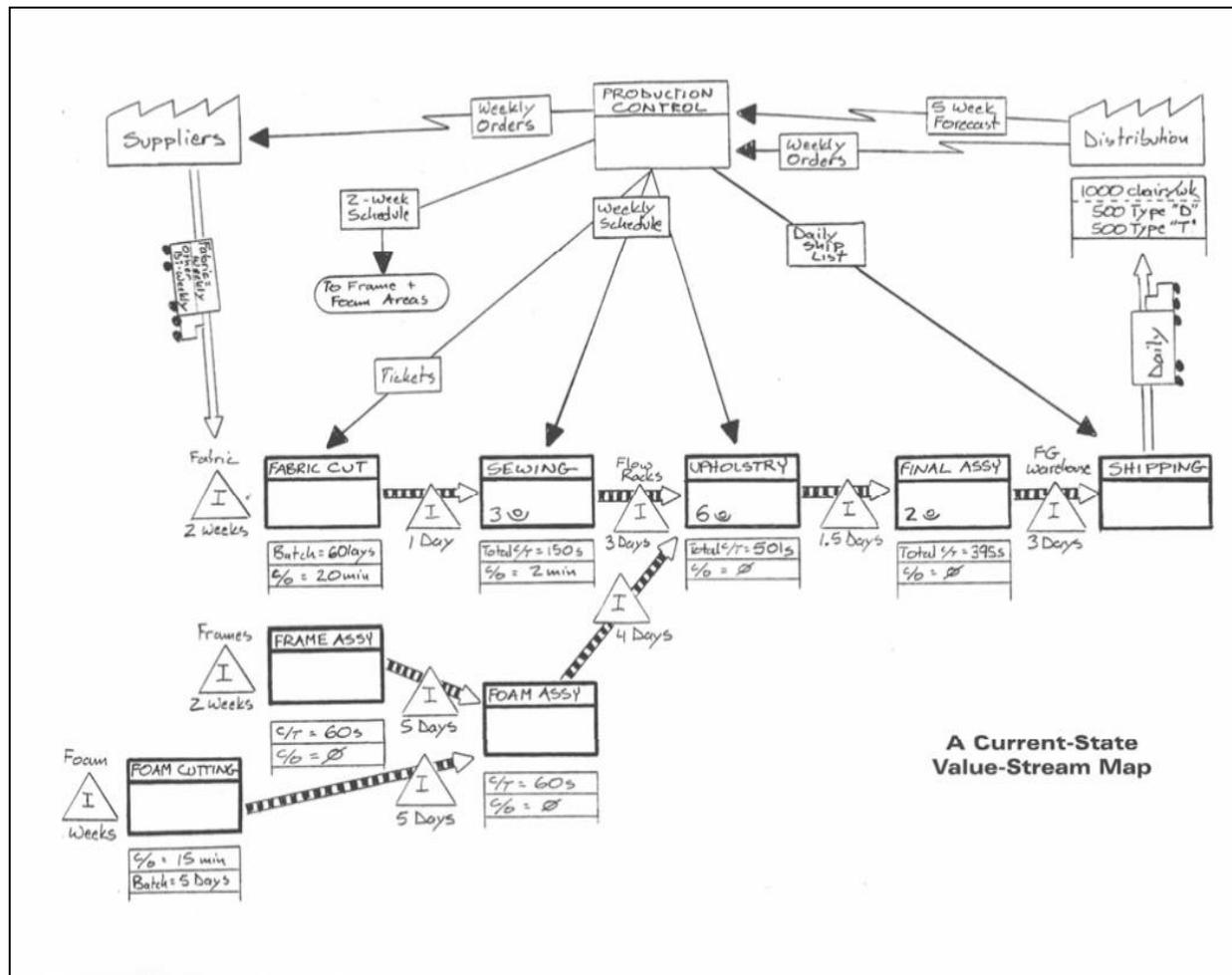


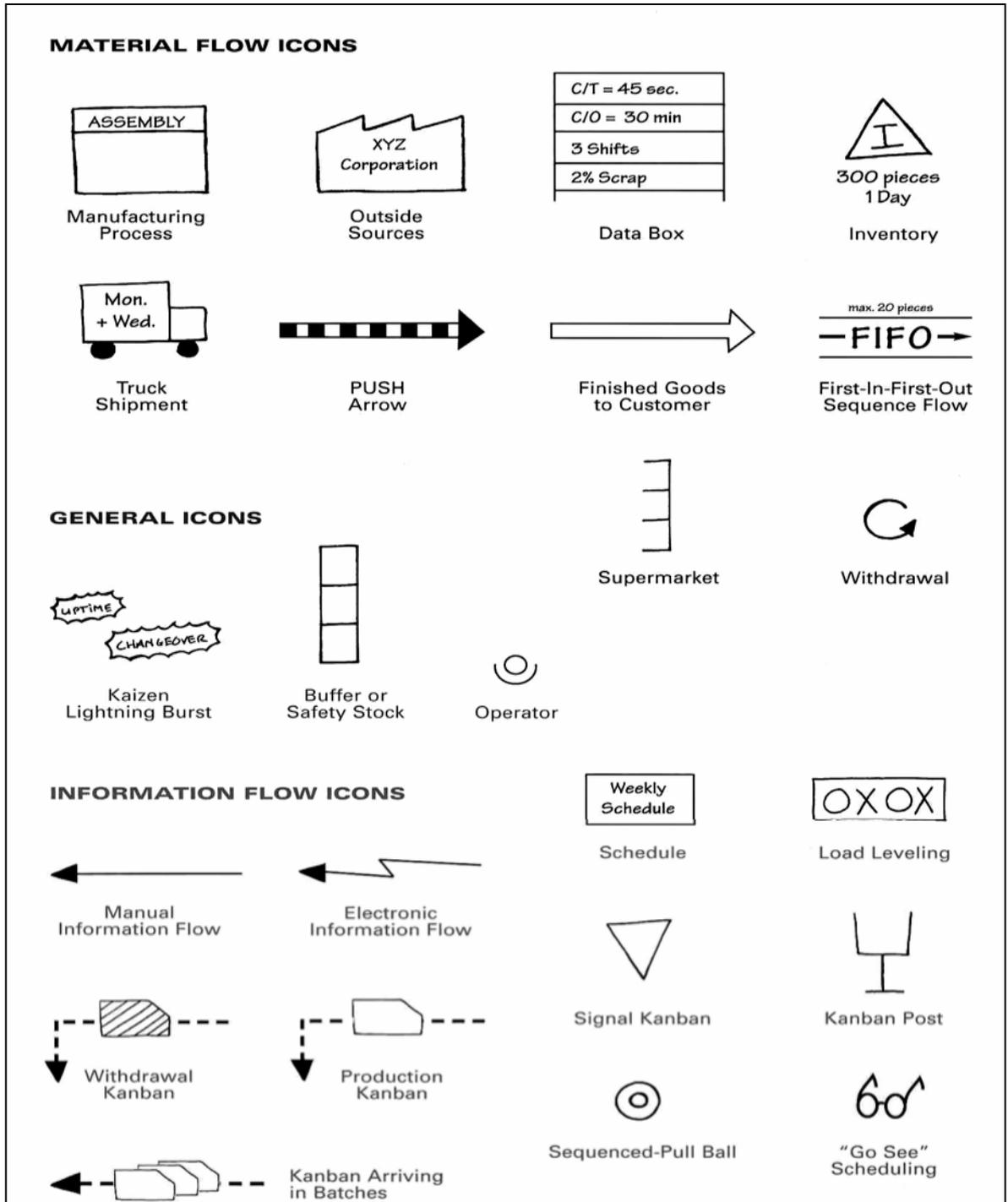
ANEXOS

ANEXO A: HERRAMIENTA VALUE STREAM MAPPING

A.1: EJEMPLO ACADÉMICO VALUE STREAM MAPPING



A.2: ICONOGRAFÍA VALUE STREAM MAPPING



A.3: LISTA DE DATOS DE PROCESOS COMUNES

La siguiente lista de conceptos es una guía de ayuda para caracterizar los datos de cada proceso de la cadena de valor.

