

Capítulo III  
Desarrollo del método Water Spider  
del sistema Kanban

## CAPÍTULO III

### DESARROLLO DEL MÉTODO WATER SPIDER DEL SISTEMA KANBAN

En este capítulo se describirá el funcionamiento del método *Water Spider* y se presentará la forma en que se propone aplicarlo en la línea de ensamble.

#### 3.1 Descripción del proceso *Water Spider*.

*Water Spider* es una forma eficiente de abastecimiento de materiales en sistemas de tipo "Jalar", basado en mantener un suministro constante de partes frente al operador.

El proceso *Water Spider*, que abreviaremos con las siglas (WS), es una de las recomendaciones para alcanzar la excelencia en la manufactura. Su objetivo es tener las partes tan cerca de la línea de ensamble como sea posible, manejando para ello almacenes centrales en el piso de producción.

El WS entrega contenedores pequeños a la línea en circuitos de reparto y recolección. Conforme entrega contenedores llenos, recoge los vacíos y los devuelve llenos en su siguiente recorrido. Las partes que se manejan son típicamente pequeñas y de uso repetitivo. Las partes voluminosas o de gran tamaño, se agrupan y ordenan de acuerdo al orden en que se utilizarán y se entregan en un carro que se coloca al alcance del operador.

### 3.2 Estrategias a seguir para el buen funcionamiento del Water Spider

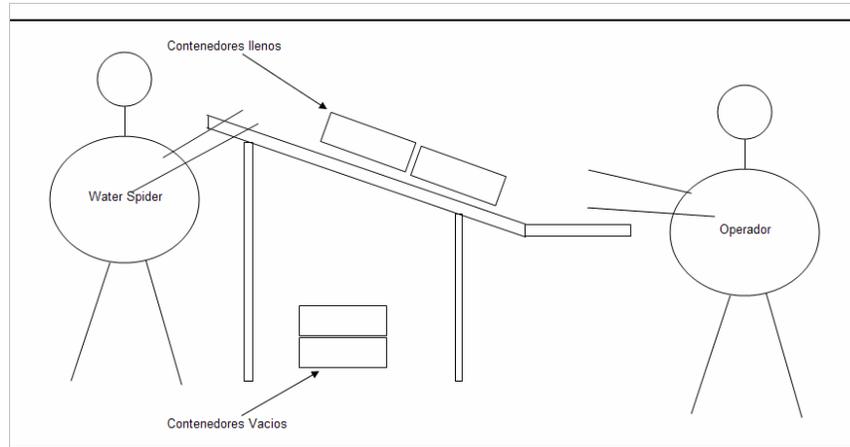
A continuación se presentan las principales estrategias para que el funcionamiento del WS sea eficiente:

- El número de contenedores (excluyendo el que está en uso) deben tener suficientes partes, para mantener al operador ocupado hasta que el WS haga su siguiente recorrido.
- El tamaño del contenedor debe ser lo suficientemente pequeño para que todas las partes usadas en el ensamble puedan ser almacenadas al alcance del operador.
- La frecuencia de entrega del Water Spider (cada 20min, 1hora, etc.) se basa en el tiempo que se puede trabajar con las partes que se pueden almacenar frente al operador.
- Cuando la parte es de bajo costo, es aceptable poner la demanda de una semana o hasta de un mes en cada contenedor.
- Cada contenedor del WS debe tener una tarjeta con la siguiente información: número de parte, cantidad por contenedor, y ubicaciones de la pieza en almacén y en la línea.
- Para evitar tener que contar las piezas muy pequeñas, el contenedor puede tener una marca que indique hasta dónde debe llenarse.

### 3.3 Ubicación e identificación de contenedores.

Los contenedores se sitúan en estantes de tal forma que estén al alcance de los operadores (Figura 3.2). Se utilizan estantes de gravedad, colocados detrás de los

bancos de trabajo (Figura 3.1). Un factor importante que se debe considerar son los pesos máximos por contenedor definidos en la planta.



**Figura 3.1 Colocación de los contenedores.**

Para determinar el número de contenedores y el número de piezas por contenedor, se calculó el promedio del consumo diario. Y se usa la siguiente formula:

$$AMU = \frac{\sum_{n=1}^N X_1}{N}$$

Donde :

X=El numero de componentes consumidos por mes.

N= Numero de meses calculados. (Este dato es actualizado mes tras mes)

En el Apéndice B se muestran los resultados de estos cálculos. Adicionalmente se solicitó a los proveedores externos entregar el producto en los contenedores que se usan en la línea. (Este ultimo punto esta en negociación)



**Figura 3.2 Colocación de los contenedores en las estaciones de trabajo.**

Para identificar con facilidad las partes, se usan etiquetas donde se especifica la línea a la que pertenece, la ubicación de los contenedores y la cantidad que se tiene que depositar, como se muestra en la Tabla 3.1.

