

### CAPÍTULO 3: DEFINICIÓN

Como se mencionó con anterioridad, el propósito de ésta fase es la limitación del problema, que permita ubicarlo dentro de un espacio específico para su estudio. En este capítulo se abordará la definición del problema, la forma en que se fue delimitado y los pasos que se fueron siguiendo.

El gerente general de la compañía, donde se realizó el proyecto, estableció que se disponían de un máximo de 6 meses para concluir el mismo, y que su interés inmediato era la reducción de producto defectuoso en ciertos procesos, y por ende, la reducción los costos. Debido a que no se pueden abarcar varios intereses a la vez en un mismo proyecto se escogió solo uno de ellos y se definió concretamente para tener una visión clara del objetivo a lograr. El objetivo del proyecto elegido fue la reducción de producto defectuoso en la producción por maquinado de los núcleos de rotor para alternador del sector automotriz.

El primer paso para seguir delimitando el problema fue definir las variables dependientes del proceso, las independientes, las oportunidades, defectos y la información de vital importancia para el proyecto. Como variables dependientes del proceso se identificaron el tiempo de ciclo, el costo del proceso por pieza y el porcentaje de producto defectuoso. Como variables independientes se encontraron la demanda, la capacidad de los tornos y el tipo de cambio, importante para las importaciones, estas últimas afectan el proceso pero no se pueden controlar.

Como oportunidad se definió la reducción de producto que se desperdicia al no cumplir con las especificaciones para las diferentes fases del proceso. Como defecto se estableció todo producto que no cumpla las especificaciones y no se encuentre dentro de los límites de tolerancia permitida.

La información que resulta vital para el desarrollo del proyecto debe ser recopilada, alguna a través de documentos de la misma empresa, otra requerirá la toma de muestras directas. Ésta información consta del porcentaje de producto defectuoso, la demanda del cliente, los costos del proceso y la capacidad de las máquinas. Toda ésta información va estrechamente relacionada con el desarrollo del proyecto y éste irá tomando rumbo después de haberla recopilado.

El segundo paso fue la limitación de los alcances del proyecto, lo que incluye y lo que no, así como los resultados esperados al terminar éste. El alcance del proyecto será concretamente la línea de producción de los núcleos para rotores así como el recurso que interviene en éste proceso, como materia prima, máquinas, operarios, inspecciones y movimiento de material, y no se incluirán recursos que no intervengan en el mismo.

Después de definir éstos conceptos se decidió que al finalizar el proyecto se esperan resultados como la reducción del desperdicio del proceso, reducción de costos del producto, mejora en calidad de producto y reducir riesgos de calidad. Finalizando esto se completó la limitación del proyecto, el cual se considera suficientemente específico y realizable.

Ya teniendo un proyecto definido y estando todos de acuerdo con él después de haberlo comprendido, se redactó una tabla de roles y responsabilidades entre las personas involucradas en el desarrollo del proyecto (ver Tabla 3.1), estableciendo el tipo de

actividades que realizara cada uno para cada fase, firmando todos los involucrados su aceptación.

Tabla 3.1: Roles y Responsabilidades

Nombre	Definición	Medición	Análisis	Mejora	Control
Gerente de calidad Champion	A	P	P	P	A
Gerente general Responsable	A	I	A	A	I
Gerente de producción Miembro de equipo	I	P	P	P	P
Esteban Burguete Black Belt	R	R	R	R	R
Juan Patjane Green Belt	P	A	P	P	P
Operarios	-	P	-	P	P

I= Informado; A=Aprobación; P=Participante; R=Recurso para el equipo

Nota: Nombres de la compañía confidenciales

Elaboración Propia

### 3.1 Descripción del Proceso

Antes de comenzar cualquier proyecto, es de vital importancia conocer el proceso sobre el que se va a actuar, de otra forma no se puede intervenir adecuadamente en él, y por ende habrá menos probabilidad de entender las causas que provocan sus defectos. Debido a esto, cualquier miembro del equipo ajeno al proceso, en éste caso el tesista, debió recorrer el proceso varias veces, y observar con detenimiento las fases del mismo, hasta familiarizarse con cada tarea que se lleva a cabo.

El proceso consta de cinco fases, la primera es la recepción y almacenaje del material, que para éste proceso son barras de acero SAE 1018, el cual se maquinará hasta formar núcleos que se ensamblarán a un eje manufacturado en otro proceso antes de ser entregado al cliente. La segunda fase, llamada fase 10, consiste en el torneado del material, en el cual se da un diámetro exterior y se hace un careado de la pieza, el producto terminado de ésta etapa se almacena en charolas de 500 piezas y se dirige a la siguiente estación.

La tercera fase, llamada fase 20, consiste en tornear por segunda vez la pieza, ésta vez removiendo material del centro de la unidad y formándole un diámetro interior así como el careado restante, transportando el producto terminado en las charolas ya mencionadas. En la fase siguiente se ensambla manualmente el núcleo obtenido de la fase 20 a un eje proveniente de otro proceso, terminando ésta tarea se almacena el ensamble obtenido y se entrega al cliente externo.