TC (Tiempo de ciclo): Frecuencia con la que un proceso fabrica un componente un producto completo.

TVA (Tiempo de Valor Añadido): Tiempo durante el cual se realiza la transformación de un producto confiriéndole valor añadido.

PE (Plazo de entrega): Tiempo que tarda una pieza en recorrer toda una cadena de valor de principio a fin.

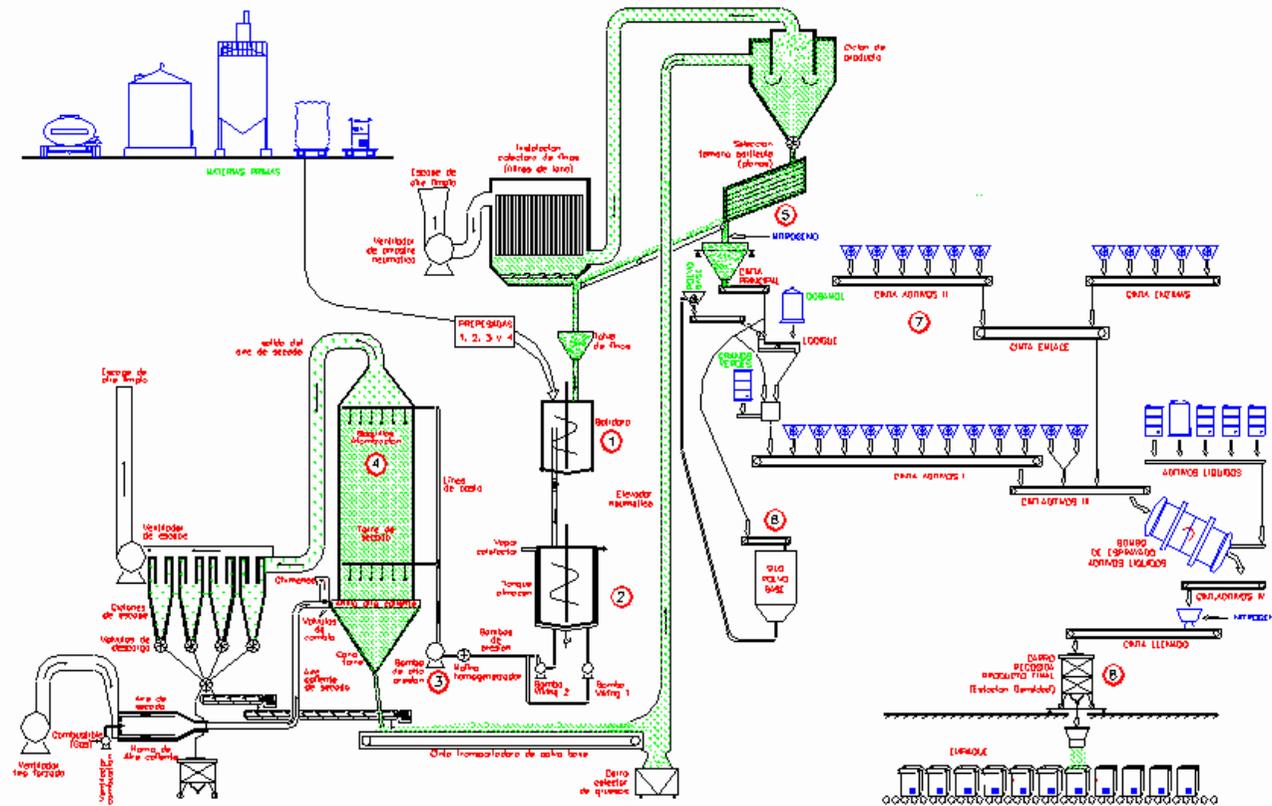
TCP (Tiempo de cambio entre productos): Tiempo que se tarda en realizar un cambio de pieza, formato etc.

