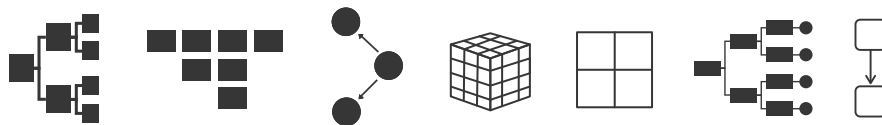




7 NUEVAS HERRAMIENTAS DE LA ADMINISTRATIVAS CALIDAD





7 NUEVAS HERRAMIENTAS ADMINISTRATIVAS DE LA CALIDAD



Edwin Garro

INTRODUCCIÓN

Recopilamos en un ebook una serie de blogs sobre las nuevas siete herramientas de la calidad, esta vez el tema a tratar será las siete nuevas herramientas de la calidad, también conocidas como las siete herramientas administrativas, o las siete herramientas de planeación de la calidad.

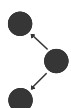
Cuando se tiene información cuantitativa es posible resolver problemas utilizando las Siete Herramientas Básicas de la Calidad, pero muchas situaciones no tienen datos y aún así requieren de una respuesta y solución. En estos casos de mucha incertidumbre, múltiples departamentos y personas involucradas, y ninguna idea de por dónde empezar, necesitamos herramientas colaborativas que partan literalmente de opiniones, razonamientos, conversaciones y hasta corazonadas para promover nuevas formas de innovar, comunicarse y planear. Es aquí donde entran las siete nuevas herramientas que listamos a continuación:



Diagrama de afinidad, o método KJ



Diagrama sistemático, o diagrama de árbol



Di-gráfico de interrelaciones



Diagrama matriz



Matriz de priorización

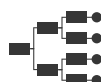


Diagrama de proceso de decisiones

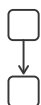


Diagrama de flechas

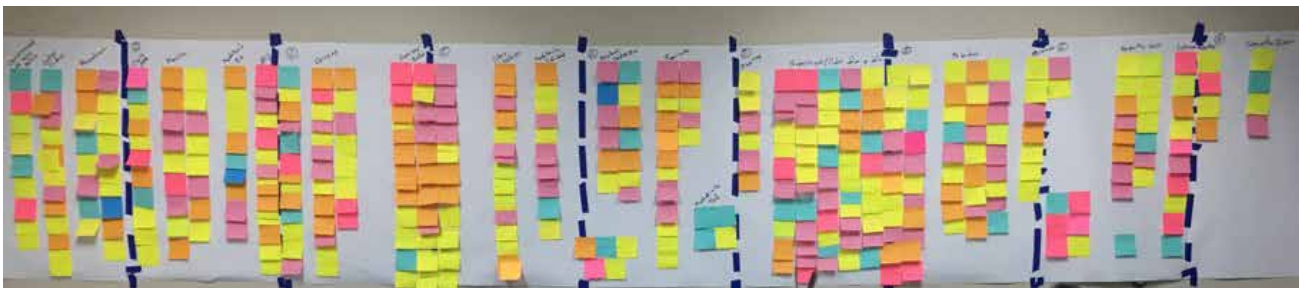
Origen

La JUSE (Japanese Union of Scientists and Engineers) creó un comité en abril de 1972 con la idea de desarrollar herramientas y técnicas de calidad para ser usadas por gerentes y personal administrativo. Este comité a cargo del Dr. Yoshinobu Noyatani (1927 – 2009) de la Universidad de Osaka, publicó la “Propuesta de siete nuevas herramientas para la administración de la calidad” en abril de 1977. La aceptación fue inmediata en toda la comunidad de mejora continua y resolución de problemas, con una leve modificación sugerida por Estados Unidos que ni siquiera vale la pena mencionar. Cabe decir que el Dr. Noyatani fue uno de los pioneros del control de calidad de colores, tema que siempre ha sido un dolor de cabeza para todos los que hemos hecho control de calidad de atributos, así que posiblemente retomaremos en un futuro sus investigaciones en este campo.

Diagrama de Afinidad y Multi-voto



La más famosa y utilizada de las siete nuevas herramientas. También se conoce como método KJ en honor a su inventor el etnógrafo, geógrafo y antropólogo social japonés, Kawakita Jiro (1920 – 2009). En sus investigaciones sobre los habitantes del Valle de Sikha en Nepal, el Dr. Jiro creó un sistema de información para que la gente local pudiera identificar y priorizar sus problemas más urgentes. Permite ordenar pensamientos intuitivos, desordenados y poco lógicos, y a partir de estos generar patrones más fáciles de entender, analizar y priorizar.



El Diagrama de Afinidad se combina con la técnica de multi-voto que consiste en permitir a los participantes votar un número predeterminado de veces (entre 5 y 10 veces) de la manera que cada persona decida. Así alguien puede asignar todos sus votos a una sola categoría, o repartir sus votos entre diferentes posibilidades. Es una excelente forma de priorizar una gran cantidad de opciones, y de forma indirecta minimiza el conflicto pues nadie se considera perdedor en el proceso. Los pasos para hacer un Diagrama de Afinidad se resumen a continuación:

1. Registre cada idea en forma separada usando post-it notes o cartulinas cortadas. De forma aleatoria distribuya las notas en un área visible para todos.
2. Busque ideas semejantes o relacionadas y póngalas juntas. Repita hasta que todas las notas hayan sido clasificadas de esta forma. Es posible que algunas ideas queden "solas", no fuerce las

relaciones. Se recomienda hacer este paso en silencio. Otro truco para poner más atención al acomodo de las ideas es usar solamente la mano no dominante (derechos usan la mano izquierda, zurdos usan la mano derecha).

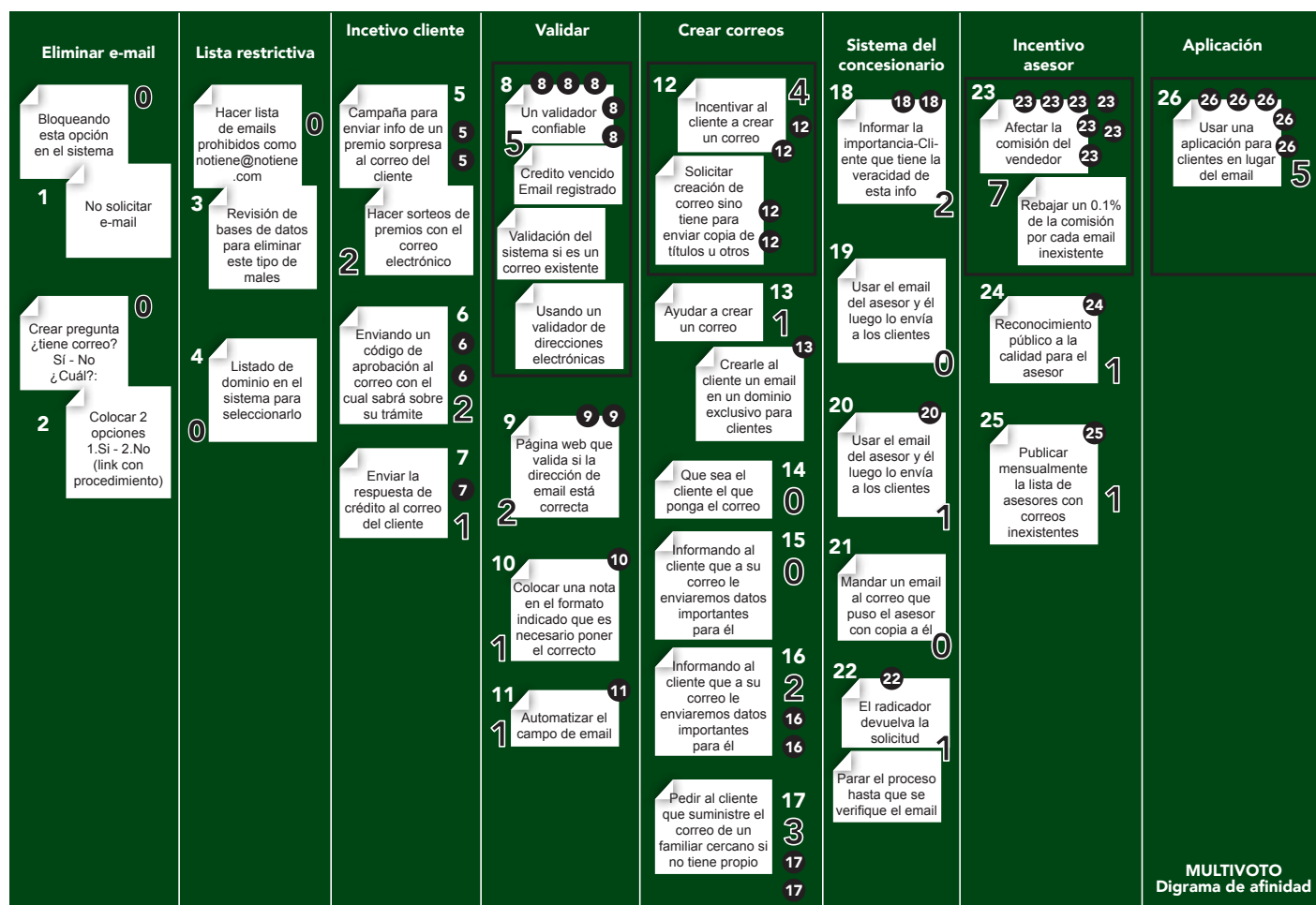
3. Discuta los resultados. Junte ideas muy similares para que sean tratadas como una sola. Una vez que el equipo esté satisfecho con el ordenamiento establecido, póngale un encabezado a cada uno de los grupos resultantes.