El proceso consta de una estación de recepción de material, dos tornos multiusillos para la fase 10, dos tornos CNC para la fase 20, y una estación de ensamble al eje. En las estaciones de recepción y ensamble se encuentran un trabajador para cada una, y en las fases 10 y 20 un operario para cada fase. Este es el número de trabajadores por turno y la compañía trabaja tres turnos.

### **3.2 SIPOC y Mapa de Proceso**

Después de conocer y entender el proceso, fue necesario hacer un mapeo de proceso que reflejara la situación real de la línea de producción sobre la que se va a trabajar en éste proyecto, tomando en cuenta en su elaboración las entradas, salidas, sub-procesos,

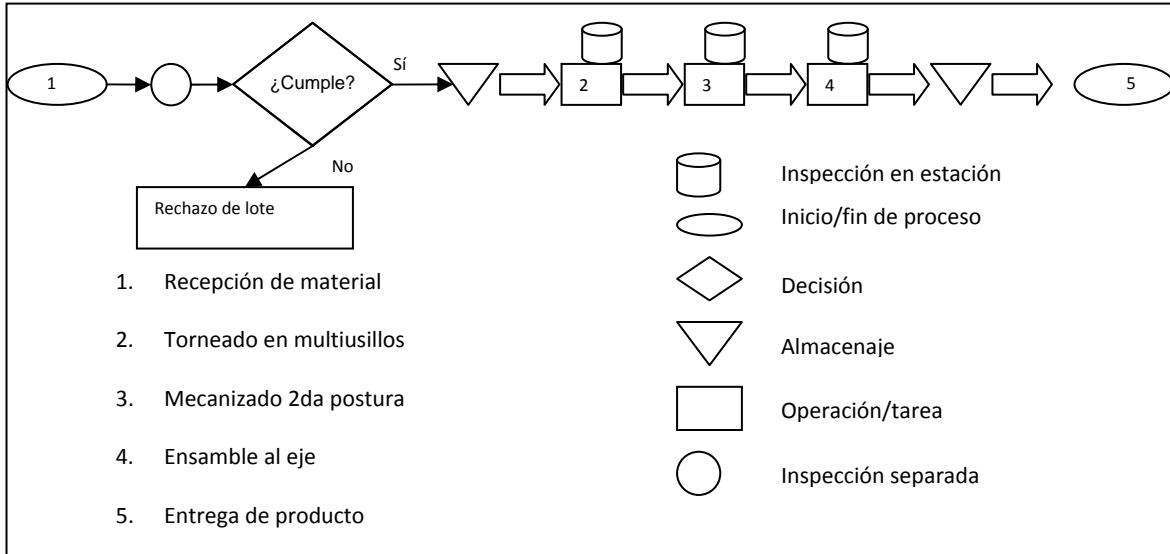
actividades mayores y los límites del proceso. El mapeo se hizo con cuidado, habiendo estudiado y observado el proceso con detenimiento para mostrar, cómo realmente se encuentra el proceso, y no cómo se cree que está.

A continuación se presentó el siguiente mapa de proceso incluyendo el SIPOC y fue aprobado por el responsable del área de calidad, que como lo indica la Tabla 3.1 es el encargado de aprobar lo relacionado con ésta fase. Se presentará primero el SIPOC (Tabla 3.2) y posteriormente el mapa de proceso (Figura 3.1).

Tabla 3.2: SIPOC del Proceso

PROVEEDOR	ENTRADAS	PROCESO	SALIDAS	CLIENTE
Compañía x (proveedor)	Requerimientos del cliente	Recepción de material	Núcleos para rotores	Compañía Y
Compañía z (proveedor)	Barras de Acero SAE 1018	Inspección	Experiencia	
Gerencia	Operarios	Almacenaje	Información	
	Tornos	Tornear en multiusillos		
	Multiusillos	Mecanizar 2da postura		
	Tornos CNC	Ensamble al eje		
	Know How	Almacenaje		
		Auditoria salida		

Elaboración Propia



**Figura 3.1:** Mapa de Proceso Detallado

El mapa de proceso y el SIPOC muestran la actual situación del proceso y su modo de operación, que consta de la recepción del material, una inspección, almacenaje de materia prima, 2 maquinados (fases 10 y 20), una estación de ensamble, otra inspección, almacenaje de producto terminado y la entrega al cliente, con el registro de información correspondiente para las diferentes etapas del proceso (ver Figura 3.1). Con la aplicación de la metodología Seis Sigma se reducirán los defectos de producción actuando sobre una o varias de las etapas ya numeradas involucradas en el proceso mencionado. El paso siguiente es comenzar con la recopilación de información y la toma de mediciones que muestren las partes del proceso sobre las que se tiene que actuar para reducir el número de defectos.