can8346

UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

"DESARROLLO DE UN SISTEMA ESTRATÉGICO DE PLANIFICACIÓN DE INVENTARIO DE MATERIA PRIMA PARA LA MANUFACTURA DE TRÉPANOS DE DIAMANTE EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DEL SECTOR PETROLERO"

TOMO II

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

presentado ante la

UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO

como parte de los requisitos para optar al título de

INGENIERO INDUSTRIAL

REALIZADO POR	Baena Marcano, Maria de los Angeles Ortiz Abi Saab, Armando Jesús
PROFESOR GUIA	Ing. Jóvito Chavez
FECHA	Junio 2000

TESIS
IID2000
B34
V.2

TESIS
IID 2000
B34
V.2

UNIVERSIDAD CATOLICA ANDRES BELLO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

"DESARROLLO DE UN SISTEMA ESTRATÉGICO DE PLANIFICACIÓN DE INVENTARIO DE MATERIA PRIMA PARA LA MANUFACTURA DE TRÉPANOS DE DIAMANTE EN UNA EMPRESA TRANSNACIONAL DEL SECTOR PETROLERO"

TOMO II

Universidad Católica Andrés Bello
BIBLIOTECA
Caracas

REALIZADO POR	Baena Marcano, Maria de los Angeles Ortiz Abi Saab, Armando Jesús
PROFESOR GUIA	Ing. Jóvito Chavez
FECHA	Junio 2000

INDICE DE APENDICES

Apéndice # 1: Noción teórica del proceso de fabricación de los Trépanos de Diamante. 1
Apéndice # 2: Noción teórica de los sistemas de inventario 5
Apéndice # 3: Estudio de los proveedores 9
Apéndice #4:Complemento del estudio de la demanda 10
4.1.-Precisión de los pronósticos: 11
Apéndice #5: Complemento de la Planificación 13
5.1.- Planificación 14

INDICE DE ANEXOS

Anexo #1: Consumo de materiales (Año 1999)..... 20

Anexo #2: Clasificación ABC 25

Anexo #3: Criticidad de los materiales Año 1999(Grupos A y B)..... 25

Anexo # 4: Ordenes de compra (Grupo α) A..... 28

Anexo # 6: Mecanismos de Control..... 33

6.1.- Diagrama de Hilos y Análisis de recorrido:..... 33

Disminución de Recorrido estimada 33

6.2.- Area de Cargado 35

Apéndice # 1: Noción teórica del proceso de fabricación de los Trépanos de Diamante.

El proceso empleado en la planta de *Hughes Christensen*, puede dividirse en las siguientes categorías:[1]

1. Creación del molde
2. Montaje del molde
3. Carga y horneado
4. Montaje del trépano
5. Inspección final

1.- Creación del molde: El proceso de fabricación del trépano comienza con un gran cilindro de grafito del diámetro necesario, cortado según la longitud adecuada para su torneado.

Luego, el interior del cilindro se vuelve hacia fuera según lo indica el plano del modelo para formar el molde negativo del perfil de la corona. Tanto sea un trépano estándar o un modelo experimental, se forma el molde cuidadosamente, con el fin de que cumpla exactamente con las especificaciones del diseñador.

Dado que un molde sólo puede ser utilizado una vez, las tareas de torneado y fresado se realizan con control numérico por computadora("Computer Numerical Control, CNC") a fin de agilizar su producción. Esto permite que se fabrique simultáneamente una gran cantidad de moldes idénticos a costo reducido y de manera uniforme.

Una vez que se crea el perfil del trépano en el molde, se moldean los bolsillos de los cortadores de PDC utilizando una fresa NC de cinco ejes. La

[1] Tecnología de los Trépanos de Diamante, Hughus Christensen Company

fresa corta con precisión los bolsillos del cortador en las posiciones exactas determinadas por el diseñador del trépano.

2.- Montaje del molde: El molde es trasladado a la sala de dibujo, donde los artesanos contemplan el preciso trabajo interior. Todos los bolsillos de los cortadores de diamante, los canales para desechos y los pasajes para fluidos necesarios para completar el diseño de la corona se forman en este momento.

En el interior del molde hueco se crea el contorno de las superficies para los bolsillos de los cortadores en forma manual para que queden suavemente unidos a la cara. Para agregar los detalles más precisos se utiliza una arcilla de fórmula especial. Esta arcilla también se utiliza para crear algunos de los ahuecamientos en la cara a los que sustituye.

Se moldean las sustituciones de arena y de grafito revestido con resina para los canales de desechos. Luego se colocan las sustituciones de las boquillas, fabricadas de grafito, para formar los canales del fluido de perforación y un receptáculo roscado para sujetar las boquillas que se podrán cambiar en el campo.

Luego se fijan los diamantes a la cara del trépano como elementos cortadores. Los diamantes naturales se fijan en los broches del calibre para todos los trépanos. Finalmente se coloca una terraja de arena sobre las sustituciones de la boquilla en el caso de los trépanos de diamante natural. Esta terraja actúa como sustitución para formar el núcleo central del trépano. Este núcleo constituye la vía de pasaje principal para los fluidos de perforación.

En la figura 1.2 se puede observar una vista frontal de trépano de diamante, donde se señala la posición de los cortadores en el mismo.

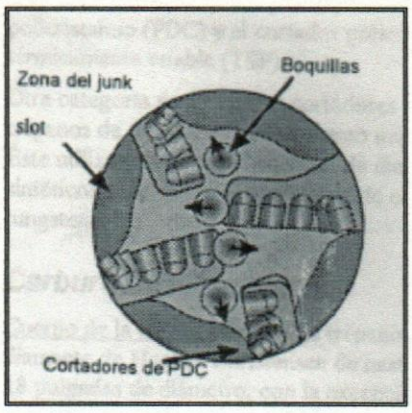


Figura 1.2 Vista frontal de un Trépano de PDC

3.- Carga y horneado: Una vez completado e inspeccionado el trabajo en la sala de dibujo, el molde está listo para ser cargado con el polvo de grano fino de carburo de tungsteno. En primer lugar se carga el polvo para la cara del molde.

Luego se centra una pieza de acero fundido en el interior del molde. Esta pieza de acero es un núcleo dúctil y, a diferencia de la mayoría de las piezas de carburo de tungsteno, puede ser torneada y roscada. Luego se enrosca una extensión de anillo "embudo" y se carga más polvo de tungsteno para rellenar el molde. El material aglutinante formado por trozos de aleación de bronce se coloca sobre el polvo de tungsteno. El diluyente es el último ingrediente que se agrega. El molde ya está listo para ser precalentado.

Después del precalentamiento, el molde se coloca en el horno. Cuando el horno alcanza la temperatura crítica justo por encima de los 2000 grados Fahrenheit, el aglutinante se funde y pasa por el polvo de tungsteno, expulsando el oxígeno del medio ambiente por entre las partículas de carburo de tungsteno. El molde se retira del horno y se deja enfriar lentamente. Cuando ya está frío, el molde se rompe y queda la pieza fundida en bruto. Se perforan las sustituciones de la pieza. La pieza fundida se limpia con un soplete de arena y se realiza uno de los pasos del proceso de Control de Calidad.

4.- Montaje del trépano: La pieza fundida ya lista para la limpieza inicial, se prepara para la fijación de los cortadores de PDC. Los cortadores de PDC se montan y se sueldan en los bolsillos fundidos con soldadura de plata. Se lleva acabo un proceso de torneado final, denominado "pulido de la punta" con una rueda de afilar de diamantes. Los cortadores del calibre, intencionalmente colocados "por sobre el calibre" se afilan para que sus lados queden planos. Se verifica el diámetro del calibre del trépano utilizando un anillo API para que el trépano cumpla con todas las especificaciones API. Después de pulir la punta el trépano está listo para la colocación de los detalles finales y la boquilla.

5.- Inspección final: Se realiza la última inspección, una vez que pasa esta inspección, se adhieren los rótulos correspondientes y el trépano está listo para su despacho.

La calidad debe estar incorporada en el producto, debido a que no puede ser inspeccionada en su interior, cada una de las etapas de fabricación requiere de mano de obra precisa y de un control de calidad.

En la figura 1.1 se muestra la estructura de una mecha de perforación luego de finalizar el proceso de fabricación.

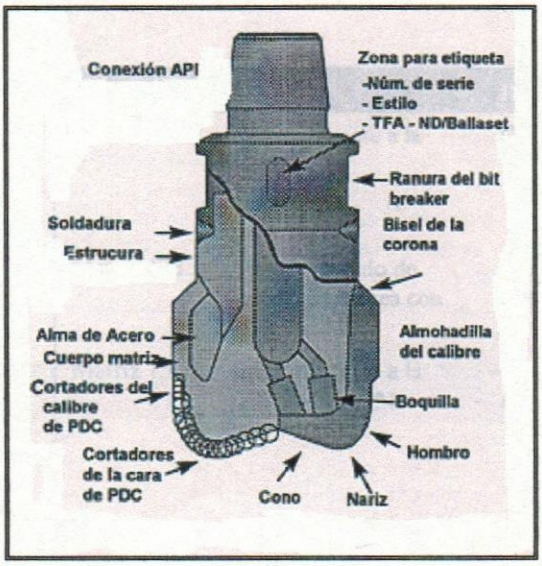


Figura 1.1 Corte del conjunto del Trépano

Apéndice # 2: Noción teórica de los sistemas de inventario

Los inventarios o *stocks* son la cantidad que una empresa mantiene en existencia en un momento dado. Estos pueden ser de materia prima o insumos, materia semielaborada o productos en proceso, productos terminados y materiales de soporte para las operaciones, o piezas y repuestos. Según su naturaleza, las empresas harán más énfasis en algunos de estos inventarios.

Los inventarios provienen de una variedad de circunstancias y sirven para muchas funciones específicas. Proporcionan la flexibilidad requerida para las políticas de operación racionales. Estos inventarios se mantienen en existencia por alguna de las siguiente razones:

- Inventarios de procesos: son las materias primas, en proceso o terminadas, que están siendo convertidas o transportadas en el proceso productivo. Ejemplos: barras de acero en laminación, productos terminados transportados hasta sus usuarios. Son producto, básicamente, del diseño del sistema productivo y de la red de comercialización o logística.
- Inventarios cíclicos o de lote: se genera al producir en lotes: se generan al producir en lotes y no de manera continua. Estos inventarios facilitan las operaciones en sistemas clásicos de producción.
- Inventarios estacionales: ciertos productos poseen demandas que dependen de algún ciclo, que puede ser estacional o no. En estos casos, la producción se realiza contra un inventario, del cual se satisface la demanda en el período en que ocurre. Ello evita picos de producción exagerados.
- Inventarios de seguridad: se generan para amortiguar variaciones en la demanda o para cubrir errores en la estimación de la misma. Estos inventarios derivan del hecho de que la demanda de un bien o servicio proviene usualmente de estudios de mercados que difícilmente ofrecen una precisión total.[2]

[2] Díaz Matalobos, Angel. Gerencia de los Inventarios.

La clasificación básica de los inventarios depende si se concentra en un sitio o se reparte entre varias localidades de manera piramidal.

Los modelos más comunes son utilizados para optimizar el inventario en una localidad y pueden ser clasificados según considere la demanda, como constante o variable. Los modelos de demanda constante o determinista están dominados por el modelo de Wilson o EOQ y sus variaciones, el cual consiste, simplemente, en establecer un punto de pedido, y cada vez que las existencias llegan a ese punto colocar un pedido por una cantidad que se estima como óptima. Otros modelos deterministas son los referidos al tamaño del lote en sistemas de manufactura. Los modelos de un sitio y demanda variable pueden clasificarse según repongan el inventario en cantidades fijas a intervalos variables o en cantidades variables a intervalos fijos. Los primeros están dominados por el modelo del punto de pedido y los segundos por los modelos de máximos y mínimos.

Un sistema de inventarios multiescalón implica la existencia de una jerarquía de sitios de almacenamiento. El primer tipo de sistema multiescalón son los modelos acíclicos, que se aplican a artículos no reparables o consumibles. Los modelos acíclicos pueden ser divididos en sistemas de demanda dependiente e independiente. Los sistemas de demanda dependiente forman los "sistemas de gerencia de demanda", y son conocidos como MRP(Materials Requirement Planning o Manufacturing Resources Planning), usados en manufactura; y DRP (Distribution Resources Planning), usado en distribución. En los sistemas de demanda independiente, la demanda es medida independientemente en cada punto de demanda e integrada mediante algún sistema práctico en una manera menos estructurada que en DRP. En general, la demanda se considera determinista, ya que los modelos estocásticos pueden ser complejos, aunque alguna medida de variabilidad pede introducirse en la forma de inventarios de seguridad. Los modelos multiescalón para artículos

reparables pueden clasificarse en modelos(S-1,S), periódicos y de teoría de colas.

