



**CENTRO DE ESPECIALIZACIONES  
NOEDER**

**DIPLOMADO DE ESPECIALIZACIÓN  
SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTION**

SESION 06 – Análisis de datos

# Temario

1. Antecedentes
2. Reglas Deming
- 3 Métodos de monitoreo y análisis de calidad de los procesos
4. Diagrama de análisis
  - ✓ Pareto
  - ✓ Causa y efecto
5. Graficas de control
6. Check list
7. Ejemplos de análisis de datos



## ANTECEDENTES

El origen del control estadístico de procesos, está en los años veinte, en Estados Unidos, Walter Shewhart desarrollo métodos estadísticos que fueron utilizados en la industria para controlar la calidad.

EL Dr. W.E. Deming desarrollo antes de la Segunda Guerra Mundial, basado en las ideas de Shewhart, la filosofía que era necesaria para implementar la aplicación práctica.

La filosofía de Deming se resume en 14 reglas para el manejo consciente de la calidad: '**Reglas de Deming**':



# CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS

## 'Reglas de Deming':

1. Crear constancia de mejorar en el producto y servicio, con el objetivo de ser competitivos, permanecer en el negocio proporcionando puestos de trabajo.
2. Adoptar una nueva filosofía. Necesitamos una nueva religión en la cual los errores y el negativismo resulten inaceptables"
3. Dejar de depender de la inspección en masa. La calidad NO proviene de la inspección, sino de la mejora del proceso". Esto, frecuentemente conduce a materiales de mala calidad. En lugar de ello, los compradores deberían buscar la mejor calidad.
5. Mejorar constantemente el sistema de producción y servicio.
6. Implantar la formación.
7. Adoptar e implantar el liderazgo.



# CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS

## 'Reglas de Deming':

8. Desechar el miedo. Las pérdidas económicas a causa del temor son terribles. Para garantizar mejor calidad y más productividad es necesario que las personas se sientan segura".
9. Derribar las barreras entre departamentos.
10. Eliminar eslóganes, exhortaciones y metas para la mano de obra. Es mejor dejar que los trabajadores formulen sus propios lemas".
11. Eliminar las cuotas para la mano de obra y los objetivos numéricos para la dirección. "Las cuotas solamente tienen en cuenta los números, no la calidad ni los métodos.
12. Eliminar las barreras que privan a la personas de estar orgullosas de su trabajo. "La gente desea hacer un buen trabajo y le mortifica no poder hacerlo.
13. Estimular la educación y la auto mejora en todo el personal.
14. Actuar para lograr la transformación. "Para llevar a cabo la misión de la calidad, se necesitará un grupo especial de la alta dirección con un plan de acción. Los trabajadores no pueden hacerlo solos, y los administradores tampoco. La empresa debe contar con una crítica de personas que entiendan los Catorce Puntos, las 7 enfermedades mortales y los obstáculos".



# OBJETIVOS DEL CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS

El objetivo del control estadístico de procesos, es hacer predecible un proceso en el tiempo. Es una herramienta que ayuda en la toma de decisiones y facilita el proceso de mejora constante de una empresa.

Las herramientas usadas por el Control Estadístico de Procesos son las gráficas de control que permiten distinguir las causas especiales de las causas comunes de variación. Se entiende por variación aquellos cambios ocurridos en el valor de la característica medida, siendo esta característica la respuesta de un proceso determinado.

"Luego de identificarlas con el gráfico, el paso siguiente es eliminar las causas especiales, ya que son ajenas al desenvolvimiento natural del proceso con lo que se logra el estado de proceso bajo control estadístico; es decir, un proceso predecible y afectado exclusivamente por causas comunes (aleatorias) de variación"



# OBJETIVOS DEL CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS

Esta metodología permite planificar y determinar cuándo un proceso está fuera de control, para así mejorar los procesos operativos de la organización.

La base o fundamento del Control Estadístico de Procesos se encuentra en una serie de técnicas estadísticas que permiten establecer criterios para medir, detectar y corregir variaciones en el proceso que puedan afectar la calidad del producto o servicio final.

Las mejoras que se pueden introducir en los procesos operativos de una organización gracias al Control Estadístico de Procesos son: disminución de los costos, eliminación de actividades que no agregan valor al proceso productivo, identificación de los cuellos de botella y demoras en el proceso productivo, evitar incumplimientos de los requisitos solicitados por el cliente final, etc.



# TIPOS DE GRÁFICOS DE CONTROL

Un gráfico de control es una representación gráfica de una característica de calidad, medida o calculada a partir de muestras del producto, en función del número de las muestras o el tiempo.

La grafica tiene una línea central que representa el valor medio de la característica de calidad correspondiente al estado bajo control (causas no asignables).

En la gráfica se muestran también otras dos líneas horizontales, llamadas límite superior de control (LSC) y límite inferior de control (LIC).



# TIPOS DE GRÁFICOS DE CONTROL

Los gráficos de control pueden clasificarse en dos tipos generales:

gráficos de control por variables y gráficos de control por atributos.

En el gráfico de control por variables es posible medir la característica de calidad objeto de estudio y expresarla como un número.

En estos casos conviene describir la característica de calidad mediante una medida de tendencia central y una medida de su variabilidad.

El diagrama de la media es el que más se usa para controlar la tendencia central, mientras que las gráficas basadas en la amplitud muestral o en la desviación estándar muestral sirven para controlar la variabilidad del proceso.



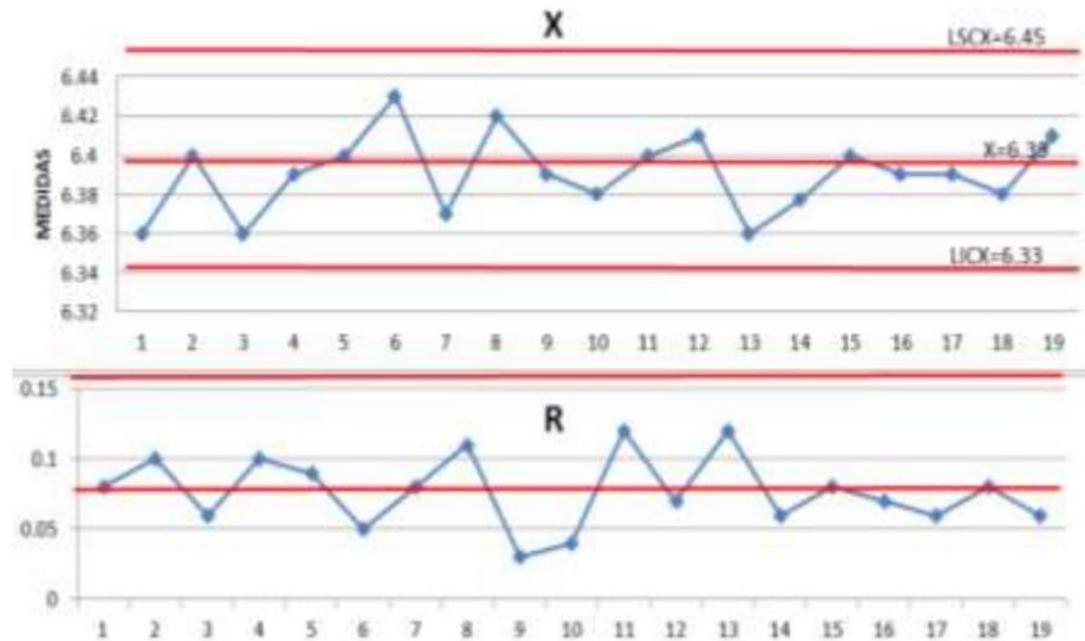
# TIPOS DE GRÁFICOS DE CONTROL

Es un hecho que muchas características de calidad no se miden en una variable cuantitativa.

En estos casos puede clasificarse cada unidad del producto como conforme o disconforme, según posea o no ciertos atributos, o bien se puede contar el número de disconformidades (defectos) que aparecen en una unidad del producto.

Los gráficos de control para estas características de calidad se llaman gráficos de control por atributos

**Ejemplo de gráfico de control para medias (X) y rangos (R)**



## **Métodos para monitoreo y análisis de calidad de los procesos**

Una de las características más estacadas del control de calidad es la adopción de conceptos y métodos estadísticos en las diferentes áreas de control de la calidad. Algunos de ellos son los siguientes:

- Distribución de frecuencias, histogramas, diagramas de Pareto.
- Cartas de monitoreo y seguimiento a los procesos; llamadas también cartas de control.
- distribución estadística de las evidencias muestrales.

