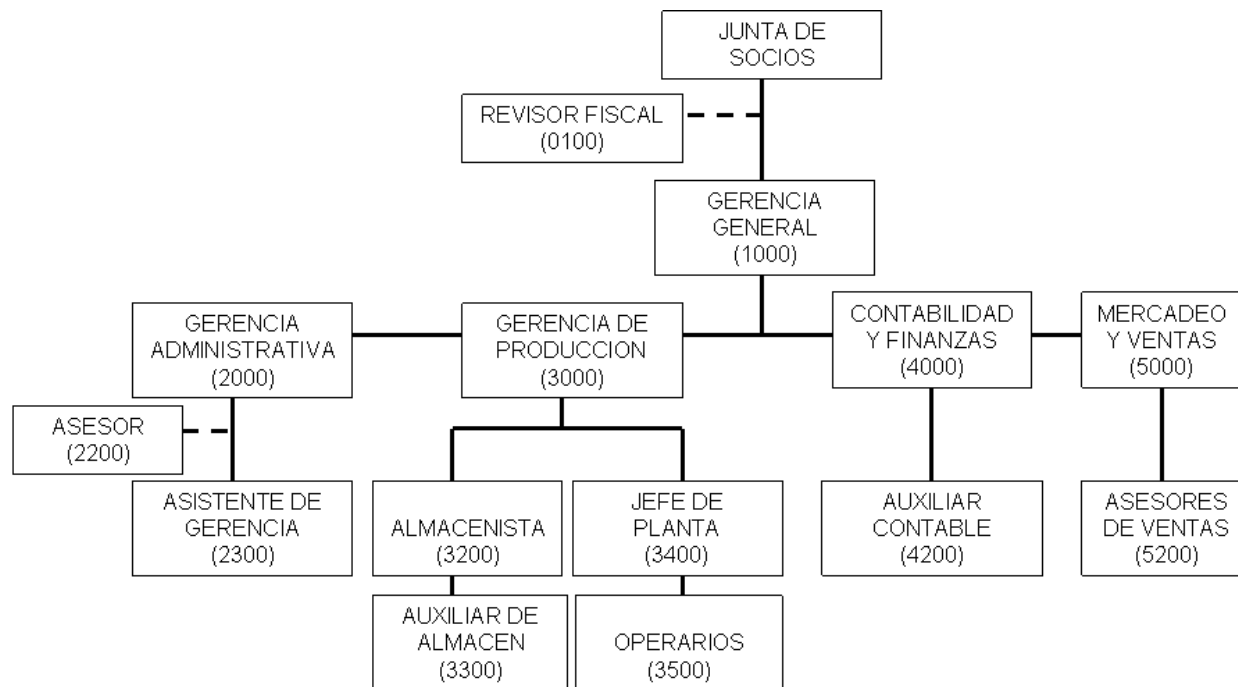


Figura 1. Visión Organizativa de la Empresa MOSCA Ltda.

## 1. DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES DE LOS DEPARTAMENTOS O DIVISIONES

La empresa Mosca Ltda. no contaba con un Manual de Procedimientos como tal. Por eso, con base en el conocimiento de la empresa se procedió a levantar el Manual de Funciones y Procedimientos.

Para facilitar el manejo de la información se discriminan las áreas y las funciones de cada funcionario asignándole un número a cada una de ellas conformando un ítem como el siguiente:

0	1	0 0
Área	Funcionario	Número de Función (2 dígitos)

**Nota:** En el caso de los dígitos que identifican el área y el funcionario, el cero "0" indica que no existe.

**0100. Revisor fiscal:** Las funciones del Revisor Fiscal eran las siguientes:

- 0101. Cerciorarse de que las operaciones que se celebraran o cumplieran por cuenta de la Sociedad se ajustaran a las prescripciones de los Estatutos, a las decisiones de la Asamblea General y de la Junta Directiva.
- 0102. Informar oportunamente, por escrito, a la Asamblea o Junta de Socios, a la Junta Directiva o al Gerente, según los casos, de las irregularidades que ocurrieran en el funcionamiento de la Sociedad y en el desarrollo de sus negocios.
- 0103. Autorizar con su firma cualquier Balance que se hiciera, con su dictamen o informe correspondiente.
- 0104. Dar el visto bueno al Balance General de la Asociación.
- 0105. Examinar, cuando lo considerara necesario, las cuentas, informes, Balances mensuales y Libros de Contabilidad de la Empresa.

Éste estaba vinculado a la empresa a través de un contrato de prestación de servicios y no cumplía con un horario determinado.

**1000. Gerencia General:** De esta área se encargaba únicamente el Gerente General.

**1100. Gerente General:** Era quien tomaba las grandes decisiones de la empresa, asesorado por el Gerente Administrativo; éste, a su vez, era el Representante Legal de la empresa. Sus funciones eran las siguientes:

- 1101. Establecer de forma planificada las políticas de funcionamiento de la empresa, perspectivas de crecimiento, metas y demás.
- 1102. Diseñar los diferentes modelos de bicicletas para ensamblar, asesorado por personal experto en el tema de parte de las empresas proveedoras y con la información recopilada en ferias internacionales dedicadas específicamente al sector de las bicicletas de montaña. El diseño implicaba su forma o estilo, que variaba dependiendo de la utilidad de la bicicleta, la elección de materiales, colores y accesorios.
- 1103. Autorizar la compra de adquisiciones mayores de la empresa, tales como las importaciones de materias primas desde Asia y Estados Unidos.
- 1104. Realizar la valoración o costeo de los productos con los datos que le suministraba el área de Contabilidad.
- 1105. Velar por el correcto funcionamiento de todas las áreas de la empresa.

**2000. Gerencia Administrativa:** El área administrativa, además del Gerente, contaba con su Asistente y con la asesoría que le brindaban algunas universidades a través de un pasante.

**2100 Gerente Administrativo:** Ésta debería cumplir las siguientes funciones:

- 2101. Enviar hacia Gerencia General informes acerca de la situación económica, como: facturación, cartera, estado de las cuentas bancarias, con el fin de mantener enterada a la Gerencia. Esta información era evaluada en las Juntas Directivas.
- 2102. Buscar los posibles proveedores, visitarlos y evaluarlos para decidir cuál era la opción que más beneficios representaba para la empresa.
- 2103. Mantener un catálogo completo y actualizado de proveedores.
- 2104. Prever que todos los documentos originales y sus avisos no se utilizaran nuevamente y que su cancelación fuera la adecuada, a través de un sello fechador o de recibo que acreditaba las entradas de materiales.

- 2105. Elaborar los pedidos de compras, previa verificación de existencias de almacén.
- 2106. Autorizaba las pequeñas y medianas compras.
- 2107. Efectuar los trámites correspondientes para realizar los procesos de importación de materia prima.
- 2108. Contactar expertos en algunos temas para llevar a cabo charlas destinadas a la capacitación de personal.
- 2109. Autorizar el manejo y la disposición del único vehículo con el que contaba la empresa.
- 2110. Autorizar las solicitudes de ventas enviadas por el área correspondiente, y, a su vez, transferirlas a la Gerencia de Producción para cumplir con el pedido.
- 2111. Realizar el estudio de crédito a los clientes cuando las ventas se hacían a crédito.
- 2112. Llevar a cabo funciones relacionadas con la administración del personal, entre ellas la solicitud de hojas de vida, contratación y despido.
- 2113. Velar por que hubieran unas buenas condiciones laborales; además, autorizaba permisos laborales, licencias en fin.
- 2114. Contratar el mantenimiento de los equipos de sistemas y llevar un registro de éstos.

**2200. Asesor:**

- 2201. Recolectar información del interior de la empresa y de sus entornos, para así hacer una reestructuración de los procesos administrativos.

**2300. Asistente de Gerencia Administrativa:**

- 2301. Autorizar la compra de insumos.
- 2302. Llevar a cabo un procedimiento de control, el cual certificaba la entrega parcial o total e informaba la cantidad faltante en valor y unidades.
- 2303. Dar salida al producto terminado, soportando la entrega con la remisión.

2304. Efectuar el pago de la nómina al personal.

**3000. Gerencia de Producción:** Esta área contaba con dos subáreas importantes: la primera era el almacén, conformada por dos funcionarios, el almacenista y su asistente; en segundo lugar, la planta de producción a cargo del Jefe de Planta quien estaba, a su vez, apoyado por los operarios.

**3100 Gerente de Producción:**

- 3101. Coordinar y estar pendiente de que se realizara la producción deseada en el tiempo estimado, con calidad y aprovechamiento de los recursos tanto en planta como en almacén.
- 3102. Planificar la producción de acuerdo con los inventarios, temporadas y las necesidades de producción.
- 3103. Ajustar el plan de producción siempre que ocurrieran cambios en los niveles de demanda, en la disponibilidad de recursos, o cuando se presentaran interrupciones importantes a nivel de la planta de fabricación.
- 3104. Informar diariamente al Jefe de Planta qué se iba a fabricar.
- 3105. Establecer las cantidades adecuadas de materia prima, medios de producción y productos terminados que debían estar disponibles para cumplir con los requerimientos de producción y demanda.
- 3106. Recibir, evaluar y archivar los informes de las pruebas de calidad y demás datos tomados en la planta de producción, tales como información de la producción, datos paramétricos, entre otros.
- 3107. Analizar las causas por las cuales se efectuaban las garantías, llevando estadísticas de estos datos; ello permitía hacia futuro determinar estrategias correctivas para seguir, como, por ejemplo, el cambio de proveedores o materiales utilizados.
- 3108. Fijar horarios normales de trabajo, horarios adicionales y en algunos casos doblar el turno con previa autorización de la Gerencia Administrativa, cuando el plan de producción lo requería (se debía cumplir con pedidos grandes).
- 3109. Llevar registros de las reparaciones hechas a maquinarias y equipos.
- 3110. Determinar cuándo era necesaria la adquisición de nuevos equipos o herramientas de armado; esto se hacía de acuerdo con lo observado o con los datos suministrados por el Jefe de Planta. Lo anterior por

cuanto éstas sufrían desgaste por su uso, lo que representaba para la empresa estar continuamente adquiriendo nuevas piezas, muchas de las cuales no se conseguían en el país.

- 3111. Asignar y Administrar los recursos necesarios en el taller y en cada banco de ensamble. El Área de Producción fue la encargada de disponer la ubicación y distribución de bancos de trabajos en el área de taller y la asignación de herramientas necesarias.
- 3112. Realizar y actualizar los manuales de montaje para cada uno de los modelos de bicicleta; estos manuales contenían la secuencia específica y la forma en que se debería armar cada bicicleta.

**3200. Almacenista:** La empresa contaba con un almacén de materias primas y con una bodega de productos terminados, de estas dos dependencias el responsable directo era el Almacenista; alguna de sus funciones eran:

- 3201. Llevar a cabo el control y registro de entradas y salidas de almacén.
- 3202. Manejar inventarios para materias primas mediante el uso de tarjetas de kardex y sistematizado por unidades; se registraba la totalidad de entradas y salidas del almacén.
- 3203. Manejar inventarios para los productos terminados; éste era sistematizado y se llevaba por valor y número de unidades; se registraba la totalidad de entradas y salidas del almacén.
- 3204. Realizar los inventarios físicos de almacén periódicamente (cada mes), salvo en algunas ocasiones que se requiriera una nueva revisión.
- 3205. Enviar datos acerca de la disponibilidad de material en inventarios, junto con una solicitud para que el área encargada (Gerencia General o Gerencia Administrativa) autorizara la compra del material faltante. Esta solicitud se realizaba con la debida anticipación con el fin de no agotar las existencias de almacén.
- 3206. Suministrar a Montaje las partes necesarias para llevar a cabo el proceso de armado de las bicicletas y recibir e inventariar los productos terminados.
- 3207. Definir la forma de clasificación y ubicación de las materias primas y demás componentes e insumos almacenados.