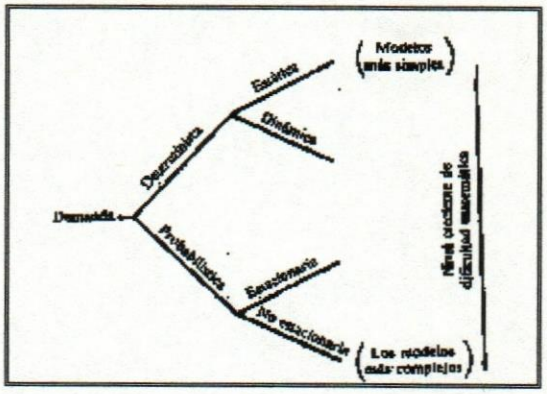


Figura 2.1 Niveles de Abstracción de la Demanda

El objetivo final de cualquier modelo de inventarios es el de dar respuesta a dos preguntas: ¿Qué cantidad de artículos deben pedirse? y ¿cuándo deben pedirse?.

La respuesta a la primera pregunta se expresa en términos de lo que llamamos **cantidad de pedido.** Esta representa la cantidad óptima que debe ordenarse cada vez que se haga un pedido y puede variar con el tiempo, dependiendo de la situación que se considere. La respuesta a la segunda interrogante depende del tipo de inventarios. Si el sistema requiere **revisión periódica** en inventarios de tiempo iguales, el tiempo para adquirir un nuevo pedido suele coincidir con el inicio de cada intervalo de tiempo. Por otra parte si el sistema es del tipo **revisión continua,** el nivel de inventario en el cual debe colocarse un nuevo pedido suele especificar un **punto para un nuevo pedido**.

Aunque el tipo de demanda es un factor principal en el diseño del modelo de inventarios, los factores que siguen pueden influir también en la forma como se formula el modelo:

1. *Demoras en la entrega*: cuando se coloca un pedido, puede entregarse inmediatamente o puede requerir algún tiempo antes de que la entrega se

efectúe. El tiempo entre la colocación de un pedido y su surtido se conoce como demora en la entrega. En general las demoras en la entrega pueden ser deterministas o probabilísticas.

2. *Reabastecimiento del almacén*: aunque un sistema de inventarios puede operar con demoras en las entregas, el reabastecimiento real del almacén puede ser instantáneo o uniforme. El instantáneo ocurre cuando el almacén compra de fuentes externas. El uniforme puede ocurrir cuando el producto se fabrica localmente dentro de la organización. En general, un sistema puede operar con demora positiva en la entrega y también con reaprovisionamiento uniforme de almacén.
3. *Horizonte de tiempo*: define el periodo sobre el cual el nivel de inventario estará controlado. Este horizonte puede ser finito o infinito, dependiendo de la naturaleza de la demanda.
4. *Abastecimiento múltiple*: un sistema de inventarios puede tener varios puntos de almacenamiento. En algunos casos estos puntos están organizados de tal manera que un punto actúa como una fuente de abastecimiento para algunos otros puntos. Este tipo de operación puede repetirse a diferentes niveles, de tal manera que un punto de demanda pueda llegar a ser de nuevo un punto de abastecimiento.
5. *Número de artículos*: un sistema de inventarios puede contener más de un artículo. Este caso es de interés, principalmente si existe alguna clase de interacción entre los diferentes artículos.[3]

[3] Taja, Hamdy. Investigación de Operaciones.

Apéndice #4:Complemento del estudio de la demanda

Para el estudio del pronóstico del consumo de los materiales se empleó una técnica que permite obtener buenos resultados sin grandes complicaciones, la de los suavizados exponenciales simples con corrección de tendencia.

El principio de los suavizados exponenciales proviene del concepto de promedio móvil y se expresa mediante la relación.[6]

$$VS_t = \alpha V_t + (1-\alpha) VS_{t-1}$$

Donde

V_t: variable observada en el período t

VS_t: variable suavizada al período t

VS_{t-1}: valor suavizado al período anterior

α: factor de ponderación, cuyo valor es 0,1

El concepto de los suavizados exponenciales proviene del desarrollo de la serie:

$$VS_t = \alpha V_t + (1-\alpha)[\alpha V_{t-1} + (1-\alpha)VS_{t-2}]$$

$$= \alpha V_t + (1-\alpha)[\alpha V_{t-1} + (1-\alpha)[\alpha V_{t-2} + (1-\alpha)VS_{t-3}]]$$

$$= \alpha V_t + \alpha(1-\alpha)V_{t-1} + \alpha(1-\alpha)^2 V_{t-2} + \alpha(1-\alpha)^3 V_{t-3} \ldots$$

donde, como $\alpha < 1$, el mpeso dado a cada valor histórico decrece de una manera exponencial.

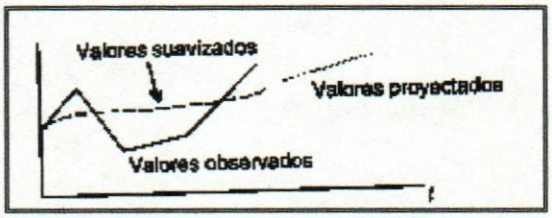


Figura 4.1 Pronósticos con Suavizados

[6] Díaz Matalobos, Angel. Gerencia de Inventarios.

Apéndice # 3: Estudio de los proveedores

3.1.- Estimación de los tiempos de entrega[4]:

Para la estimación del tiempo de entrega por parte de los proveedores se contó con los criterios estadísticos y matemáticos de muestreo simple y con la data de fechas de emisión y recepción de las órdenes de compras desde Enero de 1999 hasta Abril del presente año 2000.

Intervalo de confianza para un nivel de servicio de 95% es el siguiente:[5]

$$\bar{y} \pm Z\alpha/2\sqrt{\frac{S^2}{n}(1-\frac{n}{N})}$$

$$\bar{y} \pm Z\alpha/2\sqrt{\frac{S^2}{n}} \quad \text{,para población finita}$$

$$Z\alpha/2 = 1{,}96$$

donde:

N = Tamaño de la población

y_i = Valor numérico asociado al i-ésimo elemento de la población

$\tilde{y}_i = \frac{\Sigma y_i}{n}$ = media muestral

$S^2 = \frac{\Sigma(y_i - \tilde{y})^2}{n-1}$ = varianza muestral

[4] Ver Anexos: Ordenes de compra

[5] Arvelo, Francisco. Guía de Muestreo Aleatorio

Cuando existe la tendencia en la variable, el valor suavizado se retrasa respecto a la variable en una cantidad igual a ((1-α)/α)* tendencia.

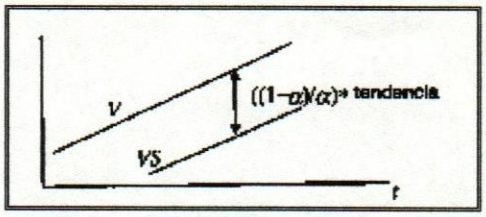


Figura 4.2 Efecto de la tendencia en los Suavizados

Por tanto, podemos reformular el modelo corregido como:

$$VSC_t = VS_{t-1} + ((1-\alpha)/\alpha) * TS_t$$

$$TS_t = \alpha(VS_t - VS_{t-1}) + (1-\alpha)\ TS_{t-1}$$

Donde VSC_t es el valor suavizado corregido y TS_t la tendencia suavizada al período t.

Las predicciones de la variable para n períodos en el futuro se hacen simplemente con:

$$PV_{t+n} = VSC_t + n*TS_t$$

4.1.-Precisión de los pronósticos:

Los suavizados exponenciales permiten sintetizar en un par de cifras todo el histórico de la demanda de un material, aumentando considerablemente la precisión de los cálculos de inventarios mínimos. A través del uso de la desviación promedio absoluta (Mean Absolute Deviation o MAD) se permiten también cálculos rápidos y precisos de seguridad. $PV_{t-1} - V_t$ es el error en el pronóstico, y el MAD es el valor absoluto del error en el pronóstico,

$$MAD_t = |PV_{t-1} - V_t|$$

La desviación estándar de los errores del pronóstico es aproximadamente 1,25 el MAD. Esto se utiliza para estimar la desviación estándar de la demanda como $\sigma_{Dt} \approx 1{,}25 SMAD_t$, donde SMAD es el suavizado del MAD,

$$SMAD_t = \alpha MAD_t + (1-\alpha) SMAD_{t-1}$$

El MAD puede utilizarse adicionalmente para construir un indicador de calidad de los pronósticos. Los valores puntuales anormales en una serie temporal pueden provocar que los pronósticos realizados sean de mala calidad y afectar todo el proceso de inventarios.

Una manera simple de saber si el pronóstico se encuentra bajo control es observando el signo de los errores de pronósticos. En un sistema bajo control hay meses con errores positivos y meses con errores negativos, pero la media de los errores debe tender a cero. Basándose en este hecho se propuso un sistema de control basado en el cálculo de una señal monitoria, calculada según:

$TrS_t = Serror_t / SMAD_t$ = error suavizado/ error absoluto suavizado

Este valor oscilará entre 1 y -, con –1 significando que el pronóstico es sistemáticamente inferior al valor real y +1 que el pronóstico es sistemáticamente superior al valor real. Resulta conveniente incorporar esta variable a cualquier sistema computarizado de suavizados, de manera de contar con una señal de alerta automática en caso de errores sistemáticos.

Otra forma de medir la precisión del pronóstico es mediante el error relativo, el mismo expresa, en función de la proporción de un elemento base, cuan alejado se encuentra un valor con respecto al elemento base.

$$\text{Error relativo} = \frac{\text{Valor real} - \text{Valor estimado}}{\text{Valor real}} * 100\%$$

Apéndice #5: Complemento de la Planificación

La deducción de la fórmula de Wilson resulta muy simple:[7]

- Q: cantidad óptima de pedido.
- Y: consumo (o demanda) anual de un artículo, considerada constante.
- C: costo unitario de un artículo.
- Ca: costo anual de almacenamiento de una unidad de un artículo, expresado como un porcentaje de su costo unutario.
- CA= (Q/2)(Ca*C)/100: costo anual de almacenar un artículo, igual a la existencia media Q/2 por el costo anual de almacenamiento, (Ca*C)/100.
- Cs: costo de solicitar un artículo.
- CS=(Y*Cs)/Q: costo anual de las solicitudes, igual a las solicitudes anuales Y/Q por el costo de una solicitud(Cs).
- CT=(Y*Cs)/Q + (Q/2 + B)(Ca*C)/100+CP: costo total anual en que incurre un artículo, donde Cp es la penalización anual por inexistencia del material y B es el *buffer* o inventario de seguridad (B=R-D*Tr).

Haciendo $\partial CT/Q = 0$ y $\partial CT/S = 0$ y resolviendo, se obtiene la expresión de la fórmula de Wilson:

$$\text{Q óptimo} = \sqrt{\frac{200*Y*Cs}{Ca*C}}\sqrt{\frac{(Ca*C)+Cp}{Cp}}$$

En esta expresión normalmente se consideran los costos de penalización por ruptura de inventario muy superiores a los costos de almacenamiento, por lo que el segundo término de la expresión se considera uno y la fórmula de Wilson queda como:

[7] Díaz Matalobos, Angel. Gerencia de Invebtarios.

$$Q \text{ óptimo} = \sqrt{\frac{200 * Y * Cs}{Ca * C}}$$

5.1.- Planificación

El estudio de la panificación, representa la base para definir las políticas y acciones referidas a la gestión de los inventarios.

Uno de los parámetros fundamentales, bajo los cuales se llevó a cabo el estudio y desarrollo del sistema de planificación es el de mantener un nivel de servicio alto por parte de la empresa, lo que conlleva a mantener en ciertos períodos y en algunos ítems, niveles de inventarios un poco elevado. Lo anterior es compensado por el ahorro originado, en la planificación por el resto de los ítems.

