



# Unidad 6: Gestión de la Calidad del Proyecto.

*Cátedra: Administración de Proyectos de Software*

*Docentes: Ing. Carlos Giorgetti – Ing. Viviana Santucci – Ing. Milagros Schneider*

*Ingeniería en Informática*

*Facultad de Ingeniería en Ciencias Hídricas*

*Universidad Nacional del Litoral*



# Gestión de la Calidad del Proyecto:

## Contenido

*La calidad nunca es un accidente; siempre es el resultado de un esfuerzo de la inteligencia.*

John Ruskin (1819-1900) Crítico y escritor británico.

- Conceptos básicos sobre la calidad
- Teorías de la calidad
- Procesos de gestión de calidad
- Planificar la calidad
- Asegurar la calidad
- Controlar la Calidad
- Resumiendo la gestión de calidad
- Lecciones aprendidas

# Gestión de la Calidad: **Introducción**

- En todo proyecto es sumamente importante dedicar tiempo a la gestión de calidad para:
  - Prevenir **errores y defectos**.
  - Evitar realizar de nuevo el trabajo, lo que implica **ahorrar tiempo y dinero**.
  - Tener un **cliente satisfecho**.
- La gestión de la calidad implica que el proyecto satisfaga las necesidades por las cuales se emprendió. Para ello será necesario lo siguiente:
  - Convertir las necesidades y expectativas en requisitos del proyecto.
  - Lograr que el proyecto produzca lo planificado y el producto cubra las necesidades reales.
  - Realizar acciones de prevención sobre la inspección.
  - Buscar en forma permanente la perfección: mejora continua.



# Gestión de la Calidad: **Definición**

## **¿Qué es la calidad?**

- Según la American Society for Quality: “*El grado en el que un proyecto cumple con los requisitos*”
- Según el Dr. Kaoru Ishikawa: “*Diseñar, producir y mantener un producto que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor*”

# Gestión de la Calidad: **Aportes**

**W. Edwards Deming** (1900-1993)



**Joseph Moses Juran** (1904-2008)



**Kaoru Ishikawa** (1915-1989)



**Philip Crosby** (1926-2001)





# Gestión de la Calidad: **Aportes**

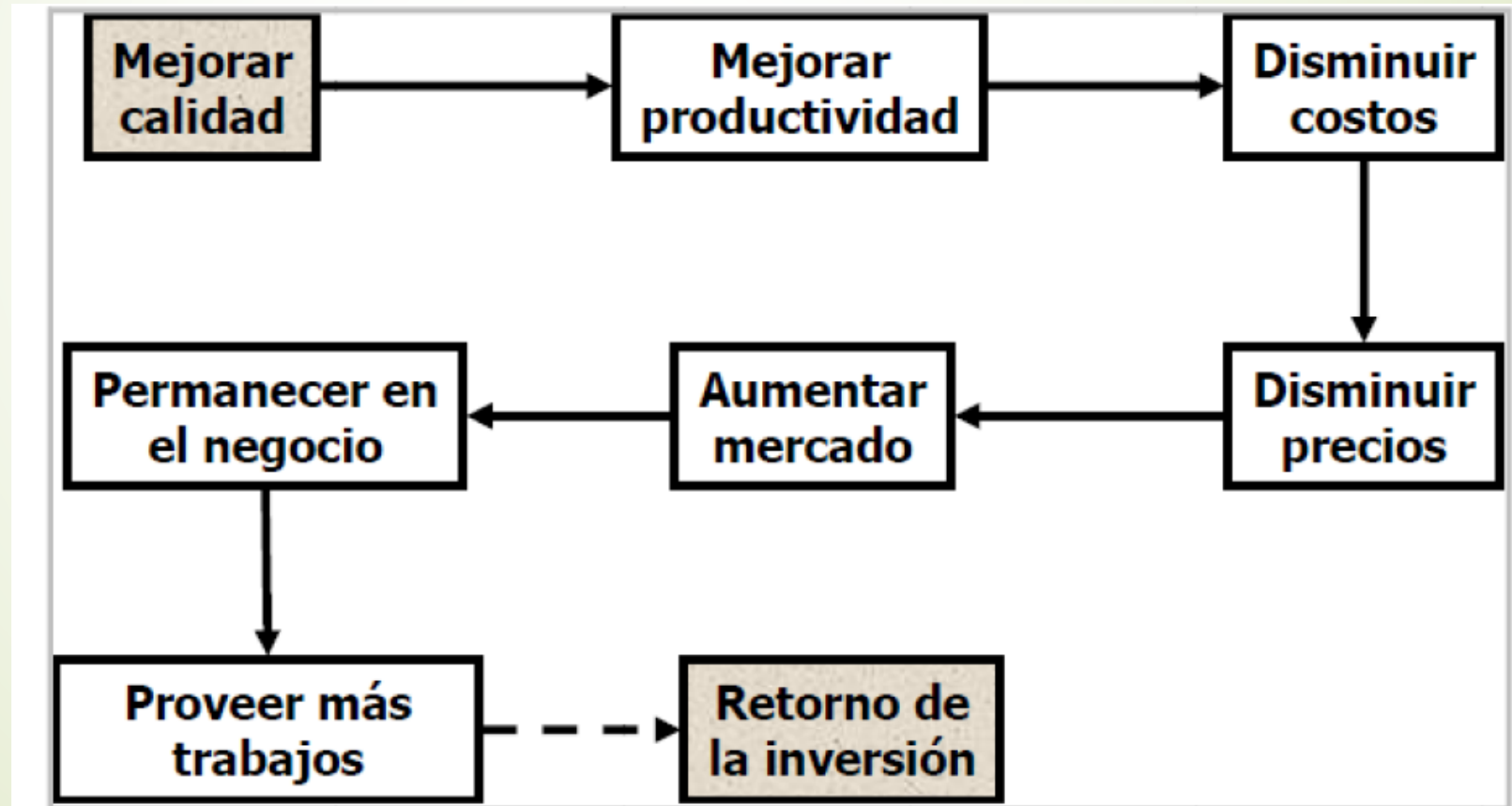
## **Edwards Deming**

- Es uno de los pioneros en temas relacionados con la gestión de la calidad.
- Sus tres conceptos más conocidos son:
  - La reacción en cadena.
  - Los catorce (14) pasos para la calidad total.
  - El ciclo de mejora continua “plan-do-check-act”.