### **3300 Auxiliar de almacén:**

- 3301 Colaborar con la realización de inventarios, comparando lo registrado en el kardex con el inventario físico constantemente.
- 3302 Estar disponible para realizar cualquier función que le encargara el Almacenista. En caso de ausencia del Almacenista debía asumir sus funciones.

### **3400 Jefe de Planta:**

- 3401. Recibir y manejar las órdenes de producción (modelo, referencia y el número de unidades por producir), por parte de la gerencia de producción.
- 3402. Hacer el pedido a Almacén (de acuerdo a 3401), de los componentes necesarios para el ensamblaje de cada una de las bicicletas.
- 3403. Disponer en el banco indicado las piezas y herramientas para armar cada bicicleta; esta función era realizada previamente al montaje.
- 3404. Disponer el ensamblaje con la ayuda de los operarios, después de recibir de almacén las materias primas para el armado, el cual estaba acompañado de una salida de materia prima y un listado que servía de control para la fabricación del producto llamado Cheking List.

La empresa MOSCA presentaba en su área de fabricación ocho bancos de ensamble, en cada uno de los cuales se llevaba a cabo el montaje de una bicicleta. Después de que la bicicleta estaba completa era llevada al área de empaque y posteriormente al Almacén.

- 3405. Brindar apoyo técnico al operario para que éste pudiera llevar a cabo sus funciones asignadas y/o dar solución a imprevistos.
- 3406. Recopilar datos relevantes de los equipos y archivarlos (tiempos de parada, estados, etc.) y también acerca del proceso.
- 3407. Enviar hacia Gerencia de Producción datos acerca de la disponibilidad de recursos, del uso de recursos disponibles para el proceso de ensamble e información acerca de equipos, estados de producción, reportes de última hora y del proceso en general.
- 3408. Evaluar las características del daño, en caso de reclamo por garantía.



3409. Realizar el mantenimiento de las bicicletas vendidas, el cual era un servicio posventa.

3410. Manejar estrategias de calidad, tales como la medición de presiones o torques ideales para el ajuste de tornillos; se hacían pruebas de resistencias de las cajas (empaques), se controlaba antes de empaquetar que todo funcionara correctamente, se manejaban por bicicleta listas de chequeo.

3411. Enviar los datos resultantes de 3410 a la Gerencia de Producción para que ésta tomara los correctivos necesarios.

3412. Enviar hacia Gerencia de Producción datos acerca del estado de equipos y herramientas en la planta y en casos en que se presentaran daños menores asignar operarios para efectuar su reparación.

**3500. Operarios:** Siguiendo órdenes del Jefe de Planta, los operarios eran encargados de:

3501. Ensamblar las bicicletas en los bancos respectivos de acuerdo con la orden de fabricación.

3502. Llevar la bicicleta ensamblada hacia el área de empaque.

3503. Respalda al Jefe de Planta con la realización de todas las funciones a su cargo.

3504. Llevar a cabo tareas de reparaciones menores de los equipos en la planta.

**4000 Área de Contabilidad y finanzas:** La Contabilidad de la empresa era responsabilidad de personal de la empresa.

**4100. Contador:** Algunas de las funciones de esta área eran:

4101. Llevar un catálogo de cuentas, que comprendía todas las cuentas y subcuentas del sistema contable.

4102. Llevar un control sobre los libros y registros.

4103. Aplicar las normas y procedimientos establecidos en la empresa para el manejo de transacciones de compras, ventas, entradas y salidas de caja y pagos, entre otros.

4104. Preparar mensualmente el Balance General y Estado de Resultados, de origen y aplicación de recursos cada año.

4105. Entregar la información contable procesada directamente a la Gerencia Administrativa y periódicamente a la Gerencia General; además, ésta debía ser expuesta en las juntas semanales.

4106. Efectuar periódicamente estudios de análisis e interpretación de los estados financieros para saber cuáles eran las condiciones económicas sobre las cuales estaba laborando la empresa.

4107. Efectuar la liquidación de nómina del personal.

Para la contabilidad se utilizaba el programa Delta.

**4200 Auxiliar contable:**

4201. Colaborar con las funciones del Contador.

**5000 Área de Mercadeo y ventas:**

**5100 Jefe de Área**

5101 Planear, coordinar, organizar, controlar y dirigir todas las actividades destinadas a la comercialización con los clientes e imagen del producto, algunas de estas actividades eran ferias de usado, ciclopaseos.

5102 Realizar los programas de mercadeo y ventas de la empresa enfocados a posicionar los productos en el interior y en el exterior del país.

5103 Enviar hacia el área administrativa las solicitudes de venta para que fueran autorizadas y la documentación correspondiente cuando la venta era efectuada a crédito.

**5200 Asesores de ventas:**

5201. Recibir personalmente los pedidos de los clientes o por vía telefónica, consignando en un formato la descripción exacta del pedido.

5202. Llevar a cabo directamente la negociación con el cliente, contando con autonomía en el caso de proporcionar descuentos a los clientes.

5203. Distribuir en los diferentes eventos en los que participaba la empresa y en la sala de exhibición y ventas manuales, instructivos, listas de precio, catálogos de ventas y otros como pancartas, panfletos y tarjetas alusivos a la empresa.

## **2. DIVISIÓN TÉCNICA DEL PROCESO LLEVADO A CABO EN LA EMPRESA**

La fabricación de bicicletas incluye la utilización de componentes y elementos importados y de origen nacional; la planeación de producción anual abarca varios aspectos, como participación en ferias y shows internacionales y contactos comerciales; establecida la relación comercial se envían las solicitudes de cotización de materiales a los proveedores ubicados en Taiwán, Japón y Estados Unidos, así como otros nacionales; se toma la decisión acerca de los modelos que se van a producir y de acuerdo con esto se definen unos modelos de bicicleta para ensamblar, lo que determina el tipo de componentes que se han de importar.

Efectuado el proceso de importación a través del puerto de Buenaventura, se realiza el traslado hasta Popayán; luego se inspecciona y clasifica de acuerdo con las directrices de Almacén.

Se ofrece al cliente un catálogo de 12 modelos de bicicletas: Mosca Mplus, Mosca M1, M2,M3, M4,M5,M6,M7,M8,M9,M10,M12, MDown Hill (Ver tabla).

Los modelos obedecen a la utilización de diferentes elementos y de diferentes prestaciones; un modelo siempre es de gama superior de acuerdo con las características de sus componentes y de acuerdo con el destino que le de el cliente; es decir, una bicicleta como la M-6 es una típica destinada a competidores principalmente de carreras del tipo cross country; por su parte, una M -12 es una bicicleta destinada a un público más selecto, lo cual la hace más costosa; una MDown Hill está construida para personas que se dedican a entrenar y competir en esta especialidad del ciclomontañismo.

El proceso de producción y ensamble de cada una de las bicicletas se inicia efectuando la solicitud de materiales y componentes al Almacén, previa orden de producción, lista en mano de acuerdo con los componentes de cada una de las bicicletas a ensamblar.

El alistamiento se hace al terminar la jornada de trabajo cuando en la zona de producción no se tienen unidades pendientes de fabricar, con el fin de ubicar los componentes respectivos en la zona de ensamble, para que éstos estén disponibles al iniciar la nueva jornada. Salida la mercancía del almacén, se procede a ubicar en canastas plásticas junto a cada uno de los “burros” o bancos de ensamble los elementos que llevará cada bicicleta.

Los siguientes son los pasos y el orden de ejecución de cada una de las tareas llevadas a cabo en el ensamble de una bicicleta Mosca.

- 1.Colocar el marco en el burro
- 2.Engrasar caja y espiga del marco de la bicicleta
- 3.Colocar balineras en la espiga

4. Colocar y sujetar suspensión delantera
5. Colocar y atornillar codo
6. Colocar y atornillar timón (dirección)
7. Colocar y ajustar bottom bracket
8. Colocar y ajustar Triplato y bielas
9. Colocar y ajustar maniguetas de frenos y cambios
10. Colocar guayas y forros (cable) para frenos y cambios
11. Colocar V-Brakes (freno)
12. Colocar y atornillar descarriladores delantero y trasero
13. Colocar y fijar llantas previamente enradiadas
14. Colocar y ajustar el poste del sillín
15. Bajar la bicicleta y pasarla a zona de empaque
16. Limpiar la bicicleta con alcohol isopropílico, para remover grasa y polvo
17. Pegar calcomanías de: Mosca, referencia(M1...), Colombia, Usar casco
18. Colocar los "Mangos" en el timón
19. Desmontar llantas y sillín
20. Destornillar el timón
21. Destornillar la llanta delantera
21. Empacar en una bolsa los siguiente elementos: 2 Reflectivos laterales (rueda), 2 reflectivos trasero y delantero, sillín, pedales y manuales de usuario
22. Colocar en la caja el marco, junto a éste la llanta delantera y el timón, y adicionar la bolsa con los accesorios del ítem 21
23. Tapar y sellar la caja
24. Marcar en la caja las siguientes especificaciones de la bicicleta que contiene: Referencia, tamaño del marco, número de serie del marco y color
25. Pasar la bicicleta empacada a la bodega

En el proceso de producción se lleva a cabo una serie de operaciones de forma paralela, que dan como resultado final el ensamble de las llantas completamente enradiadas. Esta tarea, previa solicitud de material al Almacén, abarca las siguientes acciones y hace uso de una máquina neumática para colocar y sujetar los radios al rin por medio de unos topes (cabezas):

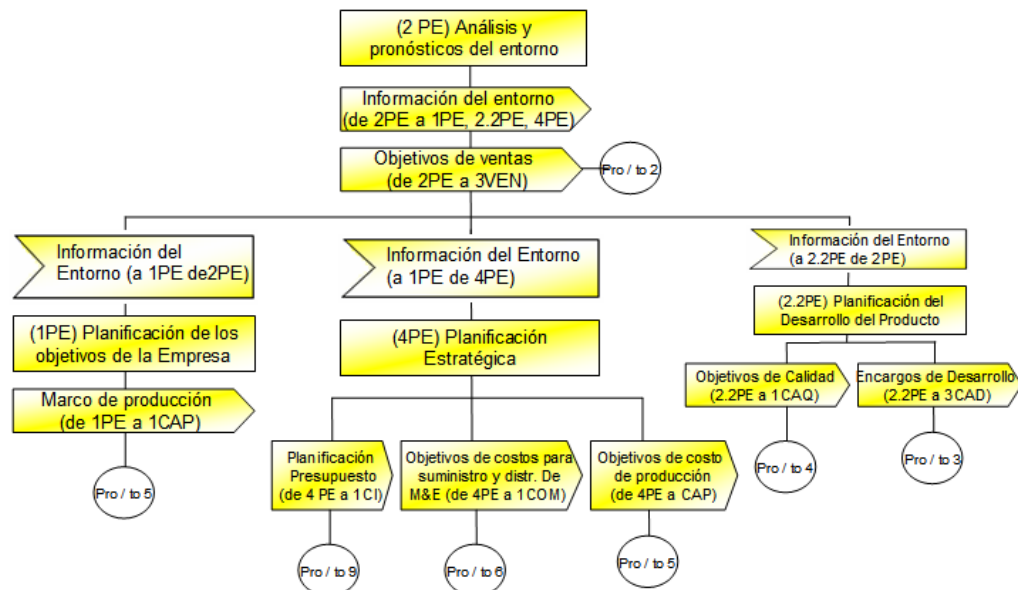
1. Disposición del material en el sitio de trabajo
2. Colocar hubb (manzana) en la máquina
3. Introducir los radios en la manzana
4. Extender los radios y tensionar con la máquina
5. Tensionar y alinear el radio de forma manual
6. Colocar llanta (goma)
7. Colocar Neumático
8. Inflar llanta
9. Almacenar llanta

## ANEXO E

### APLICACIÓN DEL MODELO RESULTANTE A LA EMPRESA MOSCA LTDA.

Procedimiento 1: Planificación es el ámbito con mayor jerarquía dentro del Modelo CIM de Siemens; está encargado de llevar a cabo la planificación de empresa en todo su conjunto a través de directrices que designa a cada uno de los ámbitos de la empresa; para ello, este procedimiento inicia realizando un análisis y pronósticos de entorno, del cual resulta información del entorno y unos objetivos de ventas que son enviados hacia el ámbito Ventas, representado por el procedimiento 2; la información actúa entonces como entrada para que se ejecute una serie de procedimientos en forma paralela.