A continuación se realiza la simulación de la planificación del sistema de inventario , para un artículo del grupo control:

Polvo 121, Nro Parte:001121000

Ejemplo de simulación de suavizados:

Las formulas básicas de cálculo son las siguientes(referidas al período 5)

- Demanda suavizada(5)= Demanda(5)*α+Demanda suavizada(4)*(1- α)= 1034*0.1+495*0.9=549
- Tendencia(5)= Demanda suavizada(5)-Demanda suavizada(4)= 549-495=53.89
- Demanda suavizada corregida(5)=Demanda suavizada(5)+((1-α)/α)*Tendencia suavizada(5)=549+(0.9/0.1)(-1.28)=537
- Predicción(hecha en (5) para (6)): Demanda suavizada corregida(5)+Tendencia suavizada(5)=537-1.28=487

- MAD(5): Valor absoluto(Predicción hecha en (4) para (5)-Demanda(5))=613.01
- SMAD(5): MAD(5)*α+SMAD(4)*(1- α)=161.39
- Error(5): Predicción hecha en (4) para (5)-Demanda(5)=-613.01
- Error suavizado(5): Error(5)*α+Error suavizad(4)*(1- α)= -9.38
- Desviación de Demanda(5):1.25*SMAD(5)=201.74
- Señal Monitoria: Error suvizado(5)/SMAD(5)=-0.06

Ejemplo de la Planificación:

Las formulas básicas de cálculo son las siguientes (referidas al periodo 5):

- Min(5): Demanda suavizada corregida(5)*Tr+k*Desviación de Demanda(5)*Raíz(Tr)=537*2+1,64*201.74*√2= 1543
- CEM(5): CEM(4)+Recepciones(5)-Demanda(5)= 2674+0-1034=1640
- CET(5):CET(4)+Cantidad por comprar(4)-Recepciones(5)= 0+0+0 =0
- Cantidad Total(5): CEM(5)+CET(5)= 1640+0=1640
- Qóptimo: Calculado por Wilson, usando como Demanda anual 12*SCD(5)=323
- Cantidad por comprar: Número de Pedidos*Qóptimo=0*323=0, si la cantidad de pedido(CEM+CET<MIN) surge en el quinto período, se agrega a la cantidad en tránsito en el sexto período para simular las demoras administrativas normales.
- Número de pedidos: si la Demanda del mes es mayor que el Qóptimo, antes del fin del mes habrá que emitir otro pedido(la cantidad total vuelve a descender por debajo del mínimo). El número de pedidos es igual a la parte entera de (Demanda del mes/Qo).=0
- Recepciones: Cantidad solicitada Tr períodos en el pasado.=0

Microsoft Excel - planeación corregido

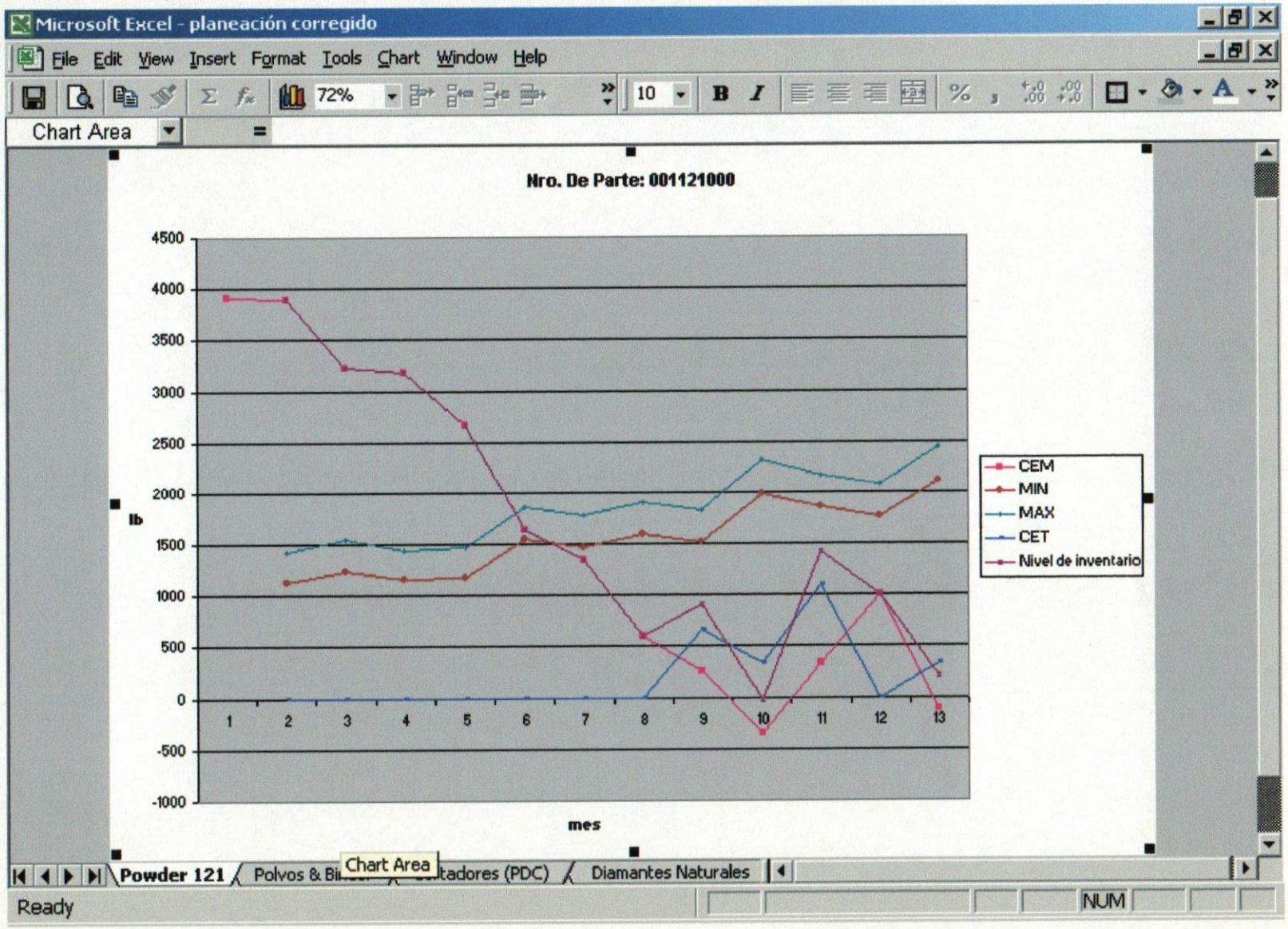
File Edit View Insert Format Tools Data Window Help

O104 =

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Tiempo de reposición (meses)	2		Nivel de servicio (%)		95		k	1.64	Costo Total	(Polvos)		86,877.19		
2	Costo de compra (%)	18.5			alfa	0.1		Unidad:	Libras						
3	Costo de almacén (%)	25			Hand Carry $	1000									
4			Lote económico (polvos) lb			55	Lote económico (binder) lb			500					
5															
99	Item:	Precio unitario ($/lb)													
100	001121000	9.47													
101	periodo	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
102	demanda	587	14	674	33	513	1034	296	748	338	1265		420	1124	
103															
104	Demanda suavisada	587	530	544	493	495	549	524	546	525	599	539	527	587	
105	Tendencia (T)		-57.32	14.41	-51.13	1.99	53.89	-25.30	22.43	-20.81	73.97	-59.93	-11.94	59.66	
106	Tendencia suavizada(ST)		-5.73	-3.72	-8.46	-7.41	-1.28	-3.69	-1.07	-3.05	4.65	-1.81	-2.82	3.43	
107	Dem. Suaviz. Corregida ($CD)		478	511	417	428	537	491	536	498	641	523	502	618	Error del Pronós
108	Predicción demanda (P)	587	473	507	409	421	536	487	535	495	646	521	499	621	-0.05
109	MAD		573.18	201.45	474.10	104.43	613.01	240.18	261.14	197.40	770.15	645.83	101.32	624.75	
110	MAD suavizado (SMAD)		57.32	71.73	111.97	111.22	161.39	169.27	178.46	180.35	239.33	279.98	262.12	298.38	
111	Error		573.18	-201.45	474.10	-104.43	-613.01	240.18	-261.14	197.40	-770.15	645.83	101.32	-624.75	
112	Error suavizado		57.32	31.44	75.71	57.69	-9.38	15.58	-12.09	8.86	-69.04	2.44	12.33	-51.38	
113	Desviación demanda		71.65	89.66	139.96	139.02	201.74	211.59	223.07	225.44	299.17	349.98	327.65	372.98	Señal monitoria
114	Señal monitoria			0.44	0.68	0.52	-0.06	0.09	-0.07	0.05	-0.29	0.01	0.05	-0.17	0.11
115															
116	MIN		1123	1230	1159	1179	1543	1472	1590	1519	1976	1858	1764	2101	
117	CEM	3908	3894	3220	3187	2674	1640	1344	596	258	-347	330	1010	-114	Total de pedidos
118	Nro. De pedidos		0	0	0	0	0	0	2	1	3	0	1	3	10
119	Cantidad a comprar		0	0	0	0	0	0	660	330	1100	0	330	1045	
120	CET		0	0	0	0	0	0	0	660	330	1100	0	330	Pedidos Agrupad
121	Recepciones		0	0	0	0	0	0	0	0	660	330	1100	0	5
122	Nivel de inventario		3894	3220	3187	2674	1640	1344	596	318	-17	1430	1010	216	
123	Q óptimo		305	315	284	288	323	308	323	311	353	319	312	346	
124	MAX		1427	1544	1443	1468	1866	1780	1913	1829	2329	2177	2076	2447	
125															
126	Costo almacen ($)		3219	7623	7545	6331	3883	3182	1411	611	0	781	2391	0	42,977.23
127	Pedidos agrupados		0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	
128															
129															
130															
131															
132															

Polvos & Binder / Cortadores (PDC) / Diamantes Naturales / Tabla

Ready NUM


Microsoft Excel - planeación corregido
File Edit View Insert Format Tools Chart Window Help
72%
10
Chart Area
Nro. De Parte: 001121000
4500
4000
3500
3000
2500
2000
1500
1000
500
0
-500
-1000
lb
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
mes
CEM
MIN
MAX
CET
Nivel de inventario
Powder 121
Chart Area
Diamantes Naturales
Ready
NUM

GLOSARIO

ASI-400: Sistema Integrado de Información utilizado por la empresa.

Consumo: es la cantidad de unidades que son retiradas del almacén en un período de tiempo dado.

Demanda: cantidad de unidades solicitadas y no despachadas.

Cantidad en mano: cantidad física de material existente en el almacén.

Cantidad en tránsito: cantidad de material solicitado que aún no ha sido recibido.

Diagrama de Hilos: herramienta utilizada para estudiar el recorrido de los materiales en un proceso. Consiste en simular mediante un hilo el recorrido actual y el mejorado, comparando las distancias en ambos casos.

Gestión de los Inventarios: administración y manejo de los inventarios.

Inventario o stocks: cantidad de bienes que un a empresa mantiene en existencia en un momento dado.

Logística: actividades que soportan las operaciones y que incluyen ciertas actividades.

Nivel de Servicio: referida a los inventarios, es la probabilidad de tener stock disponible cuando surge la demanda.

Requisición: procedimiento mediante el cual se realiza la extracción del almacén, de los materiales necesarios para el proceso productivo, esta puede ser automática o manual.

Tiempo de reposición: es el tiempo que transcurre entre el momento de la detección de la necesidad de comprar una cierta cantidad de un material y el momento en que éste llega físicamente al almacén.

Trépanos tríconos: modelo de mechas de perforación, que actualmente no se fabrican en la planta de Maracaibo.

Valor Anual de uso: es el valor que resulta de multiplicar la consumo anual, de un material, por su costo unitario.

Anexo #1: Consumo de materiales (Año 1999)

	Nro.de Parte	Descripción	Consumo Anual	Costo unit. ($)
Cortadores	005050001	PC0529X0315ST-45B010-N037-00C000-GG	69.00	71.00
	005050002	PC0323X0315ST-45B010-N033-00C000-GG	116.00	48.00
	005050015	PC0323X0315ST-45B010-P033-00C000-GG	4.00	62.00
	005050021	PC0529X0315ST-45B010-P037-00C000-GG	8.00	172.00
	005050022	PC0529X0315ST-45B010-P035-10C080-GG	263.00	67.00
	005050025	PC0750X0642ST-45B010-P038-10C080-GG	6.00	81.00
	005050029	PC0323X0315ST-45B010-P036-10C056-GG	67.00	88.00
	005050030	PC0750X0315AX-45B010-P055-10C080-GG		
	005050133	PC0529X0315TL-45B010-P052-00C000-DB	18.00	90.00
	005050135	PC0529X0315TL-45B010-P050-10C080-DB	3,064.00	91.50
	005050137	PC0529X0315AX-45B010-P046-00C000-GE	1,057.00	80.00
	005050139	PC0529X0315AX-45B010-P043-10C080-GE	1,866.00	84.00
	005050141	PC0750X0642TL-45B010-P050-00C000-DB	238.00	169.50
	005050143	PC0750X0642TL-45B010-P048-10C080-DB	989.00	175.50
	005050145	PC0750X0642AX-45B010-P059-00C000-GE	734.00	183.00
	005050147	PC0750X0642AX-45B010-P055-10C080-GE	745.00	189.00
	005050151	PC0529X0315ST-45B010-P035-10C080-DB	94.00	93.50
	005050179	PC0529X0315ST-45B010-P035-00C000-HC		
	005050340	PC0529X0315ST-45B010-N035-00C000-HC	559.00	17.00
	005050520	PC0323X0315TL-45B010-P061-10C050-GG	220.00	69.00
	005050521	PC0529X0315GH-45B010-P096-10C080-US	839.00	100.00
	005050522	PC0529X0315RX-45B016-P061-10C080-US	961.00	94.00
	005050523	PC0529X0315RX-45B016-P053-00C000-US	476.00	90.00
	005050524	PC0529X0315GH-45B050-P078-00C000-US	107.00	100.00
	005050525	PC0750X0642DX-45B010-P076-10C080-US		
	005050526	PC0750X0642RX-45B019-P063-00C000-US	657.00	184.00
	005050527	PC0750X0642RX-45B004-P063-00C000-US	59.00	178.00
	005050528	PC0750X0642DX-45B050-P094-00C000-US	131.00	200.00
	005050529	PC0750X0642RX-45B019-P062-10C080-US	1,260.00	184.00
	005050530	PC0529X0315RX-45B004-P052-00C000-US	90.00	90.00
	005050546	PC0750X0500RX-45B004-P063-00C000-US-		
	005050547	PC0750X0500RX-45B019-P063-00C000-US	69.00	191.00
	005050553	PC0750X0500AX-45B010-P061-10C080-GE-		
	005520860	OBSOLETE-REPLACED BY 005-520-759	195.00	162.00
	005520757	PC0750X0642ST-45B010-N036-00C000-GG	104.00	155.00
	007000011	PC0750X0642RX-45B019-P059-05C080-US	84.00	180.32
	007000012	PC0529X0315RX-45B016-P064-05C080-US	36.00	92.12
	007000016	PC0750X0642AX-45B010-P057-05C080-GE	18.00	189.50
	007000017	PC0529X0315RX-45B010-P065-05C080-US	60.00	92.12
	007000018	PC0529X0315AX-45B010-P043-05C080-GE	96.00	90.00
	007000020	PC0750X0500RX-45B019-P059-05C080-US	28.00	187.32
	007000025	PC0750X0315RX-45B004-P063-00C000-US		
	007000030	PC0529X0315GH-45B010-P099-05C080-US	10.00	98.00
	007000036	PC0750X0500RX-45B016-P059-05C080-US		
	007000045	PC0750X0642RX-45B016-P059-05C080-US	20.00	180.32
	007000046	PC0750X0642GH-45B016-P090-10C080-US-		
	007000067	PC0750X0642RX-45B016-P059-05C080-US-	10.00	180.32
	007000068	PC0750X0642RX-45B010-P062-10C080-US-		
	007000069	PC0750X0642RX-45B016-P059-05C080-US-	18.00	180.32
	007000072	PC0750X0642RX-45B016-P059-10C080-US-	10.00	180.32

