



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL RECONQUISTA
TECNICATURA UNIVERSITARIA EN MECATRÓNICA

MANTENIMIENTO INDUSTRIAL – AÑO 2021

UNIDAD 2 – PARTE 3

Profesor: Ing. Leonardo Santa Cruz

❖ PLANILLAS DE INSPECCIÓN

INTRODUCCIÓN

Las planillas de inspección son herramientas sencillas para la **recopilación y registro** sistemático de datos. En muchos casos permiten interpretar los resultados sin necesidad de un procesamiento adicional, aunque por lo general, para generar información útil, es necesario un procesamiento más avanzado.

En mantenimiento, suelen utilizarse para determinar la frecuencia de aparición de una falla, determinar la ocurrencia del defecto por factor relevante (día de la semana, operario, maquina, etc.) y otras. Lo normal es que apliquemos esta técnica a algún proceso o equipo en particular en un momento en particular, ya sea para ayudarnos a tomar una decisión, ya sea para hacer un seguimiento luego de introducir un cambio, o en un equipo o parte de equipo que sea extremadamente decisivo en la confiabilidad.

Las planillas de inspección suelen tener formatos sencillos que faciliten el registro. El diseño adecuado de las mismas es un aspecto fundamental para poder entender lo que sucede y aplicar una solución efectiva. Las etapas a seguir para su confección son las siguientes:

- **Establecer los objetivos de la medición o seguimiento**
- **Crear la planilla de inspección**
- **Registrar los datos**
- **Analizar y Procesar los datos obtenidos**

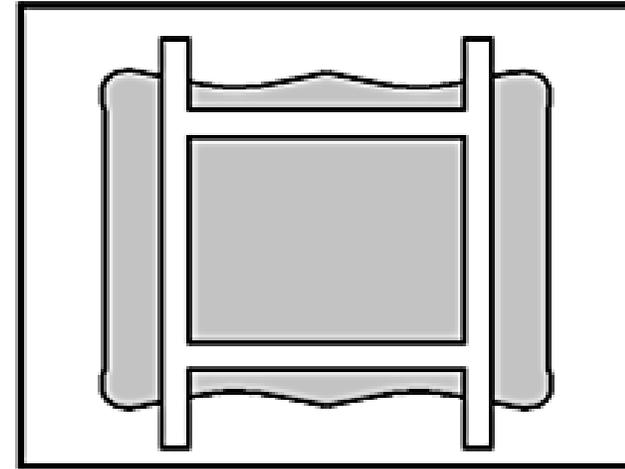
EJEMPLO

PLANO DE REPARACIONES SOBRE UN MOLDE

En el ejemplo puede verse un tipo de planilla de inspección (también llamadas formas o formularios de control) extraída de un caso real. Se trata de un molde de acero que va insertado en la boca una extrusora de ladrillos cerámicos. Fíjense en la simplicidad y claridad del croquis donde el personal de mantenimiento va a marcar el sector del molde donde hizo la reparación. Luego en el informe de abajo escribirá qué fue lo que hizo, por ejemplo, *relleno de 1mm con electrodo 6013*.

Lo que sigue abajo es una clara confirmación de que la calidad es uno de los pilares del mantenimiento. La gestión del mantenimiento, en el caso de esta extrusora, no se conforma con devolver al molde su espesor original, sino que requiere de un informe real del producto a la salida de cada proceso, el cual por supuesto, será escrito por una persona distinta a la que realizó la reparación.

ABCDEFGHI	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AAAAAAAAAAAAAAAAAAAA	AO	AP
PLANO DE REPARACIONES																						CG31	Rev00



LADRILLO: 12X33
MOLDE N°:
FECHA: / /
REPARÓ:
HORAS:

-INDIQUE SOBRE EL CROQUIS LA ZONA DEL MOLDE DONDE SE TRABAJÓ.
-DESCRIBA LA REPARACIÓN EN EL SIGUIENTE CUADRO:

INFORME DE REPARACIONES:
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

INFORME DE SECADERO:
.....
.....
.....
.....

INFORME DE PLAYA:
.....
.....