Inspección por muestreo.



## CONTROL ESTADÍSTICO DE PROCESOS

### Objetivo del control estadístico de procesos

- Llevar el proceso a una situación de **CONTROL** eliminando las causas asignables de variación.
- Reconocer la **CAPACIDAD DEL PROCESO** y por lo tanto si es apto o no para cumplir con las especificaciones

Un proceso es un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan para transformar entrada en salidas por medio de las 6M:

- Medición (aseguramiento metrológico).
- Maquinaria y equipo.
- Materia prima.
- Métodos y procedimientos.
- Mano de obra.**
- Medio Ambiente:
  - \*aspectos geográficos,
  - \*Clima laboral.



Para que un producto siempre cumpla con los requisitos del cliente, deberá fabricarse mediante un proceso que sea estable. Sin embargo, como se mencionó, en cualesquiera procesos se produce variabilidad. Su origen puede ser muy diverso: por causas impredecibles, de origen desconocido o por causas previsibles debidamente a factores humanos, a los instrumentos o a la organización.

El control estadístico de procesos es un conjunto de herramientas para lograr la estabilidad y la mejorar la capacidad de los procesos mediante la reducción de variabilidad. Así pues, tiene como objetivo monitorear la forma continua o sistemática el comportamiento de un proceso mediante técnicas estadísticas.

Dentro de las herramientas principales del control estadístico de procesos, se encuentran las cartas de control. Las cartas de control fueron propuestas por Walter Shewhart el 16 de mayo de 1924. En ellas se representa el estado del proceso que se está monitoreando a lo largo del tiempo. Su finalidad es monitorear los procesos para controlar su buen comportamiento y poder detectar oportunamente cualquier anomalía respecto de su patrón estadístico bajo condiciones de estado estable.



## Costo de la no calidad.

La calidad siempre esta asociada a un costo, ya sea que controle o no. Sin embargo, optimizarlo se ha convertido en un problema que enfrenta la mayoría de las empresas. Los costos de la no calidad son aquellas categorías de costos asociados a la producción, identificación y reparación de productos que no cumplan con los requisitos establecidos

Los costos de la no calidad siguen un patron igual a los que incurren en producción, tales como los costos directos, indirectos, de operación y de capital. Estos costos de calidad se analizan para alcanzar los siguientes objetivos.

- Medir la eficacia del sistema de control de calidad.
- Identificar las áreas de mayor problema.
- Programar acciones correctivas.
- Planear estrategias para minimizar costos.
- presupuestos de inversiones necesarias.



En cuanto a los costos de calidad, los costos de operación están relacionados con los esfuerzos necesarios para lograr una buena calidad en los procesos y aquellos que resultan de una mala calidad. El control total de la calidad conduce a una reducción de los siguientes costos totales de la calidad que se derivan de las operaciones de una empresa.

-Costos relacionados con la mala calidad o costos de falla: reprocesado o desperdicio de materiales, productos no conformes, devoluciones de productos no conformes, reparación de dichos productos, manejo de quejas y reclamos, y los clientes que se pierden por no satisfacer sus requisitos de calidad.

-los costos de inspección. Costos por inspección de materias primas, productos en proceso y productos terminados. Además, se aplican tanto al personal como al equipo y recursos necesarios para inspección y prueba. Es decir destacar que la inspección es de carácter preventivo.

-Los costos de prevención: Aquellos que se incurren en la planeación y el diseño del sistema de control de calidad desde el punto de vista del mejoramiento continuo y la capacitación del personal para la correcta utilización de las técnicas de control.



Existen técnicas que deben ser conocidas y utilizadas por todo el personal de la empresa. Estas técnicas se conocen con el nombre de “Las siete herramientas básicas de Ishikawa”, ya que ha sido este ingeniero japonés el que más ha promocionado su uso, primero en Japón, con notable éxito, y después en el resto del mundo.

Existe unanimidad entre los expertos de más prestigio en temas de calidad respecto a que estas sencillas herramientas, bien utilizadas por parte de todo el personal de la empresa, permite solucionar en torno al 90% de los problemas de calidad que se presentan. Conviene, por tanto, tenerlas presentes y fomentar su utilización. Las herramientas de datos.

- Plantillas para recogida de datos.
- Histogramas.
- Diagramas de Pareto.
- Diagramas causa-efecto.
- Diagramas bivariantes.
- Estratificación.
- Gráficos de control.



## PLANTILLAS PARA LA RECOGIDA DE DATOS.

No es difícil suponer que para mejorar la calidad se necesitan datos, Pero muchas veces los datos se toman de forma desordenada o mal documentados, haciendo imposible su análisis posterior.

Otras veces los datos son incorrectos porque se han tomado de forma distinta a la prevista, y las conclusiones que se obtienen a partir de éstos carecen de sentido por mucho esmero que se ponga en su análisis.

Por tanto, la recolección de datos debe efectuarse de manera cuidadosa y exacta, y para ello nada mejor que utilizar plantillas especialmente diseñadas para cada caso.

Los objetivos que se pretenden con el uso de las plantillas son:

- Facilitar las tareas de recogida de la información.
- Evitar la posibilidad de errores o malos entendidos.
- Permitir el análisis rápido de los datos.

Las plantillas para la recogida de datos pueden tener distintas finalidades: Controlar una variable de un proceso, llevar un control de productos defectuosos, estudiar la localización de defectos en un producto, estudiar las causas que originan los defectos o realizar la revisión global de un producto.

CONTROL DE SERPENTINES									
Identificación									
Tipo:					Fecha:				
Lote:					Línea:				
Hoja de ruta:					Operario:				
Total revisado:									
Defectos:									
Tipo									Total
Soldadura									
Poros									
Deformado									
Incompleto									
Otros									
Notas e incidencias:									

Fig. 2.1 Ejemplo de plantilla para el control de productos defectuosos. El conocimiento de cuáles son los defectos que se presentan más corrientemente permite dar prioridad a las acciones que se deben tomar

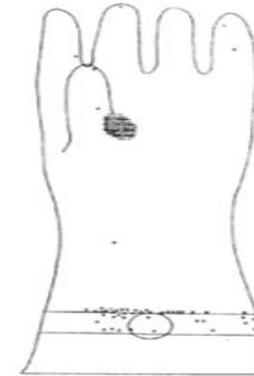


Fig. 2.2 Plantilla para la localización de poros en guantes de goma. Obsérvese la diferencia que supone conocer la información que aquí figura respecto a saber que "se presentan muchos poros". (Tomado de J.M. Juran *Manual de Control de Calidad*)



La experiencia demuestra que en la recogida de datos conviene seguir alguna regla, estas son:

1.-No tomar datos si después no se van a utilizar. Puede parecer obvio, pero es una costumbre bastante arraigada. Los datos inútiles solo sirven para dificultar la localización de los útiles.

2.-Asegurarse de que los datos se toman de forma que su análisis sea fácil. De lo contrario es probable que no se ha nunca. Entretenerse en el diseño de la plantilla de recogida de datos es una de las actividades más rentables que pueden realizarse.

3.-No pasar los datos “a limpio”. Es una pérdida de tiempo y una fuente de errores. Es necesario anotarlos de forma clara y ordenada a la primera.

INSPECCIÓN FINAL - ACCESORIOS METÁLICOS													
Semana:		Año:				Realizado por:							
Máqui.	Opera	Lun.		Mar.		Mie.		Juc.		Vie.		Total	
		M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T
o Golpe   - Raya   + Grieta   Δ Rebaba   * Otros													
Comentarios:													

Fig. 2.3 Esquema de plantilla de inspección para estudiar las causas que ocasionan los defectos