	007000073	PC0750X0642RX-45B016-P062-10C080-US-	8.00	180.32
	007000084	PC0750X0500GH-45B019-P000-10C080-US		
	009300059	PC0323X0315AX-45B010-P050-10C050-GE	42.00	60.00
	009300062	PC0529X0315GH-45B016-P095-10C080-US	40.00	98.00
	009300063	PC0529X0315RX-45B016-P061-10C080-US-	34.00	200.00
	009300067	PC0529X0315MA-45B010-P062-10C080-DB		
	009300564	PC0529X0315MA-45B016-P068-05C080-DB		
	009300565	PC0529X0315MA-45B010-P068-05C080-DB		
	009300567	PC0750X0642MA-45B010-P063-05C080-DB		
	009300577	PC0529X0315RX-45B010-P065-05C080-US-		
	009300578	PC0529X0315RX-45B010-P061-10C080-US-		
	009300581	PC0750X0642GH-45B016-P090-10C080-US		
	009300587	PC0529X0315GH-45B010-P099-05C080-US	16.00	108.00
	009300592	PC0529X0315GH-45B016-P133-10C080-US	18.00	108.00
	009300609	PC0529X0315NI-45B016-P182-10C080-US	18.00	108.00
	009300618	PC0529X0315RX-45B010-P053-00C000-US		
				1,841,099.98
Polvos & Binder	001121000	POWDER,121	7,022.00	9.47
	001143000	MATRIX POWDER NUMBER 143	7,353.00	11.16
	001150000	MATRIX POWDER NUMBER 150	1,348.00	10.58
	001157000	MATRIX POWDER NUMBER 157	12,660.00	9.81
	001161000	MATRIX POWDER NUMBER 161	255.00	10.28
	001163000	MATRIX POWDER NUMBER 163	18.00	7.88
	001164000	MATRIX POWDER NUMBER 164	17.00	18.75
	001516000	MATRIX BINDER NUMBER 516	24,834.00	3.40
	001523000	MATRIX BINDER NUMBER 523	891.00	3.40
	001617000	MATRIX POWDER NUMBER 617		
			54,398.00	377,561.25
Grafito	004033155	GPH ROD-SPEC 010100008 6.00	348.00	6.56
	004033171	GPH ROD-SPEC 010100008 8.00	276.00	11.38
	004033197	GPH ROD-SPEC 010100008 10.00	268.00	17.42
	004033213	GPH ROD-SPEC 010100008 12.00	12.00	24.71
	004033254	GPH ROD-SPEC 010100008 16.00	402.00	43.07
	004033270	GPH ROD-SPEC 010100008 18.00	34.00	54.31
	004033296	GPH ROD-SPEC 010100008 20.00	22.00	72.44
	004033338	GPH ROD-SPEC 010100008 22.00	12.00	88.18
	004033400	GPH ROD-SPEC 010100008 10.00 CS G	1,156.00	17.42
	004033401	GPH ROD-SPEC 010100008 12.00 CS G	1,110.00	24.71
	004033402	GPH ROD-SPEC 010100008 14.00 CS G	740.00	32.94
	004033403	GPH ROD-SPEC 010100008 16.00 CS G	461.00	43.07
	004033404	GPH ROD-SPEC 010100008 18.00 CS G	911.00	54.31
	004033405	GPH ROD-SPEC 010100008 8.00 CS G	343.00	11.38
	004033510	GPH ROD-SPEC 010100008 6.00 CS G	68.00	6.56
	004033511	GPH ROD-SPEC 010100008 20.00 CS G	76.00	72.44
	004033512	GPH ROD-SPEC 010100008 22.00 CS G		
	004033513	GPH ROD-SPEC 010100008 24.00 CS G	154.00	103.15
				199,214.22
Diamante Natural	005010165	CUTR-BLS-RND 1/CT UNCTD-2164N+	192.00	13.00
	005010187	CTR-BALLAS-CUBE-2124-COAT (3.5X3.5X	101.00	21.20
	005050476	GEOSET 2102N COATED 3/CT STD	985.00	5.50
	005110005	DIAMOND N-QUALITY 5/CT	1,031.79	12.82
	005110008	DIAMOND N-QUALITY 8/CT		
	005110012	DIAMOND N-QUALITY 12/CT	171.60	12.82
	005110060	DIAMOND N-QUALITY 60/CT	375.55	9.50
	005120002	DIAMOND P-QUALITY 2/CT	276.63	3.10
	005120003	DIAMOND P-QUALITY 3/CT	295.63	3.50
	005120005	DIAMOND P-QUALITY 5/CT	48.81	3.50
	005120008	DIAMOND P-QUALITY 8/CT	1,328.07	3.50

	005120012	DIAMOND P-QUALITY 12/CT	206.00	3.10
	005130003	DIAMOND R-QUALITY 3/CT	1,418.32	2.85
	005130005	DIAMOND R-QUALITY 5/CT		
	005130008	DIAMOND R-QUALITY 8/CT	843.16	2.85
	005130012	DIAMOND R-QUALITY 12/CT	48.13	2.85
	005130015	DIAMOND R-QUALITY 15/CT		
	005135003	DIAMOND K-QUALITY 3/CT	476.15	2.53
	005135008	DIAMOND K-QUALITY 8/CT	402.22	2.53
	005135012	DIAMOND K-QUALITY 12/CT	1,048.56	2.53
	005140003	DIAMOND CUBES 3/CT	3,628.32	4.38
	005140005	DIAMOND CUBES 5/CT	6,913.20	4.38
	005150001	DIAMOND CARBONADOS 1/CT		
	005150002	DIAMOND CARBONADOS 2/CT		14.38
	005150003	DIAMOND CARBONADOS 3/CT	21.42	14.38
	005150008	DIAMOND CARBONADOS 8/CT		
	005180080	NAT. GRIT CSS 80/100	5,993.25	0.78
	005191000	SCRAP/+2 UNSIZED MATERIAL	8,472.02	1.00
	005300021	SDA 100+T 18/20 MESH	1,000.00	6.65
	005300100	GRIT-DSN47 OR MBS960 25-35 MESH	6,164.79	2.20
	005400007	CTR-BLS-RECT 3/CT SYNDRIL (2X2X6)	1,277.00	4.90
	005400012	BALLAS USED 3/CT 2PT	1,616.00	1.00
	005400015	BALLAS USED 1/CT 2PT	1,490.00	2.50
	005450012	BALLAS USED 3/CT 2 PT	5,617.00	1.00
	005450015	BALLAS USED 1/CT 2 PT	3,080.00	2.50
				152,611.81
Segmentos	014081901A	STD-CUBES SGM 100% 10X11X14	3.00	7,999.20
	014081909	STD-CUBE-SEG-100% 10X17X14	1.50	1,569.00
	014081910	STD-CUBE-SEG-100% 10X22X14	1.50	1,589.00
	248201850	SGM-CALC-ALL-MLD-5.875-S279	1.00	3,477.49
	248220096	SEG-COMPL.SET8.50X3.500-SC281		
	248220202	BOM-SGM-COMPL SET-8.500-S280	2.00	2,819.00
	348207090	BOM-SGM-COMPL-SET-6.000-S279	13.00	2,044.00
	348E0062	BOM-SGM-COMPL SET-8.500-S280	9.00	4,368.16
	348L0008	BOM-SGM-CALC-ALL-MLD-6.5-S279G2	3.00	6,206.00
				122,353.53
Cajas	012015012	BIT BOX ASSY WD GOLD 18.00X07.00X07	25.00	115.00
	012015053	BIT BOX ASSY WD GOLD 22.00X11.00X11		
	012015055	BIT BOX ASSY WD GOLD 32.00X11.00X11.00	8.00	178.00
	012015065	BIT BOX ASSY WD GOLD 28.00X13.50X13	60.00	178.20
	012015067	BIT BOX ASSY WD GOLD 38.00X19.00X19.00	6.00	195.72
	012015068	BIT BOX ASSY WD GOLD 15.00X09.00X09	58.00	115.00
	012015100	BIT BOX ASSY PL YELW 12.5DIA	14.00	190.95
	012015101	BIT BOX LID-PLAST 8.001-9.375	14.00	45.00
	012015102	BIT BOX LID-PLAST 9.376-13.750	9.00	45.01
	012015103	PLASTIC SPACER PLATE PLASTIC BIT BO	14.00	7.85
	012015104	BIT BOX ASSY PL BLCK 12.50DIA 16.50	14.00	175.00
	012015110	BIT BOX ASSY WD STAR 18.00X07.00X07	43.00	105.00
	012015152	BIT BOX ASSY WD BD 15.00X09.00X09	69.00	118.00
	012015155	BIT BOX ASSY WD BD22.00X11.00X11.00	1.00	156.00
	012015156	BIT BOX ASSY WD BD32.00X11.00X11.00	8.00	135.19
	012015157	BIT BOX ASSY WD BD 28.00X13.50X13	51.00	1.41
				43,070.04
Shanks	014007300	SHK_DB_API2375RG_03375-04500_03125	5.00	120.00
	014007302	SHK_DB_API2875RG_04501-05000_04125		
	014007303	SHK_DB_API3500RG_05001-06750_04750	70.00	115.00
	014007305	SHK_DB_API4500RG_07376-08000_05750	29.00	177.00
	014007306	SHK_DB_API4500RG_08001-09375_06750	86.00	218.00
	014007307	SHK_DB_API6625RG_09376-13750_08000	92.00	300.00

	014007309	SHK_DB_API7625RG_14501-15750_09750		
	014007310	SHK_DB_API7625RG_15751-18500_11500	5.00	721.71
	014007330	SHK_DB_API4500RG_08001-09375_06750_	3.00	420.00
	014007331	SHK_DB_API3500RG_05001-06750_04250	2.00	325.00
	014012064	SHK_CB_475X262CB_05375-06750_04750		
	014012135	SHK_CB_625X400CB_00000-07375_06250		
	014012150	SHK_CB_675X400CB_07375-09875_06750		
	014012158	SHK_CB_675X400CB_00000-00000_06750_	7.00	510.00
	058054345	SHK_CB_475X263HT_00000-00000_04750_	1.00	642.00
	058056345	SHK_CB_675X400HT_00000-00000_06750_	19.00	602.00
	601E0203	SHANK-8.500-TX488MA	2.00	350.00
				81,999.55
Otros	003002067	T-HANDLE TOOL FOR SP NOZZLES	6.00	47.00
	003002082	T HANDLE F/SP NOZZLE INSERT		
	004022233	FL 1018/20HR 0.750 X 8.00 A576	966.00	0.61
	004023085	FL 1018/20CD .375 X 6.00 A108	276.00	0.44
	004023364	FL 1018/20CD .50 X 6.00 A108	639.00	0.50
	004023439	FL 1018/20CD 1.00 X 6.00 A108		
	004187019A	RD 1018 BORE 5.50 X 2.00 A576		
	004187043A	RD 1018 BORE 8.50 X 3.00 A576	1,094.00	8.95
	004187049	RD 1018 BORE 5.75 X 1.50	499.00	3.89
	004187068A	RD 1018 BORE 10.00 X 3.00 A576	483.00	11.62
	004187069A	RD 1018 BORE 11.00 X 3.00 A576	273.00	17.35
	004187072A	RD 1018 BORE 12.50 X 4.00 A576	53.00	33.12
	009000114	DISPL SILICON BULLNOSE 0.750 PDC		
	010500017	BIT BRKR, GORILLA 2.875 API 4.125 SHANK		
	010500018	BIT BRKR, GORILLA 3.500 API 4.750 S	2.00	295.00
	010500020	BIT BRKR, GORILLA 4.500 API 6.750 S	7.00	295.00
	010500021	BIT BRKR, GORILLA 6.625 API 8.000 S	17.00	295.00
	013039001	GRAPH-DISP-0.529X0.315-BULL NOSE	5,385.00	1.00
	013039002	GRAPH-DISP-0.750X0.642-BULL NOSE	4,460.00	1.41
	013039004	GRAPH-DISP-0.323-BULL NOSE	317.00	0.95
	013039006	GRAPH-DISP-0.750X0.315-BULL NOSE	3.00	2.16
	013039011	GRAPH-DISP-0.529-FULL ROUND	1,532.00	0.65
	013039012	DISPLACEMENT CARBON STRATAPAX+		
	013039013	DISPLACEMENT CARBON STRATAPAX+		
	013039019	GRAPH-DISP-0.750-FULL ROUND	1,606.00	1.02
	013039026	GRAPH-DISP-SP NOZ CERAMIC MOLD	949.00	2.73
	013039029	GRAPH-DISP-0.323-FULL ROUND		
	013039066	NOZ PEDESTAL FOR STD SP 1.062 OD	1,001.00	1.60
	013039067	DISPLACEMENT-0.529-GAGE CUTTER 0.39	616.00	1.81
	013039074	NOZ PEDESTAL FOR MICRO SP 0.813 OD	274.00	3.30
	013039076	NOZ DISPLACE MICRO SP 0.813 OD 0.50	297.00	8.55
	013039078	NOZ PEDESTAL-MIC SP CHIPMASTER 0.55	4.00	2.70
	013039116	DISPLACEMENT-0.529-GAGE CUTTER	4.00	3.50
	013039117	GRAPH-DISP-0.543X.33 B/U CTR	968.00	0.65
	013039121	GRAPHITE DISP-0.324"X.33"	28.00	1.27
	013039123	DISPLACEMENT-UPDRILL 0.529 DIA W/BE	35.00	8.00
	013039124	DISPLACEMENT-UPDRILL 0.529 DIA	46.00	7.50
	013039125	DISPLACEMENT-SP NOZ MOD F/CHIPMASTE		
	013039126	DISPLACEMENT-SP NOZ PED MOD F/CHIPM		
	013039229	GRAPH-DISP-0.750X0.500-BULL NOSE	89.00	4.25
	013039232	DISP_CUTTER_0529X0315_BUL_SILICA	2,330.00	2.79
	015226808	NOZ_STD_SP_08_0.992OD_1.370LG		
	015226809	NOZ_STD_SP_09_0.992OD_1.370LG	12.00	26.26
	015226810	NOZ_STD_SP_10_0.992OD_1.370LG	17.00	26.19