# Gestión de la Calidad: **Aportes**

## ➤ REACCIÓN EN CADENA





# Gestión de la Calidad: **Aportes**

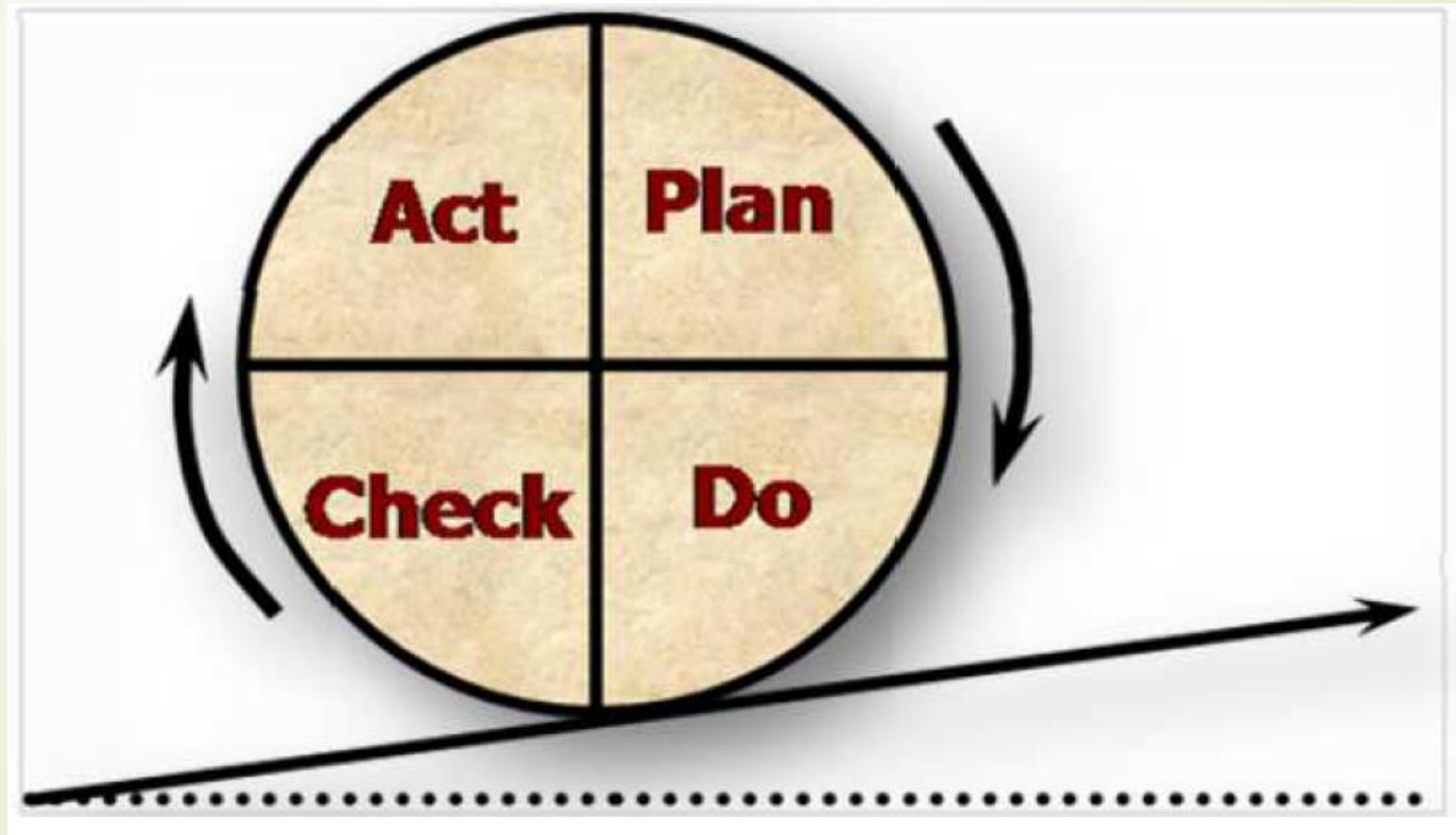
## ➤ 14 Pasos para alcanzar la gestión de la calidad total

1. Publicar la visión, misión y objetivos.
2. Aprender la nueva filosofía.
3. Entender el propósito de la inspección.
4. No asignar trabajos basándose solamente en el precio.
5. Mejora continua.
6. Capacitación.
7. Liderazgo.
8. Innovación.
9. Trabajo en equipo.
10. Eliminar exhortaciones al personal.
11. Eliminar metas numéricas arbitrarias para el personal.
12. Permitir al personal sentir orgullo por su trabajo.
13. Alentar la educación y el desarrollo personal.
14. Aceptar la responsabilidad y compromiso de la gerencia.



# Gestión de la Calidad: **Aportes**

## ➤ MEJORA CONTINUA



# Gestión de la Calidad: **Aportes**

## Joseph Moses Juran

- Es reconocido principalmente por **la trilogía de la calidad**:
  1. Planificar la calidad
  2. Controlar la calidad
  3. Mejorar la calidad
- Hizo popular el principio de Pareto: 80-20
- Hay que involucrar a la alta gerencia en la gestión de la calidad.
- La calidad se cumple cuando un producto es “adecuado para su uso”.



# Gestión de la Calidad: **Aportes**

## **Kaoru Ishikawa**

- Se concentró en las teorías estadísticas para el control de calidad y es reconocido por las 7 herramientas básicas de la calidad:
  1. Diagrama causa-efecto: qué causa problemas.
  2. Diagramas de control: control de variaciones.
  3. Diagramas de flujo: lo que se hace.
  4. Histogramas: visión gráfica de las variaciones.
  5. Diagrama de Pareto: ranking de problemas.
  6. Diagrama de comportamiento: historial.
  7. Diagrama de dispersión: relación entre variables.



# Gestión de la Calidad: **Aportes**

## Phillip Crosby

- Fue un convencido de que la calidad debe ser comprendida por todos. Entre sus principales aportes se destacan:
- La calidad se define como “conformidad con los requerimientos”.
- El sistema para administrar la calidad requiere de la prevención en lugar de la inspección.
- Hay que definir estándares de desempeño que no dejan dudas. Por ejemplo, cero defectos.



# Gestión de la Calidad: **Aportes**

Compatibilidad PMBOK – Teorías de la Calidad

- **Deming, Juran, Ishikawa, Cosby**
- **ISO** (Organization for Standardization)
- **TQM** (Total Quality Management)
- **Six Sigma**
- Costo de la calidad (**COQ**)
- Análisis de modos de fallo y efectos
- Revisiones del diseño
- **Mejora continua**