### APLICACIÓN:

#### SOBRE EL PROCESO:

CONTROL DE PROCESOS

MEJORA DE PROCESOS

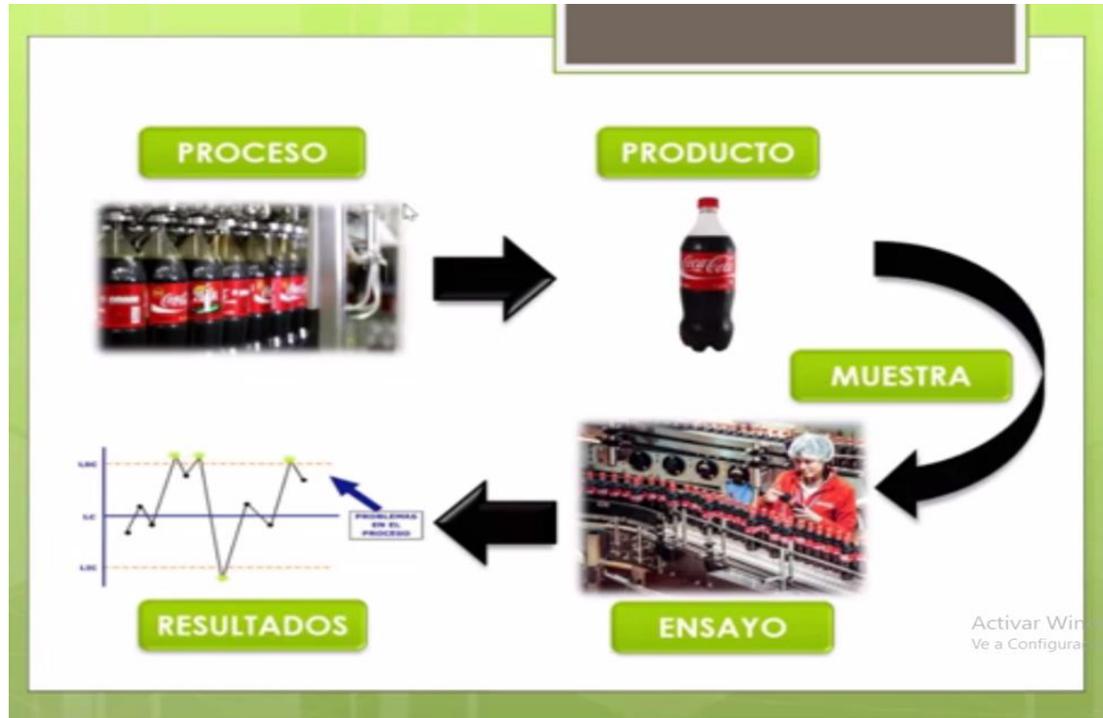
(tiempo, temperatura, presión, velocidad...)

#### SOBRE EL PRODUCTO

CONTROL DE PRODUCTOS

(dimensiones, peso, largo, características mecánicas...)





## MUESTREO DE ACEPTACIÓN

Mediante la aplicación de técnicas estadísticas me permite determinar si una cantidad de material e terminado debe aceptarse o rechazarse con base en la inspección o prueba de una muestra.

## HISTOGRAMAS

En muchos casos, si los datos han sido tomados de forma correcta, las conclusiones que se pueden obtener a partir de los mismos son inmediatas. Si no es así, raramente se precisan análisis estadísticos complicados, suele bastar con una adecuada representación gráfica.

La tabla de datos que figura a continuación corresponde a una muestra, tomada aleatoriamente durante 20 días, del peso en gramos de cierto embutido que puede ser elaborado por dos máquinas distintas (1 y 2), que a su vez son atendidas indistintamente por dos operarios (A y B).



El histograma es una representación gráfica de valores en cada forma de barras donde la superficie de cada barra es proporcional a la frecuencia de los dos valores representados.

- ✓ la línea vertical indica la frecuencia de cada clase y la línea horizontal indica los límites de todas las clases correspondientes a la variable bajo estudio.
- ✓ Siendo un gráfico de barras especial se utiliza mostrar las variaciones cuando se proporcionan datos continuos como: tiempo, peso, tamaño, temperatura, frecuencia.

DÍA	OPERAR.	MÁQUINA 1				MÁQUINA 2			
1	A	220.3	215.5	219.1	219.2	220.3	208.0	214.4	219.2
2	B	215.8	222.0	218.9	213.6	216.9	213.4	217.7	217.7
3	B	220.4	218.7	218.6	219.6	222.9	219.7	209.4	221.6
4	B	221.5	227.0	219.5	222.5	223.1	215.3	220.4	215.6
5	A	215.7	225.3	223.0	218.0	216.0	210.9	221.4	210.9
6	A	222.7	215.1	219.6	217.3	212.1	213.0	218.0	216.5
7	A	216.0	218.8	217.9	213.0	216.9	216.0	213.5	219.2
8	B	219.4	218.3	216.7	224.1	216.2	218.4	216.6	214.9
9	B	219.8	222.6	219.1	217.7	216.2	212.2	216.9	214.9
10	A	220.2	219.5	222.4	219.9	222.9	214.3	219.1	216.7
11	B	218.0	223.9	219.6	221.9	214.9	212.6	219.4	212.3
12	B	219.3	219.6	218.8	219.9	219.0	216.7	216.4	213.5
13	B	220.0	214.1	224.3	217.4	218.0	219.5	219.5	222.3
14	A	223.9	220.6	219.5	219.6	211.8	218.2	218.3	217.4
15	A	218.1	218.8	218.4	217.9	214.6	215.7	218.0	216.4
16	B	216.9	221.6	220.6	222.6	215.6	220.4	217.3	216.2
17	B	217.9	225.7	222.2	216.1	212.5	214.6	209.7	211.3
18	A	224.2	216.2	219.9	220.4	215.8	219.9	216.5	211.9
19	A	214.1	219.7	222.4	224.5	213.7	209.7	216.9	213.1
20	A	221.1	225.0	222.7	222.2	212.5	217.5	217.4	215.7

Tabla 2.1 Datos sobre el peso (en gramos) de cierto embutido

**La forma habitual de un histograma es la siguiente:**



## Diagrama de Pareto (80:20): herramienta de control de procesos

El diagrama de Pareto es una herramienta muy útil y ampliamente utilizada por todos los sectores, ya que nos permite analizar un problema complejo detectado en nuestra empresa, identificando las causas que realmente debemos solucionar para mitigar nuestro problema.

Es el producto de rigurosos análisis realizados por Vilfredo Pareto (economista), los cuales permitieron a estudiosos hacer a través de fundamentos empíricos que:

El 80% de consecuencias de un fenómeno es causado por el 20% de las causas. Esta afirmación se denomina la **Regla de Pareto**.

Si expresamos esta regla con ejemplos prácticos, sería:

El 20% de enfermedades causan el 80% de muertes

El 80% de averías de maquinaria es generado por un 20% de causas

El 80% de reclamaciones que podemos tener son generados por el 20% de causas.



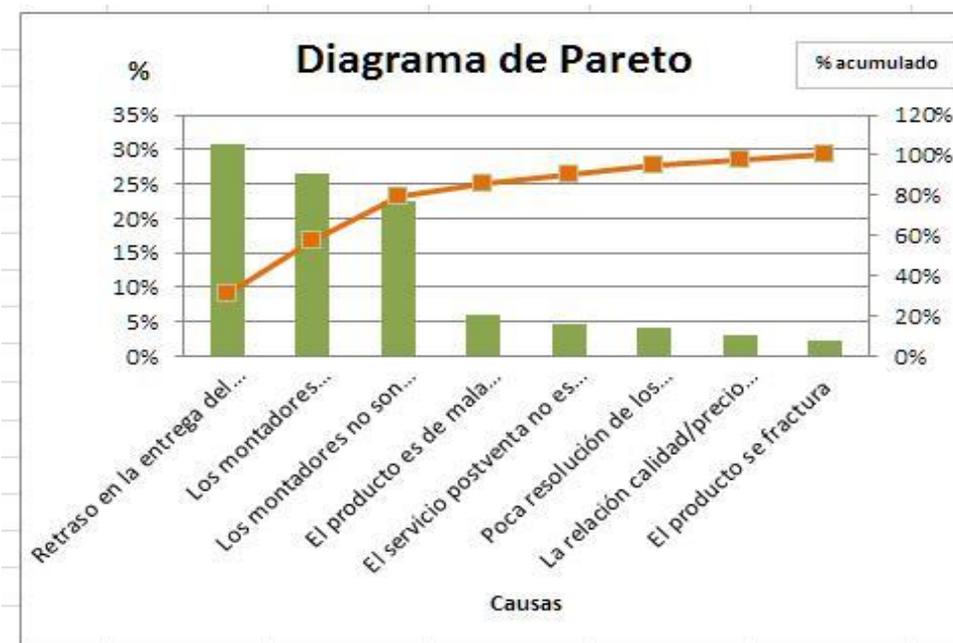
## ¿En qué consiste el diagrama de Pareto?

El Diagrama de Pareto también es llamado curva 80:20 o análisis ABC.

El diagrama de Pareto es la expresión de la regla hecha a través de un diagrama de barras, el cual concentra las causas de forma descendente, lo que permite identificar, cuál es ese 80% que genera los problemas para concentrar nuestros esfuerzos en su solución.