4. Escriba un número consecutivo único en cada una de las ideas agrupadas (para facilitar el multi-voto).

5. Para multi-votar permita que cada persona decida individualmente y en silencio la repartición de sus votos. Se puede votar por las categorías o encabezados, o se puede votar por las ideas una vez agrupadas por afinidad. La mejor forma de hacer la votación es utilizando etiquetas adhesivas donde se pueda escribir el número de las ideas escogidas sin ser sesgado por otros participantes. Una vez que todas las personas hayan anotado sus números en sus etiquetas adhesivas permita que cada uno lo coloque junto a la idea escogida.

Cuente las etiquetas adhesivas (votos) y anuncie los resultados de mayor a menor cantidad de votos. Si la decisión es clara termine en este momento, sino explique nuevamente el objetivo del ejercicio y haga otra ronda de multi-voto.

Ideas para eliminar el notiene@notiene.com



Generación de ideas con Diagrama de Afinidad y Multivoto. Cómo eliminar que los agentes escriban el correo electrónico ficticio notiene@notiene.com

Con el diagrama de afinidad es posible pasar del caos a crear grupos coherentes de información, y formas rápidas de priorización. Hay una situación interesante con esta herramienta y es que "le cae bien" a todas las metodologías. Igual la he visto en Design Thinking que en Seis Sigma, Lean, SCRUM, Agile, Seis Sombreros, y de alguna manera todas reclaman su autoría.

Nuestra primera nueva herramienta de la calidad es buena para investigar gran cantidad de información, para hacer lluvias de ideas, generar ideas creativas, para agrupar ideas que parecen inconexas, para categorizar y priorizar opiniones, crear consenso sin resentimientos, y se obtiene un resultado altamente visible.

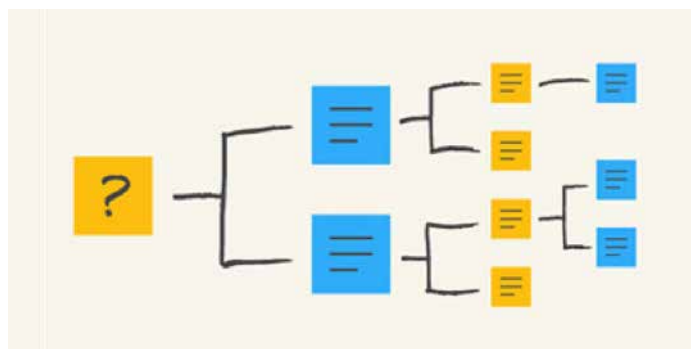
La próxima vez que no sepa por donde empezar, que no sepa que hacer con ideas y opiniones de diversos grupos, anímese a hacer un diagrama de afinidad. Se va a sorprender de la claridad y profundidad del resultado.

Diagrama Sistemático o Diagrama de Árbol



Cada vez que necesitemos desglosar categorías muy amplias o generales en diferentes niveles detalle el diagrama de árbol es la herramienta que necesitamos. Cada nuevo nivel se divide en dos o más ramas, y así continuamos hasta que no se pueden definir más niveles o estamos satisfechos con el resultado del último nivel. Se usa una forma de iteración “qué – cómo”. El primer nivel es el primer “qué” y las ramas son los “cómo”, luego los “cómo” se convierten nuevamente en “qué” y se repite el ciclo. Se puede desarrollar de izquierda a derecha, o de arriba hacia abajo.

Arranca en un nodo raíz que no tiene un nodo superior o anterior. Los nodos subsiguientes forman ramas que terminan en un nodo final llamado hoja final.



Tomada de https://www.3m.co.uk/3M/en_GB/post-it-notes/ideas/articles/logic-tree/

Los usos principales del diagrama de árbol incluyen los siguientes:

- Cuando se tiene una idea general del problema y se necesita más detalle para llegar a una solución.
- Después de usar el diagrama de afinidad para desglosar un problema o buscar una solución.
- Para desglosar las causas raíz de un problema, como complemento a los Cinco Por qué.
- Como herramienta de comunicación para determinar detalles importantes a comunicar.
- Cuando se evalúan alternativas con varias posibles soluciones.

Pasos para construir un diagrama de árbol

1. Determine el problema, situación o meta que se quiere desarrollar. Escríbalo a la izquierda o a la cabeza dependiendo de como quiera desarrollar el diagrama.
2. Haga la pregunta apropiada para crear el siguiente nivel, recuerde la forma general “qué – cómo”. Por ejemplo, para lograr una meta puede hacer la pregunta “cuáles son los pasos requeridos o qué se debe hacer para lograr esta meta?”.

3. Para el caso de análisis de causa raíz haga la pregunta "¿qué causa esto?".
4. Cada respuesta en el nuevo nivel se convierte en el nuevo problema, nuevo objetivo, o nueva situación que requiere más detalle. Continúe hasta que ya no sea necesario desarrollar más niveles.
5. Haga dos preguntas finales para terminar, si ambas respuestas son positivas ha llegado al final del diagrama. La primera pregunta es "¿Son todos los ítems necesarios para cumplir el objetivo?", "¿son los ítems suficientes para cumplir el objetivo?".

Ejemplos de diagrama de árbol

Segmentación de mercados

Un ejemplo muy sencillo es la segmentación de cereales por grupos de edad. El primer nivel es simplemente cereales, el segundo nivel es el grupo de edad (niños, adolescentes y adultos) y el tercer nivel es el tipo de específico de cereal para cada grupo. Así podemos definir cereales de dieta, sabor o diversión para cada grupo.

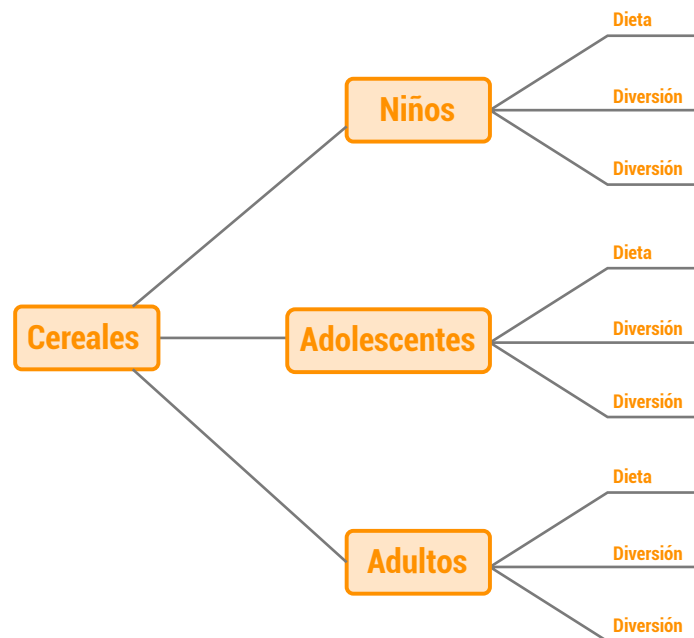


Diagrama de árbol segmentación de cereales

Este ejemplo es modificado de los primers del Quality Council of Indiana.

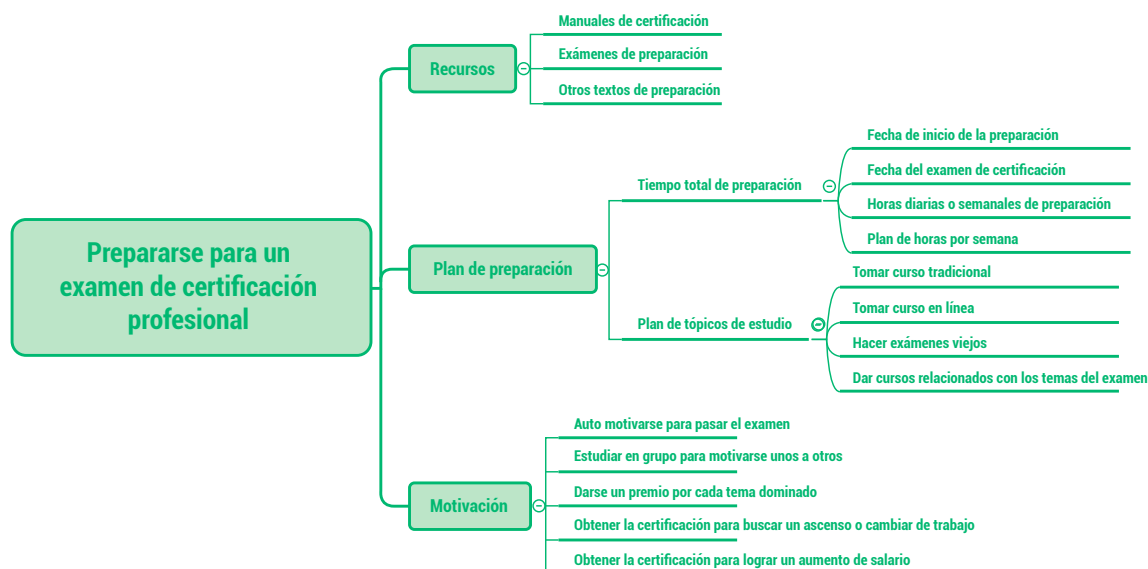
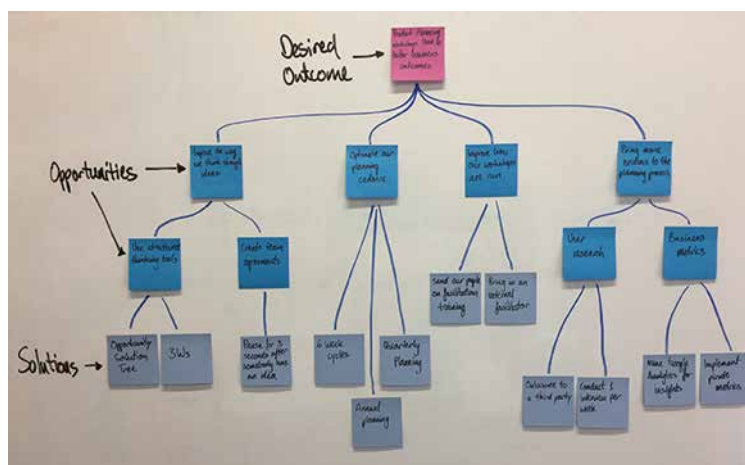


Diagrama de árbol para prepararse para un examen de certificación profesional.