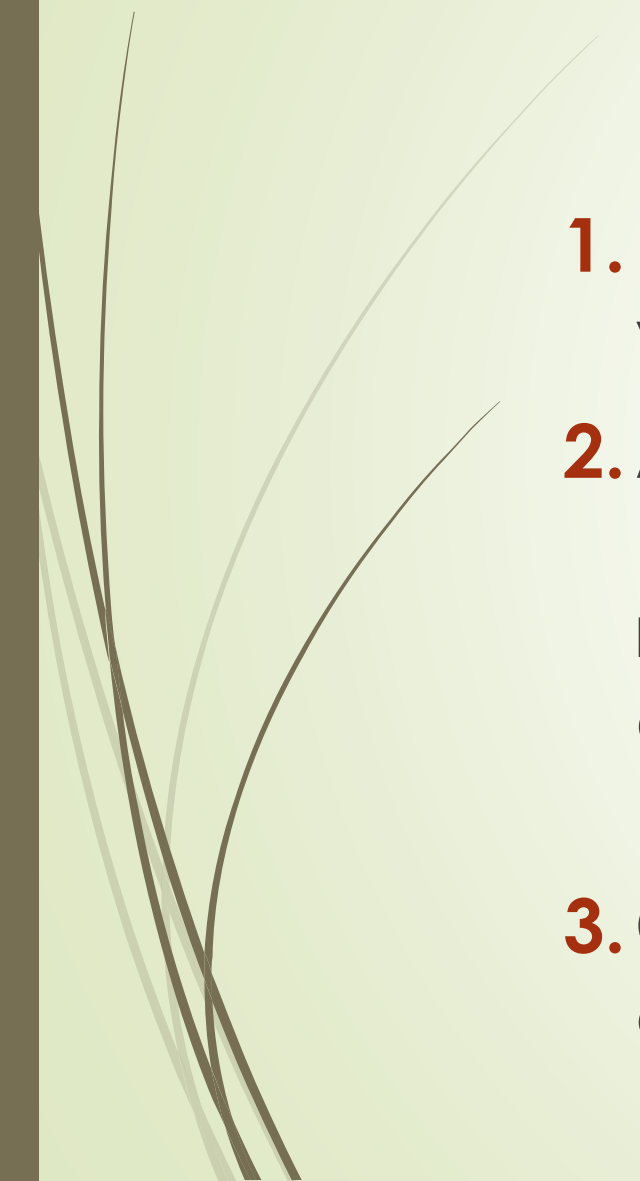
# Gestión de la Calidad



- El DP debe realizar las siguientes acciones:
  - Recomendar mejoras en los procesos y políticas de calidad de la empresa.
  - Establecer métricas para medir la calidad.
  - Revisar la calidad antes de finalizar el entregable.
  - Evaluar el impacto en la calidad cada vez que cambia la restricción triple.
  - Destinar tiempo para realizar mejoras de calidad.
  - Asegurar que se utilice el control integrado de cambios.

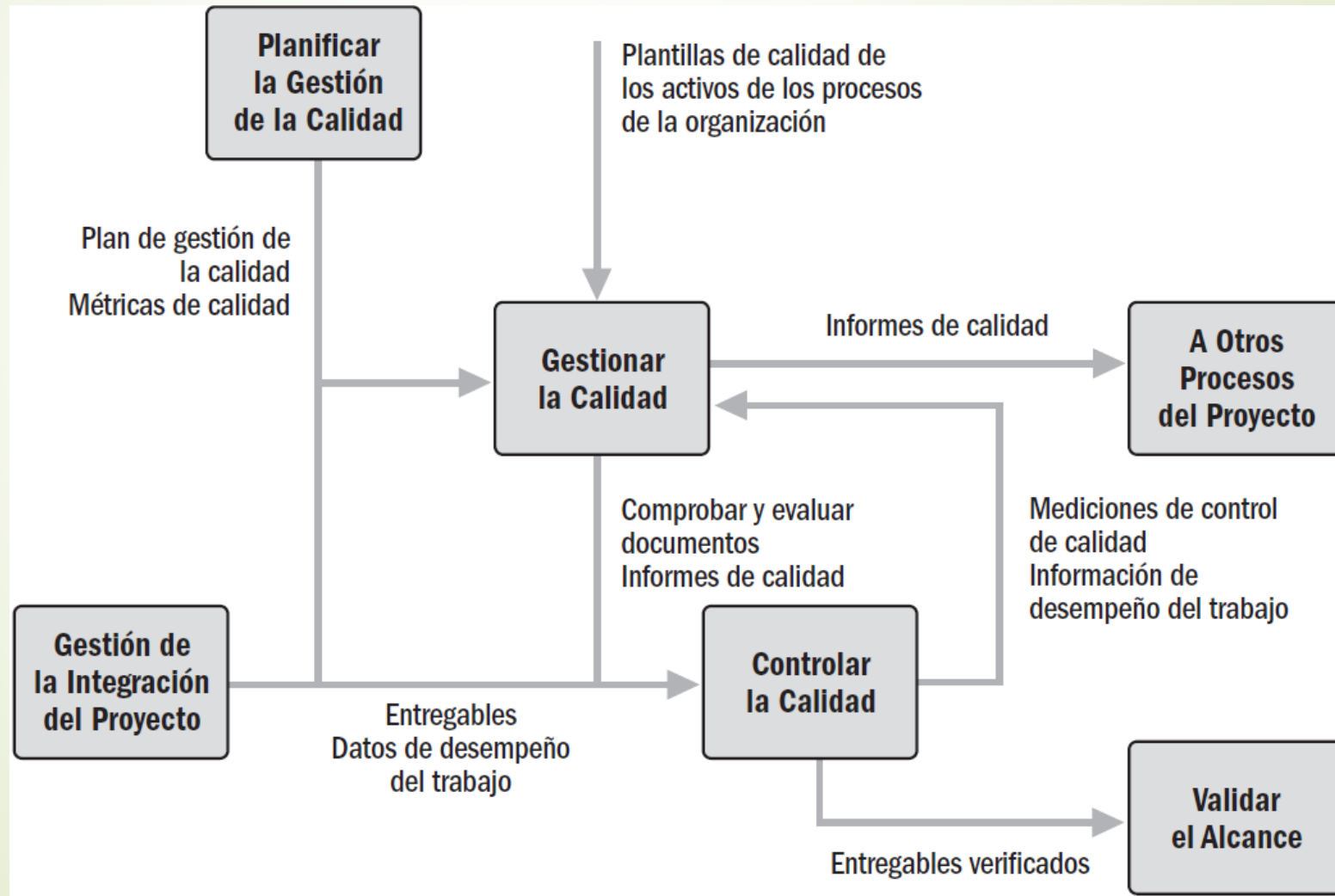


# Gestión de la Calidad: **Procesos**

- 
- 1. Planificar la calidad:** qué normas son relevantes y cómo se van a satisfacer.
  - 2. Asegurar (o gestionar) la calidad:** utilizar los procesos necesarios para cumplir con los requisitos del proyecto. En otras palabras, asegurarse que se estén utilizando los planes para la gestión de calidad.
  - 3. Controlar la calidad:** supervisar que el proyecto esté dentro de los límites pre-establecidos.

# Gestión de la Calidad: **Procesos**

## Principales Interrelaciones del Proceso de Gestión de la Calidad del Proyecto





# Gestión de la Calidad: **Procesos**

- ¿Planificar, asegurar o controlar?
- Ver ejercicio dado en e-FICH

# Gestión de la Calidad: **Planificar la Calidad**

- La calidad **NO** se incorpora al proyecto cuando se encuentra en marcha mediante procesos de inspección. Por el contrario, la calidad **se planifica, se diseña y se incorpora antes** de que comience la ejecución del proyecto.
- Al momento de planificar la calidad es importante identificar las normas de calidad relevantes. Por ejemplo, las normas ISO.