La información sobre el entorno, cuando se realiza la planificación de los objetivos de la empresa, tiene como salida el Marco de Producción, que es enviado hacia el ámbito CAP, encargado de la planificación a largo plazo; cuando se ejecuta la planificación estratégica, se tiene como salida de este bloque la Planificación de Presupuesto, que será enviada a Contabilidad Industrial, los Objetivos de Costos para suministro y distribución de material y energía (M&E) y los Objetivos de Costo de producción enviados hacia CAP; finalmente, habiéndose efectuado la planificación del desarrollo del producto, se tiene como información de salida los Objetivos de Calidad, dirigidos hacia CAQ, y los Encargos de Desarrollo, enviados al ámbito CAD. La Figura 1 muestra este procedimiento.



**Figura 1. Procedimiento PE**

**Subprocedimiento Función: (1 PE) Planificación de los Objetivos de la Empresa.** Éste inicia con la recepción de información del entorno; mediante la ejecución del subprocedimiento 1PE se determina la información referente al Marco de Producción. La Figura 2 muestra este subprocedimiento



Figura 2. Subprocedimiento Planificación de los Objetivos

**Subprocedimiento Función: (2 PE) Análisis y pronósticos del entorno,** inicia ejecutando el subprocedimiento que se encarga de realizar una análisis del mercado para proceder a la planificación del producto; de este sale información referente a la Información del Entorno y a los Objetivos de Ventas; posterior al anterior subprocedimiento se ejecuta el subprocedimiento 2.2PE, que se encarga de realizar la planificación del desarrollo del producto; como resultado de éste se envían hacia los ámbitos CAQ y CAD los Objetivos de Calidad y los Encargos de Desarrollo respectivamente. La Figura 3 muestra este subprocedimiento

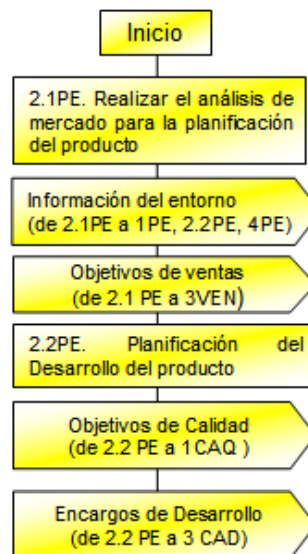


Figura 3. Análisis y pronósticos del entorno

**Subprocedimiento Función: (4 PE) Planificación Estratégica.** Para ello toma como referencia la Información del Entorno; éste considera la planificación financiera, la planificación de inversiones y la planificación de personal; de

particular interés es la planificación financiera; de ésta sale información para que se ejecute el subprocedimiento 4.4 PE, mediante el cual se determinan los objetivos de costo de producción, que serán enviados al ámbito encargado del planificación a largo plazo; de forma paralela se ejecuta el subprocedimiento 4.5PE, del cual se derivan los objetivos de costos para suministro y distribución, que son enviados al ámbito Compras. La Figura 4 muestra este subprocedimiento.

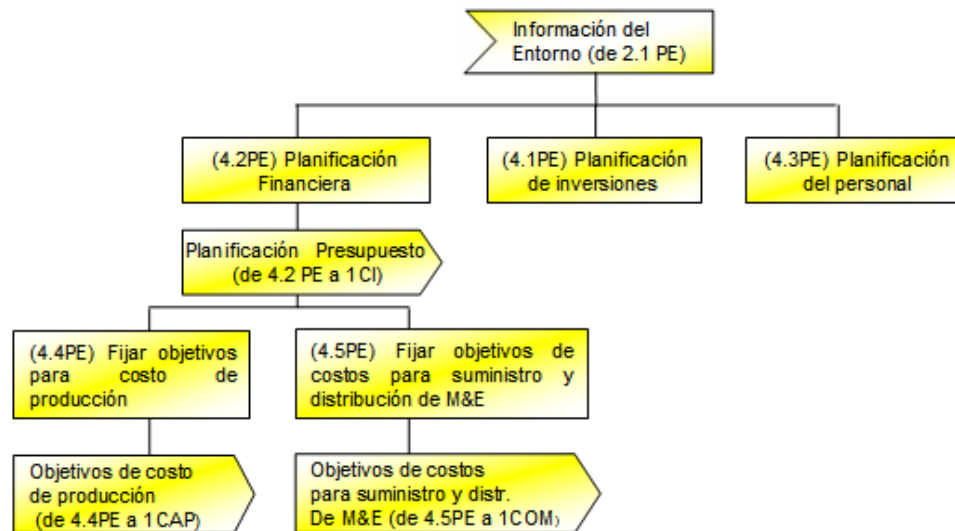


Figura 4. Planificación estratégica

**Procedimiento 2: VENTAS:** este procedimiento toma como referencia la información enviada desde el ámbito PE, que contiene los objetivos de ventas; con ésta se ejecuta el Subprocedimiento 3VEN del cual sale como resultante un plan de ventas. A través de la ejecución del subprocedimiento 4.8VEN, encargado de la asistencia al cliente se determinan los estándares y requerimientos del cliente, así como información personal y económica de éste. Posteriormente se ejecuta el registro del pedido y se realiza un subprocedimiento destinado a determinar la solvencia y capacidad de pago del cliente; después de efectuado este trámite y determinado que el cliente cuenta con capacidad de pago, se efectúa el subprocedimiento de venta del producto; cumplida esta fase se envía la información del pedido hacia el procedimiento 9, encargado de tramitar lo correspondiente a la Factura de venta. Seguidamente se realiza una consulta mediante la cual se determina si el producto está disponible para la venta; en caso de ser afirmativa esta respuesta, entonces se procede a enviar la orden de expedición; si por el contrario el producto no se encuentra disponible se ejecuta entonces el subprocedimiento encargado de determinar las órdenes de desarrollo y de modificación, del cual se tiene como salida la orden de desarrollo que es enviada hacia el ámbito CAD. La Figura 5 ilustra este procedimiento.

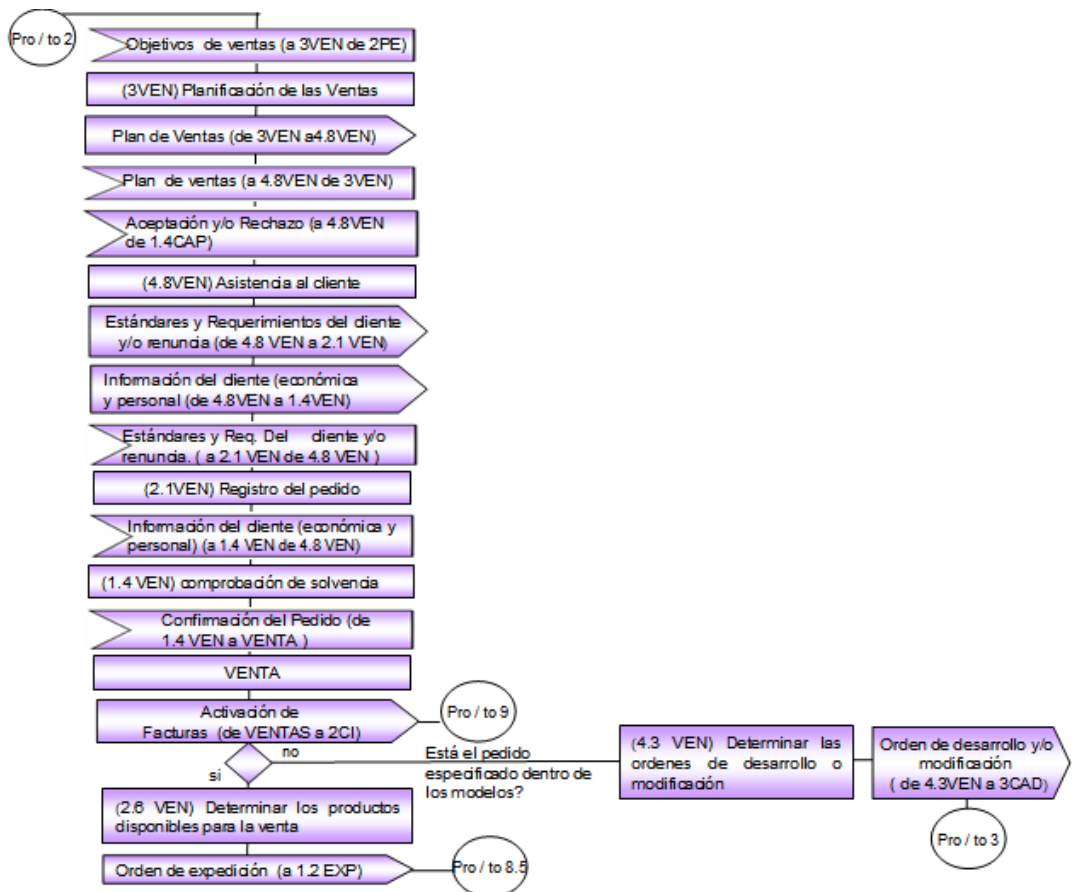


Figura 5. Procedimiento Ventas

**Subprocedimiento Función: (3 VEN) Planificación de las Ventas:** Este subprocedimiento, mostrado en la figura 6, se ejecuta tomando como información de entrada los objetivos de ventas, que le son enviados desde el ámbito PE; como resultante del subprocedimiento se tienen los pronósticos de ventas, que son enviados para que el subprocedimiento correspondiente se encargue de determinar el plan de ventas.

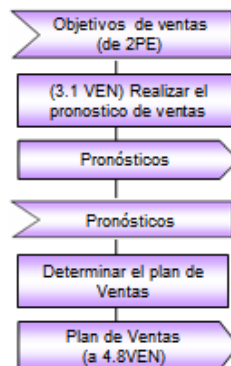


Figura 6. Subprocedimiento planificación de las Ventas



**Subprocedimiento Función: (1.4 VEN) Comprobación de solvencia:** este subprocedimiento se ejecuta tomando como entrada la información económica y personal del cliente; es necesario entonces determinar si el pago se realizará de contado, en efectivo o mediante tarjeta de crédito, para lo cual se debe proceder a verificar la autenticidad y cupo de ella. Por otro lado, si la venta se realiza a crédito, se solicitará del cliente una serie de documentos que serán sujetos de verificación; en caso de que la respuesta en ambos casos sea positiva se procede a la confirmación del pedido. La Figura 7 muestra este subprocedimiento.