015226811	NOZ_STD_SP_11_0.992OD_1.370LG	29.00	26.12
015226812	NOZ_STD_SP_12_0.992OD_1.370LG	97.00	25.06
015226813	NOZ_STD_SP_13_0.992OD_1.370LG	77.00	25.99
015226814	NOZ_STD_SP_14_0.992OD_1.370LG	88.00	25.79
015226815	NOZ STD SP 15 0.992OD 1.370LG	75.00	25.72
015226816	NOZ_STD_SP_16_0.992OD_1.370LG	74.00	25.53
015226818	NOZ_STD_SP_18_0.992OD_1.370LG	23.00	25.34
015226820	NOZ_STD_SP_20_0.992OD_1.370LG	23.00	25.07
015226822	NOZ_STD_SP_22_0.992OD_1.370LG	13.00	24.42
015226923	NOZ_MIC_SP_10_0.805OD_1.211LG	16.00	22.85
015226924	NOZ MIC SP 11 0.8050D 1.211LG	31.00	22.89
015226925	NOZ MIC SP 12 0.8050D 1.211LG	26.00	22.81
015226926	NOZ_MIC_SP_13_0.805OD_1.211LG	16.00	22.73
015226927	NOZ_MIC_SP_14_0.805OD_1.211LG	21.00	22.65
015226928	NOZ_MIC_SP_15_0.805OD_1.211LG	6.00	22.57
015226929	NOZ_MIC_SP_16_0.805OD_1.211LG	2.00	22.96
016003200	THD_PROT PLASTIC F/4.50 RG GOLD PIN	14.00	11.20
016003201	THD_PROT PLASTIC F/6.62 RG GOLD PIN	18.00	14.75
343210312	BOM-MMLD-BTD-6.000-G438G5		
343210416	BOM-MMLD-BTD-9.875-AG545		
343210575	BOM-MMLD-BTD-9.875-AG545AJ		
343210889	BOM-MMLD-BTD-12.250 AG574		
			211,150.23

Consumo Total	2,903,991.02

Anexo #2: Clasificación ABC

	Año 1999	VAU	%VAU	VAU Acumulado	#items	%items	%items Acumulado
A	Cortadores	2,066,899.98	66.04	66.04	66.00	27.62	27.62
	Polvos & Binder	377,561.25	12.06	78.10	10.00	4.18	31.80
B	Grafito	199,214.22	6.37	84.47	18.00	7.53	39.33
	Diamante	152,611.81	4.88	89.34	35.00	14.64	53.97
	Segmentos	122,353.53	3.91	93.25	9.00	3.77	57.74
C	Otros	86,080.64	2.75	96.00	68.00	28.45	86.19
	Shank	81,999.55	2.62	98.62	17.00	7.11	93.31
	Cajas	43,070.04	1.38	100.00	16.00	6.69	100.00

Anexo #3: Criticidad de los materiales Año 1999(Grupos A y B)

Materiales	Criticidad	# Parte	Descripción
Cortadores PDC	A1	005050135	PC0529X0315TL-45B010-P050-10C080-DB
		005050529	PC0750X0642RX-45B019-P062-10C080-US
		005050143	PC0750X0642TL-45B010-P048-10C080-DB
		005050139	PC0529X0315AX-45B010-P043-10C080-GE
		005050147	PC0750X0642AX-45B010-P055-10C080-GE
		005050145	PC0750X0642AX-45B010-P059-00C000-GE
		005050526	PC0750X0642RX-45B019-P063-00C000-US
		005050522	PC0529X0315RX-45B016-P061-10C080-US
		005050137	PC0529X0315AX-45B010-P046-00C000-GE
		005050521	PC0529X0315GH-45B010-P096-10C080-US
	A2	005050523	PC0529X0315RX-45B016-P053-00C000-US
		005050141	PC0750X0642TL-45B010-P050-00C000-DB
		005520860	OBSOLETE-REPLACED BY 005-520-759
		005050528	PC0750X0642DX-45B050-P094-00C000-US
		005050022	PC0529X0315ST-45B010-P035-10C080-GG
		005520757	PC0750X0642ST-45B010-N036-00C000-GG
		005050520	PC0323X0315TL-45B010-P061-10C050-GG
		007000011	PC0750X0642RX-45B019-P059-05C080-US
		005050547	PC0750X0500RX-45B019-P063-00C000-US
		005050524	PC0529X0315GH-45B050-P078-00C000-US
		005050527	PC0750X0642RX-45B004-P063-00C000-US
		005050340	PC0529X0315ST-45B010-N035-00C000-HC

	A3	005050151	PC0529X0315ST-45B010-P035-10C080-DB
		007000018	PC0529X0315AX-45B010-P043-05C080-GE
		005050530	PC0529X0315RX-45B004-P052-00C000-US
		009300063	PC0529X0315RX-45B016-P061-10C080-US-AR
		005050029	PC0323X0315ST-45B010-P036-10C056-GG
		005050002	PC0323X0315ST-45B010-N033-00C000-GG
		007000017	PC0529X0315RX-45B010-P065-05C080-US
		007000020	PC0750X0500RX-45B019-P059-05C080-US
		005050001	PC0529X0315ST-45B010-N037-00C000-GG
		009300062	PC0529X0315GH-45B016-P095-10C080-US
		007000045	PC0750X0642RX-45B016-P059-05C080-US
		007000016	PC0750X0642AX-45B010-P057-05C080-GE
		007000012	PC0529X0315RX-45B016-P064-05C080-US
		007000069	PC0750X0642RX-45B016-P059-05C080-US-AR
		009300059	PC0323X0315AX-45B010-P050-10C050-GE
		009300592	PC0529X0315GH-45B016-P133-10C080-US
		009300609	PC0529X0315NI-45B016-P182-10C080-US
		007000067	PC0750X0642RX-45B016-P059-05C080-US-AR
		007000072	PC0750X0642RX-45B016-P059-10C080-US-AR
		009300587	PC0529X0315GH-45B010-P099-05C080-US
		005050133	PC0529X0315TL-45B010-P052-00C000-DB
		007000073	PC0750X0642RX-45B016-P062-10C080-US-AR
		005050021	PC0529X0315ST-45B010-P037-00C000-GG
		007000030	PC0529X0315GH-45B010-P099-05C080-US
		005050025	PC0750X0642ST-45B010-P038-10C080-GG
		005050015	PC0323X0315ST-45B010-P033-00C000-GG
Polvos & Binder	A1	001157000	MATRIX POWDER NUMBER 157
		001516000	MATRIX BINDER NUMBER 516
		001143000	MATRIX POWDER NUMBER 143
		001121000	POWDER,121
	A2	001150000	MATRIX POWDER NUMBER 150
		001523000	MATRIX BINDER NUMBER 523
		001161000	MATRIX POWDER NUMBER 161
		001164000	MATRIX POWDER NUMBER 164 KENNAMETAL
		001163000	MATRIX POWDER NUMBER 163
Diamates naturales	B1	005140005	DIAMOND CUBES 5/CT
		005140003	DIAMOND CUBES 3/CT
		005300100	GRIT-DSN47 OR MBS960 25-35 MESH UNC
		005110005	DIAMOND N-QUALITY 5/CT
		005191000	SCRAP/+2 UNSIZED MATERIAL
		005450015	BALLAS USED 1/CT 2 PT
		005300021	SDA 100+T 18/20 MESH

	005400007	CTR-BLS-RECT 3/CT SYNDRIL (2X2X6)
	005450012	BALLAS USED 3/CT 2 PT
	005050476	GEOSET 2102N COATED 3/CT STD
	005180080	NAT. GRIT CSS 80/100
	005120008	DIAMOND P-QUALITY 8/CT
B2	005130003	DIAMOND R-QUALITY 3/CT
	005400015	BALLAS USED 1/CT 2PT
	005110060	DIAMOND N-QUALITY 60/CT
	005135012	DIAMOND K-QUALITY 12/CT
	005010165	CUTR-BLS-RND 1/CT UNCTD-2164N+
	005130008	DIAMOND R-QUALITY 8/CT
	005110012	DIAMOND N-QUALITY 12/CT
	005010187	CTR-BALLAS-CUBE-2124-COAT (3.5X3.5X
	005400012	BALLAS USED 3/CT 2PT
B3	005135003	DIAMOND K-QUALITY 3/CT
	005120003	DIAMOND P-QUALITY 3/CT
	005135008	DIAMOND K-QUALITY 8/CT
	005120002	DIAMOND P-QUALITY 2/CT
	005120012	DIAMOND P-QUALITY 12/CT
	005150003	DIAMOND CARBONADOS 3/CT
	005120005	DIAMOND P-QUALITY 5/CT
	005130012	DIAMOND R-QUALITY 12/CT
	005110008	DIAMOND N-QUALITY 8/CT
	005130005	DIAMOND R-QUALITY 5/CT
	005130015	DIAMOND R-QUALITY 15/CT
	005150001	DIAMOND CARBONADOS 1/CT
	005150002	DIAMOND CARBONADOS 2/CT
	005150008	DIAMOND CARBONADOS 8/CT

Anexo # 4: Ordenes de compra (Grupo α) A

Polvos & Binder:

ORDEN DE COMPRA#	ITEM ID	ITEM DESCRIPTION	FECHA DE EMISION	FECHA DE ENTREGA
HCCM-0277	1143000	MATRIX POWDER NUMBER 143	1/29/1999	2/22/1999
HCCM-0302	1157000	MATRIX POWDER NUMBER 157	2/19/1999	3/15/1999
HCCM-0332	1143000	MATRIX POWDER NUMBER 143	3/24/1999	4/12/1999
HCCM-0354	1143000	MATRIX POWDER NUMBER 143	4/7/1999	4/26/1999
HCCM-0354	1157000	MATRIX POWDER NUMBER 157	4/7/1999	4/26/1999
HCCM-0359	1143000	MATRIX POWDER NUMBER 143	4/13/1999	5/25/1999
HCCM-0370	1121000	POWDER,121	4/20/1999	5/25/1999
HCCM-0370	1157000	MATRIX POWDER NUMBER 157	4/20/1999	5/25/1999
HCCM-0379	1121000	POWDER,121	4/26/1999	5/25/1999
HCCM-0392	1157000	MATRIX POWDER NUMBER 157	5/3/1999	6/1/1999
HCCM-0403	1121000	POWDER,121	5/10/1999	6/8/1999
HCCM-0412	1143000	MATRIX POWDER NUMBER 143	5/18/1999	6/28/1999
HCCM-0434	1121000	POWDER,121	6/1/1999	7/28/1999
HCCM-0509	1157000	MATRIX POWDER NUMBER 157	7/28/1999	8/30/1999
HCCM-0528	1121000	POWDER,121	8/9/1999	9/5/1999
HCCM-0530	1163000	MATRIX POWDER NUMBER 163	8/11/1999	8/16/1999
HCCM-0543	1516000	MATRIX BINDER NUMBER 516	8/25/1999	11/17/1999
HCCM-0552	1157000	MATRIX POWDER NUMBER 157	8/27/1999	9/22/1999
HCCM-0588	1121000	POWDER,121	9/21/1999	10/17/1999
HCCM-0629	1121000	POWDER,121	10/29/1999	11/25/1999
HCCM-0650	1121000	POWDER,121	11/23/1999	12/29/1999
HCCM-0672	1121000	POWDER,121	12/14/1999	1/18/2000
HCCM-0689	1121000	POWDER,121	12/28/1999	2/24/2000
HCCM-0706	1121000	POWDER,121	1/7/2000	2/15/2000