El diagrama de Pareto es ampliamente utilizado, ya que se puede aplicar en multitud de campos y procesos. Por ese motivo forma parte de **las 7 herramientas clásicas de la calidad**.

1. Histograma
2. Diagrama de Pareto
3. Diagrama de flujo
4. Diagrama de Ishikawa o diagrama causa-efecto
5. Gráficos de control
6. Diagrama de correlación
7. Lista de verificación o "check-list"



¿Qué beneficios/ventajas nos aporta el diagrama de Pareto?

- ✓ Llevar a cabo la mejora continua (requisito de ISO 9001:2015)
- ✓ Analizar cómo está una situación antes y después de un cambio reciente.
- ✓ Analizar y priorizar problemas
- ✓ Analizar las causas a un problema o fenómeno analizar
- ✓ Asignar las acciones correctoras y recursos necesarios a las causas verdaderamente importantes y que van a eliminar el 80% de las consecuencias. Por lo tanto, nos sirve para planificar los recursos y saber dónde se deben destinar para ser más efectivos.

¿En qué situaciones podemos aplicar el diagrama de Pareto?

Como hemos comentado con anterioridad se puede aplicar para realizar el seguimiento de cualquier proceso de la empresa. Para conocer los procesos que tenemos en nuestra empresa os recomiendo que consultéis el artículo de [mapa de procesos basado en la norma ISO 9001:2015 \(ver aquí\)](#).



Para haceros una idea os planteo varias situaciones en que podemos utilizar esta herramienta, como, por ejemplo:

1. Una empresa quiere analizar las causas principales derivadas del número de averías que sufren las máquinas. Para ello se obtienen los datos de las últimas 50 semanas donde se especifican los motivos de las averías sufridas y el número de averías respecto a cada motivo. Los motivos registrados son dejadez del operario, falta de formación del operario, mantenimiento inadecuado, problema con los materiales utilizados, problemas con la red de energía, programa inadecuado...
2. En un sistema de producción se detectaron 10 errores comunes que suelen producirse. Durante un mes se recopilan los datos, anotando los errores detectados, así como la frecuencia de estos errores, es decir en este mes cuántos errores de cada tipo se han producido.
3. Una empresa detecta que ha aumentado en un 50% del número de reclamaciones en el primer semestre del año. Se analizan todas las reclamaciones del semestre y se agrupan por las diferentes causas, contabilizando el número de reclamaciones por cada causa registrada. Aplicando el diagrama de Pareto, tomando las decisiones y recursos necesarios sobre el 20% de las causas podemos eliminar el 80% de reclamaciones.
4. Análisis de encuestas. Una empresa quiere analizar porque no vende lo que debería. Para ello realiza una encuesta para conocer la opinión de los clientes y saber las deficiencias que encuentran. De esta manera, podremos saber las posibles causas y sobre cuales se debe actuar.



## ¿Qué pasos debemos hacer para realizar un Diagrama de Pareto?

1. Identificar el problema: definir qué es lo que hay que hacer, en qué situación te encuentras, o qué fenómeno se necesita analizar.
2. Identificar los factores: definir cuáles son las causas o factores que vayáis a utilizar para que posteriormente se puedan recolectar los datos en torno a las causas.
3. Definir el periodo de recolección
4. Recolectar datos
5. Ordenar los datos de mayor a menor
6. Calcular los porcentajes
7. Calcular los porcentajes acumulados
8. Construir el diagrama
9. Analizar y tomar las decisiones respectivas



## ¿Cómo lo elaboramos?

Se puede hacer a mano, sin problemas, pero lo habitual es hacerlo en Excel o un programa informático similar.

Mostraré paso a paso cómo elaborarlo mediante un ejemplo práctico.

Una empresa ha detectado que durante el primer semestre del año ha tenido un incremento del 40% en el número de reclamaciones por parte del cliente, y quiere analizar las posibles causas. Para ello, recopila la totalidad de las reclamaciones, las separa por causas, y cuenta el número de reclamaciones por cada causa. Obteniendo la siguiente tabla de datos:

Causa/problema de la reclamación	Datos recolectados
Retraso en la entrega del producto al cliente	52
Poca resolución de los problemas de los clientes	7
El producto es de mala calidad	10
El servicio postventa no es resolutivo	8
El producto se fractura	4
Los montadores desconocen el montaje del producto	45
Los montadores no son eficientes y no realizan buenos acabados	38
La relación calidad/precio no es adecuada	5
<b>TOTAL</b>	<b>169</b>
Adriana Gómez Villoldo <a href="http://asesordecalidad.blogspot.com">http://asesordecalidad.blogspot.com</a>	



Una vez obtenemos los datos anteriores, los ordenamos de mayor a menor, obtenemos el porcentaje y el porcentaje acumulado, según la siguiente tabla:

Causa/problema de la reclamación	Datos recolectados	%	% acumulado
Retraso en la entrega del producto al cliente	52	31%	31%
Los montadores desconocen el montaje del producto	45	27%	57%
Los montadores no son eficientes y no realizan buenos acabados	38	22%	80%
El producto es de mala calidad	10	6%	86%
El servicio postventa no es resolutivo	8	5%	91%
Poca resolución de los problemas de los clientes	7	4%	95%
La relación calidad/precio no es adecuada	5	3%	98%
El producto se fractura	4	2%	100%
<b>TOTAL</b>	<b>169</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
Adriana Gómez Villoldo <a href="http://asesordecalidad.blogspot.com">http://asesordecalidad.blogspot.com</a>			

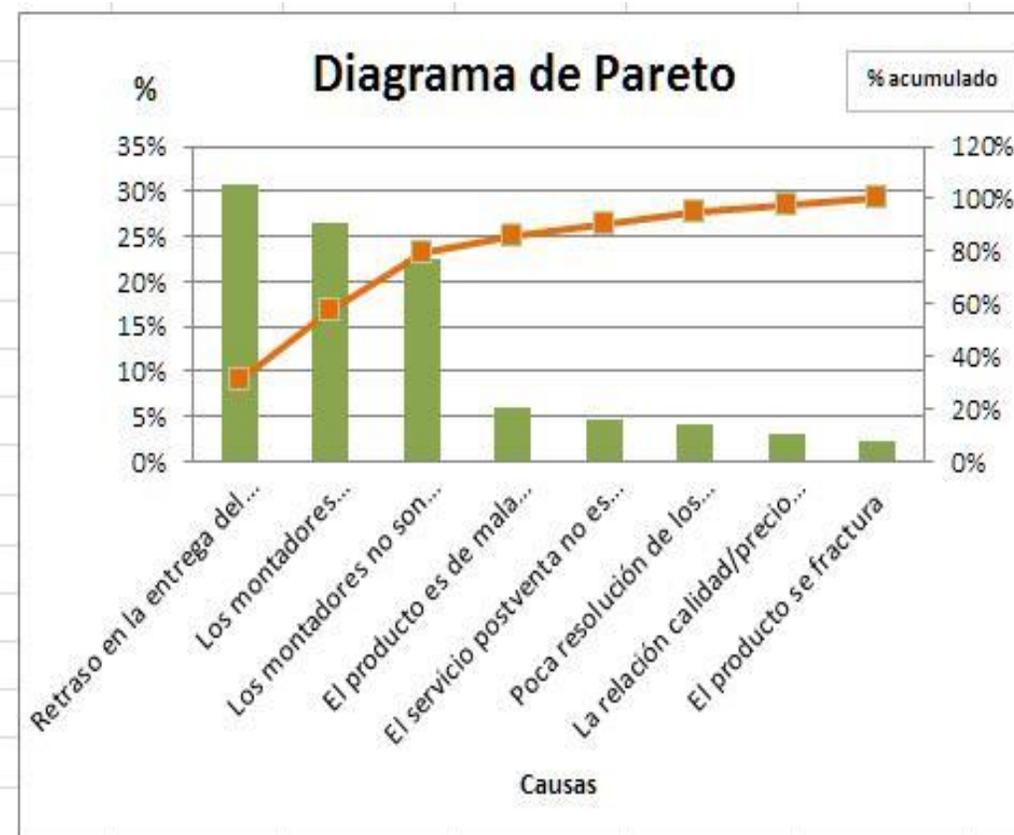


El porcentaje (%) se obtiene de dividir el número de reclamaciones de cada causa por el número total de causas y por 100; es decir, si sacamos el porcentaje de la primera causa sería:  $52/169*100$

El porcentaje acumulado consiste en ir sumando los diferentes porcentajes de las causas. La primera casilla es 31%, la segunda es  $31+27$  que sería 58, como veis en la casilla sale 57% es debido a los decimales, ya que, si estimamos decimales en los porcentajes, en este caso  $45/169$  es 26.6%, con lo que el arrastrar o no los decimales comporta unas pequeñas diferencias.