Número de operarios: asociados a cada proceso o unidades productivas.

Número de turnos: asociados a cada proceso detallado.

Número de variaciones de producto: concepto también conocido como changeovers. Incluyen cambios de formato, marca etc.

ANEXO B: LAYOUT PROCESO PRODUCTIVO



ANEXO C: RECOGIDA DE DATOS

C.1: REBLEND O MEZCLA

IDENTIFICACIÓN	ORIGEN	TRANSPORTE	ALMACENAMIENTO	CONSUMO
Baja calidad	Apariencia no adecuada	Carros grandes	En 2º planta o Buggy floor	Al 10% en Sistema de mezcla situado en la 2ª planta
	Dosificación incorrecta de algún aditivo		Si hay exceso de carros de mezcla, se destinan a BB a Almacén playa.	Sistema LIW al (2%) 4ª planta
	Densidad inadecuada			
Alta calidad	Arrancadas y paradas de la torre	Carros grandes	En 2º planta o Buggy floor	Al 19% en Sistema de mezcla situado en la 2ª planta
	Falta algún aditivo			
	Exceso importante de algún aditivo (>15%)			
	Carencia notable de algún aditivo (<15%)		Si hay exceso de carros de mezcla, se destinan a BB a Almacén playa.	Sistema LIW al (2%) 4ª planta
	Over size (granulometría excesiva)			
Temperatura muy alta				
Otros	Roturas en empaque	Carros medianos	En 2º planta o Buggy floor	Sistema de mezcla situado en la 2ª planta al 2%
	Devoluciones, roturas etc.	BB	Almacén playa	Sistema LIW

C.2: Tipología de Big Bag's

Muestra de diversas tipología Big Bag's (www.abc-pack.com)



C.3: INVENTARIOS ALMACÉN PLAYA

Elaboración: Conteo manual que posteriormente del cual se hace un reporte semanal en una hoja de cálculo.

Semana	Reblend	Scrap	RM
17/01/2006	86	353	384
24/01/2006	85	348	300
31/01/2006	86	344	281
07/02/2006	88	366	239
14/02/2006	115	361	307
21/02/2006	102	370	286
28/02/2006	117	399	348
07/03/2006	95	401	325
14/03/2006	112	392	334
21/03/2006	136	356	355
28/03/2006	112	369	338
11/04/2006	116	368	336
18/04/2006	104	363	277
25/04/2006	130	332	381
02/05/2006	122	320	336
09/05/2006	117	341	342
16/05/2006	114	317	343
23/05/2006	109	312	353
30/05/2006	76	317	337
06/06/2006	62	308	316
13/06/2006	80	299	309
20/06/2006	82	308	317
27/06/2006	92	277	384

Media	101,652174	344,391304	327,30435
-------	------------	------------	-----------

C.4: CONSUMO DE BIG BAG'S INTERMEDIOS

Elaboración: Durante el turno Cada Operario/operario de 4ª planta/ 3ª planta completa un reporte en el que indica los Big Bag's de intermedios que ha consumido, estos posteriormente se transfieren a formato digital (Hoja ce calculo).

Big Bag's		
Semana	Reblend	Scrap
02/01/2006	12	7
09/01/2006	16	25
16/01/2006	0	6
23/01/2006	0	6
30/01/2006	0	0
30/01/2006	2	2
06/02/2006	1	10
13/02/2006	0	4
20/02/2006	0	0
27/02/2006	0	0
27/02/2006	19	1
06/03/2006	13	0
13/03/2006	0	6
20/03/2006	0	0
27/03/2006	0	0
03/04/2006	0	1
10/04/2006	0	9
17/04/2006	2	15
24/04/2006	0	12
01/05/2006	0	15
01/05/2006	12	14
08/05/2006	4	3
15/05/2006	1	2
22/05/2006	6	0
29/05/2006	4	13
29/05/2006	4	14
05/06/2006	19	17
12/06/2006	10	11
19/06/2006	7	5
26/06/2006	3	1

Media	5,19	7,65
-------	------	------

C.5: CONSUMO BIG BAG'S RM

Elaboración: Durante el turno Cada Operario/operario de 4ª planta completa un reporte manual en el que indica los Big Bag's de RM que ha consumido. Todos los reportes se archivan sin pasar por digitalización.

	ene-06	feb-06	mar-06	abr-06	may-06	jun-06
31	11				11	
30	12		19		16	19
29			15		20	22
28		15	15	10		21
27	16	7	16	11		19
26	14			22	20	22
25	17			18	22	3
24	22	6	15	17	31	
23	19	17	9		30	
22		21	22		2	15
21		30	7	15		40
20	19	13		25		16
19	20			16	20	19
18	11			13	20	
17	22	31	11		23	
16	5	21	16		26	24
15		27			28	34
14		45	22			39
13	26	22	10			10
12	15			16	10	22
11	22	5	6	19	11	
10	13	18	14	7	23	10
9	5	15	13		17	27
8		22	27	12	10	22
7		13	12	36		34
6		11	11	14		17
5	15			21	16	
4	14	21		10	19	
3	18	27	22	15	28	
2	32	16	17		6	20
1		18	11			14

	ene-06	feb-06	mar-06	abr-06	may-06	jun-
--	--------	--------	--------	--------	--------	------