Cortadores:

ORDEN DE COMPRA#	ITEM ID	ITEM DESCRIPTION	FECHA DE EMISION	FECHA DE ENTREGA
HCCM-0253	5050529	PC0750X0642RX-45B019-P062	1/9/1999	1/12/1999
HCCM-0255	005050135R	PC0529X0315TL-45B010-P050	1/9/1999	1/12/1999
HCCM-0257	5050137	PC0529X0315AX-45B010-P046	1/9/1999	1/12/1999
HCCM-0261	5050519	OBSOLETE - REPLACED BY 00	1/11/1999	1/13/1999
HCCM-0266	5050135	PC0529X0315TL-45B010-P050	1/15/1999	1/18/1999
HCCM-0270	5050145	PC0750X0642AX-45B010-P059	1/29/1999	2/1/1999
HCCM-0278	5010186	OBSOLETE - REPLACED BY 00	1/29/1999	2/3/1999
HCCM-0283	5050135	PC0529X0315TL-45B010-P050	1/29/1999	2/5/1999
HCCM-0292	005050135R	PC0529X0315TL-45B010-P050	2/17/1999	2/17/1999
HCCM-0297	5050135	PC0529X0315TL-45B010-P050	2/18/1999	2/20/1999
HCCM-0303	5050521	PC0529X0315GH-45B010-P096	2/23/1999	2/24/1999

HCCM-0306	5050526	PC0750X0642RX-45B019-P063	2/25/1999	2/27/1999
HCCM-0321	5050145	PC0750X0642AX-45B010-P059	3/8/1999	3/11/1999
HCCM-0325	5050526	PC0750X0642RX-45B019-P063	3/11/1999	3/12/1999
HCCM-0326	5050135	PC0529X0315TL-45B010-P050	3/11/1999	3/12/1999
HCCM-0328	9000113	OBSOLETE - REPLACED BY 01	3/15/1999	3/22/1999
HCCM-0344	5010186	OBSOLETE - REPLACED BY 00	3/24/1999	3/25/1999
HCCM-0353	5050030	PC0750X0315AX-45B010-P055	4/7/1999	4/7/1999
HCCM-0357	5050139	PC0529X0315AX-45B010-P043	4/7/1999	4/10/1999
HCCM-0362	5050529	PC0750X0642RX-45B019-P062	4/13/1999	4/16/1999
HCCM-0372	5050135	PC0529X0315TL-45B010-P050	4/21/1999	4/26/1999
HCCM-0381	5050522	PC0529X0315RX-45B016-P061	4/26/1999	5/3/1999
HCCM-0388	5050145	PC0750X0642AX-45B010-P059	4/30/1999	5/18/1999
HCCM-0394	5050135	PC0529X0315TL-45B010-P050	5/3/1999	5/11/1999
HCCM-0398	005050001R	PC0529X0315ST-45B010-N037	5/3/1999	5/11/1999
HCCM-0401	5050135	PC0529X0315TL-45B010-P050	5/4/1999	5/18/1999
HCCM-0402	5050135	PC0529X0315TL-45B010-P050	5/5/1999	5/18/1999
HCCM-0405	5050139	PC0529X0315AX-45B010-P043	5/10/1999	5/18/1999
HCCM-0410	5050135	PC0529X0315TL-45B010-P050	5/13/1999	5/20/1999
HCCM-0413	5050135	PC0529X0315TL-45B010-P050	5/18/1999	5/18/1999
HCCM-0413	5050143	PC0750X0642TL-45B010-P048	5/18/1999	5/18/1999
HCCM-0420	5050135	PC0529X0315TL-45B010-P050	5/24/1999	6/3/1999
HCCM-0421	7000006	OBSOLETE - REPLACED BY 01	5/24/1999	6/3/1999
HCCM-0425	5050135	PC0529X0315TL-45B010-P050	5/27/1999	6/3/1999
HCCM-0433	9300059	PC0323X0315AX-45B010-P050	5/31/1999	6/15/1999
HCCM-0436	5050135	PC0529X0315TL-45B010-P050	6/1/1999	6/7/1999
HCCM-0441	7000012	PC0529X0315RX-45B016-P064	6/8/1999	6/18/1999
HCCM-0442	5050135	PC0529X0315TL-45B010-P050	6/9/1999	6/15/1999
HCCM-0447	5050135	PC0529X0315TL-45B010-P050	6/14/1999	6/18/1999
HCCM-0449	5050135	PC0529X0315TL-45B010-P050	6/16/1999	6/25/1999
HCCM-0468	5050135	PC0529X0315TL-45B010-P050	6/28/1999	7/5/1999
HCCM-0472	5050135	PC0529X0315TL-45B010-P050	7/1/1999	7/11/1999
HCCM-0476	5050135	PC0529X0315TL-45B010-P050	7/6/1999	7/11/1999
HCCM-0481	7000030	PC0529X0315GH-45B010-P099	7/6/1999	7/19/1999
HCCM-0491	5050135	PC0529X0315TL-45B010-P050	7/13/1999	7/19/1999
HCCM-0492	9000113	OBSOLETE - REPLACED BY 01	7/13/1999	7/19/1999
HCCM-0495	5050137	PC0529X0315AX-45B010-P046	7/19/1999	7/23/1999
HCCM-0498	5050135	PC0529X0315TL-45B010-P050	7/21/1999	7/23/1999
HCCM-0500	5050547	PC0750X0500RX-45B019-P063	7/21/1999	8/26/1999
HCCM-0500	7000006	OBSOLETE - REPLACED BY 01	7/21/1999	7/23/1999
HCCM-0502	7000011	PC0750X0642RX-45B019-P059	7/22/1999	8/2/1999
HCCM-0510	5050523	PC0529X0315RX-45B016-P053	8/5/1999	8/12/1999
HCCM-0514	7000011	PC0750X0642RX-45B019-P059	8/5/1999	8/12/1999
HCCM-0520	9000113	OBSOLETE - REPLACED BY 01	8/5/1999	8/16/1999
HCCM-0524	5050135	PC0529X0315TL-45B010-P050	8/9/1999	8/16/1999
HCCM-0525	5050139	PC0529X0315AX-45B010-P043	8/9/1999	8/16/1999
HCCM-0535	7000006	OBSOLETE - REPLACED BY 01	8/18/1999	8/23/1999
HCCM-0544	5050526	PC0750X0642RX-45B019-P063	8/25/1999	9/15/1999
HCCM-0556	5050135	PC0529X0315TL-45B010-P050	8/30/1999	9/2/1999

HCCM-0563	5050135	PC0529X0315TL-45B010-P050	9/7/1999	9/20/1999
HCCM-0571	5050139	PC0529X0315AX-45B010-P043	9/9/1999	9/20/1999
HCCM-0574	5050139	PC0529X0315AX-45B010-P043	9/10/1999	9/28/1999
HCCM-0577	5050135	PC0529X0315TL-45B010-P050	9/15/1999	9/20/1999
HCCM-0583	5050135	PC0529X0315TL-45B010-P050	9/21/1999	9/28/1999
HCCM-0599	5050526	PC0750X0642RX-45B019-P063	10/6/1999	1/6/2000
HCCM-0610	5050521	PC0529X0315GH-45B010-P096	10/14/1999	11/3/1999
HCCM-0611	5050135	PC0529X0315TL-45B010-P050	10/21/1999	11/3/1999
HCCM-0616	005050135R	PC0529X0315TL-45B010-P050	10/22/1999	11/20/1999
HCCM-0617	005050135R	PC0529X0315TL-45B010-P050	10/26/1999	11/20/1999
HCCM-0618	5050145	PC0750X0642AX-45B010-P059	10/27/1999	11/3/1999
HCCM-0620	5050137	PC0529X0315AX-45B010-P046	10/28/1999	11/3/1999
HCCM-0622	5050521	PC0529X0315GH-45B010-P096	10/29/1999	11/3/1999
HCCM-0632	9000113	OBSOLETE - REPLACED BY 01	10/29/1999	1/3/2000
HCCM-0634	5050547	PC0750X0500RX-45B019-P063	11/4/1999	11/9/1999
HCCM-0639	5050526	PC0750X0642RX-45B019-P063	11/10/1999	11/17/1999
HCCM-0641	5050139	PC0529X0315AX-45B010-P043	11/12/1999	11/17/1999
HCCM-0643	5050521	PC0529X0315GH-45B010-P096	11/12/1999	11/17/1999
HCCM-0646	005050135R	PC0529X0315TL-45B010-P050	11/15/1999	11/25/1999
HCCM-0647	5050340	PC0529X0315ST-45B010-N035	11/17/1999	11/25/1999
HCCM-0651	5050137	PC0529X0315AX-45B010-P046	11/23/1999	11/25/1999
HCCM-0657	5050340	PC0529X0315ST-45B010-N035	11/24/1999	11/25/1999
HCCM-0675	5050143	PC0750X0642TL-45B010-P048	12/14/1999	12/30/1999
HCCM-0679	7000018	PC0529X0315AX-45B010-P043	12/16/1999	12/30/1999
HCCM-0682	5050521	PC0529X0315GH-45B010-P096	12/20/1999	12/30/1999
HCCM-0686	5050340	PC0529X0315ST-45B010-N035	12/22/1999	1/3/2000
HCCM-0688	5050137	PC0529X0315AX-45B010-P046	12/28/1999	1/25/2000
HCCM-0691	9000113	OBSOLETE - REPLACED BY 01	12/28/1999	1/6/2000

Diamantes:

ORDEN DE COMPRA#	ITEM ID	ITEM DESCRIPTION	FECHA DE EMISION	FECHA DE ENTREGA
HCCM-0262	5130003	DIAMOND R-QUALITY 3/CT	1/11/1999	1/13/1999
HCCM-0271	5180080	NAT. GRIT CSS 80/100	1/29/1999	2/1/1999
HCCM-0272	5120008	DIAMOND P-QUALITY 8/CT	1/29/1999	2/1/1999
HCCM-0281	5120008	DIAMOND P-QUALITY 8/CT	1/29/1999	2/24/1999
HCCM-0293	5010165	CUTR-BLS-RND 1/CT UNCTD-2	2/17/1999	2/17/1999
HCCM-0298	5110012	DIAMOND N-QUALITY 12/CT	2/18/1999	2/20/1999
HCCM-0301	5120008	DIAMOND P-QUALITY 8/CT	2/19/1999	2/24/1999
HCCM-0305	5110012	DIAMOND N-QUALITY 12/CT	2/23/1999	2/27/1999
HCCM-0312	5300100	GRIT-DSN47 OR MBS960 25-3	3/5/1999	3/8/1999
HCCM-0313	5140003	DIAMOND CUBES 3/CT	3/5/1999	3/8/1999
HCCM-0318	5300021	SDA 100+T 18/20 MESH	3/8/1999	3/11/1999

HCCM-0348	5150001	DIAMOND CARBONADOS 1/CT	4/7/1999	4/7/1999
HCCM-0351	5150001	DIAMOND CARBONADOS 1/CT	4/7/1999	4/19/1999
HCCM-0361	5120008	DIAMOND P-QUALITY 8/CT	4/13/1999	4/16/1999
HCCM-0382	5120008	DIAMOND P-QUALITY 8/CT	4/26/1999	5/3/1999
HCCM-0395	5140005	DIAMOND CUBES 5/CT	5/3/1999	5/11/1999
HCCM-0406	5140005	DIAMOND CUBES 5/CT	5/10/1999	5/18/1999
HCCM-0426	5140005	DIAMOND CUBES 5/CT	5/28/1999	6/7/1999
HCCM-0437	5300100	GRIT-DSN47 OR MBS960 25-3	6/1/1999	6/7/1999
HCCM-0451	5140005	DIAMOND CUBES 5/CT	6/16/1999	6/21/1999
HCCM-0482	5120002	DIAMOND P-QUALITY 2/CT	7/8/1999	7/11/1999
HCCM-0490	5120002	DIAMOND P-QUALITY 2/CT	7/13/1999	7/19/1999
HCCM-0522	5300100	GRIT-DSN47 OR MBS960 25-3	8/5/1999	8/12/1999
HCCM-0542	5400007	CTR-BLS-RECT 3/CT SYNDRIL	8/24/1999	9/15/1999
HCCM-0561	5110005	DIAMOND N-QUALITY 5/CT	9/3/1999	9/15/1999
HCCM-0578	5110005	DIAMOND N-QUALITY 5/CT	9/16/1999	9/20/1999
HCCM-0584	5140005	DIAMOND CUBES 5/CT	9/21/1999	10/2/1999
HCCM-0589	5300021	SDA 100+T 18/20 MESH	9/24/1999	10/1/1999
HCCM-0593	5010187	CTR-BALLAS-CUBE-2124-COAT	9/30/1999	10/25/1999
HCCM-0621	5180080	NAT. GRIT CSS 80/100	10/28/1999	11/3/1999
HCCM-0638	5010187	CTR-BALLAS-CUBE-2124-COAT	11/8/1999	11/17/1999
HCCM-0642	5300100	GRIT-DSN47 OR MBS960 25-3	11/12/1999	11/17/1999
HCCM-0648	5140003	DIAMOND CUBES 3/CT	11/17/1999	12/1/1999
HCCM-0685	5050476	GEOSET 2102N COATED 3/CT	12/22/1999	1/3/2000
HCCM-0687	5110005	DIAMOND N-QUALITY 5/CT	12/22/1999	1/3/2000