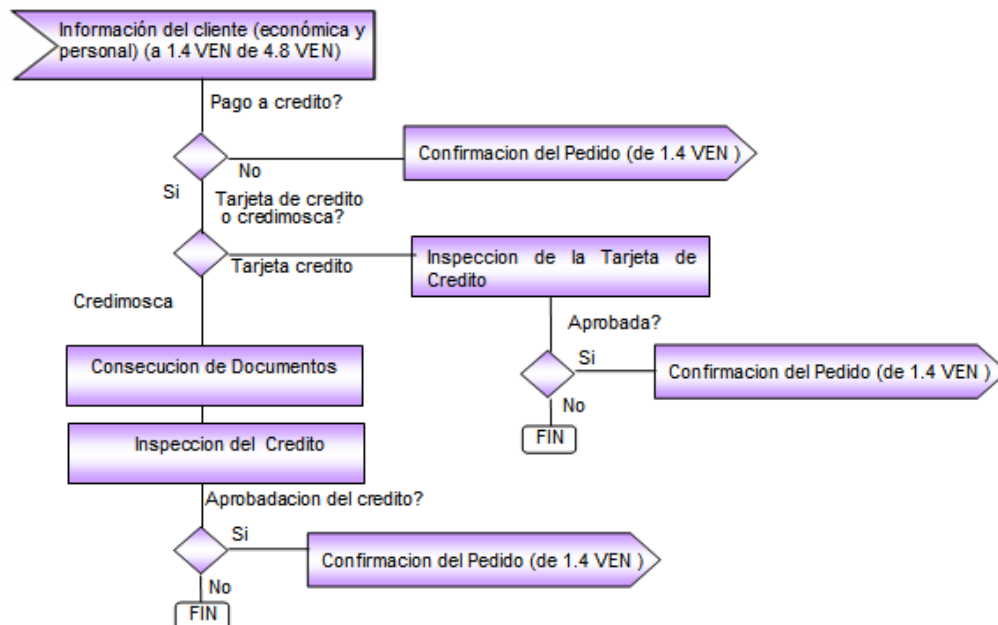


Figura 7. Subprocedimiento de comprobación de solvencia

**Subprocedimiento Función: 2.6 VENT Determinar los productos disponibles para la venta:** Este subprocedimiento se encarga de tomar información acerca del pedido cuando éste no se encuentra disponible, para lo cual primero ha de determinar el tamaño del pedido; en caso de que éste sea grande o considere un cliente fijo, se envía información a CAP para que este ámbito ejecute el procedimiento necesario respecto de la planificación a largo plazo; por otro lado, si el pedido es pequeño o considera un cliente nuevo o extraordinario, se le transmite la información al ámbito PPC, que se encarga de la programación de la producción a corto plazo. La ilustración mostrada en la Figura 8 describe el subprocedimiento mencionado.

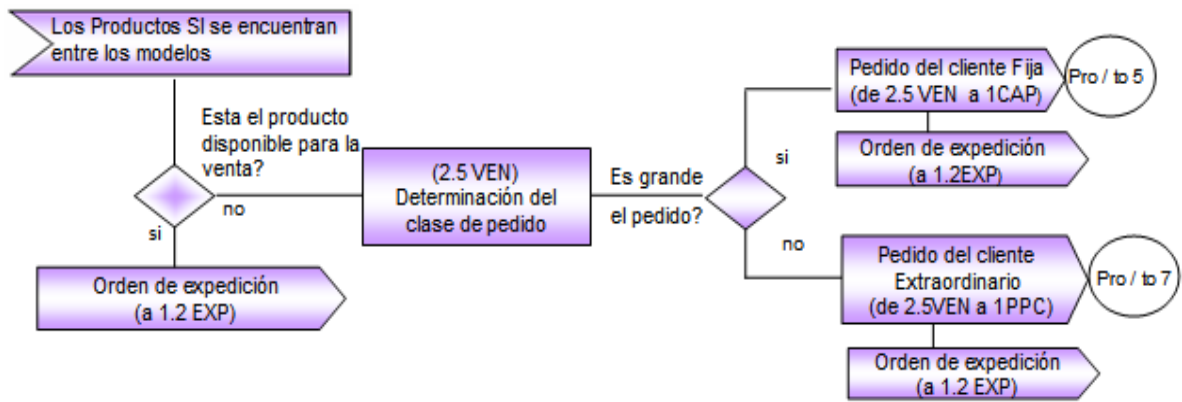


Figura 8.Subprocedimiento Determinar los productos disponibles para la venta.

**Procedimiento 3: CAD** Este procedimiento es el encargado de tomar las órdenes de desarrollo y, mediante el estudio y análisis, producir toda la información necesaria para que un producto sea elaborado, tomando en cuenta las características de producto y del proceso de producción necesario para su elaboración. Este procedimiento se ejecuta tomando como información de entrada los encargos de desarrollo provenientes de PE y la orden de desarrollo y/o modificación. Este procedimiento determina la información que es necesaria enviar al ámbito CAQ, respecto de las que se fijarán las características de calidad y lo que se constituirá en requisitos y requerimientos de calidad. La Figura 9 a) muestra este procedimiento.

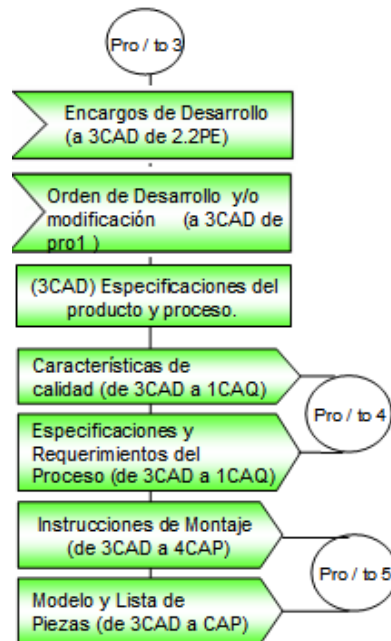


Figura 9. Procedimiento CAD

**Subprocedimiento Función: (3 CAD) Especificaciones del producto y proceso:** éste toma como entrada la orden y los encargos de desarrollo; con éste se procede a ejecutar el subprocedimiento de investigación de las especificaciones, el cual produce la información relacionada con el desarrollo tecnológico, que se enviará para que a su vez el subprocedimiento de definición de requerimientos del proceso determine las especificaciones y requerimientos bajo las cuales se hará la producción, información que le es enviada al ámbito CAP; por otro lado y en forma paralela, se ejecuta el subprocedimiento 3.3 CAD, del cual se tiene como salida las especificaciones y requerimientos del producto necesarios para la definición de modelos, así como las características de calidad, de donde finalmente sale el modelo y lista de piezas. La Figura 10 muestra la forma en que se lleva a cabo este subprocedimiento.

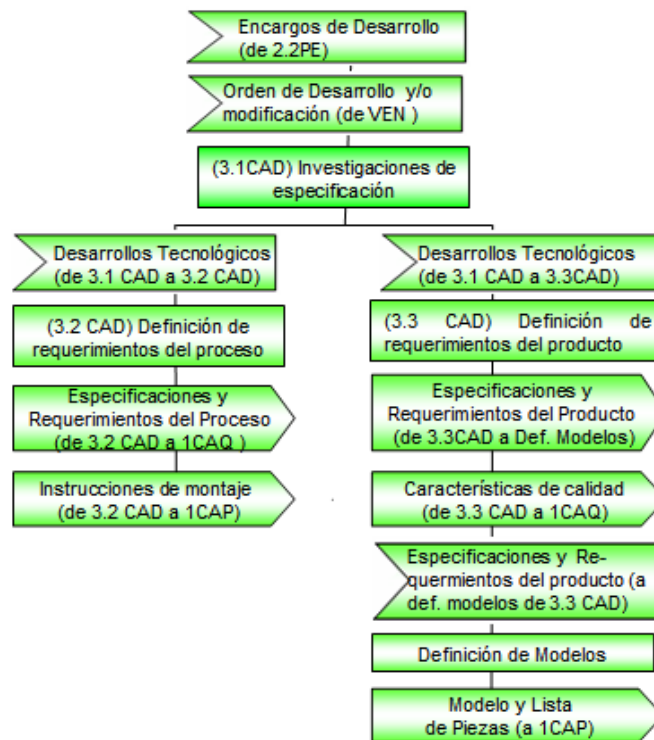


Figura 10. Subprocedimiento Especificaciones del producto y proceso

**Procedimiento 4: CAQ** Este procedimiento toma como información los objetivos de calidad provenientes de PE, las características de calidad y los requerimientos de producto y proceso definidas en el ámbito CAD; se ejecuta entonces el subprocedimiento de planificación de la calidad, el cual después de ser efectuado envía información hacia CAQ y también hacia el ámbito CAP para que se ejecute el procedimiento 5. El procedimiento 4 también es el encargado de recepcionar los datos relacionados con las pruebas realizadas en embalaje y en montaje mediante

las cuales se lleva a cabo una supervisión y control de calidad encargadas específicamente al subprocedimiento 2CAQ. La Figura 11 muestra la secuencia y los elementos que incluye este procedimiento.

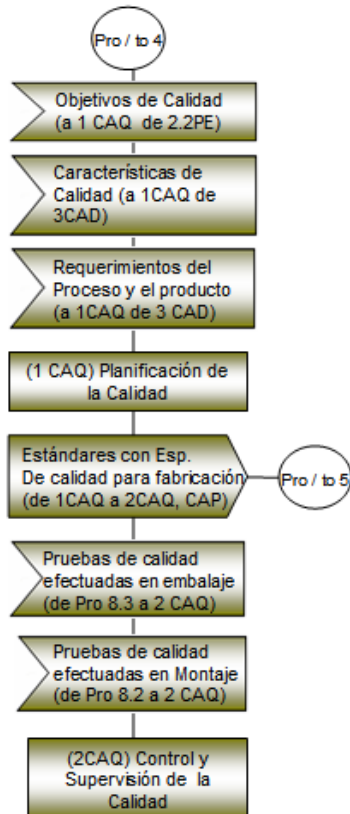


Figura 11. Procedimiento CAQ

**Subprocedimiento Función: (1 CAQ) Planificación de la calidad:** este subprocedimiento toma la entrada que lleva información relacionada con los objetivos de calidad, los requerimientos del producto y del proceso y las características de calidad; aquí se clasifican y ponderan para determinar los rangos de valores y/o parámetros exigidos y admisibles para el proceso de producción y del producto; con esto se procede a determinar cuáles serán los estándares de calidad bajo los cuales se llevará a cabo el proceso de producción; estos estándares serán posteriormente transmitidos a cada uno de los ámbitos de la empresa relacionados con el proceso de producción.

La Figura 12 muestra la secuencia y los elementos que incluye el subprocedimiento mencionado.



Figura 12. Subprocedimiento Planificación de la Calidad

### **Subprocedimiento Función: (2 CAQ) Control y Supervisión de la Calidad**

Este subprocedimiento se encarga de tomar información proveniente de las mediciones de datos y pruebas efectuadas en el proceso de fabricación y el proceso de embalaje, y compararlos con los estándares de referencia para llevar a cabo una evaluación de los valores medidos con el fin de hacer un seguimiento acerca de cómo se están llevando a cabo los procesos de producción y cómo están saliendo los productos con destino al cliente final. Después de realizada la evaluación se envían los resultados de calidad a los ámbitos implicados, buscando siempre una mejora continua de los procesos, así como unos valores más altos de los niveles de calidad, que se reflejan en un incremento de la vida útil de los productos y por ende en un alto grado de satisfacción del cliente.

La Figura 13 muestra la secuencia y los elementos que incluye este subprocedimiento

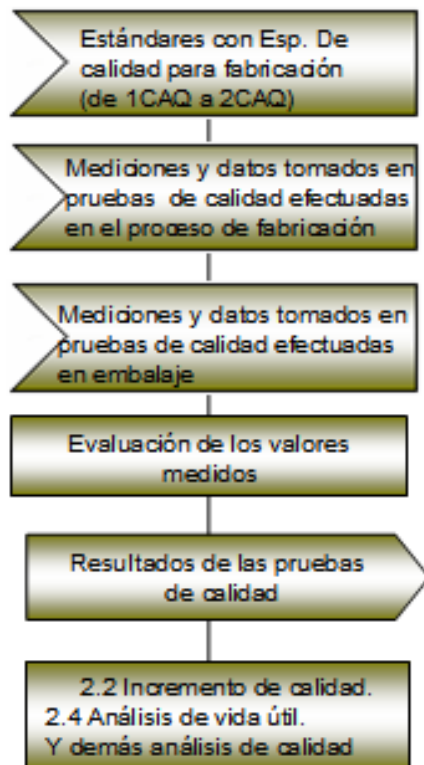


Figura 13. Subprocedimiento, Control y Supervisión de Calidad

**Procedimiento:9 CI** (Contabilidad Industrial). Este procedimiento está específicamente relacionado con los aspectos financieros de la empresa; para ello se toma como entrada información de planificación de presupuesto, proveniente del ámbito PE, también recibos y costos de material entrante y energía desde el ámbito de Compras; adicionalmente recibe desde el ámbito de Control de Fabricación la información relacionada con el desempeño y los costos de producción; de acuerdo con esto se ejecuta el subprocedimiento de cálculo de costos, del cual sale un estimado de los costos y gastos, los cuales, junto a las facturas de venta, las facturas de compra y otros datos contables, son transmitidos al área encargada de llevar a cabo la contabilidad financiera.