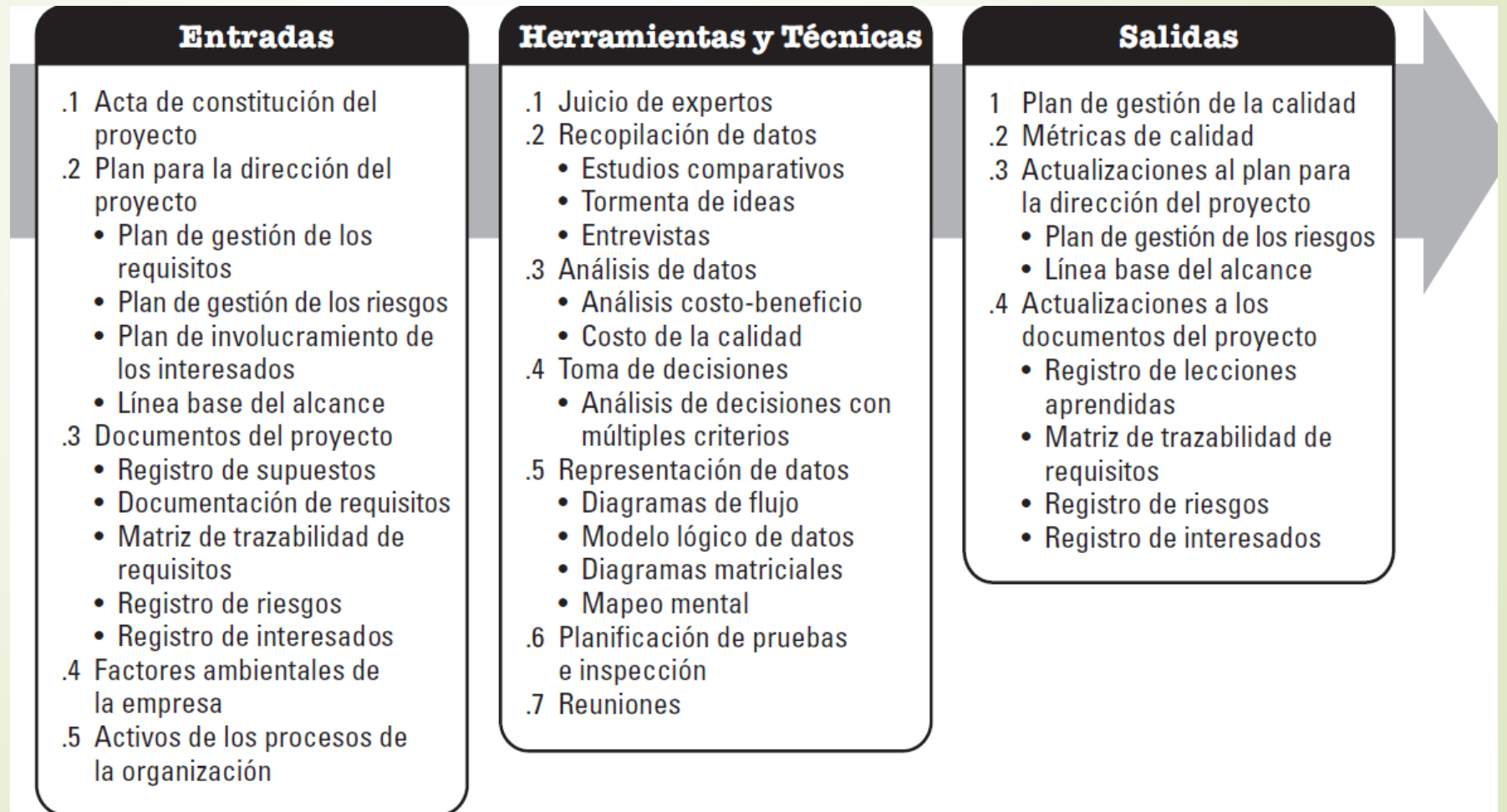


## *Normas ISO 9000*

- 1. Escribir lo que hacemos*
- 2. Hacer lo que hemos escrito*
- 3. Registrar lo que hicimos*
- 4. Verificar*
- 5. Actuar sobre la diferencia (Mejorar)*



# Gestión de la Calidad: **Planificar la Calidad**





# Planificar la Calidad: **Entradas**

- Líneas base: alcance, cronograma, costos
  - La definición de los criterios de aceptación puede incrementar o disminuir significativamente los costos de calidad del proyecto.
- Registro de interesados
- Registro de riesgos
- Activos de los Procesos de la Organización:
  - Las políticas, los procedimientos y las pautas de calidad de la organización.
  - Las bases de datos históricas
  - Las lecciones aprendidas procedentes de proyectos anteriores

# Planificar la Calidad: **H & T**

## ➤ Costo de la calidad (COQ: cost of quality)

COSTOS	Tipo	Ejemplos
<b>De Conformidad</b> o cumplimiento	1. Prevenir incumplimientos	Políticas y PROCESOS Mantenimiento Capacitación Estudios
	2. Evaluar conformidad del producto	Supervisión Vigilancia Control Inspección
<b>De Falla</b> o no cumplimiento	3. Fallas internas	Reparar defectos antes de llegar al Cliente Re-procesos y acciones correctivas Trabajar con exceso de inventarios Menor productividad
	4. Fallas externas (Costos de no conformidad)	Defectos detectados ex-post Multas, garantías, devoluciones Descuentos, pérdida de ventas

# Planificar la Calidad: **H & T**

## ➤ **Costo de la calidad** (COQ: cost of quality)

### **Costos de Conformidad**

#### **Costos de Prevención**

(Construir un producto de calidad)

- Capacitación
- Documentar procesos
- Equipos
- Tiempo para hacerlo correctamente

#### **Costos de Evaluación**

(Evaluar la calidad)

- Pruebas
- Pérdida en pruebas destructivas
- Inspecciones

Dinero gastado durante el proyecto  
**para evitar fallas**

### **Costos de No Conformidad**

#### **Costos de Fallas Internas**

(Fallas reveladas por el proyecto)