C.6: CONSUMO CARROS MEDIANOS Y PEQUEÑOS

Proceso de elaboración del reporte igual que en el caso anterior.

carros medianos			carros pequeño
Semana	Reblend	Scrap	Scrap
02/01/2006	5	7	2
09/01/2006	13	22	12
16/01/2006	2	6	17
23/01/2006	6	12	15
30/01/2006	0	0	0
30/01/2006	0	31	5
06/02/2006	11	7	15
13/02/2006	0	18	11
20/02/2006	0	0	0
27/02/2006	0	0	0
27/02/2006	10	6	4
06/03/2006	5	0	3
13/03/2006	6	4	0
20/03/2006	0	0	0
27/03/2006	0	7	0
03/04/2006	0	6	0
10/04/2006	5	18	1
17/04/2006	10	18	6
24/04/2006	10	13	12
01/05/2006	6	13	20
01/05/2006	13	19	6
08/05/2006	14	9	8
15/05/2006	9	22	13
22/05/2006	2	9	2
29/05/2006	3	5	5
29/05/2006	9	7	5
05/06/2006	13	22	23
12/06/2006	6	9	10
19/06/2006	0	9	8
26/06/2006	4	9	6
media	6,23	11,85	8,04

C.7: PASO DE CARROS A BIG BAG'S

Elaboración: El paso de carros a Big Bag's queda registrado en un diario de producción y no se realiza ningún tipo de tratamiento digital.

Carros pasados a Big Bag's		
Semana	Reblend	Scrap
02/01/2006	0	0
09/01/2006	0	21
16/01/2006	0	5
23/01/2006	0	17
30/01/2006	0	0
30/01/2006	0	0
06/02/2006	0	0
13/02/2006	3	12
20/02/2006	12	6
27/02/2006	0	0
27/02/2006	0	0
06/03/2006	0	0
13/03/2006	0	8
20/03/2006	0	0
27/03/2006	0	14
03/04/2006	0	0
10/04/2006	0	6
17/04/2006	0	0
24/04/2006	7	19
01/05/2006	0	0
01/05/2006	0	8
08/05/2006	0	0
15/05/2006	0	10
22/05/2006	16	9
29/05/2006	0	0
29/05/2006	0	0
05/06/2006	0	7
12/06/2006	0	11
19/06/2006	0	21
26/06/2006	0	12

Media	1,46	7,15
-------	------	------

C.8: ROTURAS EN RIDDLER.

Elaboración: Control mediante base de datos de MMO

MES	total	Scrap	Reblend
ene-06	21	7	14,00
feb-06	33	5	28,00
mar-06	40	6	34,00
abr-06	3	0	3,00
may-06	0	0	0,00
jun-06	54	0	54,00

Media	25,166667	3	22,166667
-------	-----------	---	-----------

C.9: CARROS GRANDES REBLEND

Carros grandes Reblend		
semana	Generados	
02/01/2006	73	76
09/01/2006	131	151
16/01/2006	118	115
23/01/2006	125	107
30/01/2006	18	18
30/01/2006	133	89
06/02/2006	176	189
13/02/2006	144	149
20/02/2006	107	104
27/02/2006	13	10
27/02/2006	110	127
06/03/2006	136	146
13/03/2006	131	129
20/03/2006	125	105
27/03/2006	63	73
03/04/2006	23	19
10/04/2006	152	166
17/04/2006	143	140
24/04/2006	139	132
01/05/2006	96	81
01/05/2006	97	103
08/05/2006	94	98
15/05/2006	93	99
22/05/2006	114	98
29/05/2006	60	41
29/05/2006	59	62
05/06/2006	95	101
12/06/2006	118	85
19/06/2006	87	78
26/06/2006	121	109

Media	119,00	115.38
-------	--------	--------

Anexo D: Herramientas para eliminar NVAA

Filmación de los procedimientos

Utilización

Permite que grupos de trabajo estudien un mismo problema bajo una visión más cercana y real.

¿Cuándo se aplica?

Cuando la problemática en estudio es difícil de analizar (paradas cortas, interrupciones, defectos etc.) debido a su carácter imprevisible.

Flow Chart

Utilización

Representar gráficamente la secuencia de pasos que se realizan para alcanzar un objetivo (producto, comprobación, servicio, información...).

¿Cuándo se aplica?

Cuando es necesario tener una visión global de un proceso y entender las áreas críticas. Cuando es importante tener un equilibrio total en un flujo de producción.