Al igual que sucede con el diagrama de afinidad trate siempre de usar post- it-notes y hacer el diagrama a mano. El diagrama de árbol es una de esas herramientas que muchas metodologías reclaman como suyo, incluyendo agile, design thinking, design for six sigma entre otras. Lo importante es usar la herramienta cuando sea útil y nos permita llegar al nivel de detalle que andamos buscando.



Tomada de <https://cogent.co/blog/the-opportunity-solution-tree/>

También se puede usar software tipo mind mapping. Existen incontables programas para tal cometido. La figura 2 se realizó con el software Xmind. Esta opción funciona cuando el árbol se hace de forma individual, o cuando se hace en equipo con el beneficio de una pantalla grande o proyector.

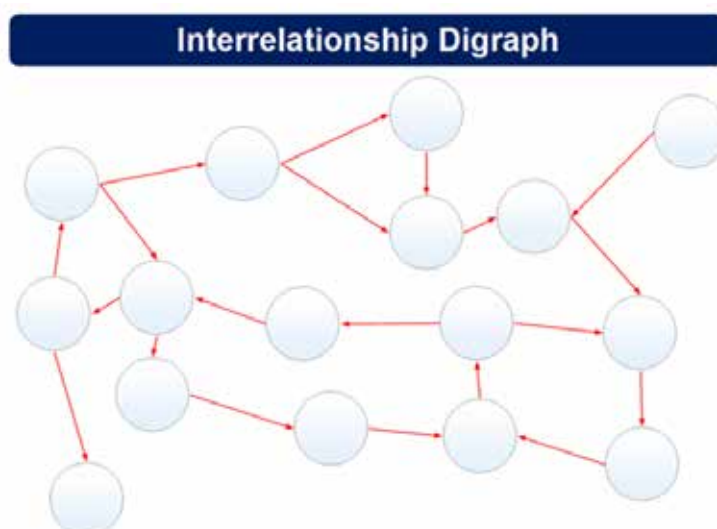
Use el diagrama de árbol cuando necesite agregar detalle y claridad. El resultado final es un resumen de ideas altamente visual que será fácilmente entendido por todos los afectados por el problema o situación en estudio.

DI-GRÁFICO DE INTERRELACIONES



El di-gráfico de interrelaciones muestra relaciones causa y efecto, y ayuda a analizar las asociaciones naturales entre diferentes aspectos de una situación compleja. Su propósito principal es identificar relaciones que no son fácilmente detectables. Algunas de sus características incluyen:

1. Alienta a los miembros de un equipo a pensar en múltiples direcciones en lugar de hacerlo en forma lineal.
2. Explora las relaciones de causa y efecto entre todos los problemas al mismo tiempo.
3. Permite que los problemas clave surjan naturalmente.
4. Hace que aparezcan sistemáticamente los supuestos básicos y las razones de los desacuerdos de los miembros de un equipo.
5. Permite a un equipo identificar posibles causas raíz incluso cuando no existen datos.



Di-gráfico de Interrelaciones forma general.

Tomado de: <https://www.biggerplate.com/mindmaps/Cf03cmt1/interrelationship-digraph-template>

Entre sus principales usos encontramos:

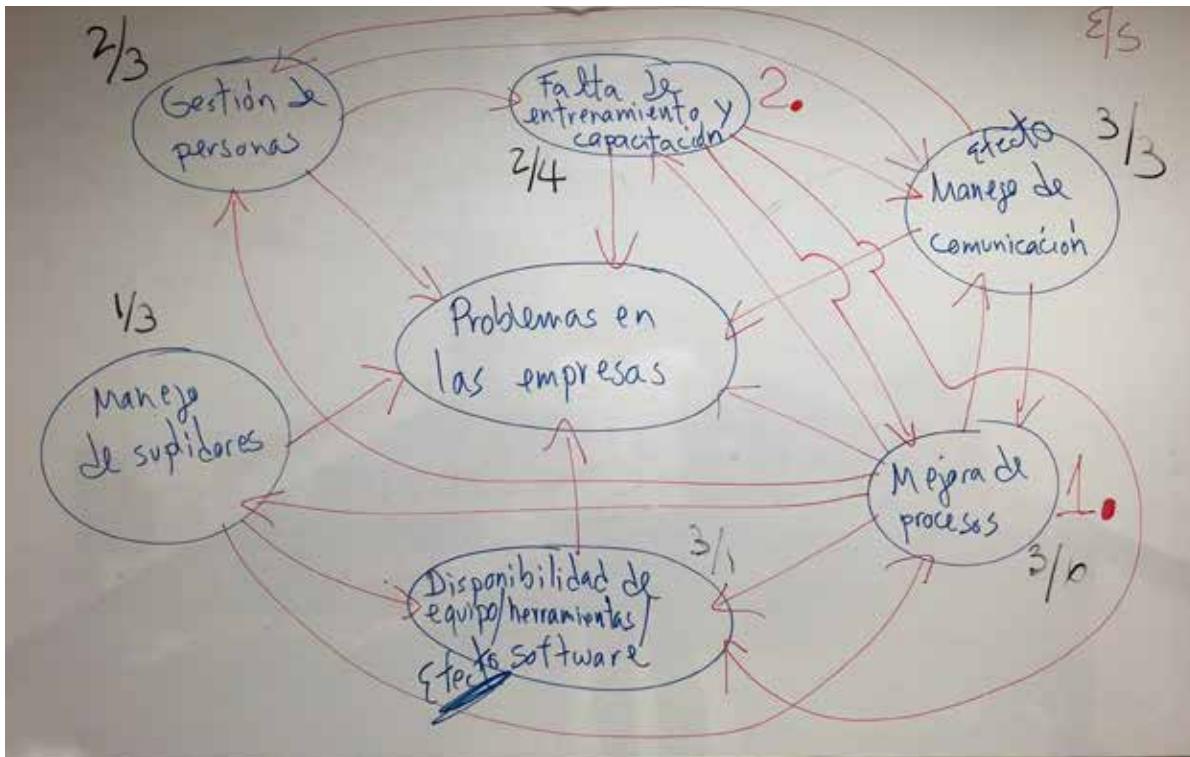
1. Cuando se trata de entender asociaciones entre ideas, o relaciones de causa y efecto.
2. Cuando se quieren identificar las áreas de mayor impacto de un problema, o los principales componentes de una potencial mejora.
3. Cuando se analizan las causas de una situación compleja.
4. Después de haber hecho un diagrama de afinidad, un diagrama de causa y efecto, o un diagrama de árbol para explorar de forma más completa las relaciones entre ideas.
5. Cuando se está implementado una solución compleja.

Pasos para construir un diagrama de árbol

1. Escriba la situación que el diagrama va a explorar en el centro de un pliego grande de papel o una pizarra. Use post-it notes y marcadores.
2. Haga una tormenta de ideas sobre la situación central y escriba las ideas alrededor de la situación central.
3. Dibuje una flecha desde cada idea hacia la situación central.
4. Para cada idea haga la pregunta "¿esta idea afecta a la siguiente? Si la respuesta es sí, dibuje una flecha que conecte ambas, continúe hasta que llegue nuevamente al origen.
5. Pase a la siguiente idea y repita el proceso en la dirección de las manecillas del reloj hasta dar la vuelta completa.
6. Para cada idea cuente la cantidad de flechas que entran o llegan (E) y la cantidad de flechas que salen (S).
7. Si la cantidad de Es es mayor que la cantidad de Ss la idea es un efecto, si la cantidad de Ss es mayor que la cantidad de Es la idea es una causa.

El resultado final es casi siempre caótico, y posiblemente eso hace que sea una de las herramientas que mejor representa la realidad.