◀	▶	8x33	8x33 (2)	12x33	12x33 (2)	18x25
---	---	------	----------	-------	------------------	-------

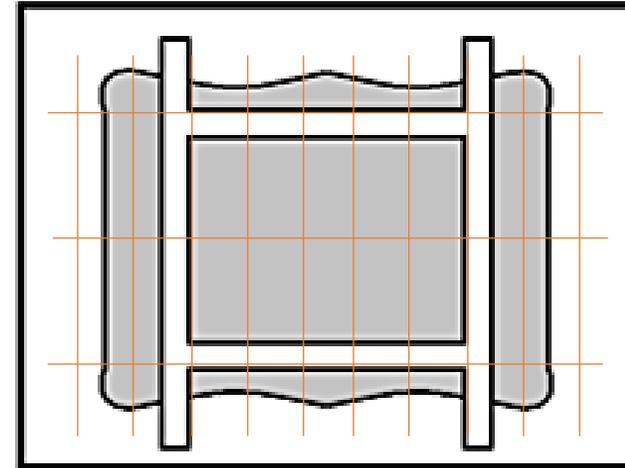
EJEMPLO

PLANO DE REPARACIONES SOBRE UN MOLDE

Si además dividimos la gráfica en zonas, podremos con el tiempo tener una estadística de las zonas de mayor desgaste y tomar acciones correctivas. Luego, en base a esas estadísticas, podría confeccionarse un diagrama de Pareto, por ejemplo. O, en vez de estadísticas de reparación por zonas del molde, estadísticas por moldes de distintas medidas y así saber que cierto molde (por tanto, cierto ladrillo) lleva más horas de reparación que otro (por tanto, su costo es diferente).

Este, desde luego, es un ejemplo sumamente sencillo, pero intenta mostrar cómo con poco se puede lograr gestionar el mantenimiento de un elemento crítico.

ABCDEF G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z AAAAAAAAAAAAAAAAAA	AO	AP
PLANO DE REPARACIONES	CG31	Rev00



LADRILLO: 12X33
MOLDE N°:
FECHA: / /
REPARÓ:
HORAS:

-INDIQUE SOBRE EL CROQUIS LA ZONA DEL MOLDE DONDE SE TRABAJÓ.
-DESCRIBA LA REPARACIÓN EN EL SIGUIENTE CUADRO:

INFORME DE REPARACIONES:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

INFORME DE SECADERO:

.....
.....
.....
.....
.....

INFORME DE PLAYA:

.....
.....
.....

◀ ▶	8x33	8x33 (2)	12x33	12x33 (2)	18x25
-----	------	----------	-------	------------------	-------

PLANILLAS DE INSPECCIÓN

ESTABLECER LOS OBJETIVOS

Preguntas que deberían contestarse:

- ¿Cuál es el problema a estudiar?
- ¿Qué información se necesita?
- ¿Quién puede proporcionarla?
- ¿Dónde se la debe recolectar?
- ¿Por cuánto tiempo se la debe recolectar?
- ¿Cómo podemos recolectarla de manera sencilla y con la mínima posibilidad de error?
- ¿Qué se hará con los datos que se recojan?

PLANILLAS DE INSPECCIÓN

CREAR LA PLANILLA Y REGISTRAR LOS DATOS

- La planilla se debe diseñar de manera tal que pueda interpretarse rápidamente y que los datos sean fáciles de procesar. Es recomendable dejar espacios para realizar marcas o símbolos en vez de todo escrito.
- La información a introducir y su diseño serán nuestra decisión, en función del problema que desee analizarse.
- Aquí vemos otro ejemplo. Observe que la información recabada puede servir a varios sectores: a mantenimiento porque los defectos, según el tipo, pueden deberse a desgastes en el molde, a un problema hidráulico en el circuito que sube, baja y llena el molde, a un problema con los tiempos en el automatismo, etcétera. Pero también puede servirle a calidad, a producción y a ventas.

Planilla de inspección		
<i>Producto:</i>	<i>Sector:</i>	
<i>Lote:</i>	<i>Operador:</i>	
<i>Orden de Trabajo:</i>	<i>Fecha:</i>	
<i>Cantidad:</i>	<i>Turno:</i>	
Tipo de defecto	Control	Sub Total
Rajadura	///	3
Ralladura superficial	### ////	9
Rotura	### ### ////	14
Deformación	////	4
Otros	//	2
	Total defectuosos:	32
Total rechazados:	### ### ### ### //	22
Observaciones:		

PLANILLAS DE INSPECCIÓN

ANALIZAR Y PROCESAR LOS DATOS

- Una vez finalizada la toma de datos, se procederá a procesarlos en la manera más conveniente para tomar decisiones. Esto puede ser mediante cualquiera de las herramientas que estamos viendo en esta unidad.
- La utilidad de estos formularios es infinita. Sólo debe guardarse cuidado de no caer en la tentación de registrar a tal grado que se genere una burocracia que demore la toma de decisiones y sea más perjudicial que beneficiosa. A veces es necesario estar al lado del equipo y tomar la decisión en el momento. Con el tiempo, la experiencia en el puesto (y sobre todo en la empresa – porque cada empresa tiene su cultura y su estructura) nos dará la suficiente inteligencia para aplicar estas herramientas en su justa medida.