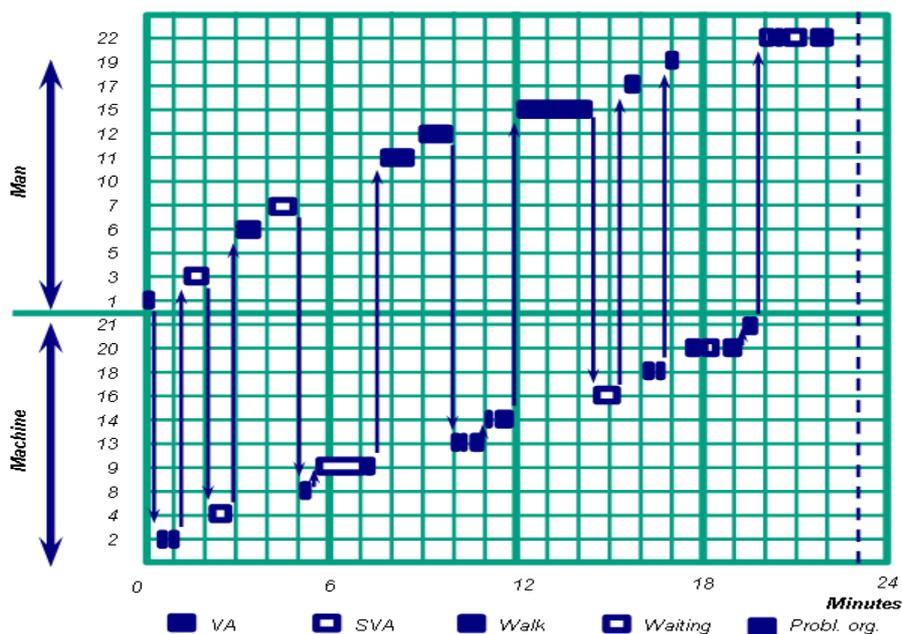
Man-Machine Chart

Utilización

Para analizar la secuencia de las operaciones hombre/máquina en un ciclo de producción, reducir tiempo en una secuencia de operaciones, eliminando puntos de saturación.

¿Cuándo se aplica?

Durante el análisis de los tiempos de un ciclo de la producción, especialmente si estas actividades son realizadas por diversos trabajadores.



Travel Chart

Utilización

Dar una visión inmediata de las trayectorias que se realizan durante un proceso productivo. Aporta ideas sobre cómo mejorar métodos de trabajo y funcionamiento de las operaciones; centrándose en repeticiones de trayectorias, transportes de larga distancia, excesivo tiempo dedicado a ciertas operaciones, inspecciones etc.

¿Cuándo se aplica?

Asociado al organigrama para demostrar procesos mientras que mejora el método de funcionamiento u organiza el proceso de trabajo.

From/to matriz

Tabla en la que se indican las unidades (materiales, elementos etc.) que se intercambian entre dos procesos.

5W + 1H

Utilización

Identificación de los puntos potenciales donde se pueden obtener aumentos de la productividad con acciones de mejora, tanto a nivel de organización como de metodología.

¿Cuándo se aplica?

Durante la fase de la simplificación del trabajo y definición de estándares operacionales. Y antes de E.C.R.S

											Type:	
											Date:	
											Performed by:	
How it is TODAY												
No.	Description of task	Who?	What?	How?	When?	Where?	Why?	Time	Distance	Problem		

ECRS

Utilización

Identificación de los puntos potenciales donde se pueden obtener aumentos de la productividad mediante eliminación de procesos inútiles, simplificaciones, modificaciones del producto, automatización y racionalización de la dirección.

¿Cuándo se aplica?

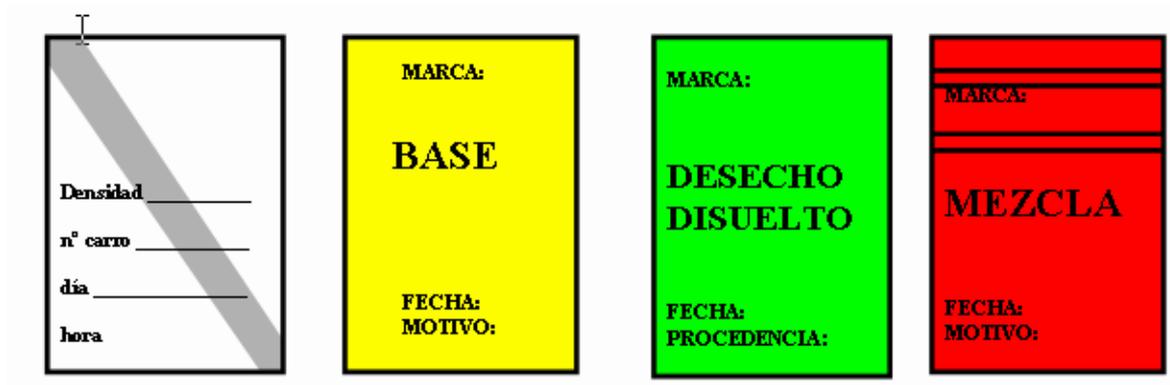
- 1º: general preliminar (fábrica)
- 2º: en el ciclo del trabajo (línea, célula)
- 3º: en la fase (máquina, operación)

¿Cómo se aplica?

- o Dividir el ciclo de funcionamiento en diversas fases elementales
- o Definir las actividades actuales con la técnica 5W + 1H
- o Analizar las actividades con las cinco preguntas para simplificar el trabajo (apuntar-lugar-secuencia-gente-modos);

Question	Why ?	Expected action	Notes
What is the purpose?	Why is this operation necessary? Can it be eliminated?	Eliminate useless operations	◦ Whenever possible, many operations are improved rather than eliminated.
Where is it performed?	Why must it be done in this place? Where should we do it?	Combine or Change place Reduce	◦ Two operations carried out together often require such little time and resources, as if they were just one operation; sometimes it is possible to combine one carriage with one operation. ◦ Improving the order in which operations are performed may allow reductions in carriage, controls, testing, etc. ◦ A change in sequence may open up the way to several eliminations, combinations, reductions.
When is it performed?	Why are we performing this operation now, with respect to other things? When should it be done?	Combine or Change time or sequence Reduce	
Who does it?	Why does this person perform this operation? Who should perform it?	Combine or Change person	
How is it performed?	Why do we perform this in this way? Does a simpler or a better way exist to obtain the desired results? How should it be performed?	Simplify or improve the method	◦ After eliminating, combining, changing the operations and reducing the number of elements, it is time to develop "HOW" the job will be performed. This is the last step in work simplification and comes after all other steps are completed.