Cuando se terminan de dibujar todas las flechas de causa efecto el resultado es algo así como la siguiente figura:



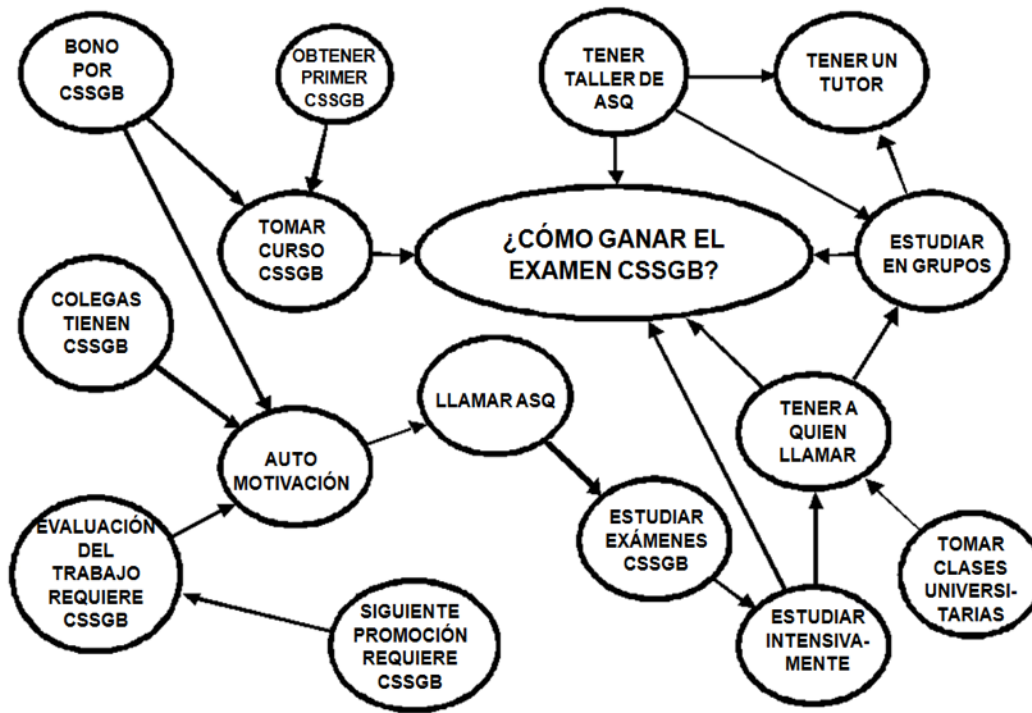
Di-gráfico de Interrelaciones para entender las razones de que un producto llegue fermentado a Europa.

Del ejercicio se concluye lo siguiente:

1. Principales causas (ideas con más Ss): Acidez, Transporte, Temperatura de Esterilización con 3 salidas, y sobre todo Tamaño de la Bolsa con 4 Ss y Falla de Operación con 5Ss.
2. Principales efectos (ideas con más Es): Spout (un tipo de empaque) es afectado por 4 causas (4 Es), Maltrato de la Bolsa se ve afectado por 5 causas (5 Es), y sobre todo "Flex Cracking" un problema de sellado con 7 causas (7 Es).

Aunque las líneas se vean complejas y caóticas, el secreto es contar las flechas que entran y las flechas que salen (E/S). Este primer ejemplo se presenta tal y como se hizo para buscar las causas de un problema. La idea es mostrar las bondades de la herramienta "en caliente".

Un siguiente ejemplo es tomado de nuestro primer de Green Belt en español, traducción del CSSGB primer de Quality Council of Indiana.



Di-gráfico de Interrelaciones para entender cómo pasar el examen de CSSGB de ASQ.

Este ejemplo usa una versión más sencilla para definir la dirección y densidad de las flechas, tratando de mantener a un mínimo las relaciones. Asistir a un Taller de CSSGB y Estudiar en Grupos son las categorías de mayor cuidado.

En busca de un modelo de causas Ingeniería Cognitiva



Di-gráfico de Interrelaciones para entender los elementos que afectan a un comportamiento desde un punto de vista de ingeniería cognitiva.

Este tercer ejemplo lo utilicé en una conferencia para explicar la gran cantidad de factores que afectan un comportamiento, y si tuviera que hacer el esquema de nuevo tendría que agregar más factores. Las dos ideas de color azul validan los conceptos del Modelo Shingo de Excelencia Empresarial que dice que los buenos sistemas modifican positivamente los comportamientos y ayudan a crear la cultura de excelencia.

Recuerde que toda situación que esté analizando es más compleja de lo que cualquier herramienta o modelo le pueda mostrar. Es muy útil contar con un método como el di-gráfico de interrelaciones que de algún modo nos acerque a esa complejidad y nos permita iniciar acciones que nos lleven a la mejora directa de nuestros problemas de trabajo.

Diagrama Matriz



Se conoce como diagrama matriz no a una sino a una serie de matrices que permiten desplegar y analizar la relación entre conjuntos de datos. Se puede mostrar la relación entre dos, tres o cuatro grupos de información. También se puede ver la fuerza de la relación entre variables. Es una forma compacta de representar relaciones de "muchos a muchos". Clarifica un problema al analizarlo multidimensionalmente.

Las características del diagrama matriz son las siguientes:

- Consiste de arreglos bidimensionales para determinar localización y naturaleza de un problema.
- Descubre ideas importantes mediante las relaciones representadas por las celdas en la matriz.
- Convierte ideas basadas en experiencia en datos.
- Clarifica relaciones entre diferentes elementos.
- Hace que la estructura general de un problema sea inmediatamente fácil de ver.
- Combina de dos a cuatro tipos de matrices, la localización del problema se hace clara.
- Los usos van a depender del tipo de matriz que se utilice, lo veremos más adelante con los ejemplos de las respectivas matrices.

Pasos para construir un diagrama matriz

- Definir el propósito de la matriz.
- Identificar la lista de relaciones que se quiere evaluar.
- Seleccionar el tipo de matriz.
- Escoger y definir los símbolos de relación. Los símbolos tienen que cumplir con dos objetivos:
- Indicar la presencia de una relación.
- Indicar la fuerza de la relación.
- Los símbolos más populares y su valor son los siguientes:

Símbolo	Significado	Valor
	Relación fuerte	9
	Relación media	3
	Relación débil	1
	No relación	0

Símbolos y relaciones en los diagramas matriz

En algunos casos también es posible hablar de relaciones negativas usando la misma escala:

- 1 Relación negativa débil.
- 3 Relación negativa media.
- 9 Relación negativa fuerte.

Nótese que las escalas siguen una lógica NO lineal. Una escala lineal sería 1, 2, 3, o 1, 3, 5. En este caso “el salto” de 3 a 9 hace que cuando una relación es fuerte o importante se imponga por mucho en el puntaje final combinado. Lo que es importante se visualiza como verdaderamente importante.

Identificar, discutir y capturar las relaciones de la matriz. (ver ejemplos)

Sacar conclusiones.

Los tipos de matrices

Hay cinco tipos básicos y uno más complejo de diagrama matriz, que permiten explorar diferentes grupos de información:

- Matriz tipo L
- Matriz tipo T
- Matriz tipo X
- Matriz tipo Y
- Matriz tipo C
- QFD (Quality Function Deployment)

Diagrama matriz tipo L

Es la matriz más sencilla. Permite visualizar relaciones entre dos listas o grupos. Matriz tipo L para pasar un examen de certificación de la American Society for Quality

Conocimiento Factores	Herra- mientas calidad	Funda- mentos calidad	Muestreo & medición	SPC	Estadística avanzada	Estadística básica	Herramientas de mejoramiento	Clientes & proveedores
Experiencia de trabajo	○	⊙	○	△	△	○	△	△
Tener tutor	△	○	○	⊙	⊙	⊙		
Estudiar en grupo			○		⊙	⊙		
Tomar curso de CSSYB	△	○	○	⊙	⊙	⊙	○	
Estudiar exámenes	○					○		
Alta motivación	△				⊙	⊙		
Puede llamar a un experto					△	△		

Matriz tipo L. Tomada del primer de GB de Quality Council of Indiana

Diagrama matriz tipo T

La matriz tipo T es básicamente dos matrices tipo L unidas por una lista.

Matriz tipo T para ver las relaciones entre productos – plantas de manufactura – clientes

Matriz tipo T: Productos – Plantas de Manufactura - Clientes

Planta Costa Rica	⊙		○	○
Planta México		⊙		○
Planta Colombia	△	△		⊙
Planta R. Dominicana			⊙	
Modelo	Modelo A	Modelo B	Modelo C	Modelo D
Walmart		⊙		
Target	○	△	○	⊙
Whole Foods			○	○
Piggly Wiggly	⊙			⊙

Matriz tipo T. Tomada del primer de GB de Quality Council of Indiana

Diagrama matriz tipo X

Es la combinación de cuatro matrices tipo L.

Matriz tipo X para ver las relaciones entre causas – problemas – máquinas y departamentos.

Matriz Tipo-X

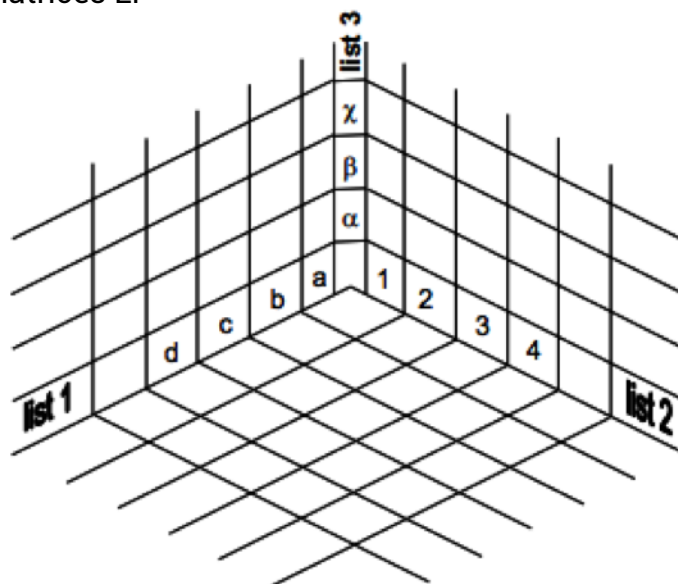
○			Causa 1		△			⊙
	⊙	△	Causa 2				△	
			Causa 3			○		○
			Causa 4					
Maq. 1	Maq. 2	Maq. 3		Depto 1	Depto 2	Depto 3	Depto 4	Depto 5
			Problema 1					
	○		Problema 2					○
			Problema 3		△		△	
⊙	△	○	Problema 4			⊙		
			Problema 5					
			Problema 6		⊙			