Si analizamos el % acumulado de la tercera causa sería la suma de  $31\%+27\%+22\% = 80\%$  y así consecutivamente.

Una vez disponemos de la anterior tabla, ya podemos elaborar el diagrama:



La interpretación sería, si realizamos una línea imaginaria que cruce en el 80% del acumulado, y lo hacemos hasta encontrarnos una causa, en este caso sería la tercera "los montadores no son eficientes..." y ahí cortamos. Por lo tanto, la conclusión es que disponemos de tres causas que son las que nos están ocasionando el 80% de las reclamaciones. Por lo tanto, debemos tomar las medidas necesarias, así como destinar los recursos necesarios para eliminar estas tres causas.

Retraso en la entrega del producto

Los montadores desconocen el montaje

Los montadores no son eficientes y no realizan buenos acabados.

Por lo tanto, si los analizamos, y nuestra empresa tiene subcontratado el servicio de montaje, debemos cuestionarnos si debemos cambiar o tomar medidas.



## **DIAGRAMA CAUSA-EFECTO: herramienta de control y mejora de procesos**

Una de las herramientas más utilizadas, debido a su eficacia para encontrar la causa raíz de un problema, es el diagrama causa-efecto. **¿En qué consiste? ¿Qué utilidades podemos encontrar mediante el uso de este diagrama en un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2015? ¿Cómo elaboramos el diagrama de causa efecto?**

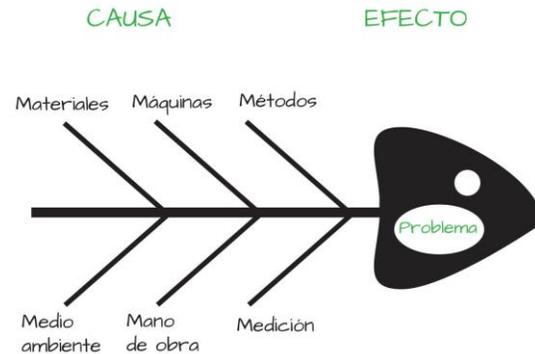
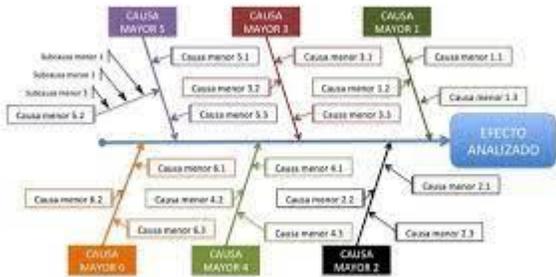
¿Cómo se denomina y por qué?

El diagrama causa-efecto se denomina así debido a que mediante el análisis de un problema, podemos identificar las causas principales y secundarias que lo ocasionan, pudiendo determinar así las posibles soluciones a todas las causas identificadas, y así eliminar definitivamente el problema detectado.



Este diagrama también es denominado gráfico de Ishikawa o diagrama de espina de pescado.

Se denomina diagrama de Ishikawa en honor al químico industrial Kaoru Ishikawa, el cual fue profesor en la Universidad, dedicándose a la administración de empresas y experto en el control de calidad, cuyo aporte fue la elaboración e implantación de sistemas de calidad adecuados al valor de procesos empresariales. Se le considera el padre del análisis científico de las causas de problemas en procesos industriales, dando nombre al diagrama Ishikawa, cuyos gráficos agrupan por categorías todas las causas de los problemas.



## ¿En qué consiste el diagrama causa-efecto?

Es una representación gráfica en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar que se describe siempre a su derecha. Así como las causas que lo ocasionan.

facilita el análisis de los problemas y sus soluciones en las áreas de: calidad en los procesos, productos y servicios.

¿Qué utilidades podemos encontrar el diagrama causa? ¿Efecto?

Utilidades del diagrama causa efecto aplicado a los procesos de la empresa:

Puede servir para:

- ✓ El desarrollo de políticas de calidad.
- ✓ Introducción y promoción del control de calidad.
- ✓ Mejoras en los diseños con base en quejas del mercado.
- ✓ Análisis de procesos en busca de mejoras.
- ✓ Promoción de las actividades en grupos.
- ✓ Modificar procedimientos, métodos y costumbres del trabajador



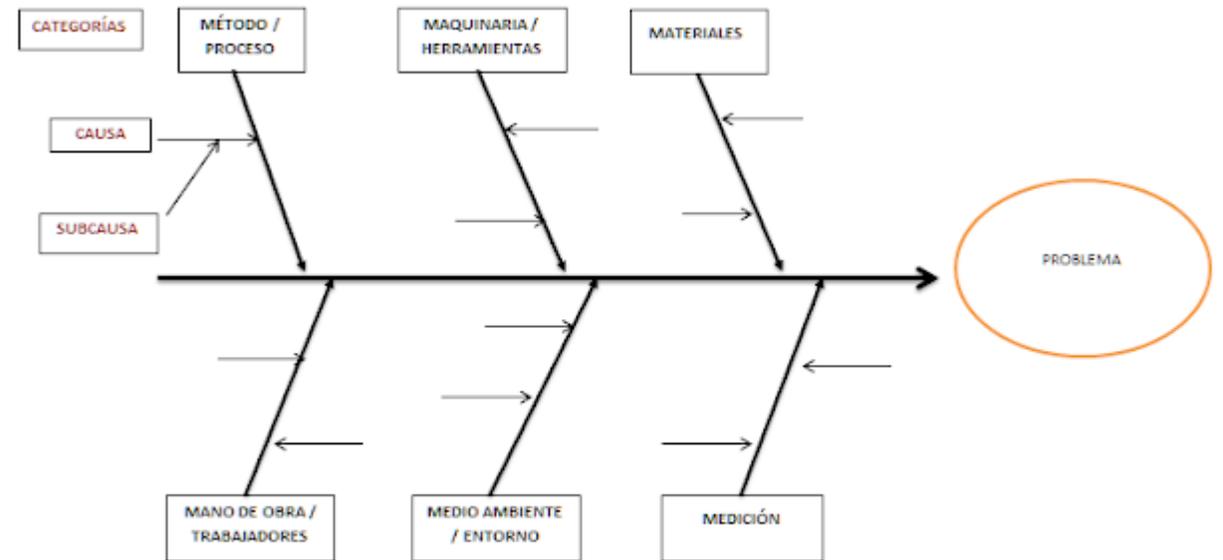
## ¿Cómo elaborar un diagrama causa-efecto?

### Pasos a realizar:

**1. Hacer el diagrama en blanco:** El diagrama siempre tiene la misma estructura



### DIAGRAMA CAUSA -EFECTO O DIAGRAMA DE ISHIKAWA



Adriana Gómez Villoldo

<http://asesordcalidad.blogspot.com>



**2. Determinar el problema:** Para cada problema se deberá realizar un diagrama de causa efecto.

Dejo varios ejemplos de posibles problemas, aunque pueden surgir de todos los procesos de la empresa.

Reducción del consumo de energía a nivel personal, para ello debemos listar las causas del problema e identificar el resultado que corresponde a cada causa.

Exceso de desperdicio de material de consumibles en el área de producción se ha incrementado en los últimos meses, es significativamente superior al que habitualmente se genera.

No coinciden las unidades producidas con las unidades contratadas, produciéndose una diferencia entre lo solicitado por el cliente y lo facturable.

Se realizan compras sin previsión, precios elevados por no encontrar el material necesario en el momento de producir.

Problemas con el inventario: el sistema y lo que hay realmente en stock no coinciden.

La dosificación de materiales en la línea de producción no se realiza según el diseño aceptado por el cliente, produciéndose productos que no van a ser aceptados por el cliente por no cumplir con los requisitos.