ANEXO E: IDENTIFICACIÓN DE BIG BAG'S Y CARROS



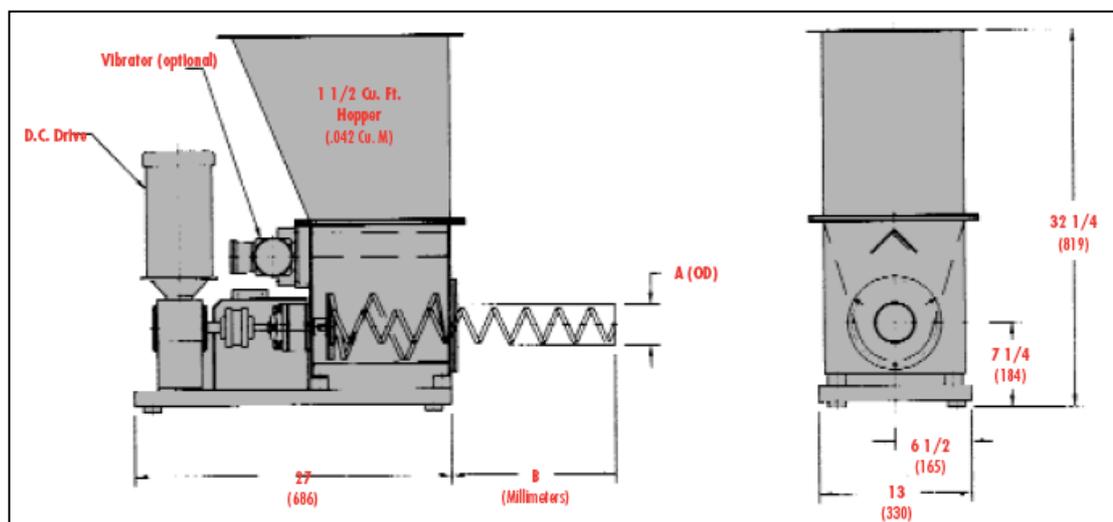
ANEXO F: LOSS IN WEIGHT

LIW (Lose In Weight)

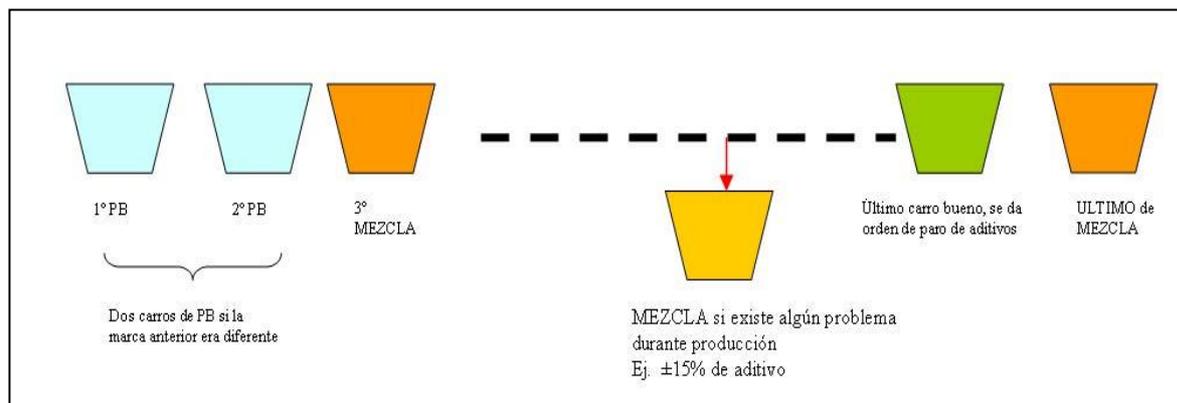
Un sistema 'Loss-In-Weight' (LIW) consiste en una tolva y alimentador montados en celdas de carga. Este sistema se emplea usualmente para la medición precisa de polvos y otros sólidos a granel con es el caso del detergente en polvo.

Mecánica elemental

Cuando se opera en modo de descarga continua se alcanza una operación gravitacional precisa, mediante el control de la velocidad del alimentador para proporcionar un descenso constante en el peso del alimento de la tolva. Cuando la tolva vuelve llenarse con producto, muchos sistemas de LIW cambian a un modo volumétrico menos preciso, ya que no son capaces de diferenciar entre el peso que se está ganando debido a la carga, y el peso que se pierde debido a la descarga. Para minimizar el tiempo que el sistema debe operar en modo volumétrico, la tolva pulmón aguas arriba debe ser diseñada para volver a llenar rápidamente la tolva de alimentación del sistema LIW.



ANEXO G: PRODUCCIÓN DE CARROS GRANDES REBLEND



ANEXO H: ALMACENAJE

H.1: Sistemas de almacenaje

PALETIZACION CONVENCIONAL

Idóneo para aquellos almacenajes en los que es necesario almacenar productos paletizados con gran variedad de referencias.

Las ventajas más destacadas son:

1. Facilitar la retirada de las mercaderías, ya que se puede acceder directamente a cada palet sin la necesidad de mover o desplazar los otros.
2. Perfecto control de los stocks; cada espacio es una paleta.
3. Máxima adaptabilidad a cualquier tipo de carga, tanto por peso como por volumen.