⊙ Fuerte Relación (3) ○ Relación (2) △ Posible (1)

Matriz tipo X. Tomada del primer de GB de Quality Council of Indiana

Diagrama matriz tipo Y

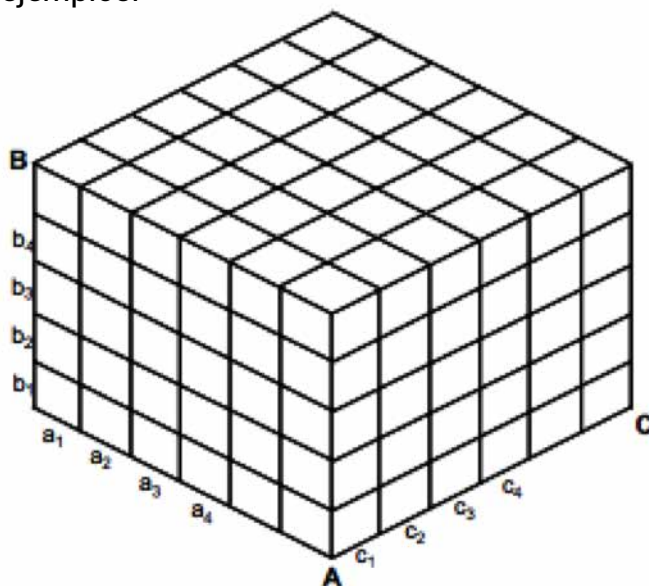
Es la combinación de tres matrices L.



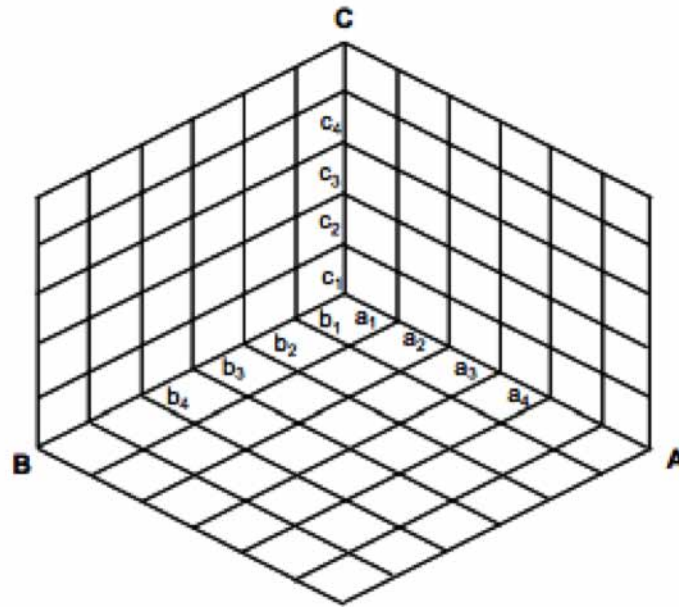
Matriz tipo Y Tomada de: <https://www.burgehugheswalsh.co.uk/uploaded/1/documents/md-tool-box-v1.0.pdf>

Diagrama matriz tipo C

La matriz tipo C es representada por un cubo cuyos lados son tres listas o grupos diferentes. Permite ver relaciones tridimensionales. Se puede trabajar en forma externa o interna como se muestra en los siguientes ejemplos.



Matriz tipo C Externa Tomada de:
<https://www.burgehugheswalsh.co.uk/uploaded/1/documents/md-tool-box-v1.0.pdf>



Matriz tipo C Interna Tomada de:
<https://www.burgehugheswalsh.co.uk/uploaded/1/documents/md-tool-box-v1.0.pdf>

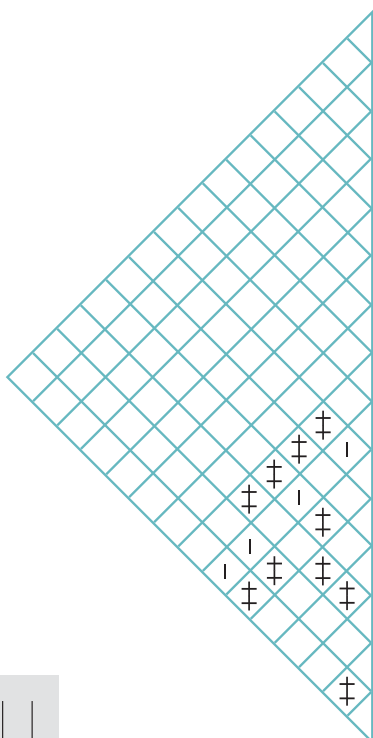
Diagrama matriz tipo QFD

Un uso muy completo de los conceptos de diagrama matriz es la “Casa de la Calidad” o QFD (Función Despliegue de la Calidad, por sus siglas en inglés). En el siguiente ejemplo se muestra la gran cantidad de relaciones que pueden verse en un QFD. Además, se muestra un tipo de más de matriz conocido como Matriz de Techo donde es posible agregar un nivel más de relaciones.

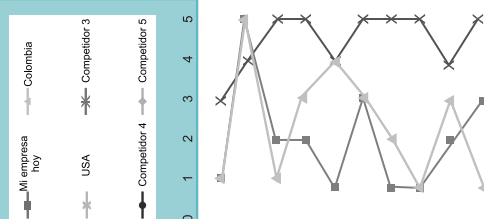
Title: QFD Celulares
Author: Mario Alvarado
Date: 12 Noviembre 2009
Notes: Cambio de formato

Legend

- ⊖ Strong Relationship 9
- Moderate Relationship 3
- ▲ Weak Relationship 1
- ⊕ Strong Positive Correlation
- ⊕ Positive Correlation
- ⊖ Negative Correlation
- ▶ Strong Negative Correlation
- ▶ Objective Is to Minimize
- ▲ Objective Is to Maximize
- × Objective Is to hit target



Row #	Max Relationship Value in Row	Relative Weight	Weight / Importance	Column #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Quality Characteristics (a.k.a "Functional Requirements" or "Hows")				Direction of Improvement: Minimize (▼) Maximize (▲) or Target (X)															
Demanded Quality (a.k.a "Customer Requirements" or "Whats")																			
1	9	15.2	5.0	Cobertura Nacional	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
2	9	6.1	2.0	Identificador			○	▲				○							
3	9	6.1	2.0	Mensaje De Texto			○	▲				○							
4	9	12.1	4.0	Cobertura Internacional					○										
5	9	15.2	5.0	Que No Se Corte	○	○				○	▲								
6	9	3.0	1.0	Llamada en espera			○	▲			○								
7	9	9.1	3.0	Bloqueo de llamada			○	▲			○								
8	9	9.1	3.0	Acceso a Internet			○	○				○							
9	9	9.1	3.0	Capacidad de Casillero de Voz			○	○											
10	9	15.2	5.0	Tarifas Bajas															
Target or Limit Value																			
Difficulty (0= Easy to Accomplish, 10=Extremely Difficult)																			
Max Relationship Value in Column																			
Weight / Importance																			
Relative Weight																			



Matriz tipo QFD Tomado del libro Desarrollo de Proyectos de Innovación con DFSS. Edwin Garro, 2016.

Matriz de Priorización



Una matriz de priorización es una técnica para comparar opciones utilizando criterios específicos que permiten definir qué priorizar. Se puede aplicar para organizar desde tareas simples hasta proyectos complejos. En general la podemos usar cuando:

- Una lista de varias opciones se tiene que reducir a una sola opción.
- Cuando la decisión se debe hacer sobre la base de varios criterios.
- Luego de que una larga lista de opciones ha sido reducida a una más manejable.

Algunas de las situaciones que pueden requerir el uso de una matriz de priorización incluyen:

- Cuando solamente se puede seleccionar un problema para trabajar en su solución.
- Cuando solamente se puede implementar una solución para un problema.
- Cuando solamente hay recursos para desarrollar un nuevo producto.

Pasos para construir un diagrama de priorización

- Determine su meta.
- Haga una lista de las posibles alternativas entre las cuales hay que escoger.
- Desarrolle los criterios de selección.
- Asigne pesos o puntajes a los criterios de solución.
- Calcule los puntajes específicos para cada alternativa de solución de acuerdo con los pesos o puntajes asignados a los criterios de solución.
- Determine cual de las opciones tiene el mayor puntaje general o total.
- Escoja la opción con mayor puntaje general o total.

Ejemplos de matrices de priorización

Matrices 2X2

Sencilla y poderosa al mismo tiempo. Un ejemplo es la matriz de impacto – esfuerzo para clasificar proyectos.



Diagrama matriz 2x2

Matrices de varios factores y pesos

Un caso más complejo es el tipo de matriz que incluye varios factores cada uno con su respectivo peso y además una calificación para cada elemento específico. Por ejemplo, la siguiente es una matriz de factores y pesos para escoger entre varios proyectos.

	Factores						
	Pesos						
	1	1	1	1	2	1	
Proyecto	Seguridad	Entrenamiento	Resultado	Gente	Costo	Tiempo	Total
A	1	4	4	3	3	2	20
B	2	2	3	1	1	1	11
C	3	3	1	4	4	4	23
D	4	1	2	2	2	3	16

Diagrama matriz de factores y pesos

Nótese como cada proyecto se califica de 1 a 4 para cada uno de los factores. Además, el factor costo tiene un peso de 2 (el doble) relativo a todos los otros factores.