### 3. Escribir las categorías asociadas al problema

Existen 6 categorías en las que se pueden agrupar todas las causas de la empresa que son:

- Mano de obra o trabajador
- Material
- Método o proceso
- Maquinaria o herramientas
- Medida
- Medio ambiente o entorno

Muchas veces, si realizamos el diagrama muy complejo, con numerosas causas y numerosas categorías, podemos perdernos entre tantas cosas y no poder solucionar el problema, que es nuestra finalidad. Para ello, habitualmente se utilizan únicamente 4 categorías en el diagrama causa-efecto. Las principales categorías, se denominan la 4M y son:

- Método o proceso
- Maquinaria o herramientas
- Mano de obra o trabajadores
- Medio ambiente o entorno



#### **4. Realización de la lluvia de ideas para determinar las causas.**

Primero de todo, se debe formar un equipo de trabajo para elaborar el diagrama, con la finalidad de encontrar la causa raíz. El equipo debe ser formado por el encargado del área, operadores, gente de almacén y gente de oficinas. se debe recopilar toda la información a todos los niveles.

El análisis de las diferentes causas y determinar las posibles soluciones a los problemas no es necesario realizarlo con el grupo de trabajo. se deben encontrar las causas principales y secundarias, ya que un mismo problema puede tener diferentes causas.

Para ello, y que sea resolutivo, es necesario orientar a todos los trabajadores. Se debe empezar por una categoría y que los diferentes trabajadores empiecen a reflexionar sobre las causas referentes a esa categoría, y una vez finalizada ésta seguir con la siguiente.



## 5. Cuestionario de las causas aplicando la técnica del por qué, para identificar la causa raíz.

En el diagrama se deben colocar las posibles causas raíz, para ello es necesario, quizá utilizar otras técnicas para conocer realmente que es la causa raíz. La técnica que más se utiliza es **la herramienta del Por qué.**

Por ejemplo:

- Problema: la gran dispersión de los resultados que obtienen los operarios al aplicar un procedimiento de medición concreto
- Categoría: mano de obra o trabajadores.
- Cómo encontrar la causa raíz:

Los resultados obtenidos por los operarios tienen mucha dispersión

¿Por qué?

Los operarios no aplican correctamente el procedimiento de ensayo

¿Por qué?

Porque los operarios no disponen de la capacitación necesaria para realizar el ensayo

Por lo tanto, una de las causas raíz de esta categoría sería la falta de capacitación de los operadores.

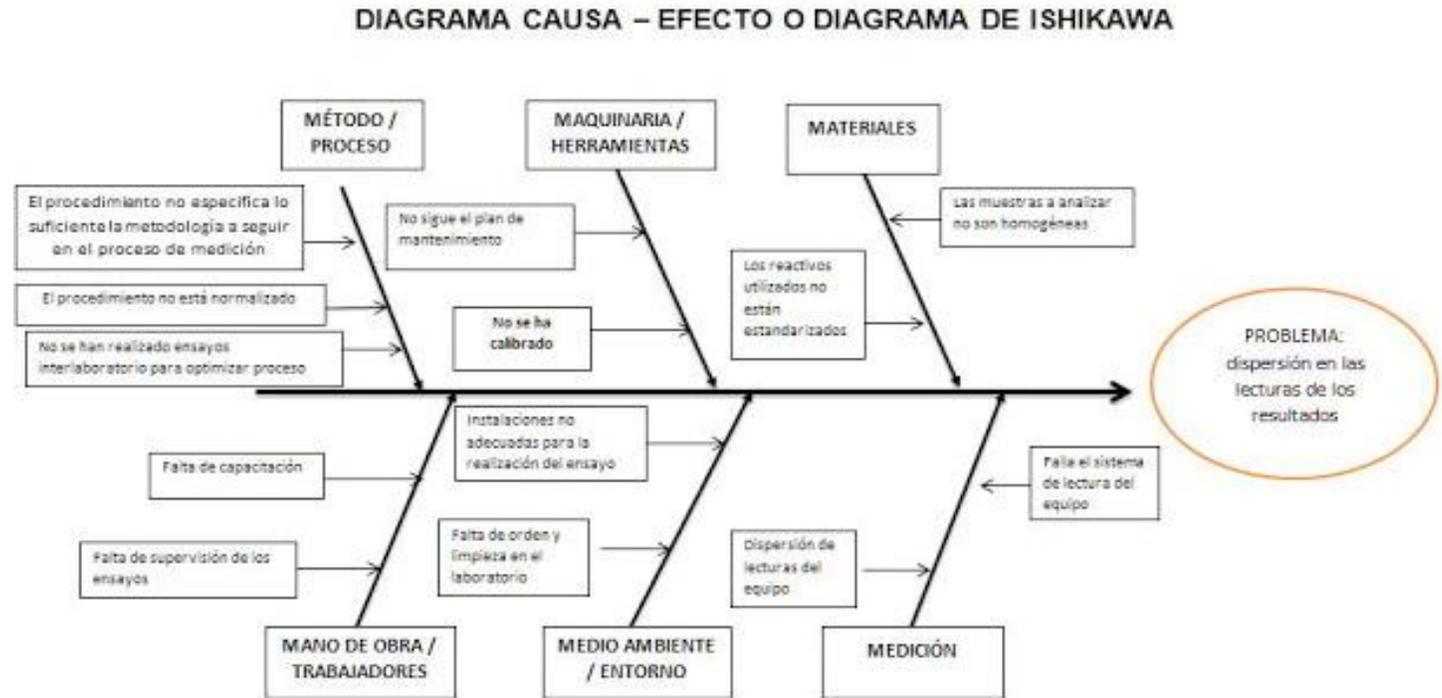
Este será el procedimiento a seguir para cada causa de cada categoría. Al final tendremos dos o tres causas para cada categoría.



## 6. Completar el diagrama

Permite tener una visión de conjunto, complejidad de un problema. presentan las causas que están en relación con determinados efectos y permite el pensamiento multidireccional.

Para mostraros cómo podéis realizar un diagrama de causa-efecto, os mostraré un ejemplo práctico.



Adriana Gómez Villoldo

<http://asesordecalidad.blogspot.com>



## 7. Tratamiento de resultados

El diagrama causa-efecto, empieza y acaba en la elaboración del propio diagrama. Posteriormente deberemos aplicar otras técnicas para realizar el análisis de dicho diagrama y determinar las soluciones aplicar. Ya que todo este sistema si finalmente no se centra en la toma de decisiones y solucionar los problemas detectados no sirve de nada.

En este diagrama obtendremos numerosas causas a cada categoría, que después tendremos que asignar soluciones a cada causa, ordenándolas de más a menos importantes. Para ello es necesario algún tipo de herramienta o bien sistema de evaluación con puntuaciones que nos indique la importancia de cada una de las causas, y así centrarnos en la posible solución del problema.

## 8. Ejemplos de posibles causas para cada una de las categorías

En el siguiente apartado os muestro posibles causas para cada una de las categorías, habitualmente se repiten para cada uno de los problemas detectados, y normalmente, los problemas detectados acaban siendo incidencias o no conformidades en las auditorías.



## MAQUINARIA

- Variaciones en la energía eléctrica
- Problemas de mantenimiento
- Fallos frecuentes
- Equipos sin calibrar
- Maquinaria obsoleta o fuera de uso
- Maquinaria con deficiencias en el lector, no se puede leer bien los resultados
- Equipos informáticos lentos con capacidad insuficiente
- Líneas de teléfono insuficiente
- Falta de repuestos en la reparación de la maquinaria
- No existen controles de mantenimiento preventivo
- La maquinaria no dispone de un sistema de paro automático o semiautomático.



## **MATERIALES**

- Materiales que no tienen el tamaño requerido
- Dosificación incorrecta de los materiales
- Falta de stock adecuado
- Carencia de stock
- Inventario mal realizado
- Exceso de desperdicio en la línea de producción
- Pérdida de materiales
- Pedidos de material erróneos
- Entregas lentas por parte de los proveedores
- Los materiales dispuestos en el stock no disponen de los requisitos solicitados por el cliente



## MÉTODOS

- Variaciones en la alimentación en la documentación del sistema
- Velocidad incorrecta en la alimentación de la maquinaria
- Calibración de los equipos incorrecta o ausente
- Falta de protocolos, procedimientos y/o instrucciones
- Carencias de registros de actividad
- Carencia de identificación y trazabilidad de los documentos, productos, etc.
- Escasa o errores en la planificación y programación de las tareas
- Instrucciones y procedimientos poco detallados o con errores.
- No existe metodología en la elaboración de los inventarios en el stock de materiales.
- No quedan registradas las incidencias detectadas en la línea de producción.
- No existe planificación durante la producción
- Falta de estrategias comerciales para llegar a los clientes