No. De parte: 48030-115-02			Descripción: arra de Disparo		
CODIGO DE BARRAS			Línea: MA		
			Ubicación Primaria: 001B R. 020 D03		
Reabastecimiento: Kanban			Contenedor: X11X11X9-18		
Línea	Ubicaciones		Tipo	Tarjetas	Cantidad
Ma	MA01 010 A1		L	2	1500
Ma	001B R20 F01		S	3	0
MA	001B R20 G02		S	2	0
MA	001B R20 D03		W	1	0

**Tabla 3.1 Tarjeta de codificación de partes.**

Cada uno de los contenedores lleva dos etiquetas una en la parte de enfrente y otro en la parte posterior, que facilitan abastecer los materiales. (Figura 3.3)



**Figura 3.3 Etiquetas en los contenedores y estaciones de trabajo**

La ubicación de los contenedores en los estantes está dada por un código que identifica la línea, la estación de trabajo y la posición en la estación de trabajo. Por ejemplo:

*MA01 – 010 – A1*

Significa: Línea de ensamble A01, estación de trabajo 010, posición A1 (Tabla 3.2).

Ubicaciones					
A2,B2,C2,D2	2	A	B	C	D
A1,B1,C1,D1	1	A	B	C	D

**Tabla 3.2 Colocación de los contenedores**

### 3.4 Ubicación de los materiales en los racks de almacenamiento central

Para identificar fácilmente los productos en el área de almacenamiento central, se asigna un número a cada rack. Cada rack se divide en unidades que se identifican por un número de columna y un nivel. Cada unidad puede tener varias secciones. La metodología para la ubicación de los materiales en los racks, se basa en un código que indica el número de rack, columna, nivel y sección en donde se ubica el material. Por ejemplo:

001B – R020 – D03

Significa que el material se ubica en el rack 001B, columna R020, nivel D, sección 03. (Figura 3.4).

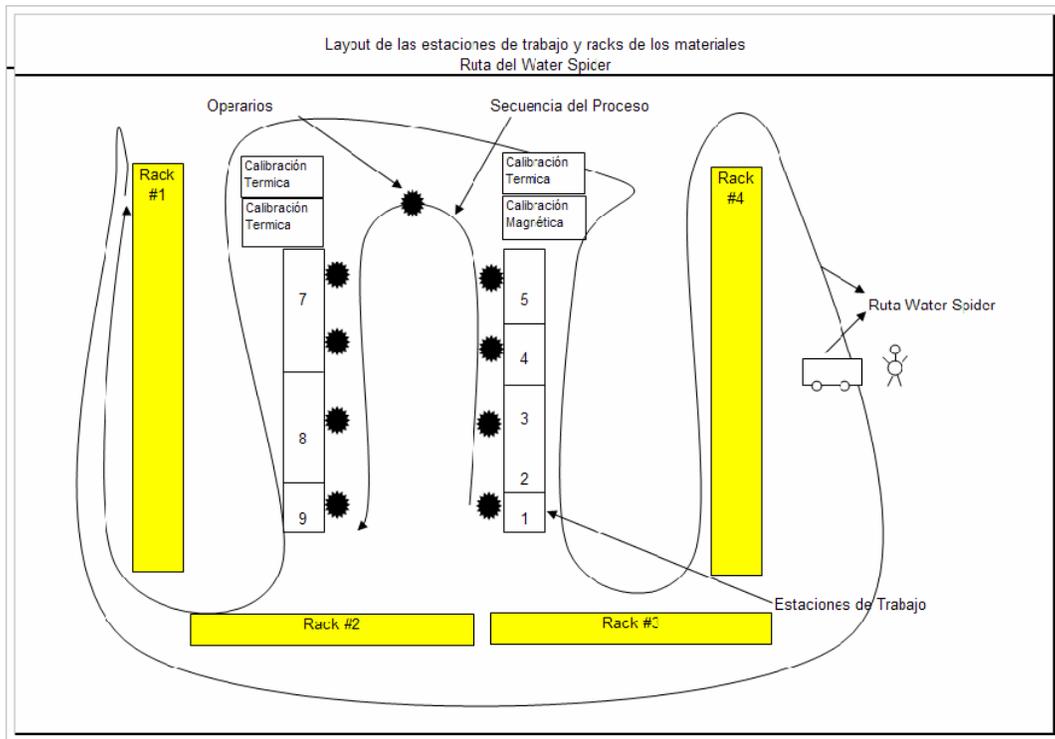
	R010	R020	R030	R040	R050
G					
F					
E					
D		01,02,03,04			
C					
B					
A					

No. Rack 001B

**Figura 3.4 Ubicación de los materiales en los Racks**

### 3.5 Ruta del Spider.

Como se mencionó anteriormente, el *Spider* debe tener una ruta fija, que cubre tanto la línea de ensamble como el área de almacén (Figura 3.5). Esta ruta se recorre de acuerdo a un itinerario. El carro del abastecedor debe ser tan grande como para llevar todos los contenedores necesarios en cada entrega.



**Figura 3.5 Ruta del Spider**