- Retrabajo
- Desecho

#### **Costos de Fallas Externas**

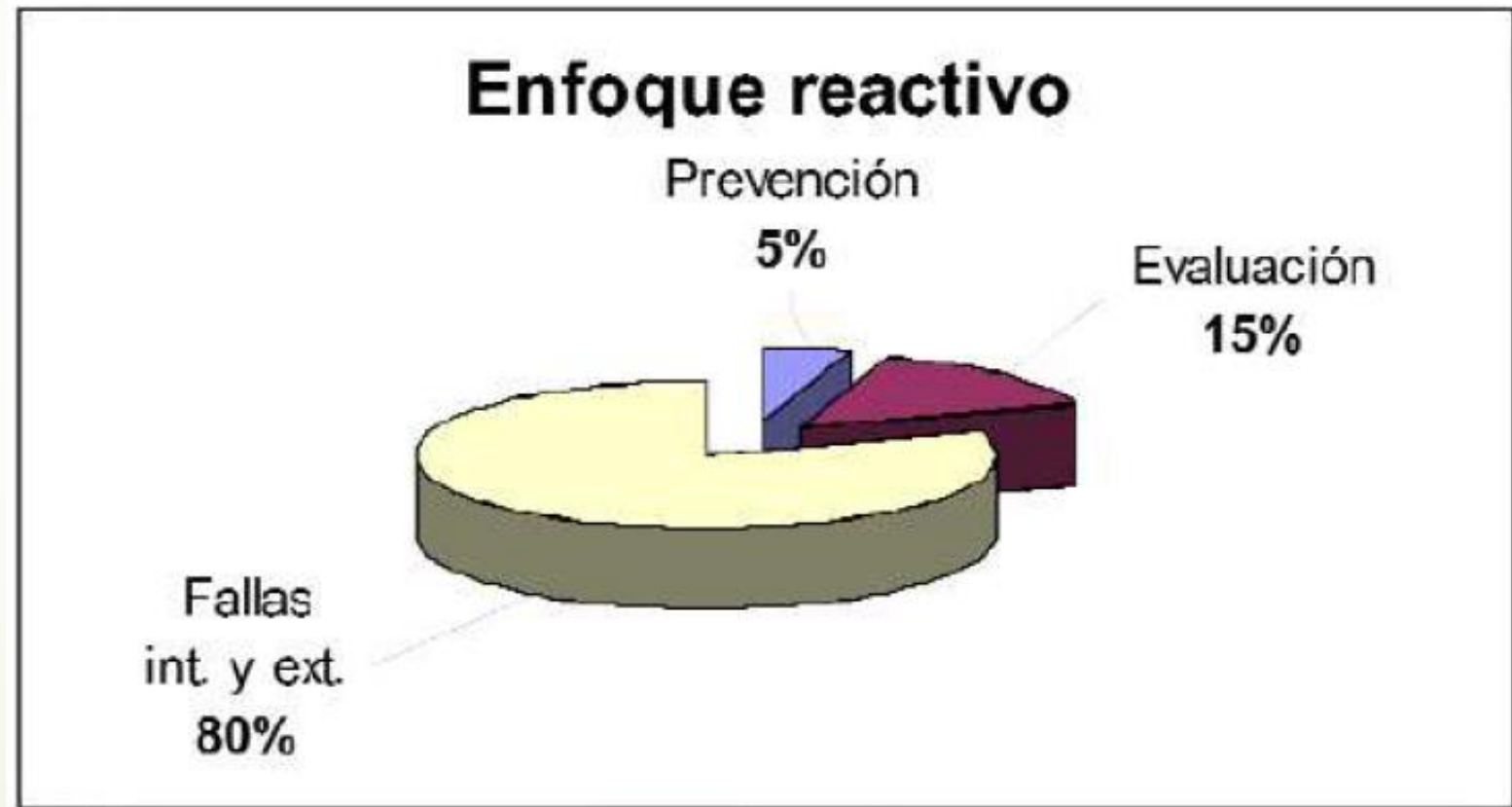
(Fallas encontradas por el cliente)

- Obligaciones
- Trabajos en garantía
- Pérdida de negocio

Dinero gastado durante y después  
del proyecto **debido a fallas**

# Planificar la Calidad: **H & T**

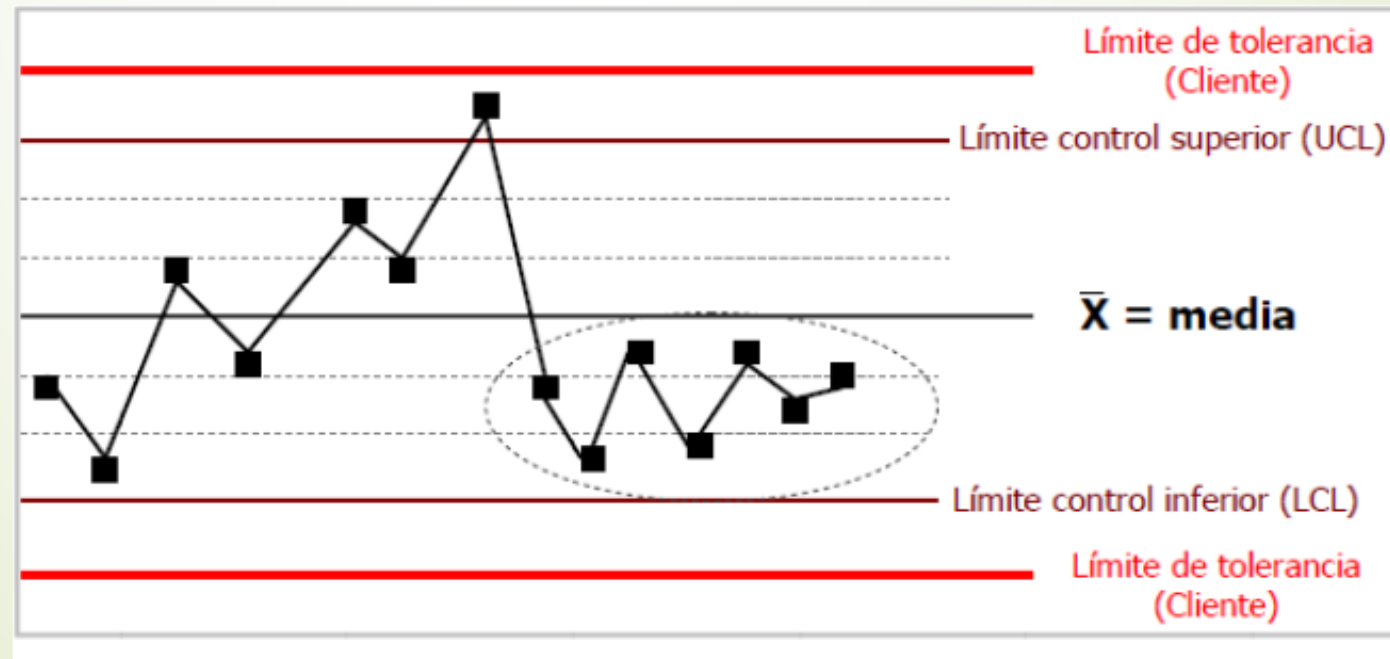
- Aquellas empresas con enfoques reactivos en temas relacionados con la gestión de la calidad, donde resuelven los problemas una vez que ocurren, gastan aproximadamente un 80% en costos de fallas.





# Planificar la Calidad: **H & T**

- **Diagrama de control:** se utiliza para evaluar el comportamiento del proceso a través del tiempo. El cliente fija límites de tolerancia y el DP determina límites de control. Por ejemplo, se firma con el cliente un contrato que permite un máximo 2% de productos defectuosos y el equipo de proyecto determina que si un lote tiene más de un 1% de defectuosos el proceso está fuera de control.





# Planificar la Calidad: **H & T**

- **Estudios comparativos** (benchmarking): Los estudios comparativos implican comparar prácticas reales o planificadas del proyecto con las de proyectos comparables, para identificar las mejores prácticas, generar ideas de mejoras y proporcionar una base para la medición del desempeño.
- **Diseño de experimentos** (DOE): evaluar estadísticamente qué factores mejoran la calidad del proyecto. Cambiar un factor por vez para analizar el impacto sobre la calidad del proyecto podría ser ineficiente. Con modelos estadísticos se pueden cambiar todos los factores de un proceso en forma simultánea y evaluar qué combinación de factores tiene el mayor impacto en la calidad, a un costo razonable. *Por ejemplo, evaluar qué combinación de suspensión y neumáticos produce el menor desgaste de cubiertas.*








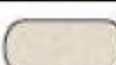


# Planificar la Calidad: **H & T**

- **Muestreo estadístico:** seleccionar parte de una población para su análisis, de esa forma se reducen los costos de control de calidad en relación a tener que investigar toda la población. *Por ejemplo, seleccionar aleatoriamente 30 puertas para controlar la calidad sobre un total de 200 puertas.*
- **Eventos mutuamente excluyentes:** La probabilidad de ocurrencia de un evento no está relacionada con otro evento. *Por ejemplo, al tirar la moneda existe un 50% de probabilidad de que salga “cara” cada vez que se tira, en forma independiente de los resultados previos.*
- **Eventos estadísticamente dependientes:** La probabilidad de ocurrencia de un evento afecta la probabilidad de ocurrencia del próximo evento. *Por ejemplo, jugar al Bingo.*

# Planificar la Calidad: **H & T**

- **Diagrama de flujo:** utiliza símbolos para describir los pasos de un proceso y las acciones que se deben realizar en cada paso.