Anexo # 5:Análisis Slow Moving

ANALISYS SLOW MOVING FOR Q1-99

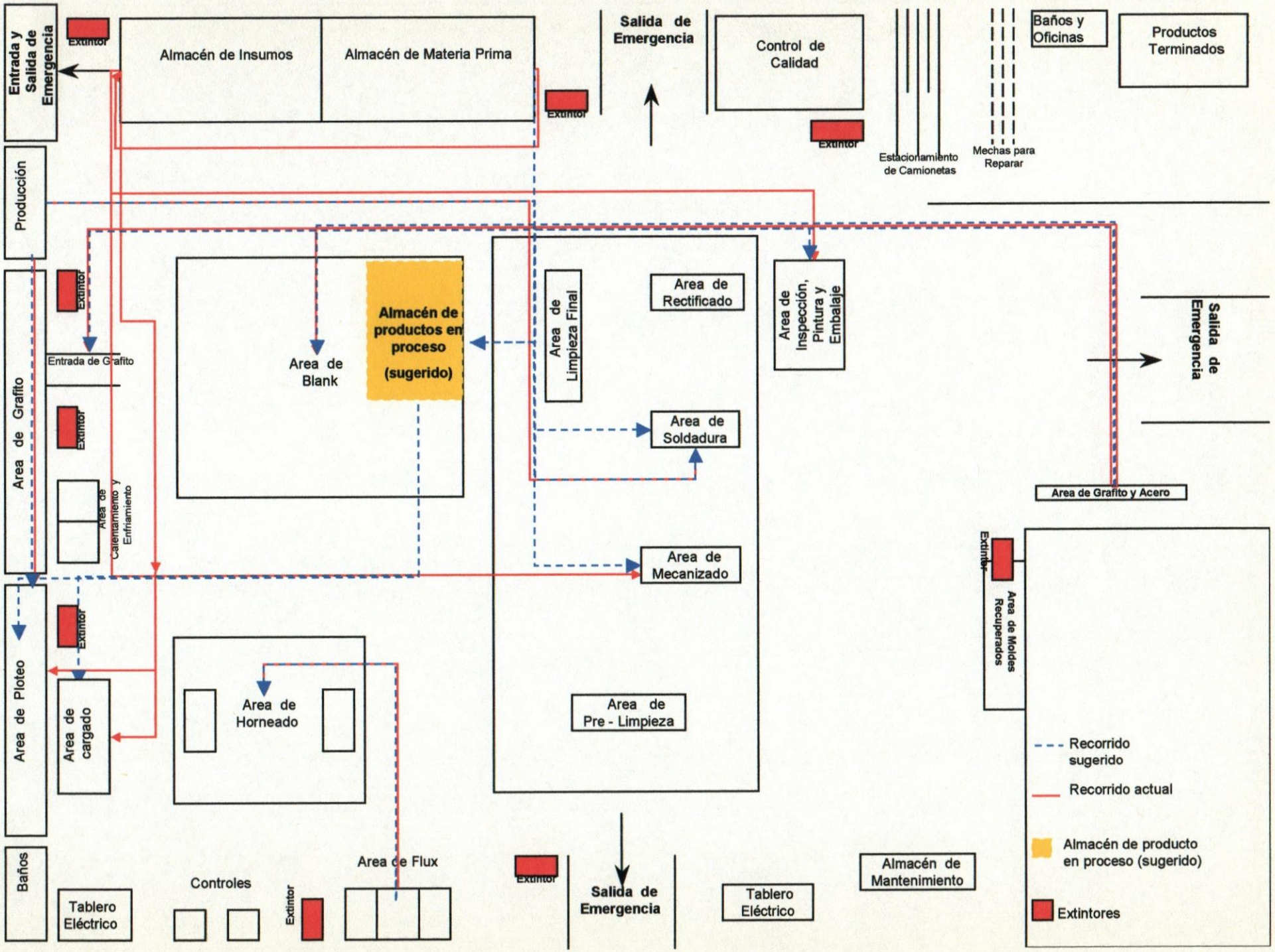
PART.NUMBER	DESCRIPTION	UNITS	QTY	STD COST	TOTAL US$
005-050-008	PDC STANDARS .323	PZA	114.00	52.00	5,928.00
005-050-009	PDC STANDARS .324 (8,2MM)	PZA	1.00	32.00	32.00
005-050-027	PDC 0,324 X ,315 STD	PZA	266.00	75.50	20,083.00
005-050-079	PDC 10/BUTRE,529	PZA	162.00	78.50	12,717.00
005-050-122	PDC ,529 PULIDOS	PZA	67.00	88.00	5,896.00
005-050-125	PDC ,750 PULIDOS	PZA	7.00	172.00	1,204.00
005-050-126	PDC ,750 CSE/10 POLISHED	PZA	1.00	185.42	185.42
005-050-528	PDC ,750 X ,642 DIX-CHF-POL	PZA	1,242.00	200.00	248,400.00
005-520-860	PDC ,750 BUTRES US SYNT.	PZA	195.00	162.00	31,590.00
005-520-861	PDC ,750 X ,642-USS PC1916 STD	PZA	104.00	155.00	16,120.00
009-000-026	PDC ,750 BUTRES INTEGRALES	PZA	127.00	168.00	21,336.00
	TOTAL CUTTERS:				**363,491.42**
014-012-135	SHANK 6-1/4 X 4"	PZA	3.00	385.00	1,155.00
014-012-150	SHANK 6-3/4 X 4"	PZA	8.00	315.00	2,520.00
	TOTAL SHANKS:				**3,675.00**
014-081-901A	SEGM. CUBE 10 X 11 X 14	PZA	3,317.00	55.55	184,259.35
248-201-850	SEGMENT	PZA	1.00	3,477.49	3,477.49
348-201-565	BOM-SEG-CALC-ALL 12-1/4"	PZA	195.00	87.50	17,062.50
348-201-850	BOM-SEG-CALC-ALL	PZA	1.00	2,073.77	2,073.77
	TOTAL SEGMENTS:				**206,873.11**
232-210-175	BLANK 9-7/8 AG526G	PZA	1.00	199.20	199.20
343-210-312	BOM-MLD-BTD- 6.000 G438G5	PZA	2.00	1,609.00	3,218.00
343-210-416	BOM-MLD-BTD- 9.875 AG545	PZA	1.00	2,382.20	2,382.20
343-210-575	BOM-MLD-BTD- 9.875 AG545AJ	PZA	1.00	2,382.20	2,382.20
343-210-889	BOM-MLD-BTD- 12.250 AG574	PZA	1.00	1,126.27	1,126.27
	TOTAL BLANK AND MOLDS:				**9,307.87**

TOTAL:	***583,347.40***
TOTAL INVENTARIO:	***1,187,375.90***
OBSOLESCENCE %	***49%***

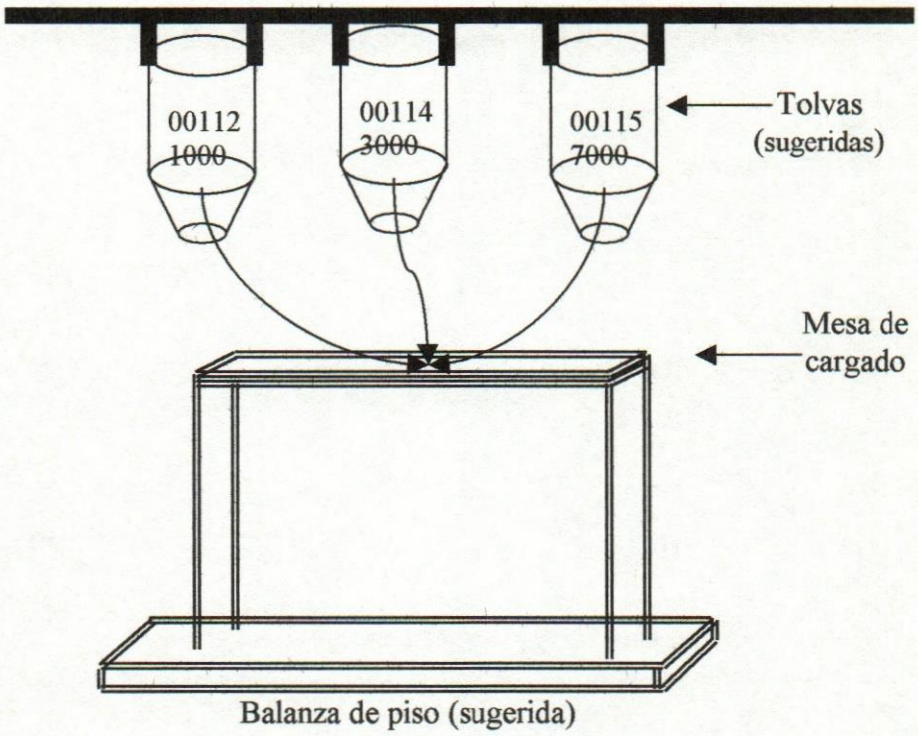
Anexo # 6: Mecanismos de Control

6.1.- Diagrama de Hilos y Análisis de recorrido:

Recorrido desde	*Ruta utilizando almacén de insumos como de Productos en Proceso (Actual)*	*Ruta utilizando Almacén de Productos en Proceso Sugerido*
almacén de M.P hasta almacén de Productos en Proceso	9.5	4.5
Almacén de P.P a área de ploteo	12	10.5
Almacén de P.P a área de cargado	12	10.5
Almacén de P.P a área de soldadura	16.5	5
Almacén de P.P a área de mecanizado	19	8
TOTAL	69	38.5
Disminución de Recorrido estimada		***44..2%***


Entrada y Salida de Emergencia
Extintor
Almacén de Insumos
Almacén de Materia Prima
Extintor
Salida de Emergencia
Control de Calidad
Extintor
Estacionamiento de Camionetas
Mechas para Reparar
Baños y Oficinas
Productos Terminados
Producción
Extintor
Entrada de Grafito
Area de Grafito
Extintor
Area de Calentamiento y Enfriamiento
Area de Blank
Almacén de productos en proceso (sugerido)
Area de Limpieza Final
Area de Rectificado
Area de Inspección, Pintura y Embalaje
Salida de Emergencia
Area de Soldadura
Area de Grafito y Acero
Area de Mecanizado
Extintor
Area de Moldes Recuperados
Extintor
Area de Ploteo
Area de cargado
Area de Horneado
Area de Pre - Limpieza
Recorrido sugerido
Recorrido actual
Almacén de producto en proceso (sugerido)
Extintores
Baños
Tablero Eléctrico
Controles
Extintor
Area de Flux
Extintor
Salida de Emergencia
Tablero Eléctrico
Almacén de Mantenimiento

6.2.- Area de Cargado



Anexo #7: Manual de Procedimientos de Control de Calidad

MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD

TITULO: **MANEJO, ALMACENAMIENTO, PRESERVACION Y DESPACHO** PROCEDIMIENTO #: QP-15 REV. 05

1.0 ALCANCE

Nota: Este procedimiento deberá ser utilizado solamente como referencia dentro de la planta de Hughes Christensen Venezuela. La copia patrón será controlada a través del Intr@bit de HCC.

Este procedimiento describe un sistema para especificar y controlar las prácticas adecuadas de manejo, preservación, almacenamiento, empaque y envío con la finalidad de proteger la calidad de los productos enviados, así como prevenir el daño, deterioro y degradación de los mismos.

2.0 DOCUMENTOS APLICABLES

2.1 QP-12 Status de Inspección y Ensayo

2.2 QP-10 Inspección y Ensayo

3.0 FORMAS

3.1 HCC QA0027 Petición de Inspección

4.0 PROCEDIMIENTO

4.1 **Almacenamiento/Inventario:** El Supervisor de Control de Calidad al desarrollar los criterios de inspección detallados es responsable en definir instrucciones, cuando sea necesario para el adecuado manejo, preservación y envío de bienes para proteger su calidad y prevenir daños. El Supervisor de Control de Calidad o su designado será responsable por verificar que la calidad de los productos se protejan durante el envío, manejo y almacenamiento asegurando que los criterios de inspección adecuado esten incluidos en las instrucciones de inspección y ensayo.

4.2 El Supervisor de Control de Calidad o su designado es responsable por monitorear el cumplimiento de los sub-contratistas a las especificaciones de empaque de recepción, envío y manejo para proteger la calidad de los productos.

4.3 Luego que las partes, productos o materiales relacionados con el producto hayan sido aceptados por el Inspector de Control de Calidad a través de la inspección de recepción o durante la inspección final, deberán colocarse en inventario donde puedan ser identificados y ubicados por número de parte y/o descrpción. Los materiales que tenga un tiempo de vigencia o expiración se almacenarán con una etiqueta que indique su fecha de expiración. El inventario será segregado y controlado en un área segura. Solamente el personal autorizado con responsabilidades en las áreas de almacen, se les permitirá retirar e ingresar material al almacen.