❖ DIAGRAMA DE FLUJO

INTRODUCCIÓN

Para comprender cualquier problema es fundamental determinar cómo funciona el proceso. El diagrama de flujo es una buena ayuda para lograrlo y para buscar sistemáticamente oportunidades de mejora.

Diagrama de flujo es una representación gráfica de la secuencia de actividades, movimientos, operaciones y otros eventos que ocurren en un proceso. Este diagrama ayuda a:

- Visualizar globalmente el proceso
- Definir y analizar procesos
- Documentar y estandarizar procesos
- Localizar actividades de control, puntos de medición, de lubricación, de ajustes, etc.
- Identificar etapas clave o potencialmente problemáticas
- Planear y coordinar responsabilidades en diferentes áreas.
- Trabajar sobre la mejora de los procesos.

entiéndase que cualquier tarea de mantenimiento puede ser descrita como un proceso. Así que el poder de esta herramienta va más allá de identificar ciertos puntos importantes en el proceso productivo. También puede servirnos para estandarizar tareas para hacerlas más eficientes, evitando pérdidas de tiempo, capacitar no solo al personal de mantenimiento sino también al de producción en mantenimientos autónomos, etcétera.

DIAGRAMA DE FLUJO

La codificación de un diagrama de flujo puede desarrollarse de diferentes maneras. En la figura vemos algunos símbolos usuales.

El diagrama de flujo siempre deberá corroborarse con personal que no haya participado de su desarrollo. Se debe comprobar que el funcionamiento real del proceso sea igual al diagramado.

Una vez revisado se debe comunicar a todos los involucrados en el proceso.

Definido el diagrama, se vuelve más fácil diferenciar las actividades que verdaderamente contribuyen a la disponibilidad del equipo de aquellas que deberían ser eliminadas o reducidas.

Como dijimos, el diagrama se usa no sólo para un procedimiento de mantenimiento. Por ejemplo, diagramar un proceso de producción nos puede ayudar a ver los puntos críticos de mantenimiento, hacerle anotaciones, etc. Recuerde que todas estas herramientas son visuales, por tanto pierden utilidad si se guardan en un cajón. Deben estar a la vista.

	Terminal. Se utiliza tanto en el comienzo como en el final del diagrama de flujo. La palabra "Inicio" o "Fin" es escrita dentro del símbolo según corresponda.
	Operación. Significa que una operación se realiza en este punto del diagrama de flujo. Dentro del rectángulo se encuentra una breve descripción sobre la actividad. Ejemplo: Roscado, Bobinado, Lubricación, etc.
	Inspección. Indica que se verifica la calidad, la cantidad o ambas.
	Espera. Indica demora en el desarrollo del trabajo, por ejemplo, cuando un producto debe ser colocado en un almacenamiento temporario hasta que la próxima operación pueda ser desarrollada.
	Almacenamiento. Indica que un ítem será colocado en un depósito por una cantidad indefinida de tiempo.
	Decisión. Representa un punto de decisión en el proceso. Dentro del rombo se escribe una pregunta. Por ejemplo, ¿Cumple especificación? El camino que sigue el proceso depende de la respuesta a esta pregunta. Las respuestas posibles a la pregunta son mostradas también por el diagrama.
	Documento. Indica que un documento escrito es generado y llega o sale de ese punto del proceso.
	Dirección del flujo. Indican la dirección o camino que conecta a los distintos elementos de un diagrama de flujo. El sentido de la flecha indica la dirección del proceso.