La Figura 14 muestra la secuencia en que se realiza y los elementos que incluye este procedimiento.

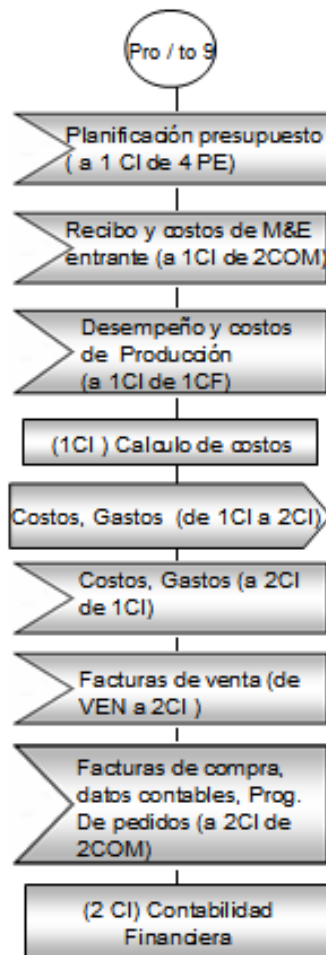


Figura 14. Procedimiento CI

**Subprocedimiento Función: (1 CI) Cálculo de costos:** este subprocedimiento ejecuta las subfunciones de cálculo del costo total del producto, cálculo del costo total de la producción y el cálculo de costos planificados; se describirá respectivamente en forma paralela los tres; se toma como información de entrada los recibos y costos del material entrante y energía, el desempeño y costos de producción provenientes del control de fabricación, y la planificación del presupuesto enviada desde el ámbito PE; se tiene como información resultante el costo total del producto, costo total de la producción y los costos planificados; después esta información es utilizada por la subfunción 1.11CI para llevar a cabo una análisis general de costos y gastos, información que será utilizada de forma correspondiente para el ámbito CI y para analizar desde el punto de vista de viabilidad económica de la empresa. La Figura 15 muestra la secuencia y los elementos que incluye este subprocedimiento.

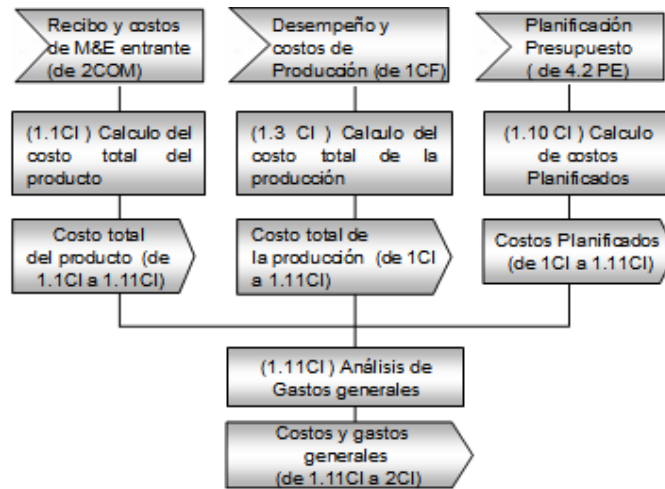


Figura 15. Subprocedimiento Calculo de costos

**Subprocedimiento Función: (2 CI) Contabilidad Financiera:** este subprocedimiento toma como información de entrada la resultante descrita en el anterior subprocedimiento y además las facturas de venta; con lo anterior se efectúa la contabilidad de deudores, de la que sale como información un informe enviado a balance; posteriormente se ejecuta la contabilidad de acreedores, que también produce un informe destinado, junto con el informe anterior, a ser incluido y analizado en un balance general. La Figura 16 muestra la secuencia y los elementos que incluye este subprocedimiento.

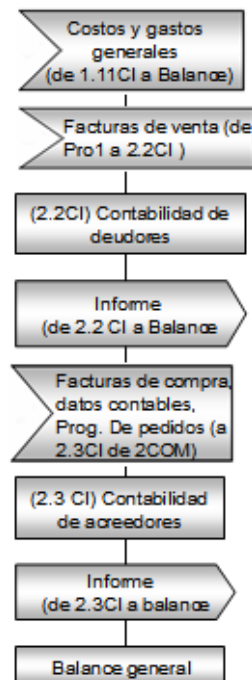


Figura 16. Subprocedimiento Contabilidad Financiera



**Procedimiento:6 COMPRAS:** el procedimiento Compras toma como información de entrada los objetivos de costos para suministro y distribución de materiales y energía proveniente desde PE y ejecuta el subprocedimiento destinado a realizar una selección de proveedores; de aquí sale como información a la base de datos una actualización con información acerca de los proveedores se toma luego los requerimientos para la orden de compra de materiales y energía a largo plazo y la de corto plazo; con esto se efectúa el subprocedimiento encargado del sistema y seguimiento de pedidos, del cual sale información relacionada con la confirmación de la orden entrante, recibos y costos de material entrante que serán enviados hacia el procedimiento 9 mencionado anteriormente, correspondiente al ámbito de contabilidad industrial; finalmente, en este ámbito, mediante la realización del subprocedimiento activación de facturas, se envía hacia CI las facturas, datos contable y programación de pedidos. La Figura 17 muestra la secuencia y los elementos que incluye este procedimiento.

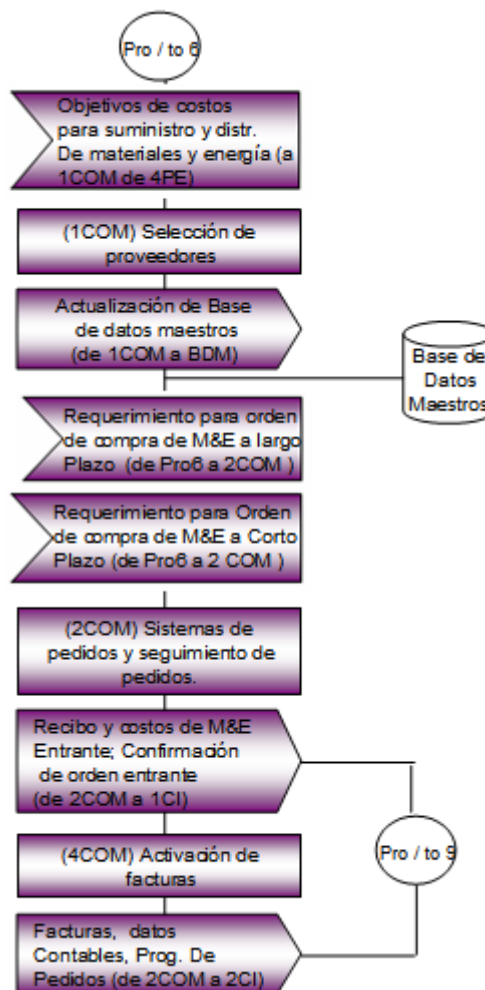


Figura 17. Procedimiento Compras

**Subprocedimiento Función: (1 COM) Selección de Proveedores:** Inicialmente se ejecuta un subprocedimiento de consulta a los proveedores, del cual se toma una información de posible proveedores; esta información, junto con la proveniente de los objetivos de costos para suministro y distribución de materiales y energía, se toma para realizar el subprocedimiento de negociación de condiciones de precios y suministro; a continuación se realiza una consulta, de la cual si no se da la negociación el procedimiento es finalizado; por otro lado, si es llevada a cabo la negociación, se ejecuta el subprocedimiento para firmar el acuerdo; de acuerdo con esto se tiene una actualización de información de los proveedores, lo que posibilita el proceso de administración de los datos maestros requeridos en esta sección. La Figura 18 muestra la secuencia y los elementos que incluye este procedimiento.

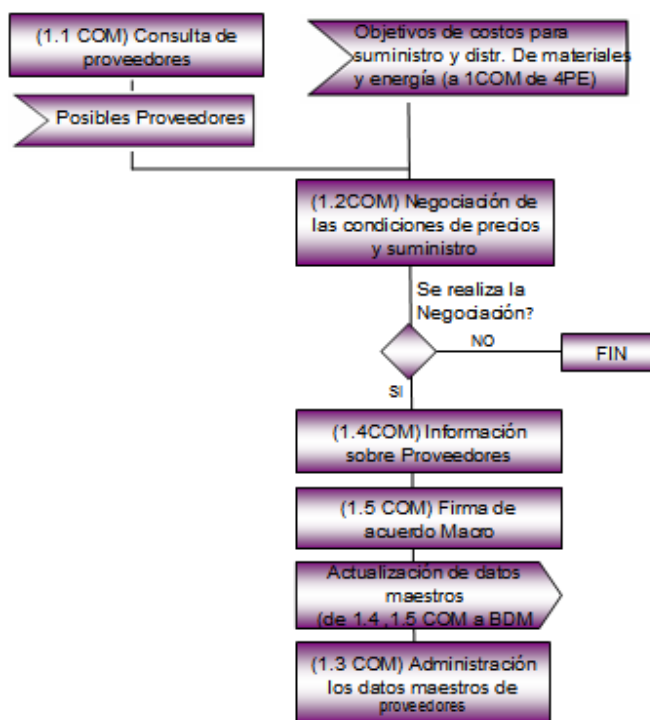


Figura 18. Subprocedimiento Selección de Proveedores

**Subprocedimiento 2COM: Sistema de pedidos y seguimiento de pedidos:** Se toma como información de entrada los requerimientos para la orden de compra de materiales y energía a largo plazo y la de corto plazo, provenientes de PPC y CAP respectivamente; con esto se efectúa el subprocedimiento encargado de la redacción de pedidos, que previamente ha efectuado la consulta a la base de datos maestros; sale entonces la orden de compra hacia los proveedores y se espera la respuesta de éstos; posteriormente, teniendo como entrada la confirmación del pedido desde proveedores, se realiza el procedimiento de confirmación de pedidos; se tiene entonces como salida la programación de pedidos y la lista diaria de materiales y energía entrante; esta información es

transmitida para que se ejecute el procedimiento 8.6; se da entonces una espera a que Entrada de mercancías confirme la llegada de material entrante y energía, después de lo cual el recibo de costos de material y energía entrante son transmitidos a contabilidad industrial. La Figura 19 muestra la secuencia y los elementos que incluye este procedimiento.

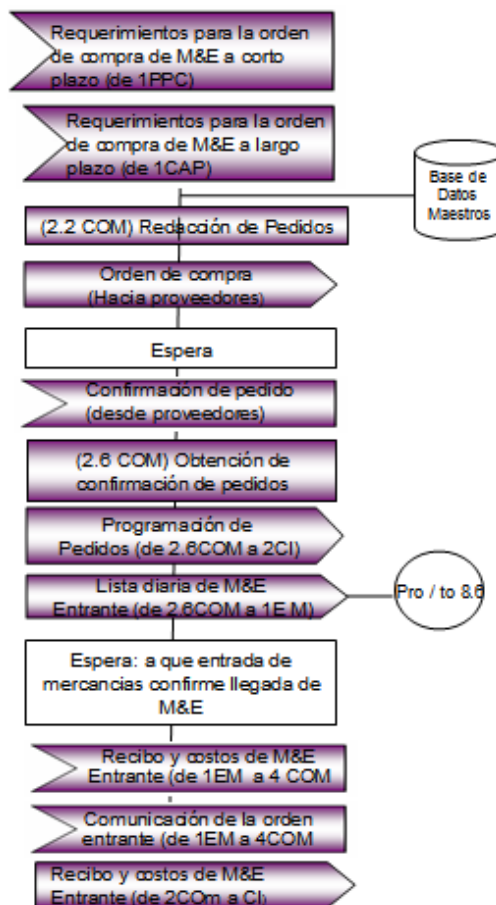


Figura 19. Subprocedimiento Sistema de Pedidos y Seguimiento de Pedidos

**Procedimiento:5 CAP:** este procedimiento es el encargado de llevar a cabo la planificación a largo plazo; toma como información de entrada los estándares y especificaciones de calidad provenientes de CAQ, las instrucciones de montaje y los modelos y listas de piezas desde CAD, y los objetivos de costo de producción de PE; con esto se realiza el subprocedimiento de planificación del montaje, del que resulta la lista de piezas de montaje y la asignación de puestos de montaje; éstas son luego tomadas como entradas para llevar a cabo el establecimiento de recetas, lo que resulta en información de producto y proceso Know How. A continuación se toma las entradas de información provenientes de PE respecto al marco de producción y los objetivos de costo de producción, los pedidos de cliente

desde ventas, el inventario de materiales y energía desde almacén y la información de producto y proceso Know How; esto permite realizar el diseño de la producción, de donde sale el plan de producción a largo plazo que se envía hacia PPC, los requerimientos de materia prima a largo plazo hacia Almacén y los requerimientos de la orden de materiales y energía a largo plazo hacia compras y finalmente hacia ventas la información de aceptación y/o rechazo del pedido.