## MANO DE OBRA

- Falta de capacitación del personal
- Falta de formación del personal
- Problemas de programación y planificación de las tareas
- Falta de sensibilización y compromiso
- Falta de liderazgo y determinación de los roles de equipo
- Alta rotación del personal
- Falta de comunicación y colaboración entre el personal
- Ausencia continuada del personal
- Falta de personal
- Exceso de trabajo del personal
- Malos hábitos adquiridos por parte de los trabajadores
- Dejadez en el trabajo por parte de los trabajadores por falta de seguimiento por parte de un supervisor.
- Falta de organigrama
- Falta definir las competencias de cada puesto de trabajo
- Ausencia de competencias del personal



## **MEDIO AMBIENTE**

- Instalaciones muy pequeñas o muy grandes
- Lugares de trabajos mal distribuidos
- Condiciones ambientales poco adecuadas
- Deficiencia en el diseño de los puestos de trabajo, haciendo que los trabajadores pierdan tiempo en grandes desplazamientos, preparación de las herramientas...
- Falta de limpieza y orden en los puestos de trabajo y en las instalaciones.
- Mucho ruido
- Poca iluminación

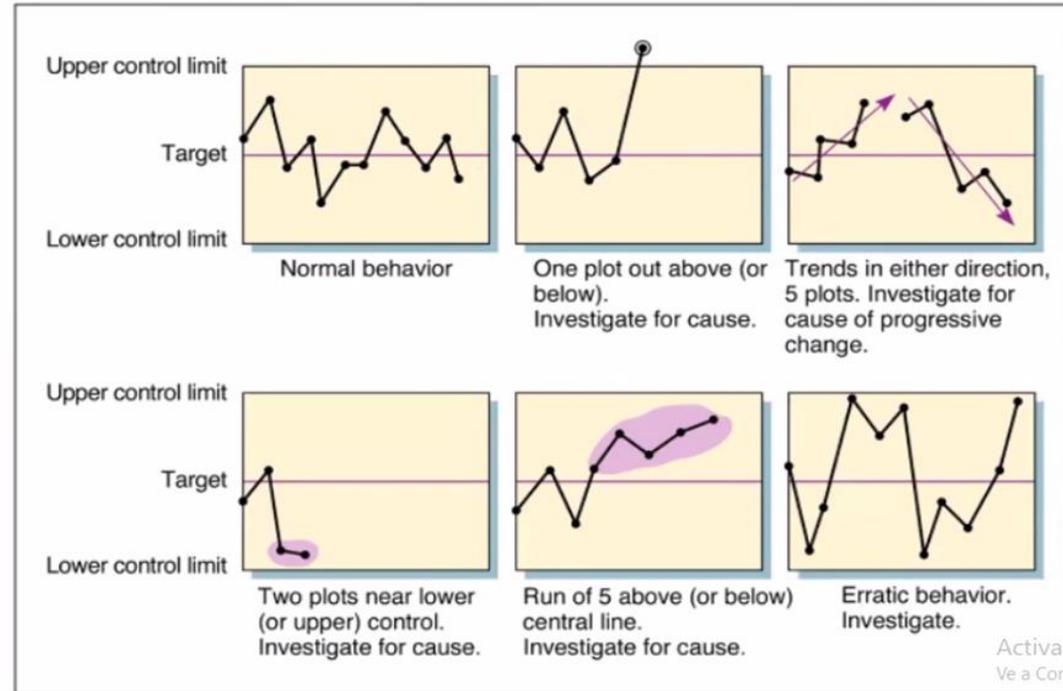
## **MEDIDA**

- Falta de resolución del equipo
- Falta de exactitud y precisión del equipo
- Falta de robustez y estabilidad en las lecturas.
- Dispersión de las lecturas por parte del equipo de medición
- El sistema de lectura del equipo no está en condiciones



## GRAFICAS DE CONTROL

Su objetivo es ayudar a distinguir las variantes naturales de las variaciones debidas a causas asignables,



## **Lista de verificación o Check-list: herramienta de control de procesos**

Las listas de verificación o listas de control consisten en un formato para realizar acciones repetitivas que hay que verificar. Con la ayuda de esta lista vamos a comprobar de una forma ordenada y sistemática el cumplimiento de los requisitos que contiene la lista. Esta técnica de recogida de datos se prepara para que su uso sea fácil e interfiera lo menos posible con la actividad de quien realiza el registro.

Las listas de verificación también pueden denominarse **listas de chequeo, listas de comprobación, listas de control, "check-list"**.

La lista de verificación se utiliza normalmente para el control de los procesos en tiempo real. Generalmente, se trata de una tabla donde se puede registrar, analizar y presentar los resultados de una manera sencilla.

Cuando elaboremos una lista de verificación debemos exponer los requisitos y poder dar respuesta de su cumplimiento de la forma más sencilla posible. Debe ser un documento sencillo de interpretar y fácil y rápido de rellenar.



¿Para qué puede servir esta herramienta?

Con una simple lista de comprobación puedes detectar y eliminar errores, podemos evitar olvidos, evidenciar acciones, recoger información de los procesos para su posterior análisis... Se puede utilizar en cualquier sector y para cualquier actividad.

Como, por ejemplo:

- Registrar datos: este listado nos permite disponer de un registro de información histórica que puede ser utilizado para identificar los cambios sufridos a lo largo del tiempo, o bien utilizar esta información para realizar un tratamiento estadístico.
- Se puede verificar el funcionamiento y efectividad de un control establecido.
- Concentrar los aspectos críticos del proceso que puedan generar resultados no esperados.
- Sistematizar las actividades, sin confiar en la memoria de la persona. Llevar a cabo actividades de forma ordenada.
- Dejar evidencia de asistencia.
- Dejar evidencia de la inspección.
- Para verificar o examinar la posible aparición de defectos.
- Para verificar y controlar las operaciones.



## ¿Qué información mínima debe contener un listado de verificación?

La información mínima que debe contener es:

- Requisitos a verificar
- Metodología a utilizar: correcto/incorrecto, aceptable/no aceptable, apto/no apto...
- Indicar la persona que está realizando el control
- La fecha y frecuencia con la que se utiliza la lista de verificación
- Registrar la evidencia indicando si es correcto o no

Al final ganamos tiempo, pero inicialmente puede ser laborioso, el realizar una lista de verificación verdaderamente útil.



## ¿Qué pasos debo realizar para elaborar una lista de verificación?

1. Planificar y saber que es lo que se quiere verificar. Determinar lo que se va a medir. Determinar el área que se quiere evaluar.
2. Diseñar el formato de verificación. Escribir las categorías o variables posibles. Establecer la escala de ocurrencias. Diseñar la cuadrícula.
3. Determinar la persona que va a realizar la verificación (debe estar capacitado) y las horas que va a realizar dicha función.
4. Tomar nota de la información en el formato de la verificación. Totalizar los eventos por categoría y/o periodo.
5. registrarlo en una base de datos para su tratamiento estadístico y análisis de los resultados.



## ***Lista de asistencias o entrega de material. Proceso de RR.HH***

Es importante que cuando realizamos una formación en la empresa, ya sea externa o interna, se realicen hojas de asistencia de los trabajadores a formar, donde acostumbremos a poner un encabezado indicando el curso a realizar, quién lo imparte, las horas lectivas y fechas, listado del temario... en este caso, para cada sesión de formación se deberá realizar un listado de todos los trabajadores que van a recibir la formación, normalmente se indica su número de identificación (DNI) y un lugar para su firma para evidenciar su asistencia.



## ***Inspecciones de instalaciones***

En este caso podemos tener dos casos:

a) Si la inspección de instalaciones pertenece al proceso productivo de la empresa. Os pondré ejemplos:

Un laboratorio de control de calidad de la construcción, donde se realizan inspecciones de instalaciones en obras. El técnico inspector, dispondrá de este formato para realizar la auditoría en las instalaciones del cliente. En este caso, el formato forma parte del procedimiento de ejecución del proceso productivo de la empresa. Los datos recopilados en este listado, a parte de las notas tomadas por el trabajador durante la inspección, formarán parte del informe final que se entregará al cliente.