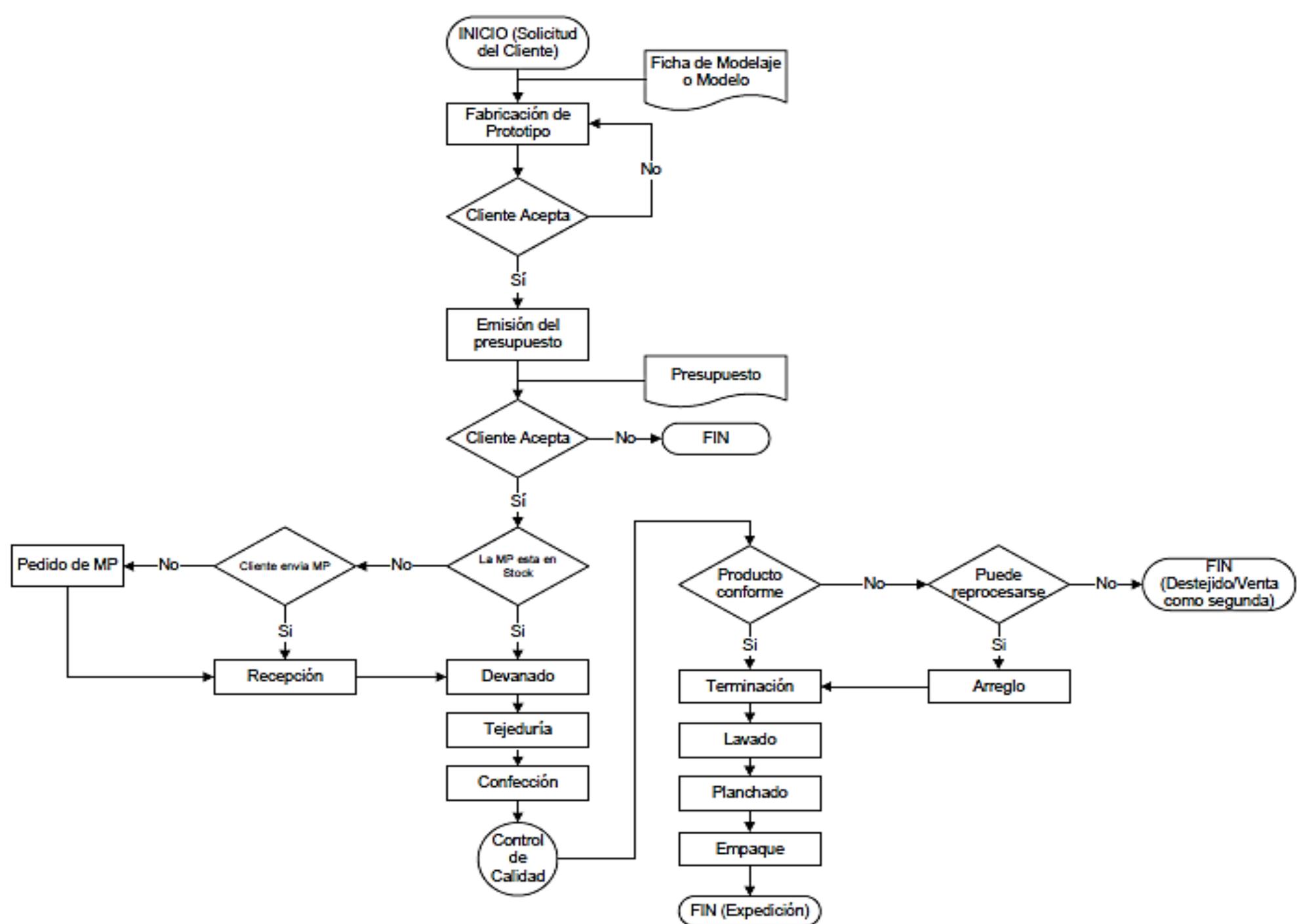
DIAGRAMA DE FLUJO

Una variante es el llamado diagrama de flujo “funcional”, el cual agrega la identificación de responsabilidad sobre cada actividad. En un trabajo de mantenimiento complejo, esto puede ser muy útil.

Las pautas de trabajo para la confección de un diagrama de flujo son las siguientes:

- **Reúna toda la información** sobre el proceso. Ayúdese con personas que lo conozcan en profundidad.
- Establezca cómo se desarrolla el proceso en la actualidad, **comience por** especificar **el comienzo y el final**.
- **Elabore un listado** completo de todas las actividades principales, resultados y decisiones.
- **Utilice un pizarrón** o rotafolio (atril con papel), de manera que exista suficiente espacio para modificaciones y agregados.
- **Comience con un diagrama general**, luego profundice y desdoble, si es necesario, las actividades más importantes.
- **Permita que otras personas controlen** el diagrama y verifiquen si está completo.

Vemos en el ejemplo un diagrama de flujo real de un proceso de fabricación de sweaters.



FIN DE LA PRESENTACIÓN.
GRACIAS POR SU ATENCIÓN.