La Figura 19 muestra la secuencia y los elementos que incluye este procedimiento.

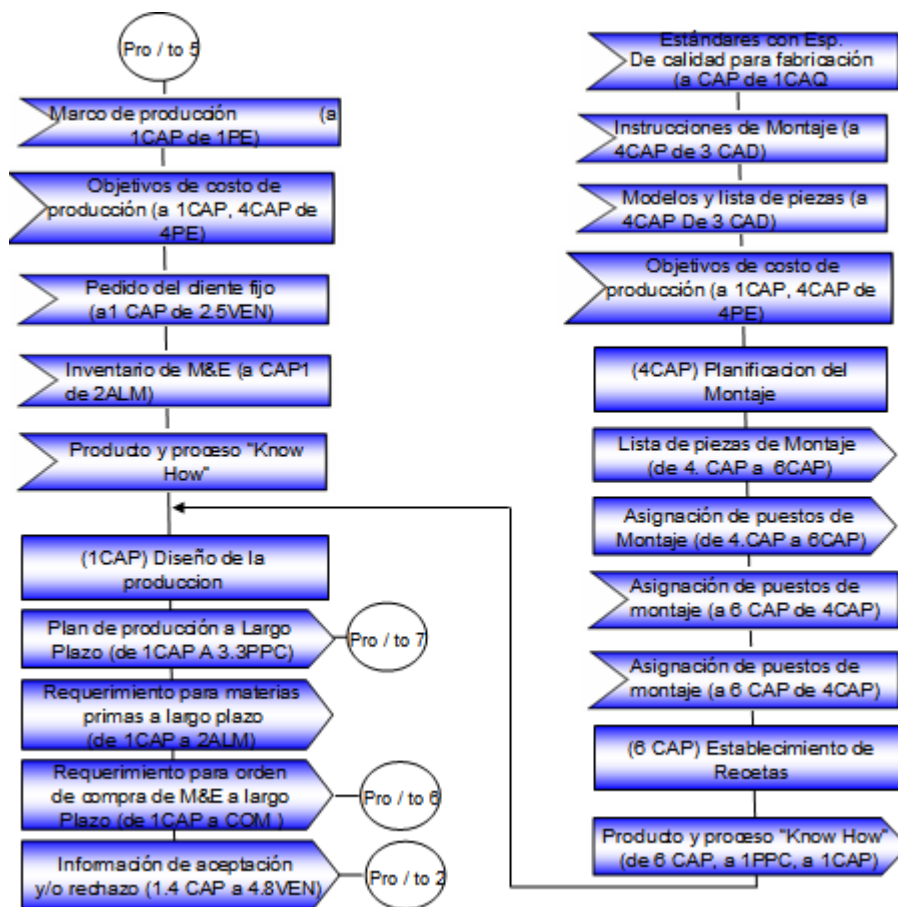


Figura 19. Procedimiento CAP

**Subprocedimiento 1CAP: Diseño de la Producción;** inicia con la recepción del pedido del cliente fijo proveniente de Ventas, con lo cual se realiza la determinación de la orden de producción fija; de aquí se desprende información del rechazo del pedido, con lo cual termina el procedimiento; si se acepta, esta aceptación junto con la orden de producción permite realizar la identificación de los requerimientos de materia prima a largo plazo, de la cual se desprenden los requerimientos, que son enviados hacia almacén para que se ejecute el

procedimiento 8.4; se realiza una espera par tener el inventario de almacén; con lo cual si no se cuenta con lo necesario entonces se realiza la generación de solicitudes para la compra de materiales y energía; entonces se expide el requerimiento para la compra de M&E a largo plazo, que es enviado hacia compras; por otro lado, si es posible cumplir con los requerimientos de M&E a largo plazo, se procede a diseñar el plan de producción a largo plazo, el cual genera como salida la información respecto al plan de producción a largo plazo y los requerimientos para la órden de compra, de ser necesario. La Figura 20 muestra la secuencia y los elementos que incluye este procedimiento.

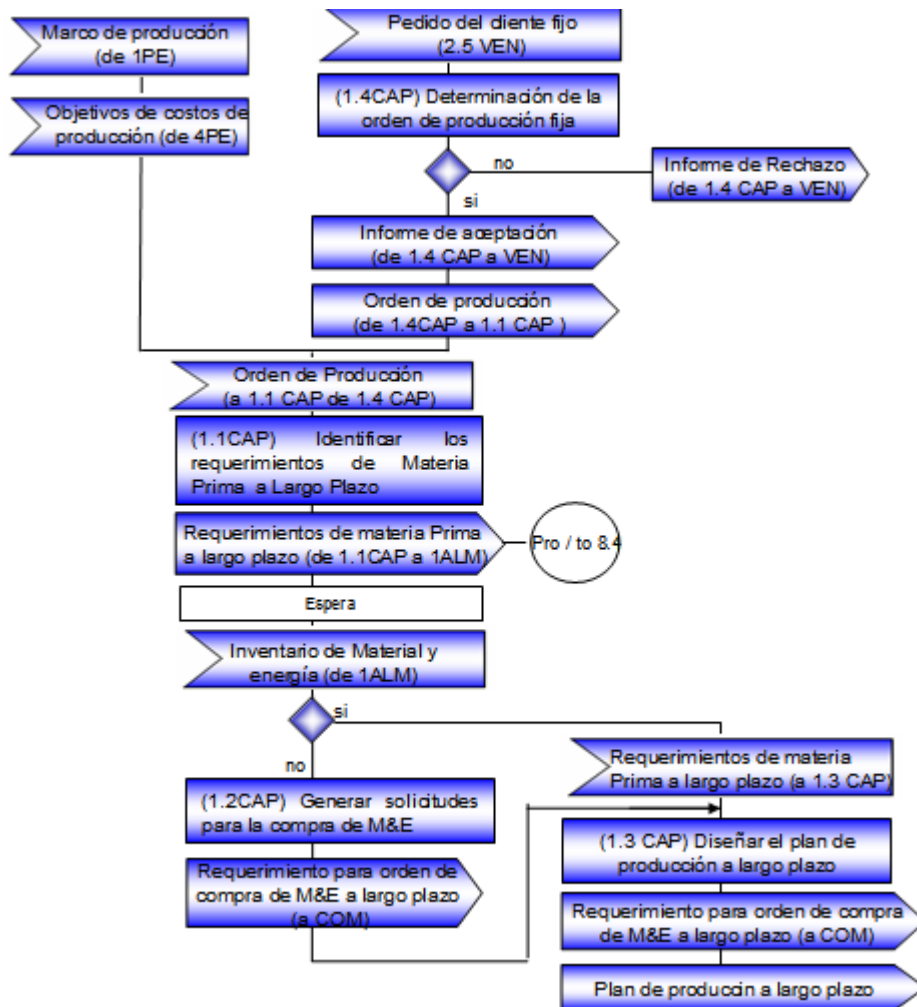


Figura 20.Subprocedimiento Diseño de la Producción

**Subprocedimiento 4CAP: Planificación del montaje:** este subprocedimiento toma las entradas de información correspondientes a los estándares con especificaciones de calidad desde CAQ, los objetivos de costos de producción de PE y las instrucciones de montaje desde CAD, para realizar el establecimiento de

la secuencia de montaje, cuya información de salida es tomada para ejecutar la asignación de puestos de montaje y medios auxiliares; de aquí se tiene como salida la asignación de puestos de montaje; paralelo a esta realización, se toman las listas y piezas provenientes de CAD, con lo cual se ejecuta la conversión de listas de piezas de diseño en listas de piezas de montaje, de lo cual sale la lista de piezas de montaje; esta información, junto con la resultante de la realización paralela, actúa como entrada de lista de piezas de montaje y asignación de puestos de montaje. La Figura 21 muestra la secuencia y los elementos que incluye este subprocedimiento

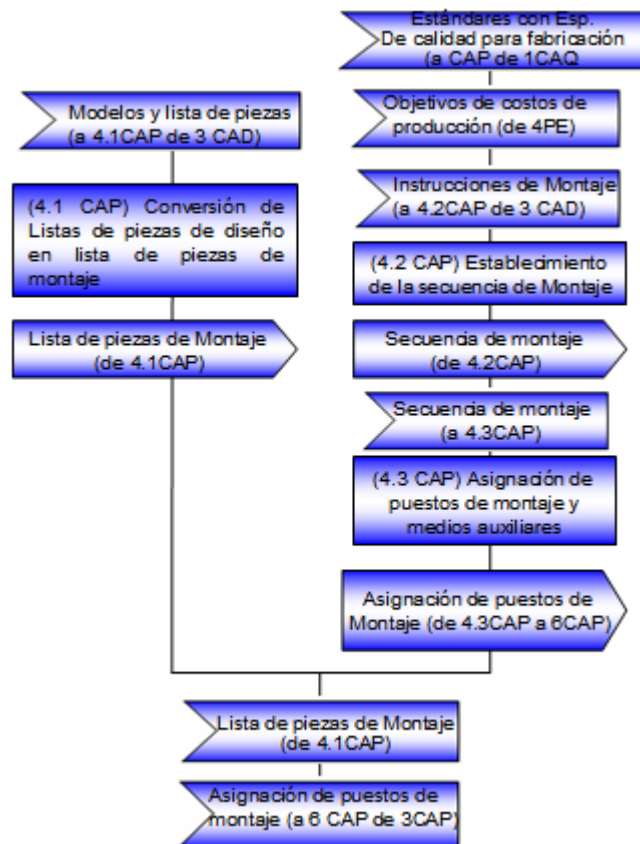


Figura 21. Subprocedimiento Planificación del Montaje

**Subprocedimiento 6CAP: Establecimiento de Recetas;** en éste se toma como entrada la información de salida descrita en el subprocedimiento anterior y se ejecuta el establecimiento de recetas para tener como salida la información respecto del producto y proceso Know How. La Figura 22 muestra la secuencia y los elementos que incluye este subprocedimiento.