El Proyecto C obtiene un puntaje total de 23 puntos cuando se suman las calificaciones multiplicadas por los pesos de la siguiente manera:

$$(3*1) + (3*1) + (1*1) + (4*1) + (4*2) + (4*1) = 23 \text{ puntos}$$

Otro caso muy parecido es la matriz de causa y efecto, una herramienta de proyectos de mejora continua que se usa cuando no hay datos iniciales. El siguiente es un ejemplo de una institución de gobierno de Costa Rica que requería ubicar las causas retrasos en documentos jurídicos.

		Variables de salida (respuestas)							
		Rechazos de documentos	Más trabajo para el departamento	Atraso en las firmas	Atraso para los administrados	Pago de intereses e indexación	Recursos de amparo y quejas ante la Defensoría		
		A	B	C	D	E	F		
INPUT VARIABLES WEIGHT		10	1	7	8	10	10	RESULTS	%
Variables de entrada	No hay estándares	10	10	10	10	10	10	460	16.42%
	No consignar Ministro en Ejercicio	3	3	3	7	3	3	170	6.07%
	El nombre del presidente incorrecto	2	1	6	7	8	8	279	9.96%
	Formatos con información excesiva	9	10	8	8	8	8	380	13.56%
	Errores de redacción	8	10	8	8	6	4	310	11.06%
	No revisar las observaciones	8	10	9	9	4	3	295	10.53%
	Falta de cuidado del operador jurídico	9	10	10	10	4	3	320	11.42%
	Errores de ortografía resoluciones	2	2	2	2	2	2	92	3.28%
	Falta de capacitación de ministerios	10	10	10	6	3	3	288	10.28%
	Errores de ortografía en decretos	10	10	10	1	1	1	208	7.42%
								2802	100%

Diagrama matriz de causa y efecto

En este caso las calificaciones de las variables de entrada van de 1 a 10, y los pesos de los factores o variables de salida también van de 1 a 10.

Las tres variables con mayor puntaje resultaron ser: no hay estándares, formatos con excesiva información, y falta de cuidado del operador jurídico. El jefe del departamento indicó que la matriz “había leído perfectamente la situación de su oficina”.

Matriz de Pugh

La matriz de Pugh es una importante herramienta que se usa para escoger entre varias

alternativas, generalmente de diseño, pero como veremos en el siguiente ejemplo se puede usar en muchas situaciones.

Stuart Pugh (1929 – 1993), ingeniero mecánico, diseñador industrial y profesor universitario, conocido por su libro Total Design propuso una matriz que compara opciones de forma muy simple. Solamente usa tres símbolos S, -, +. Se toma un diseño o elemento base, y luego se compara contra otros diseños o elementos simplemente asignando una S a la comparación cuando ambos elementos son iguales (same), un - (menos) cuando el elemento de comparación es inferior a la base, y un + (más) cuando es superior. Al final se suman todos los + y todos los - y se concluye sobre el diseño o elemento base en relación a los demás. En el siguiente ejemplo se compara a la selección de futbol de Costa Rica con sus principales contrincantes del área de CONCACAF:







Pugh Concept Selection Matrix Comparison Criteria	Costa Rica	México	USA	Honduras	Panamá	Jamaica		
								
Portero		S	S	-	S	-		
Defensas		+	+	+	S	S		
Medios		+	S	S	-	S		
Delanteros		+	S	+	+	-		
Banca		+	S	S	-	-		
Entrenador		+	S	S	-	-		
Estadio		S	S	S	-	-		
Peso de la afición		+	-	S	-	-		
Federación		+	+	S	S	S		
Recursos Económicos		+	+	S	-	-		
Experiencia Mundialista		+	+	-	-	-		
Total +’s		9	4	2	1	0	0	
Total -’s		0	4	2	7	8	0	

Diagrama matriz. Matriz de Pugh

Se concluye que la Selección Nacional de México es mejor que la Selección Nacional de Costa Rica, y que todas las demás selecciones son iguales o inferiores que los Ticos.

NOTA: originalmente este estudio se llevó a cabo antes del “Fenómeno Keylor Navas”, sin duda el mejor portero en la historia de CONCACAF.

Una versátil herramienta con muchas variantes, la matriz de priorización es una gran forma de llegar a un acuerdo consensuado y bien pensado sobre que ruta tomar, sea un proyecto de mejora, un nuevo diseño, o un buen portero.

Diagrama de proceso de decisiones.



El diagrama de proceso de decisiones (PDPC, process decisions program chart) se usa para planear las actividades que se necesitan para completar un proyecto cuando se tiene información incompleta. Es útil para prevenir situaciones y problemas que puedan surgir durante la ejecución, permitiendo así anticipar contramedidas y estar listo para responder.

¿Cuándo se usa?

- Antes de implementar un plan, haciendo una lista de situaciones que no se hayan anticipado.
- Cuando la ejecución no tiene alternativa (se tiene que ejecutar en el momento preciso).
- Cuando el costo de fallar es muy alto.

Pasos para la construcción del PDPC

- 1-Desarrollar un diagrama de árbol del plan de ejecución propuesto. Primer nivel muestra el objetivo, segundo nivel las actividades, tercer nivel las tareas generales de cada actividad.
- 2-Para cada tarea del tercer nivel piense qué puede salir mal y escríbalo (nivel 4).
- 3-Revise todos los potenciales problemas y elimine aquellos que sean improbables o que tengan consecuencias insignificantes.
- 4-Para cada problema escriba una lista de posibles contramedidas. Muestre las contramedidas en el nivel 5 del diagrama.
- 5-Haga los cambios que se requieran en el plan original y tenga listos los recursos en caso de tener que ejecutar alguna de las contramedidas.

Ejemplos de PDPCs

La forma clásica de la herramienta es como se presenta en la siguiente figura.

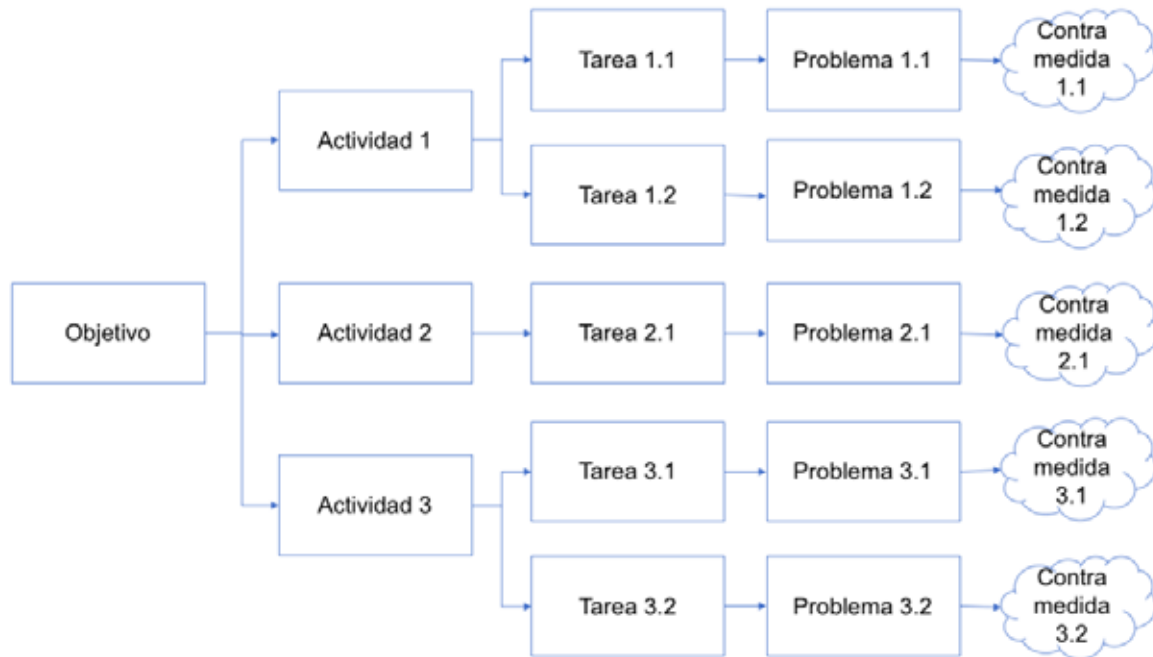


Diagrama de proceso de decisiones, forma clásica

Supongamos que tenemos un viaje de negocios y queremos que todo salga bien. Veamos qué podría pasar con el viaje como tal y qué contingencias podríamos planear. Después de muchos años de conferencias, reuniones de negocios, cursos por todo el mundo, etc. una de nuestras contingencias comunes es agregar un día más de viaje para no llegar ajustado a la actividad.