4.3.1 Las áreas de almacenaje se distribuyen de la siguiente manera:

a) Area de almacenaje de materia prima de poco tamaño: Ubicada dentro de la planta.

b) Area de almacenaje de Insumos: Ubicada dentro de la planta.

c) Area de almacenaje de aglomerantes (Binder): Ubicada en el área de horneado.

d) Area de almacenamiento de Acero. Ubicado dentro de la Planta.

e) Area de almacenamiento de Barras de Grafito. Ubicado dentro de la Planta.

4.4 **Partes Manufacturadas Internamente:**

4.4.1 La notificación de que las partes fabricadas internamente estan disponibles para ser colocadas en inventario se logrará por medio del estampado o iniciales del Inspector de Control de Calidad en la Hoja de Ruta. El supervisor de producción será notificado de que las partes o productos se encuentran listos y disponibles para ir al inventario o para el envío. Referirse al procedimiento de Inspección y Ensayo (QP-10) para mayores detalles.

4.5 **Artículos recibidos de los Proveedores:** Los artículos recibidos para inventario son identificados como materiales o parte de inventario o no de inventario. Referirse al procedimiento de inspección y ensayo (QP-10) para mayores detalles, con respecto a los requerimientos de calificación definidos dentro del sistema de calidad.

4.5.1 **Artículos No de Inventario:** La notificación de que existen artículos recibidos de los proveedores y se encuentran disponibles para el inventario será dada por el Inspector de Control de Calidad. Luego que se corrobore que los materiales recibidos coinciden completamente con lo estipulado en la documentación, el encargado del almacen colocará tales artículos en el inventario.

4.5.2 **Artículos de Inventario:** Los artículos que son ordenados de conformidad con especificaciones de Hughes Christensen (número de parte) serán calificados por el Inspector de Control de Calidad a través de una inspección. Luego que toda la documentación e inspecciones pertinentes se lleven a cabo, el Inspector de Control de Calidad colocará el material en el inventario. El Inspector de Control de Calidad es también responsable por la iniciación de un informe de recepción que será distribuido al área de administración para efectos del control de los inventarios.

4.6 Status del Control de Marcas

4.6.1 El Inspector de Control de Calidad es responsable por la asignación de etiquetado a las piezas de manera que el estatus de cada parte sea fácilmente identificable. Referirse al procedimiento de Inspección y Ensayo QP-12.

4.7 Es responsabilidad del Inspector de Control de Calidad manejar y almacenar las partes de tal manera de evitar que se dañen. Así mismo, será responsable por realizar auditorías periódicas al almacen, con la finalidad de asegurar que no hayan ocurrido daños o deterioro y que los materiales con fecha de vencimiento o expiración se encuentren todavía dentro de la fecha de uso.

4.7.1 Los materiales con fecha de vencimiento o expiración serán marcados adecuadamente con la fecha de vencimiento. Estos materiales son controlados por políticas determinadas en conjunto por el departamento de Control de Calidad e Ingeniería de la casa matríz y por el fabricante. Ver sección 4.8 para listado de estos materiales.

4.7.2 El Inspector de Control de Calidad o su designado deberá extraer aquellos materiales para los cuales sus fechas de expiración se hayan vencido. Si se extrae el material del inventario, se deberá completar un formato de petición de inspección para entregarlo al departamento de Control de Calidad para la debida inspección, evaluación y diposición.

4.7.3 Los materiales deberán almacenarse de tal manera que se utilicen los de fecha de vencimiento más viejas (F.I.F.O) EL PRIMERO EN LLEGAR ES EL PRIMERO EN SALIR. Solamente aplicará el sistema F.I.F.O para aquellos materiales que según la casa matriz y el fabricante le hayan establecido fecha de expiración. Ver párrafo 4.8 de este procedimiento para materiales que presentan fecha de expiración. El sistema de control de inventarios estará sujeto a auditorías para asegurar el control de los materiales con fechas de expiración.

4.8 Materiales con fecha de Vencimiento:

La siguiente lista identifica los materiales y partes que requieren del control de expiración. La fecha de expiración deberá marcarse en el contenedor por el proveedor o planta suplidora. Las fechas de expiración deberán estar identificadas al trimestre más cercano del año calendario que precede la fecha de envío (DOS) o la fecha de fabricación (DOM). La fecha de estatus del fabricante podrá utilizarse para indicar las fechas de expiración. Si la fecha es extendida una nueva fecha deberá indicarse en el contenedor.

Los siguientes artículos deberán controlarse por su fecha de expiración:

	DIAS		N/PARTE
4.8.1 Ebalta Plastic GH-150	365	DOM	064003103
4.8.2 Ebalta Harder Tipo U	365	DOM	064003105
4.8.3 Loctite Silicon V 1065	365	DOM	064060545
4.8.4 Activador Cotronics	180	DOM	057596100
4.8.5 Activador Ceramic	180	DOM	057596100
4.8.6 Goma 404**	18M-DOM	365-DOS*	001404000
4.8.7 Goma Loctite 403	365	DOS*	003002084

4.8.8 Loctite #242(Rosca)	365	DOS	003002083
4.8.9 O-ring 2-212 N70	5 AÑOS-DOS		006202204
4.8.10 Oring 2-212 N90	5 AÑOS-DOS		006203229

NOTA: (*) Partes que requieren de consideraciones especiales de manejo y empaque. Use los siguientes criterios a continuación listados cuando maneje estos productos.

NOTA: (**) Esta goma tiene una vida útil limitada, una vez que el producto se abre para producción, deberá controlarse que nunca pierda su propiedad de elasticidad. Si la goma comienza a perder su propiedad de elasticidad deberá desecharse y se deberá abrir un nuevo contenedor del inventario.

4.9 Materiales sensitivos al manejo, almacenamiento y preservación:

Los siguientes materiales y productos han sidos identificados como sensitivos durante su manejo, almacenamiento y preservación. Los siguientes procedimientos y métodos de manejo deberán utilizarse durante el envío, inventario y uso de los mismos.

4.9.1 **Fundentes** - Estos materiales son por lo general garantizados por el fabricante por daño o capacidad de frescura motivado a las condiciones de almacenamiento. Cuando

estos materiales son recibidos por Hughes Christensen Venezuela, deberán estar cubiertos por un periodo de garantía de 12 meses desde la fecha de envío, como es establecido por el fabricante. Si el material no ha sido contaminado, el producto es todavía aceptable. Los fundentes y otros materiales son aceptables si estos productos cumplen con los criterios de recualificación establecidos en la sección (4.10) de este procedimiento.

Los fundentes que caen dentro de esta categoría son:

4.9.1.1 Handy y Harmon B1 Dry Flux

4.9.1.2 Handy y Harmon B1 Wet Flux

4.9.2 **Gomas** - Este producto es utilizado para pegar los diamantes y otras partes en el molde antes del cargado de la mecha.

4.9.2.1 Goma 403 N/P: 003002084

4.9.2.2 Goma 404 N/P: 001404000

4.9.2.3 Almacene el loctite 403 y 404 en un refrigerador a 40 grados Fahrenheit +/- 5 antes de abrir la botella para su primera aplicación. Permita que la botella alcance la temperatura ambiente antes de su uso. Una vez que la botella haya sido abierta, almacenela a temperatura ambiente (de 60-80 grados Fahrenheit) con la tapa bien cerrada. **No**

refrigere despues de abrirse. Esto pudiese causar que la humedad reaccione con la goma y dañe su capacidad de adherencia.

4.9.2.4 **Código de Fecha de Expiración:** El primer número indica el año, y el segundo el mes. La fecha de vencimiento está basada en fechas de manufactura. El otro número que sigue indica la rastreabilidad utilizada por el fabricante. Esto no es requerido.

Ejemplo: 6BH776R es 1996-Febrero.

4.9.3 **Plastilina** - Todos los materiales de plastilina deberán envolverse en papel aluminio y almacenarse a temperatura ambiente. El producto puede que se endurezca en condiciones de almacenamiento frias y puede que se convierta muy maleable en calor excesivo. Se deberán tomar los medios apropiados para acondicionar la plastilina a la textura requerida para su uso en la fabricación.

4.9.3.1 Plastilina 401

4.9.3.2 Plastilina 415

4.9.3.3 Plastilina 423

4.9.4 **Material de Fundición de Cerámica** - Este material deberá almacenarse en condiciones muy secas. Este material es extremadamente sensible a la humedad. El Inspector de Control de Calidad deberá asegurar que los contenedores esten debidamente sellados antes de su envío al inventario.

4.9.4.1 Cerámica C2

4.9.4.2 Cerámica Cotronics

4.10 La recualificación de los materiales basándose en las fechas de expiración será realizada por el Supervisor de Control de Calidad o por su designado.

Lo siguiente es un lineamiento a ser considerado cuando se recualifiquen los materiales. Si los lineamientos de recualificación no están disponibles para el material o parte en específico se deberá desechar el material o contactar al Supervisor de Control de Calidad para las instrucciones.

4.10.1 Flux para Brazing y Soldadura

Flux humedo - si el material se ha secado en un estado inusual, el material puede ser reacondicionado añadiendo agua.

Flux seco - si el material se ha contaminado con agua este puede ser colocado en pequeños recipientes y secarlo en un horno.

4.10.2 Activador Cotronics - éste material tiene un corto tiempo de vida. Si el material ha expirado, éste tiempo se puede extender a tres (3) meses solamente, no más. Si el material está comenzando a tornarce lechozo o de color oscuro, este debe ser desechado.

4.11 Manejo/Envío/Empaque.

El personal de Manufactura, así como el Inspector de Control de Calidad serán responsables de monitorear el manejo de los productos a través del proceso de fabricación con la finalidad de asegurar que tanto las prácticas especificadas, como el sentido común se están aplicando, por ejemplo: materiales pesados y voluminosos deberán montarse en estibas. Los productos serán manejados de tal manera de evitar que se dañen por las condiciones de trabajo y/o por el movimiento de las partes/productos a través de la planta y por los requerimientos de envío. Cuando existan procedimientos de manejos específicos, el personal deberá asegurar que tales procedimientos se cumplan de conformidad con las políticas, según sea aplicable. Ejemplo de lo anterior es el procedimiento MPM 112-002 (Empaque y Envío de Mechas).

4.11.1 **Mechas:** Todas las mechas deberán moverse dentro de la planta por medio de carritos o con polipastos de cadena con la finalidad de evitar que los cortadores de PDC se dañen. Si los carritos o polipastos de cadena se encuentran dañados o en mal estado, se

deberá contactar al supervisor de producción y los equipos defectuosos se deberán reemplazar.

4.11.2 **PDC y Diamantes:** Los cortadores de PDC y los diamantes naturales que son enviados de otras plantas deberán manejarse y empacarse de manera segura para evitar daños durante su envío. Los cortadores de PDC deberán enviarse en los contenedores originales que envía el fabricante. Se deberá utilizar papel espuma con la finalidad de segregar las partes y evitar contacto entre los cortadores de PDC.

4.11.3 **Boquillas o Chorros:** Los chorros o boquillas deberán enviarse en los mismos contenedores que usa el fabricante para su envío. De no encontrarse disponibles estos contenedores, la persona responsable por empacar los chorros o boquillas deberán envolverlos en papel espuma para evitar daño de las partes.

4.11.4 El inspector de Control de Calidad es responsable de verificar el empaque adecuado de las piezas terminadas antes de su envío. Esto incluye el asegurarse de que las especificaciones de empaque se estén cumpliendo y asegurarse que los contenedores en su parte interior así como la exterior estén debidamente marcados.

4.11.5 El Supervisor de Control de Calidad o su designado será responsable por verificar el adecuado envío de los bienes, incluyendo la verificación de la documentación de

envío, de ser aplicable. No obstante, la responsabilidad del despacho recae extrictamente en el personal de Producción.

4.12 Los renglones que estén relacionados con el producto y sean retornados del campo para propósitos de reparación serán enviados al departamento de control de calidad para propósitos de inspección. Referirse al procedimiento QP-10 titulado "Inspección y Ensayo".

4.13 Los equipos que sean propiedad del cliente serán identificados adecuadamente, incluyendo la documentación que los acompañen, con la finalidad de evitar que se mezclen con los equipos de Hughes Christensen así como también evitar perdidas del mismo. Los productos que sean propiedad del cliente y se extravíen o que de cualquier manera no se consideren adecuados para el uso deberán registrarse inmediatamente y reportados al cliente.

4.14 Será responsabilidad del Supervisor de Control de Calidad asegurar que todos los artículos que presenten fechas de expiración sean retirados trimestralmente si exceden estas fechas. En ese momento de hará una disposición sobre si extender las fechas de expiración o desechar el material.

5.0 MANTENIMIENTO DE REGISTROS

5.1 Será responsabilidad del Supervisor de Control de Calidad y Administración, mantener y actualizar todos los registros aplicables.

5.2 Es responsabilidad del personal que realiza las funciones de introducción de información de datos en el sistema de inventario quien mantendrá, controlará y emitirá registros precisos y completos para el control de los inventarios.

5.3 El Supervisor de Control de Calidad y/o el Gerente de Planta establecerán los procedimientos necesarios para asegurar que los inventarios de la compañía se mantengan bajo control a través del control de los documentos.