La distribución se realiza generalmente mediante estanterías laterales de un acceso y centrales de doble acceso. La separación entre ellas, y su altura, dependen de las características de las grúas o medios de elevación de los palets, y de la altura del almacén.

SISTEMAS DE ESTANTERIAS PARA PALETIZACION COMPACTA

El sistema de paletización compacta está desarrollado para almacenar productos homogéneos, con gran cantidad de palets por referencia. Es el sistema que permite la máxima utilización del espacio disponible, tanto en superficie como en altura. Esta instalación está constituida por un conjunto de estanterías, que forman calles interiores de carga, con carriles de apoyo para los palets. Las grúas penetran en dichas calles interiores con la carga elevada por encima del nivel en el que va a ser depositada. Cada calle de carga está dotada de carriles de apoyo a ambos lados, dispuestos en distintos niveles sobre los que depositan los palets. La elevada resistencia de los materiales que forman este tipo de estanterías permite el almacenaje de palets de gran carga.

Sistemas drive-in: Es la forma más habitual de gestionar la carga en el sistema compacto. Las estanterías funcionan como almacén de depósito. Disponen de un único pasillo de acceso donde la carga y la descarga se hacen en orden inverso.

Sistemas drive-through: La carga se gestiona en este caso utilizando las estanterías como almacén regulador, con dos accesos a la carga, uno a cada lado de la estantería. Este sistema

permite regular las diferencias de producción, por ejemplo, entre fabricación y expedición, entre producción fase 1 y fase 2 ó entre producción y muelles de carga. Las grúas elevadoras se introducen en las calles de almacenaje con la carga elevada por encima del nivel en el que va a ser depositada. Las grúas utilizadas en el sistema compacto son las contrapesadas y las retráctiles.

SISTEMA PARA PALETIZACION DINAMICA POR GRAVEDAD

Las estanterías dinámicas para el almacenaje de productos paletizados son estructuras compactas que incorporan caminos de rodillos, colocados con una ligera pendiente que permite el deslizamiento de los palets sobre ellos. Los palets se introducen por la parte más alta de los caminos y se desplazan, por la gravedad y a velocidad controlada hasta el extremo contrario, quedando dispuestas para su extracción.

La paletización dinámica por gravedad es un sistema idóneo para las siguientes áreas en las que se trabaja con productos paletizados: almacenes de productos perecederos, almacenes intermedios entre dos zonas de trabajo, zonas de expedición en las que se necesita una gran agilidad en la extracción de palets y almacenes de espera (pedidos preparados, canales para clasificación en circuitos automáticos, etc.).

SISTEMAS PARA GRAN ALTURA – PASILLO ESTRECHO

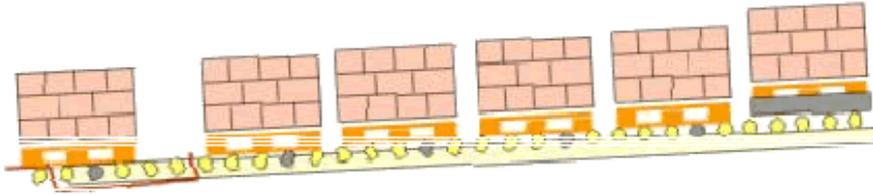
Se construyen almacenes con estanterías de gran altura separados por pasillos de almacenaje estrecho. La principal ventaja es el buen aprovechamiento del volumen y el acceso a cualquier palet almacenado. Para manipular las unidades de carga se utilizan grúas de tipo torre o transelevadores. Las grúas tipo torre son máquinas pensadas para trabajar en pasillos estrechos con estanterías generalmente altas. Estas máquinas necesitan ir guiadas por el interior de las calles de carga. Fuera de los pasillos de carga las maniobras son lentas, por lo que su trabajo se centra principalmente en esos pasillos. Suelen estar apoyadas por otras máquinas más convencionales que les depositan o toman sus palets de los extremos de las estanterías.

SISTEMA DE ESTANTERIAS PARA PALETIZACION SOBRE BASES MOVILES

Incremento de la capacidad del almacén con acceso directo a cada palet. Para conseguir compactar la estanterías y aumentar considerablemente la capacidad de almacén sin perder el acceso directo a cada palet, las estanterías se colocan en sobre bases móviles guiadas que se desplazan lateralmente. Así, se suprimen pasillos y se abre solo el de trabajo en el momento necesario. Estas bases disponen de motores, elementos de traslación, equipos electrónicos y diferentes sistemas de seguridad que garantizan un funcionamiento seguro y eficaz. Los carriles de las bases móviles van empotrados en el pavimento permitiendo la circulación de las grúas. El desplazamiento de las bases se realiza de forma suave, al abrir el pasillo de trabajo elegido. El máximo aprovechamiento del espacio y el acceso directo de cualquier pallets almacenado constituyen las principales ventajas de este sistema.

H.2: Almacenaje dinámico

Sistema de seguridad de carriles de almacenaje dinámico



3 elementos funcionales imprescindibles que aseguran seguridad en el almacenaje:



- Guías de entrada que garantizan paralelismo entre palets y facilitan entrada a los carriles



- Controladores de velocidad limitan la velocidad máxima de caída a 0.3 m/s.



- Separadores de seguridad que garantizan el no impacto entre palets.

Separador de seguridad



Sistema de seguridad propuesto por la empresa Interroll.