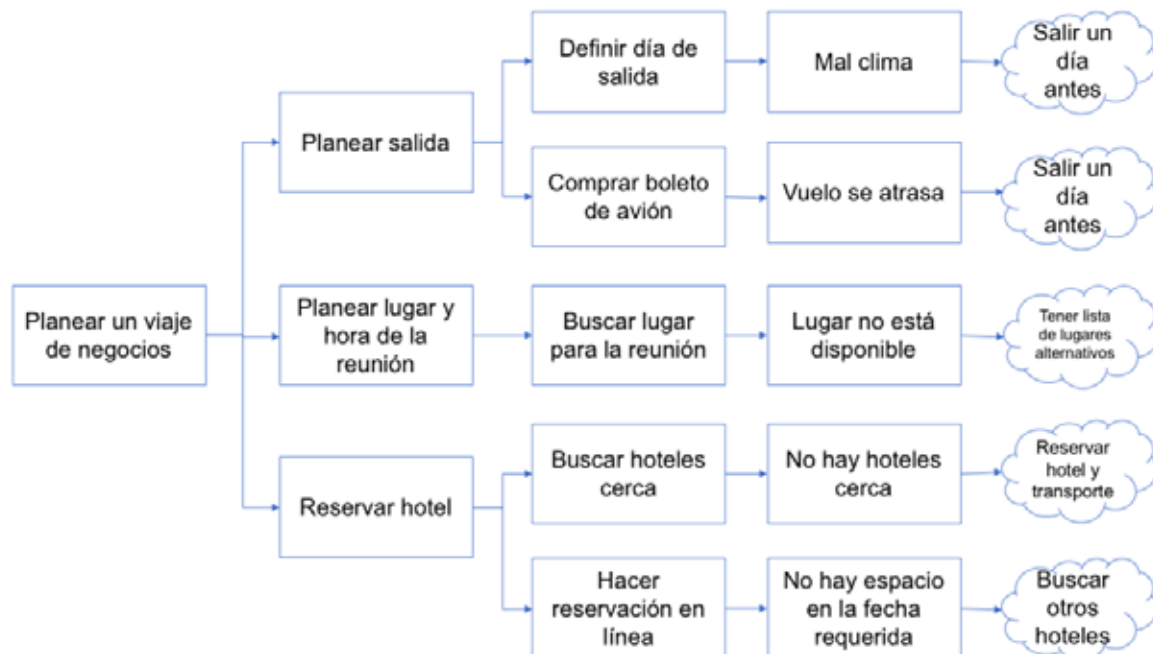


Diagrama de proceso de decisiones, ejemplo

La herramienta puede tomar diferentes formas. En la siguiente figura vemos como prepararnos para un examen de certificación de la American Society for Quality.

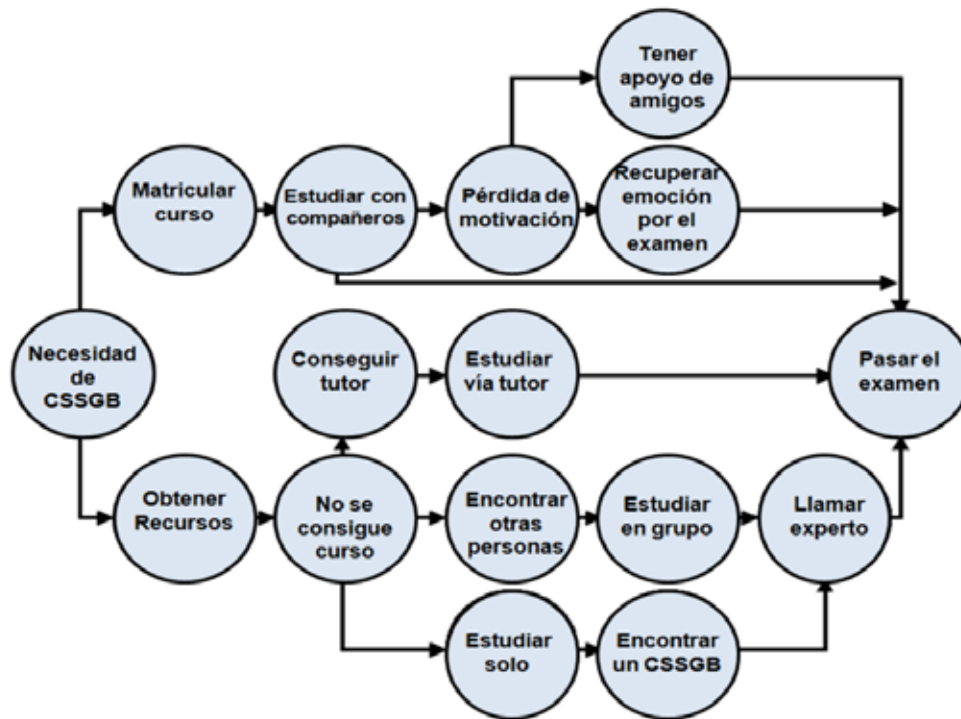


Diagrama de proceso de decisiones, forma alternativa

Diagrama de contingencias

Una de las formas de la herramienta que más me gusta es el diagrama de contingencias. En lugar de plantear el objetivo se plantea el contra-objetivo y luego hacemos una lista de todo lo que tenemos que hacer para que el proyecto falle. Para cada una de esas acciones se plantean contingencias para evitar que pasen. En la siguiente figura se puede ver como luce esta forma del PDPC.

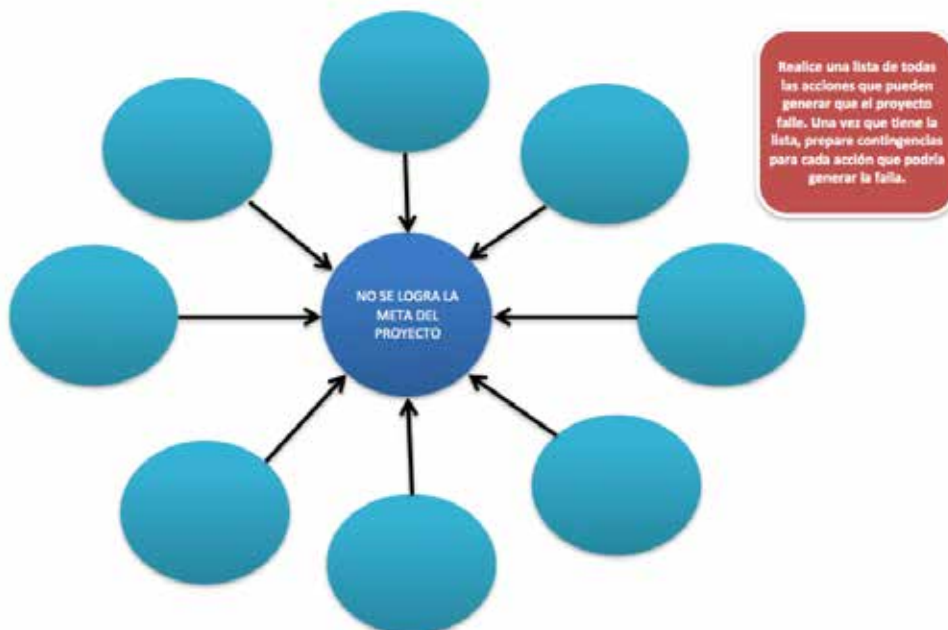


Diagrama de proceso de decisiones, diagrama de contingencias

Como ejemplo, un grupo de actores, atletas y acróbatas mexicanos presentaba un espectáculo de la serie japonesa de animé Dragon Ball. La presentación se iba a realizar al aire libre en el Parque de Diversiones de San José, Costa Rica. Durante el ejercicio de contingencias surgió rápidamente el problema de la lluvia (muy común para la época del año de la presentación).

El equipo de trabajo se planteó un plan de lluvia que incluía tener listo un salón techado, redireccionar la fila de visitantes, y cerrar el espacio abierto. Unos 20 minutos antes del espectáculo efectivamente empezó a llover. El encargado simplemente dio la orden por radio "inicia plan de lluvia". El evento fue un éxito completo y los visitantes ni siquiera se dieron cuenta del cambio. Con un ejercicio de diagrama de contingencias el equipo estuvo siempre un paso delante de lo que podía suceder.



Ejemplo de diagrama de contingencias, plan de lluvia

Por supuesto el equipo también se planteó otras situaciones como temblores, accidentes en el elenco artístico, accidentes en el público, peleas en el público, falta de baños, desorden en la fila, etc. Al final, de todas las situaciones anticipadas por el grupo la lluvia fue la única que se materializó, y todo estaba listo para contrarrestar su efecto.

El diagrama de proceso de decisiones es una herramienta muy efectiva para asegurar la ejecución de un proyecto con el mínimo de retrasos y problemas. Pensar en qué puede salir mal y estar un paso adelante le ahorrará muchas carreras y dolores de cabeza.

Diagrama de flechas



El diagrama de flechas es la herramienta que se usa para determinar la mejor secuencia e interconectividad de eventos. Se ha usado por muchos años para la programación de las actividades, determinar problemas de recursos y para establecer la ruta crítica por medio de nodos.

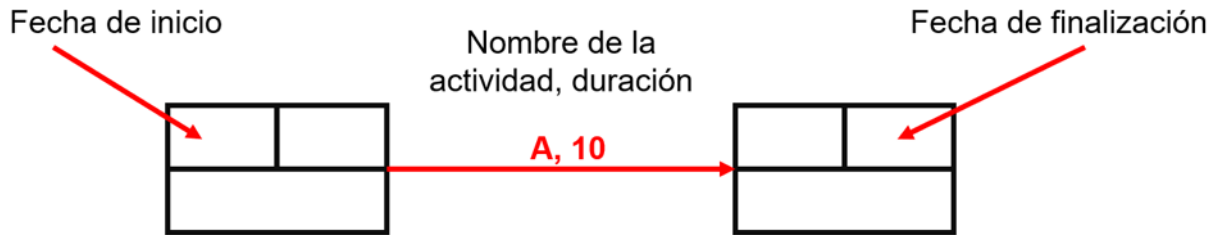
¿Cuándo se usa?

- Cuando se programan y se monitorean proyectos o procesos complejos con tareas y recursos interrelacionados.
- Cuando se conoce la secuencia de pasos de un proyecto o proceso, y el tiempo de duración de cada uno.
- Cuando los pasos de programación son críticos, y hay consecuencias en el proyecto completo si se completa un paso tarde.