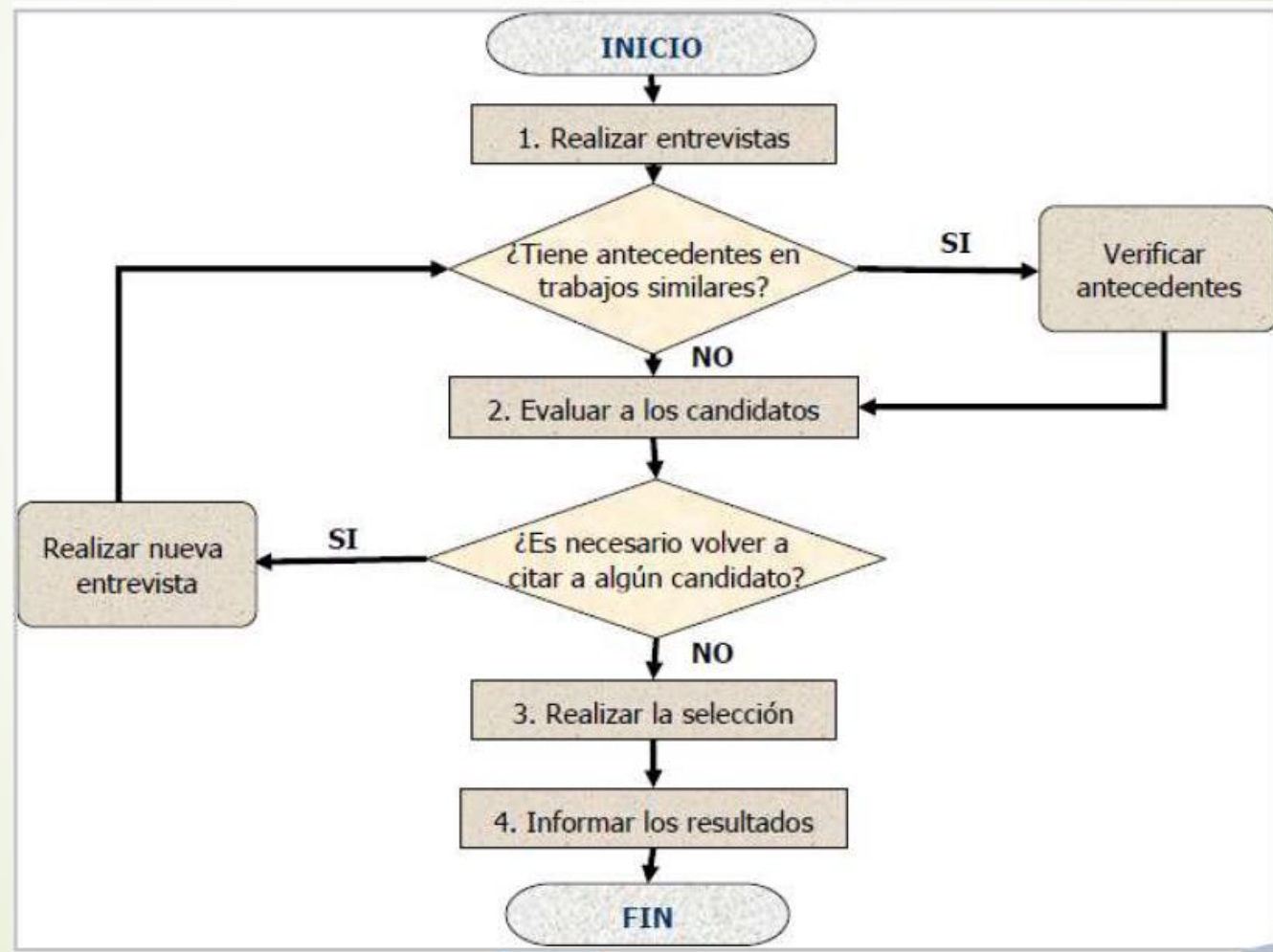
## ***Símbolos ANSI para el diagrama de flujo***

	Proceso o Actividad. Función que desempeña la persona
	Proceso alternativo
	Decisión o alternativa.
	Datos. Se generan y alimentan en el proceso.
	Documento
	Iniciador o Terminador
	Conector. Enlace de una parte del diagrama con otra.
	Línea de comunicación. Transmite información de un lugar a otro



# Planificar la Calidad: **H & T**

## Diagrama de Flujo







# Planificar la Calidad: **H & T**

- **Otros metodologías o herramientas:** six sigma, lean thinking, despliegue de funciones de calidad, CMMI, diagramas de afinidad, técnicas de grupo nominal, diagramas matriciales, etc.

# Planificar la Calidad: **Salidas**

- **Plan de gestión de calidad**
- **Métricas de calidad:** parámetros objetivos que se utilizarán para medir la calidad del proyecto.
- **Listas de control de calidad:** listado para verificar que se sigan los procesos de calidad. Ejemplo de **Check list de calidad**

Actividad	Criterio Aceptación	Método Revisión	Chequeo
Instalar caldera	Altura 1,20m +/- 5cm	Huinchas	
Prueba presión	120 lbs	Manómetro - 2hs	

- **Plan de mejoras del proceso:** identificar qué procesos servirán para reconocer actividades que no agregan valor.