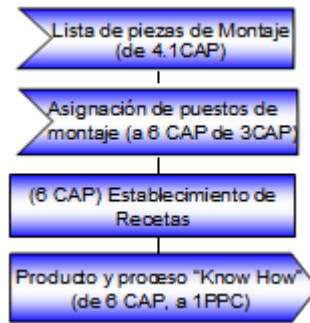


Figura 22. Subprocedimiento Establecimiento de Recetas

**Procedimiento:7 PPC** La programación de la producción se realiza en el ámbito PPC, cuyo procedimiento inicia con la recepción del plan de producción a largo plazo, enviado desde CAP; con esta información se ejecuta el subprocedimiento 3PPC: “Planificación de Cantidades”, el cual determina la materia prima necesaria para la producción; de este subprocedimiento sale como información los requerimientos para la orden de compra hacia el procedimiento 6: “Compras” y además los requerimientos de materia prima hacia almacén. Con esta información, junto con la de “producto y Proceso Know-How “ enviada desde CAP, se ejecuta el subprocedimiento 1PPC: “establecer programas”, el cual se encarga de redactar los programas de embalaje y el programa de producción como tal. Con la recepción del programa de producción y/o el pedido del cliente extraordinario proveniente de ventas, se ejecuta el subprocedimiento 2PPC: “Planificación del Programa de Producción”, el cual chequea el programa de producción frente a las disponibilidades y realiza la programación aproximada, obteniéndose un plan aproximado del programa de producción; se ejecuta el subprocedimiento 6PPC: “Lanzamiento de la orden”, el cual redacta y envía la orden hacia control de fabricación. La Figura 23, describe el procedimiento 7, llevado a cabo en el ámbito funcional PPC.

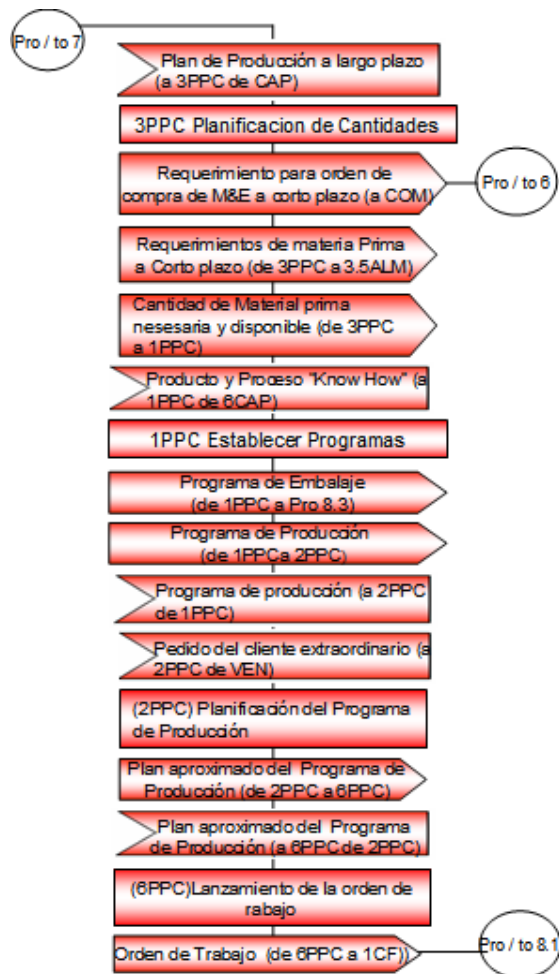


Figura 23. Procedimiento PPC.

**Subprocedimiento 3PPC: Planificación de Cantidades.** El Subprocedimiento mostrado en la Figura 15 determina las necesidades en cuanto a requerimientos de producción a partir del Plan de producción enviado por CAP; posteriormente se envía los requerimientos de Materia prima hacia almacén (Procedimiento 8.4) y se realiza un control de existencias; si existe la mercancía en almacén se envía el listado de materia disponible en almacén para que se ejecute el procedimiento 1PPC: “Establecimiento de Programas”; si no existe la materia prima en almacén se generan las solicitudes para la compra, la cual es enviada hacia compras en forma de Requerimiento para la orden de compra de materiales y energía a corto plazo. La Figura 24 muestra la secuencia y los elementos que incluye este procedimiento.



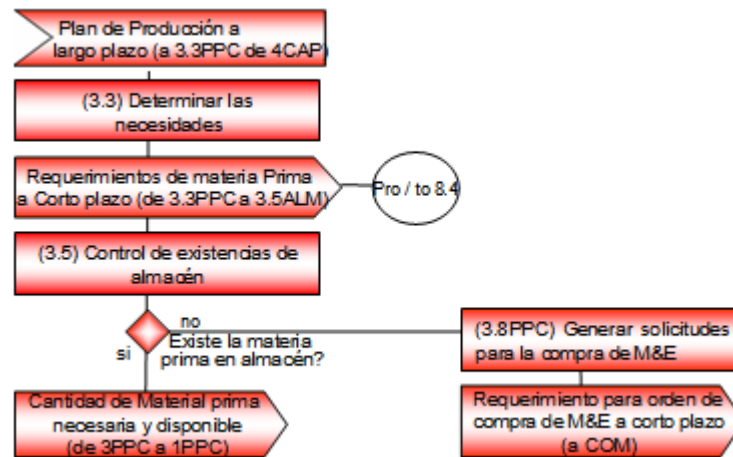


Figura 24. Subprocedimiento Planificación de cantidades.

**Subprocedimiento 1PPC: Establecimiento de programas:** el siguiente Gráfico muestra la ejecución del subprocedimiento “establecimiento de programas”, en el que se redactan tanto el programa de embalaje como el programa de producción a partir de las necesidades de materia prima y la información de Producto y proceso “Know How” enviadas por CAP; a continuación, la Figura 25 muestra la secuencia y los elementos que incluye este subprocedimiento



Figura 25. Subprocedimiento Establecimiento de programas

**Subprocedimiento Función: (2 PPC) Planificación del programa de producción.** La Figura 26 representa el subprocedimiento 2 PPC: “Planificación del programa de producción”; en este subprocedimiento se chequea la programación de la producción frente a la disponibilidad de materias primas, frente a la capacidad de almacenamiento y finalmente frente a la disponibilidad de personal y equipo; si en algunas de estas revisiones se encuentra que se debe modificar el plan, se lo modifica y enseguida se realiza un plan aproximado del programa de producción; en el caso de no presentarse necesidad de modificación, se realiza el plan directamente.

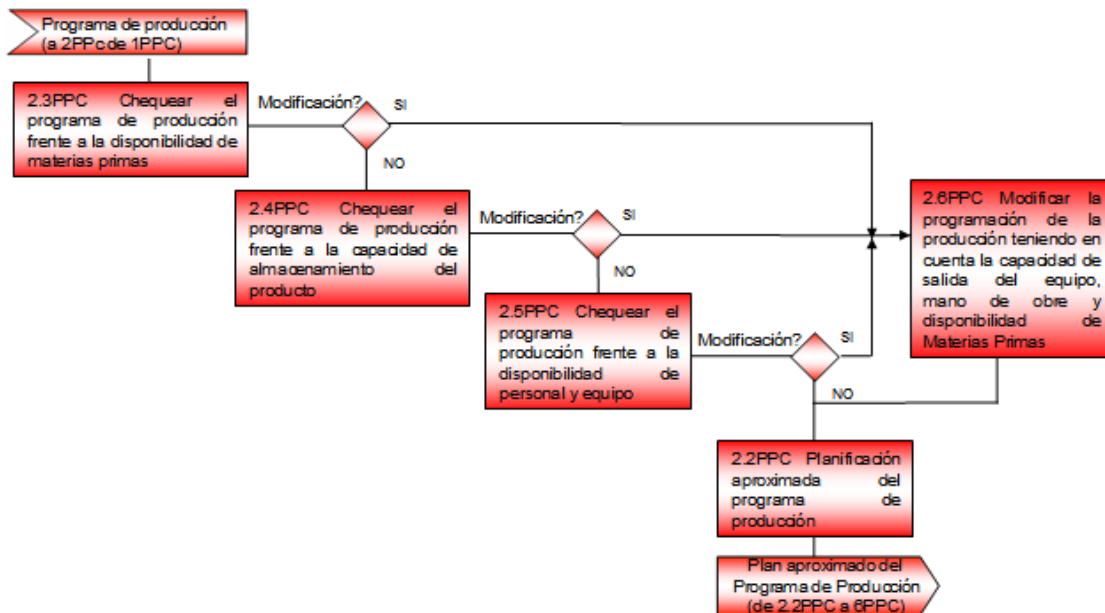


Figura 26. Subprocedimiento Planificación del programa de producción

**Subprocedimiento Función: (6 PPC) Lanzamiento de la orden de trabajo.** La Figura 27 representa el subprocedimiento 6PPC: “Lanzamiento de la orden de Trabajo”, en el que se realiza la redacción de la orden de trabajo a partir del plan aproximado de la producción; esta orden es enviada a control de fabricación, previa autorización de taller.



Figura 27. Subprocedimiento Lanzamiento de la orden de trabajo

**Procedimiento 8.1 Control de Fabricación.** La Figura 30 muestra el procedimiento llevado a cabo en el ámbito Control de Fabricación. Este procedimiento se comienza a ejecutar al recibir las órdenes de trabajo desde PPC, administra estas órdenes y las convierte en órdenes de Fabricación o cheking list, lanzadas a las diferentes células de trabajo de la planta de producción; además, también realiza el lanzamiento del flujo de materiales hacia los distintos bancos de

trabajo. Como resultado de este procedimiento se obtiene una salida de información hacia control de fabricación, la cual le informa la asignación de trabajo por banco y la solicitud de material a almacén.

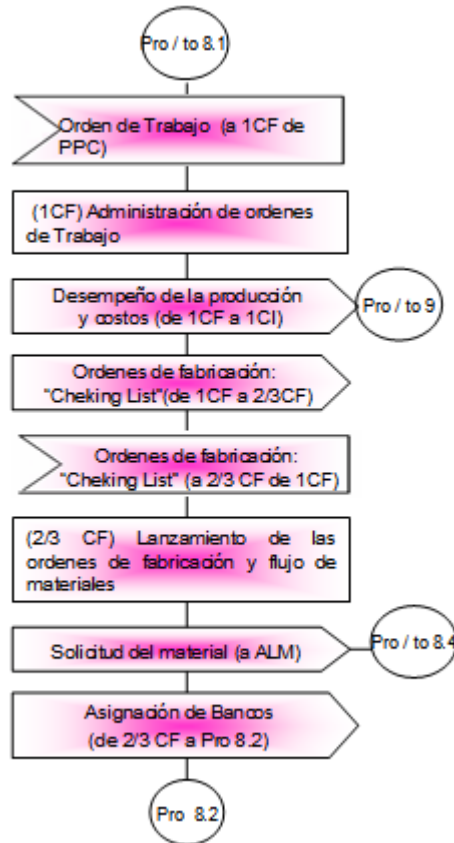


Figura 30. Procedimiento Control de Fabricación

**Subprocedimiento Función: (1 CF) Administración de las órdenes de trabajo.**

A continuación se describe cada uno de los subprocedimientos que hacen parte del procedimiento mostrado en la gráfica 19.

La Figura 31 representa el Subprocedimiento 1CF: “Administración de las órdenes de Trabajo”. Este subprocedimiento acepta y administra las órdenes de trabajo que recibe de PPC. Además, tiene la capacidad de realizar alguna modificación de éstas. Posteriormente convierte las órdenes de trabajo en órdenes de Fabricación o Cheking list para cada célula de trabajo de la planta. Como realimentación del proceso, este subprocedimiento envía a CIO el desempeño de la producción y costos. El subprocedimiento mostrado en la Figura 31 realiza el lanzamiento de las órdenes de fabricación y del material al mismo tiempo, con base en la cheking list recibida.

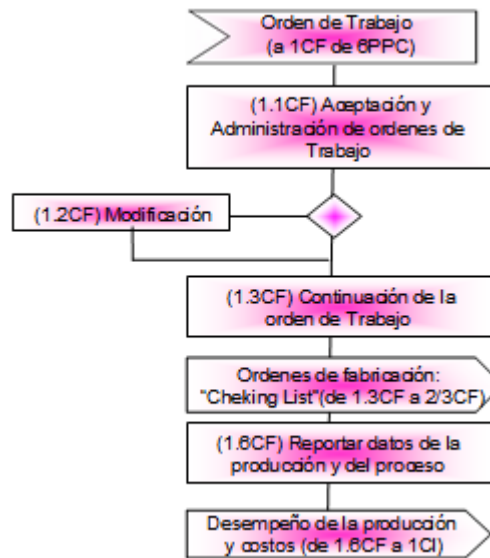


Figura 31. Subprocedimiento Administración de las órdenes de trabajo

**Subprocedimiento: Función: (2/3 CF) Lanzamiento de Órdenes de Fabricación y Flujo de materiales.** Para el lanzamiento de las órdenes de fabricación se verifica primero la oferta y capacidad de las células de trabajo; ya obtenida la información acerca de la ocupación, se asignan las órdenes a los diferentes bancos de trabajo. Para el Lanzamiento de materiales, primero se administra el material circulante en la planta, y con base en éste se realiza la solicitud del material necesario a Almacén, con el objetivo de que éstos estén disponibles en cada banco. La Figura 32 muestra la secuencia y los elementos que incluye este procedimiento.