Pasos para la construcción del PDPC

- 1-Haga una lista de todas las actividades necesarias para alcanzar un objetivo.
- 2-Escriba todas las actividades esenciales en tarjetas o post-its separados.
- 3-Organice las tarjetas en orden de secuencia.
- 4-Elimine actividades repetidas.
- 5-Revise el orden de las actividades, encuentre la secuencia con la mayor cantidad de actividades.
- 6-Organice las actividades que deben ejecutarse en paralelo.
- 7-Examine las rutas (número de nodos en secuencia de izquierda a derecha).
- 8-Registre la información necesaria (tiempos, fechas de inicio, fechas de finalización).

Para cada actividad dibuje el nodo de inicio, el nodo de finalización, el nombre de la actividad y la duración de la actividad.



Forma general del diagrama de flechas

Ejemplos de Diagramas de Flechas

En la siguiente figura se muestra el diagrama de flechas para obtener una certificación de la American Society for Quality.

Note que en este caso la información de los tiempos está en la flecha y el nodo solamente indica secuencia. También note que la información contiene cuatro elementos: tiempos más tempranos de inicio y final, tiempos más tardíos de inicio y final.

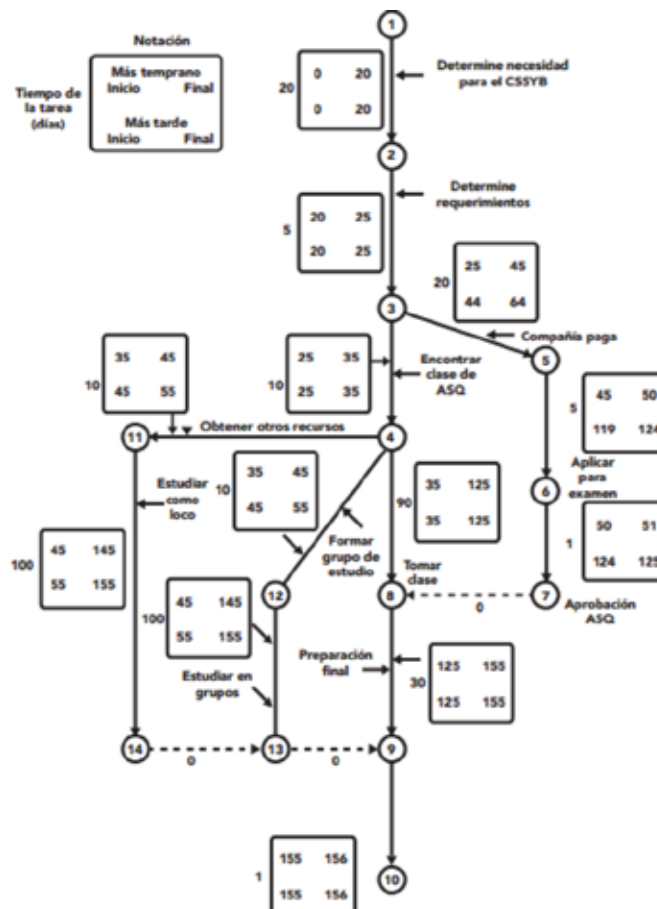


Diagrama de flechas para obtener una certificación de ASQ.
Tomado del primer de CSSYB de Quality Council of Indiana. Traducción de PXS.

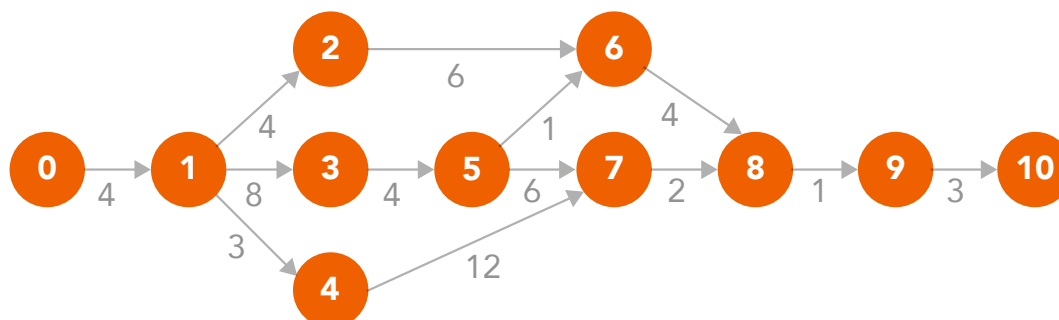
En este segundo ejemplo se muestra el concepto de ruta crítica. El ejemplo es tomado del libro Desarrollo de Proyectos de Innovación con DFSS, con datos del primer de Green Belt de Quality Council of Indiana.

Una empresa está planeando obtener una certificación ISO 9001. La lista de tareas se muestra en la siguiente tabla.

SECUENCIA	ACTIVIDAD	DURACIÓN
0	Certificación ISO 9001	Meta
0-1	Planeación inicial	4 semanas
1-2	Seleccionar certificador	4 semanas
1-3	Escribir procedimientos	8 semanas
1-4	Contactar consultor	3 semanas
2-6	Programar auditoría	6 semanas
3-5	Escribir manual de calidad	4 semanas
4-7	Realizar trabajo con consultor	12 semanas
5-6	Enviar manual a auditor	1 semana
5-7	Dar entrenamiento	6 semanas
6-8	Revisar manuales	4 semanas
7-8	Realizar auditorías internas	2 semanas
8-9	Realizar Auditoría ISO	1 semanas
9-10	Responder acciones correctivas	3 semanas
10	Completar Certificación	FIN

Lista de secuencia de tareas para obtener una certificación ISO 9001

A partir de la tabla se construye el siguiente diagrama de flechas, comúnmente conocido como diagrama PERT.



Red de tareas para obtener una certificación ISO 9001

Se puede ver que hay varias rutas para llegar al último nodo y completar la certificación. La ruta de mayor duración es la que llamamos la ruta crítica.

RUTA	TIEMPO TOTAL
0-1-2-6-8-9-10	22 semanas
0-1-3-5-7-8-9-10	28 semanas
0-1-3-5-6-8-9-10	25 semanas
0-1-4-7-8-9-10	25 semanas

Ruta crítica proyecto de certificación ISO 9001

Sobre la ruta crítica

Otra manera de ver la ruta crítica es mediante la determinación de tiempos de holgura para los eventos.

El tiempo de holgura de un evento es la fecha más tarde en la cual el evento puede ocurrir o puede ser finalizado sin que deba extenderse el plazo del proyecto (TL), menos la fecha más temprana en el que el evento puede ocurrir (TE). Para los eventos de ruta crítica, $TL = TE$ y holgura = 0.

El diagrama de flechas con sus muchos nombres (PERT, CPM, diagrama de red, diagrama de red de

actividades, diagrama de nodos) es la herramienta fundamental de administración de proyectos. En el esquema de las siete nuevas herramientas la usamos como culminación del proceso de solución a partir de información incompleta, ausente o incierta. A partir de ideas generales, opiniones, razonamientos y corazonadas culminamos con un proyecto con objetivos, fechas y recursos.

Las siete nuevas herramientas (epílogo)

Más allá de la posibilidad de trabajar con pocos datos, o inclusive sin datos, las siete nuevas herramientas logran un objetivo todavía más importante, hacen más fácil la comunicación y la capacidad para ponerse de acuerdo en equipo. El uso de cada herramienta se presenta resumido en la siguiente tabla.

Herramienta	Uso
Diagrama de afinidad	Ordenar pensamientos intuitivos, desordenados y poco lógicos, y a partir de estos generar patrones más fáciles de entender, analizar y priorizar.
Diagrama sistemático, o de árbol	Desglosar categorías muy amplias o generales en diferentes niveles de detalle.
Di-gráfico de interrelaciones	Identificar relaciones causa y efecto que no son fácilmente detectables.
Diagrama matriz	Desplegar y analizar la relación entre conjuntos de datos.
Matriz de priorización	Comparar opciones utilizando criterios específicos que permiten definir qué priorizar.
Diagrama de proceso de decisiones	Planear actividades que se necesitan para completar un proyecto cuando se tiene información incompleta.
Diagrama de flechas	Determinar la mejor secuencia e interconectividad de eventos.

Resumen, las siete nuevas herramientas de la calidad

Un equipo de trabajo con un objetivo, marcadores, post-its, pliegos de papel, algo de cinta adhesiva, y por supuesto, las siete nuevas herramientas de la calidad, es todo lo que se necesita para llevar buenas ideas desde la cabeza hasta su ejecución.

Gran visión de la JUSE en proponer la creación de métodos para situaciones ambiguas, complejas, incompletas, ilógicas... bueno, al final herramientas que funcionan igual que el cerebro humano.

EL DIARIO DE LA EXCELENCIA



Nuestros profesionales de la excelencia escriben en el Blog de PXS conocido como el Diario de la Excelencia, tenemos gran variedad de temas en áreas como Seis Sigma, Lean, Calidad, Dispositivos Médicos, Innovación, Ingeniería en Desarrollo Humano... Le invitamos a leerlo en el siguiente enlace: <http://bit.ly/pxs-blog>

NUESTRO PODCAST



En PXS creamos un podcast donde entrevistamos a personas de diferentes áreas para que nos cuenten sus puntos de vista sobre la excelencia, como la aplican a diario a nivel laboral y personal y sobre sus historias de éxito, pueden escucharnos en Spotify o Soundcloud como: [Excelencia Pura Vida](#).

bit.ly/pxs-agenda



Descargue nuestra

agenda 2020

de capacitación






STATSOLVER

ENERO 2020

3

Diseño y diagramación por: Ariel Ramos Ortega

+506 2201 5121

consultas@pxsglobal.com

www.pxsglobal.com

SÍGANOS EN NUESTRAS REDES