# Proceso: **Asegurar (o Gestionar) la Calidad**

- Una vez que el proyecto se encuentra en ejecución, con el asegurar la calidad se verifica que se estén implementando todos los procesos y normas definidas en el plan de calidad.
- *“Es el proceso que consiste en auditar los requisitos de calidad y los resultados obtenidos a partir de medidas de control de calidad, a fin de garantizar que se utilicen definiciones operacionales y normas de calidad adecuadas.”*

# Proceso: **Asegurar (o Gestionar) la Calidad**





# Asegurar la Calidad: **Entradas**

- Plan de gestión de calidad y plan de mejoras del proceso
- Métricas de calidad
- Informes de desempeño del trabajo
- Mediciones de control de calidad





# Asegurar la Calidad: **H & T**

- *Las mismas herramientas utilizadas para planificar y controlar la calidad, pueden utilizarse para asegurar la calidad.*
- **Auditorías de calidad:** Las auditorías de calidad las lleva a cabo el Departamento de Aseguramiento de Calidad; en caso que este departamento no exista, las debe realizar el DP. Con estas auditorías hay que dar respuesta a los siguientes interrogantes: ¿Se están aplicando las políticas y normas de calidad?, ¿Son efectivos y eficientes los procesos actuales?
- **Análisis del proceso:** Cuando el proyecto tiene procesos repetibles se hacen revisiones periódicas a los fines de seguir un proceso de mejora continua. *Por ejemplo, planificar la revisión del proceso de las instalaciones de software cada 10 computadoras.*

# Asegurar la Calidad: Enfoques

<b>Mejoramiento</b> <b>(Kaizen)</b> <small>改善運動</small>	<b>Innovación</b> <b>(Kairyo)</b> <small>の基本信息</small>
Muchas mejoras pequeñas	Una gran mejora
Reingeniería de RRHH	Reingeniería de procesos
Poca inversión	Gran inversión
Alto mantenimiento	Bajo mantenimiento
Involucra a todos	Involucra a los "elegidos"
Experiencia convencional más ciclo P-D-C-A	Innovación tecnológica u organizacional



# Asegurar la Calidad: **Salidas**

- Solicitudes de cambio
- Actualizaciones

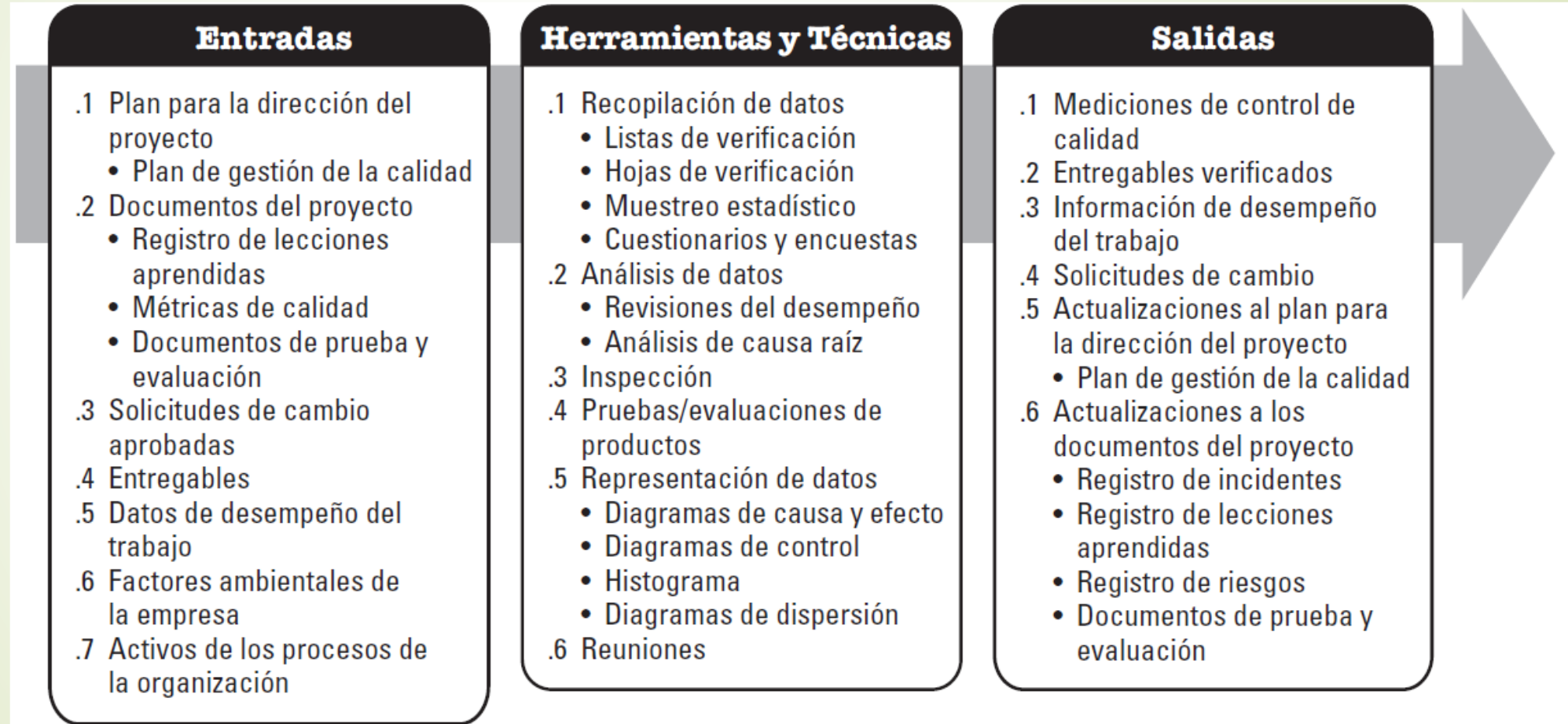


# Proceso: **Controlar la Calidad**

- Este proceso verifica que los entregables se encuentren dentro de los límites de calidad definidos en el Plan de Gestión de la Calidad.
- El DP debería preguntarse lo siguiente:
  - ¿El proyecto cumple con las normas de calidad?
  - ¿Cómo se van a eliminar los resultados insatisfactorios?
  - ¿Tendremos un proyecto exitoso?
- Algunas acciones que se llevan a cabo:
  - Medidas preventivas para evitar errores en el proceso.
  - Acciones correctivas para eliminar la causa-raíz del problema.
  - Inspecciones para evitar que los errores lleguen al cliente.



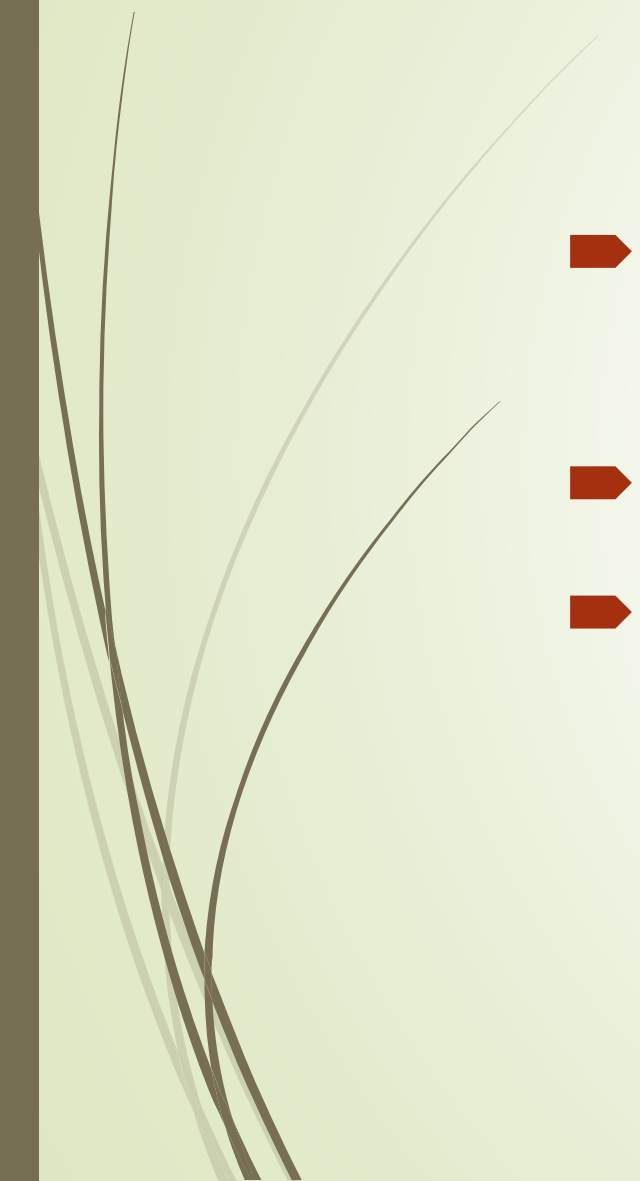
# Proceso: **Controlar la Calidad**







# Controlar la Calidad: Entradas

- Plan de gestión de calidad, métricas y lista de mejoras.
  - Entregables y mediciones de desempeño.
  - Solicitudes de cambio aprobadas.
- 