Figura 32. Subprocedimiento Lanzamiento de Órdenes de Fabricación y Flujo de Materiales

**Proceso 8.2: Montaje.** Como resultado del procedimiento realizado en control de Fabricación, es enviada la asignación de banco, la cheking list y el material

necesario hacia montaje para que se lleve a cabo el proceso de montaje como se ilustra en la Figura 33.

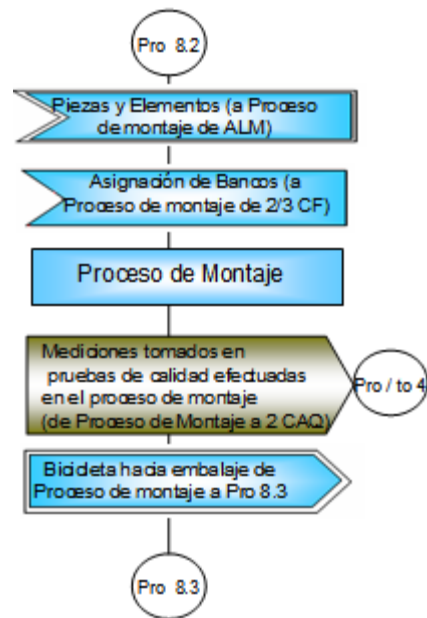


Figura 33. Proceso de Montaje

**Proceso de Montaje Detallado:** Es importante observar que en el ámbito montaje se realiza un proceso no un procedimiento, porque éste trata la transformación física del material; por lo anterior tiene entradas y salidas de material dibujadas en doble recuadro. Las mediciones de las pruebas de calidad efectuadas en proceso salen de este proceso hacia CAQ en forma de flujo de información.

La Figura 34 muestra la secuencia y los elementos que incluyen este proceso Montaje realizado en la empresa Mosca:

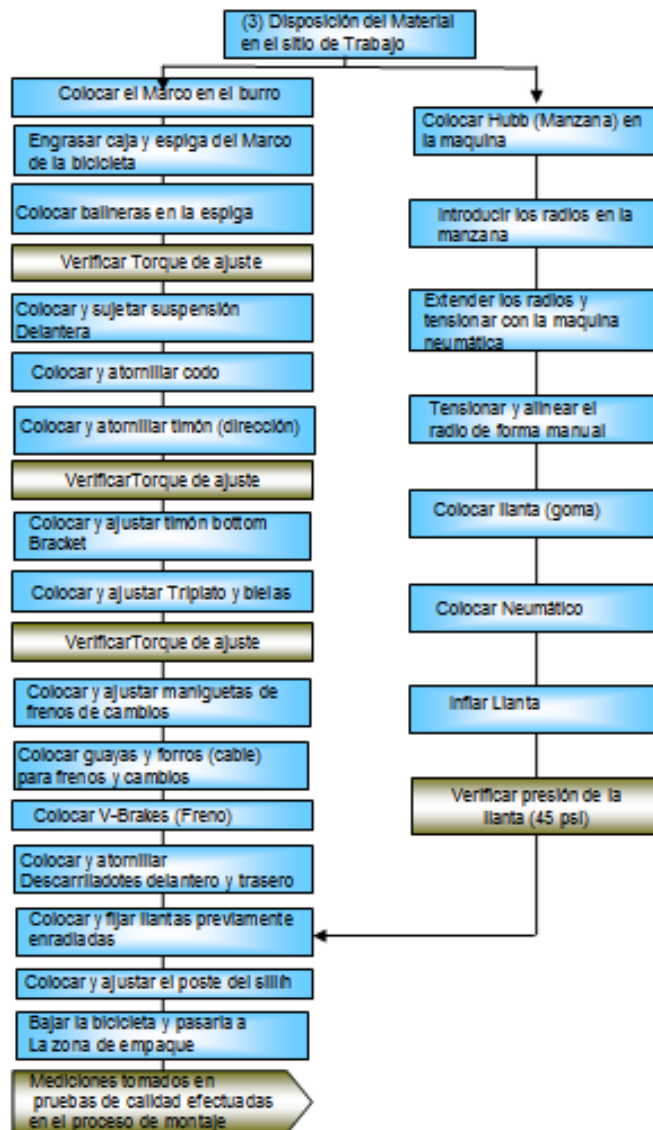


Figura 34. Proceso de montaje llevado a cabo en la Empresa Mosca Ltda.

**Proceso 8.3: De Embalaje:** éste recibe el programa de embalaje y la bicicleta como producto para ser embalado; en él se llevan a cabo la toma de datos y algunas pruebas de calidad que son transmitidas hacia CAQ para que se ejecute el procedimiento 4; finalmente la bicicleta embalada es enviada hacia almacén.

La Figura 35 muestra la secuencia y los elementos que incluye este procedimiento.

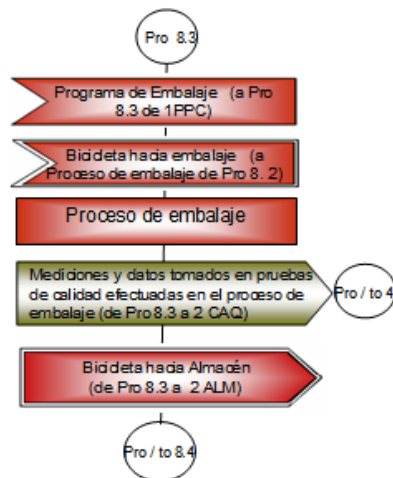


Figura 35. Proceso de embalaje realizado en Mosca Ltda..

**Proceso de Embalaje Detallado:** a continuación, en la Figura 36, se describe el diagrama correspondiente al proceso de embalaje llevado a cabo en la empresa Mosca Ltda.



Figura 36. Proceso de Embalaje detallado, realizado en Mosca Ltda.

**Procedimiento de Almacén:** a continuación, en la Figura 37, se describirá el procedimiento llevado a cabo en almacén; en éste se toman como entradas la entrada de mercancías, la entrada de bicicletas terminadas y las solicitudes de requerimientos para materia prima a largo plazo; teniendo en cuenta esto, se ejecutan las tareas correspondientes a la administración de almacén, del cual resulta el inventario de M&E, que es enviado hacia CAP para que se ejecute el procedimiento 5. Asimismo, cuando se recibe de expedición la orden de preparación y salida de almacén “Administración de órdenes de almacén”, ordena la salida de piezas para que se ejecute el procedimiento 8.2 y la salida de bicicletas y demás elementos del pedido; junto a este envío se adjunta la confirmación del embarque.



Figura 37. Procedimiento de Almacén

**Subprocedimiento Función: (2 ALM) Administración de Almacén:** se toma inicialmente la entrada de M&E y la bicicleta proveniente de embalaje, con lo que se realiza la contabilización de entradas y salidas de almacén, la asignación de lugares en estantería y la realización y administración de inventarios; aquí se toman los requerimientos de materia prima a largo plazo, con lo cual se envía la información de inventario de M&E hacia CAP. La Figura 38 muestra la secuencia y los elementos que incluye este procedimiento.





Figura 38. Subprocedimiento Administración de Almacén

**Subprocedimiento Función: (1 ALM) Administración de órdenes de Almacén:** este subprocedimiento inicia con la realización “Recibir órdenes” en la cual se considera la solicitud de materiales mediante la cual se ejecuta el lanzamiento para el montaje, que termina con el envío de piezas y elementos hacia montaje; por otro lado, se toma la orden de preparación y salida del almacén y la liberación para el embarque provenientes de expedición, con lo que se ejecuta la programación de salidas de almacén, mediante la cual se da salida a la bicicleta y demás elementos del pedido y la confirmación de embarque. La Figura 39 muestra la secuencia y los elementos que incluye este subprocedimiento.

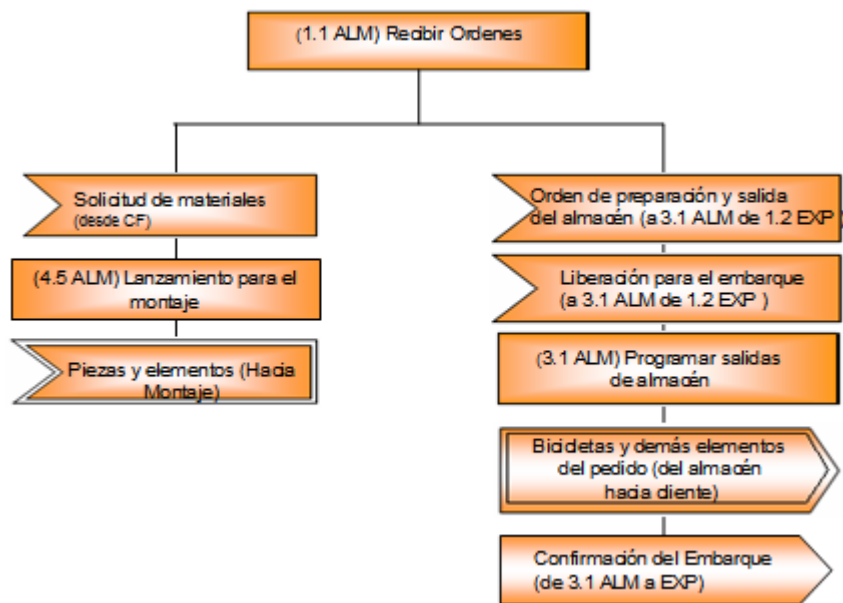


Figura 39. Subprocedimiento Administración de órdenes de Almacén

**Procedimiento de Expedición:** mostrado en la Figura 40, éste inicia tomando la orden de expedición proveniente desde Ventas, con lo cual se ejecuta el Subprocedimiento “Recibir y administrar las órdenes de expedición”, de donde sale la Orden de preparación y salida de almacén y la liberación para el embarque que se enviarán hacia almacén; esto es tomado par efectuar el procedimiento 8.4; llevada a cabo esta parte del procedimiento, se espera a que almacén ejecute la expedición y se establece la “Documentación de expedición”; realizado esto, se envía la comunicación de terminación hacia ventas junto con los documentos de expedición hacia el cliente.

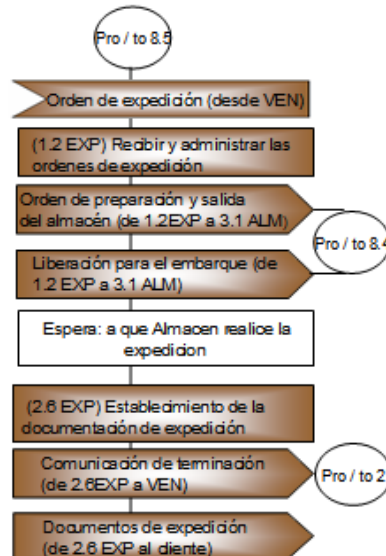


Figura 40. Procedimiento Expedición

**Procedimiento:8.6 Entrada de Mercancías:** Este procedimiento, que se muestra en la Figura 41, toma como entrada la lista diaria de entrada de M&E, la entrada de mercancías y ejecuta el Subprocedimiento “Recibir e identificar la mercancía que se ha recibido”; de aquí se tiene como salida la comunicación de la orden entrante y los recibos de costos de mercancías que se envían hacia Compras.



Figura 41.Subprocedimiento Entrada de mercancías