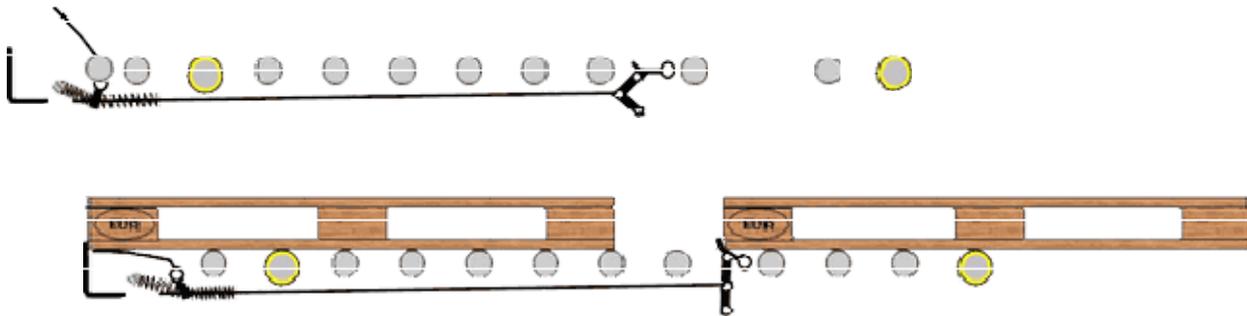
Capacidad de carga hasta 20 toneladas

Presión ejercida horizontalmente

Posibilidad de tener palets de diferentes cargas en un mismo carril.

Una pequeña carga (~70 kg) es suficiente para activar los separadores

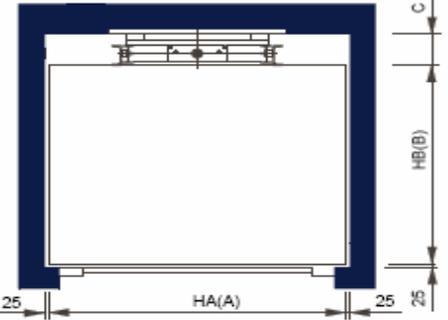
Evita la posibilidad que los palets caigan del carril.



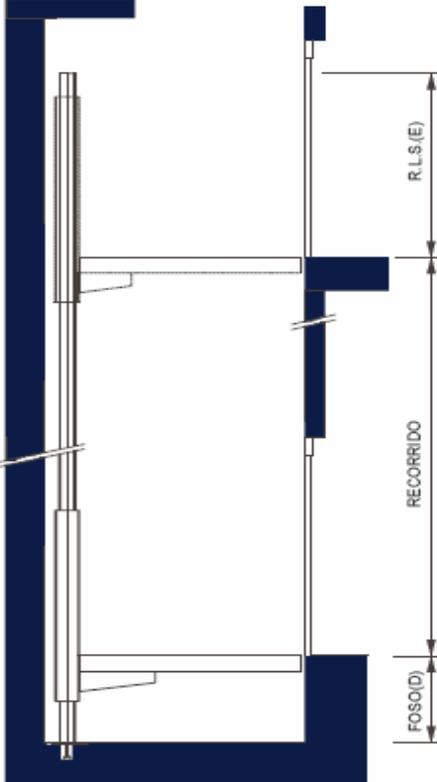
Anexo I: Características plataforma hidráulica

Plataformas Elevadoras	Modelos H y TH Tracción Hidráulica con un pistón	 ThyssenKrupp
Código: TKE321	100 Kg - 3000 Kg	

PLANTA DE HUECO



ALZADO



MODELO	CARGA Kg	VELOCIDAD m/s	ELEVACION MAXIMA m	DIMENSIONES MAXIMAS					POTENCIA Kw
				A	B	C	D	E	
H-10	1000	0,10 / 0,4	18	2000	1500	350	350	2500	4,7
H-10C	1500			2500	2000	375			5,8
H-15				2000	1500				
H-15C	2500			2000	395	550	9,5		
H-20C	2000			2000					
H-25C	2500			420	14,7				
H-30C	3000								
TH-100	100	0,10 / 0,2	12	2100	1400	200	230	1170	0,8
TH-200	200								1,1
TH-300	300								1,5
TH-400	400			2,2					
TH-500	500			3					
TH-750	750			4					
TH-1000	1000			5,5					
TH-1500	1500			7,5					
TH-2000	2000								

ANEXO J: CINTA DE CADENAS DCEZ-60

Precio cinta de cadenas DCEZ-60 básica												
	ANCHO ESTRUCTURA (m)	0,497	0,572	0,647	0,722	0,797	0,872	0,947	1,022	1,097	1,172	1,247
LONGITUD GLOBAL (m)	DISTANCIA ENTRE CADENAS (m)	0,450	0,525	0,600	0,675	0,750	0,825	0,900	0,975	1,050	1,125	1,200
3,65 min	PRECIO (€)	5024,185	5066,951	5108,953	5151,718	5194,484	5236,486	5278,488	5322,017	5364,782	5407,548	5449,550
añadir por zona de acumulación de 1,5 m		1631,199	por zona añadida de 1,5 m									
por cada 0,3048 m añadidos		119,896	124,478	131,351	135,933	142,043	146,625	151,970	158,080	162,662	168,771	174,117

Controladores eléctricos y soportes cinta de cadenas DCEZ-60 básica	
Componentes	PRECIO (€)
Interruptor manual de encendido y desconexión de seguridad #032.1014	83,271
Interruptor inversión batería #032.103	155,063
Cableado y enchufe de hasta 6m	44,721
Interruptores de limite #033.204	41,681
SUBTOTAL	383,667
Soportes zona de conducción (x4)	330,699
Soportes zona intermedia (x4)	326,301
SUBTOTAL	657,000
TOTAL	1040,668