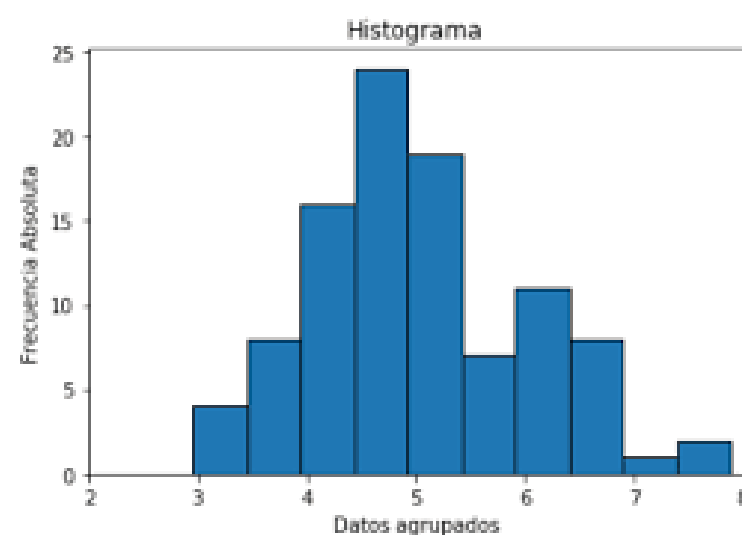
# Controlar la Calidad: **H & T**

- **Diagramas de causa-efecto** (Ishikawa o espina de pescado): identifica en forma esquemática las causas de los problemas.



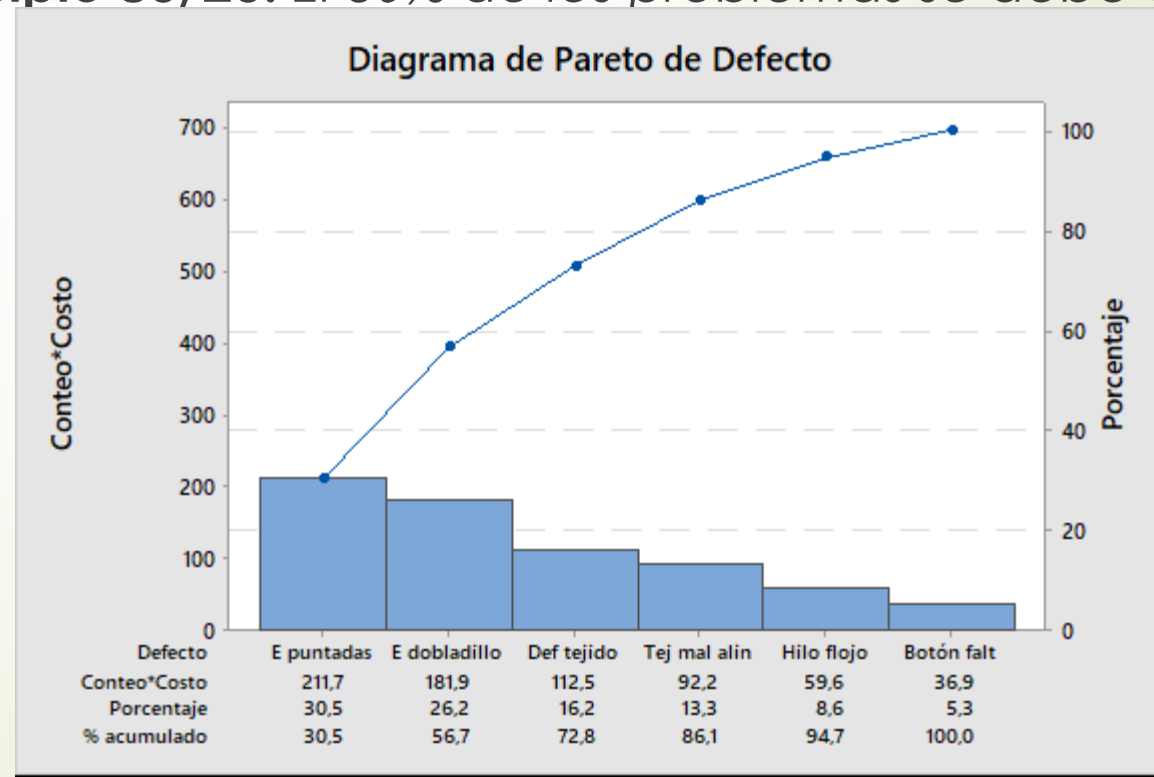
# Controlar la Calidad: **H & T**

- **Diagramas de control:** se utiliza para evaluar el comportamiento del proceso a través del tiempo.
- **Diagramas de flujo**
- **Histograma:** se representa gráficamente la distribución de frecuencias agrupadas en distintas clases o categorías.



# Controlar la Calidad: **H & T**

- **Diagramas de Pareto:** se representa la distribución de frecuencias de un histograma con las causas de las fallas del producto.
- **Ley de Pareto o Principio 80/20:** *El 80% de los problemas se debe al 20% de las causas.*





# Controlar la Calidad: **H & T**

- **Diagrama de comportamiento:** se utiliza información histórica para estudiar la evolución de una variable a través del tiempo. Este diagrama puede mostrar tendencias, variaciones o cambios en procesos a través del tiempo. Por ejemplo, con el análisis de tendencias se puede pronosticar resultados futuros sobre la base de datos históricos.
- **Diagrama de dispersión:** muestra la relación entre dos variables. Mientras más próximos estén los datos sobre una diagonal, mayor será la correlación entre las variables.





# Controlar la Calidad: **H & T**

- **Muestreo estadístico:** seleccionar parte de una población para su análisis, como se explicó en la sección de planificar la calidad.
- **Inspección:** se realizan revisiones o auditorías a un producto para evaluar si está cumpliendo con las normas o para validar la reparación de defectos.
- **Revisión de solicitudes de cambio aprobadas:** verificar que se implementaron los cambios de la misma forma que habían sido aprobados.



# Controlar la Calidad: **Salidas**

- Mediciones de control de calidad
  - Cambios y entregables validados
  - Solicitudes de cambio
  - Actualizaciones
- 