Otro ejemplo puede ser la inspección del proceso de producción de una empresa de prefabricados de hormigón, donde el cliente contrata a un laboratorio para que inspeccione si se está fabricando bien su producto. En este caso el laboratorio enviará a un técnico cualificado para que inspeccione todo el proceso. El técnico puede ayudarse de un listado de control para no dejarse ninguna fase del proceso sin inspeccionar. Os pongo un ejemplo de cómo podría ser este check-list:

PARTE DE INSPECCIÓN EN PLANTAS DE PREFABRICADOS DE HORMIGÓN					
<i>Referencia:</i>					
<i>Peticionario</i>					
<i>Obra:</i>					
<i>Localización de la obra:</i>					
<i>inspección:</i>					
<i>Fecha de inspección:</i>					
<i>Nombre del inspector</i>					
CONTROL DE CALIDAD DE PROCESOS PREVISTOS EN LA E.H.E					
1. ALMACENAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS			5. EQUIPOS DE AMASADO		
CEMENTO	SI	NO	AMASADORA FIJA	SI	NO
ÁRIDOS			TEMPORIZADOR EN AMASADORA FIJA		
ADICIONES			AMASADORA MÓVIL		
AGUA			Comprobación de la homogeneidad s/GRUPO A		
ADITIVOS PULVULENTOS			Comprobación de la homogeneidad s/GRUPO B		
ADITIVOS LÍQUIDOS			PLACA METÁLICA DE EQUIPO		
OTROS			ESTADO VISUAL DE LOS EQUIPOS		
2. INSTALACIONES			6. AMASADO		
TOLVAS DE LAS BÁSCULAS	SI	NO	TOTALMENTE EN AMASADORA FIJA	SI	NO
BÁSCULAS			INICIADO EN AMASADORA FIJA Y		
CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN			TERMINADO EN AMASADORA MÓVIL		
MEDIDOR DE AGUA			DURACIÓN DEL AMASADO		
DOSIFICADORES PARA ADITIVOS					
<b>Adriana Gómez Villoldo</b>			<a href="http://asesordecalidad.blogspot.com">http://asesordecalidad.blogspot.com</a>		



# Ejemplo de analisis de datos

FECHA	Nombre	Campaña	Habilidad	Supervisor
01/04/2020	CALDERON CORREA ALDO FABRICIO	COMERCIO EXTERIOR/PROGRAMA PAISANO/	COMERCIO EXTERIOR/PROGRAMA PA	VALDIVIEZO CRUZ YESENIA
01/04/2020	CEDILLO PEREZ DANIEL ANTONIO	VEHICULOS, COMERCIO EXTERIOR, VUCEM, LI	VEHICULOS, COMERCIO EXTERIOR, VI	VALDIVIEZO CRUZ YESENIA
01/04/2020	FUENTES MARTINEZ TEODORO	VUCEM/PROGRAMA PAISANO/DENUNCIAS AD	VUCEM/PROGRAMA PAISANO/DENUJ	VALDIVIEZO CRUZ YESENIA
01/04/2020	GARCIA PEREZ SANDRA FERNANDA	VUCEM/COPIA DE PEDIMENTOS	VUCEM/COPIA DE PEDIMENTOS	VALDIVIEZO CRUZ YESENIA
01/04/2020	GREEN MACEDO NAYELLI GUADALUPE	VEHICULOS, COMERCIO EXTERIOR, VUCEM, LI	VEHICULOS, COMERCIO EXTERIOR, VI	VALDIVIEZO CRUZ YESENIA
01/04/2020	GUTIERREZ PABLO JOSE FRANCISCO	VUCEM/COPIA DE PEDIMENTOS/PROGRAMA P	VUCEM/COPIA DE PEDIMENTOS/PRO	VALDIVIEZO CRUZ YESENIA
01/04/2020	HERNANDEZ BALDERAS MARTHA GUADALUPE	COMERCIO EXTERIOR/ VEHICULOS/VUCEM/PO	COMERCIO EXTERIOR/ VEHICULOS/VI	VALDIVIEZO CRUZ YESENIA
01/04/2020	HERNANDEZ HIDALGO ALDO	COMERCIO EXTERIOR/PROGRAMA PAISANO/V	COMERCIO EXTERIOR/PROGRAMA PA	VALDIVIEZO CRUZ YESENIA
01/04/2020	MARTINEZ ARREOLA MARIA TERESA	COMERCIO EXTERIOR/PROGRAMA PAISANO/P	COMERCIO EXTERIOR/PROGRAMA PA	VALDIVIEZO CRUZ YESENIA
01/04/2020	MORA ESPINOZA ANA	VUCEM/ VEHICULOS/COPIA DE PEDIMENTOS/	VUCEM/ VEHICULOS/COPIA DE PEDIN	VALDIVIEZO CRUZ YESENIA
01/04/2020	PEREZ MARTINEZ MIGUEL ANGEL	VUCEM/PROGRAMA PAISANO/DENUNCIAS AD	VUCEM/PROGRAMA PAISANO/DENUJ	VALDIVIEZO CRUZ YESENIA
01/04/2020	ROMAN CASTILLO VITAL JOSAFATH	COMERCIO EXTERIOR/VEHICULOS/VUCEM/PO	COMERCIO EXTERIOR/VEHICULOS/VU	VALDIVIEZO CRUZ YESENIA
01/04/2020	ROSAS CEDILLO EDMUNDO ALBERTO	VEHICULOS, COMERCIO EXTERIOR, VUCEM, LI	VEHICULOS, COMERCIO EXTERIOR, VI	VALDIVIEZO CRUZ YESENIA
01/04/2020	VALLE CALDERON ESTEPHANY	VEHICULOS, COMERCIO EXTERIOR, VUCEM, LI	VEHICULOS, COMERCIO EXTERIOR, VI	VALDIVIEZO CRUZ YESENIA
01/04/2020	CERON MUÑOZ MARIA DE LOS ANGELES	ESQUEMA INTEGRAL DE CERTIFICACION/LINEA	ESQUEMA INTEGRAL DE CERTIFICACIO	VALDIVIEZO CRUZ YESENIA
01/04/2020	CERON VIZUETT EFRAIN	ESQUEMA INTEGRAL DE CERTIFICACION/LINEA	ESQUEMA INTEGRAL DE CERTIFICACIO	VALDIVIEZO CRUZ YESENIA
01/04/2020	COLIN SANCHEZ JESUS ABRAHAM	FISCAL AVANZADO/ESQUEMA INTEGRAL	FISCAL AVANZADO/ESQUEMA INTEG	ACEVEDO ZAMORA HECTOR



SITE	02/04/2020						03/04/2021				
	Asistencia	Tiempo de conexión+	Calidad	Encuestas	Queja	FUERA DE META	Asistencia 7	Adherencia 8	Calidad 9	Encuesta	Queja Tipificación/acción n10
PERU	A	90.57%	95.36	-		DENTRO DE META	A	88.63%		-	
PERU	A	3.71%	20.00	-		FUERA DE META	A	3.90%		-	
PERU	A	86.86%	97.00	-		DENTRO DE META	A	88.83%	97.00	-	
PERU	F	0.00%	10.00	-		FUERA DE META	A	82.21%	0.00	-	
PERU	A	88.68%	90.00	-		DENTRO DE META	A	87.95%	90.00	-	
EUA	A	88.36%	100.00	-		DENTRO DE META	A	87.00%		-	
PERU	A	94.56%	5.00	-		FUERA DE META	B	0.00%	10.00	-	
MEXICO	A	91.87%	72.16	-		FUERA DE META	A	91.90%		-	
EUA	A	0.00%	55.04	-		FUERA DE META	A	97.78%		-	
MEXICO	A	86.21%	100.00	-		DENTRO DE META	A	87.48%	99.00	-	
EUA	A	87.04%	91.65	-		DENTRO DE META	A	87.18%	99.98	-	
PERU	A	87.91%	10.00	-		FUERA DE META	A	87.37%	0.00	-	
PERU	A	85.94%	19.29	-		FUERA DE META	A	89.34%		-	
PERU	A	88.19%	90.00	-		DENTRO DE META	A	88.75%	20.00	-	
PERU	A	88.30%	10.00	-		FUERA DE META	A	90.24%		-	
PERU	A	88.57%	20.00	-		FUERA DE META	A	87.23%	10.00	-	
PERU	A	0.00%	86.88	-		FUERA DE META	A	93.38%		-	



### AGENTES FISCAL FUERA DE META

Ejecutivo de Cuenta (Varios elementos)	
<b>Etiquetas de fila</b>	Cuenta de Prom. Ponderado de Calidad
ACEVEDO ZAMORA HECTOR	16
AGUILAR FUENTES OCTAVIO	20
DOMINGUEZ COZATL NELLY	17
GARCIA IGNACIO ROCIO	15
GAYTAN RAMIREZ CARLOS IVAN	5
LOPEZ MEDINA PAULINA NAYDDIN	21
RAMOS RODRIGUEZ EDGAR DAIMON	22
REYES ALCANTARA EDUARDO	16
SOTO SANTILLAN TERESA	18
<b>Total general</b>	<b>150</b>

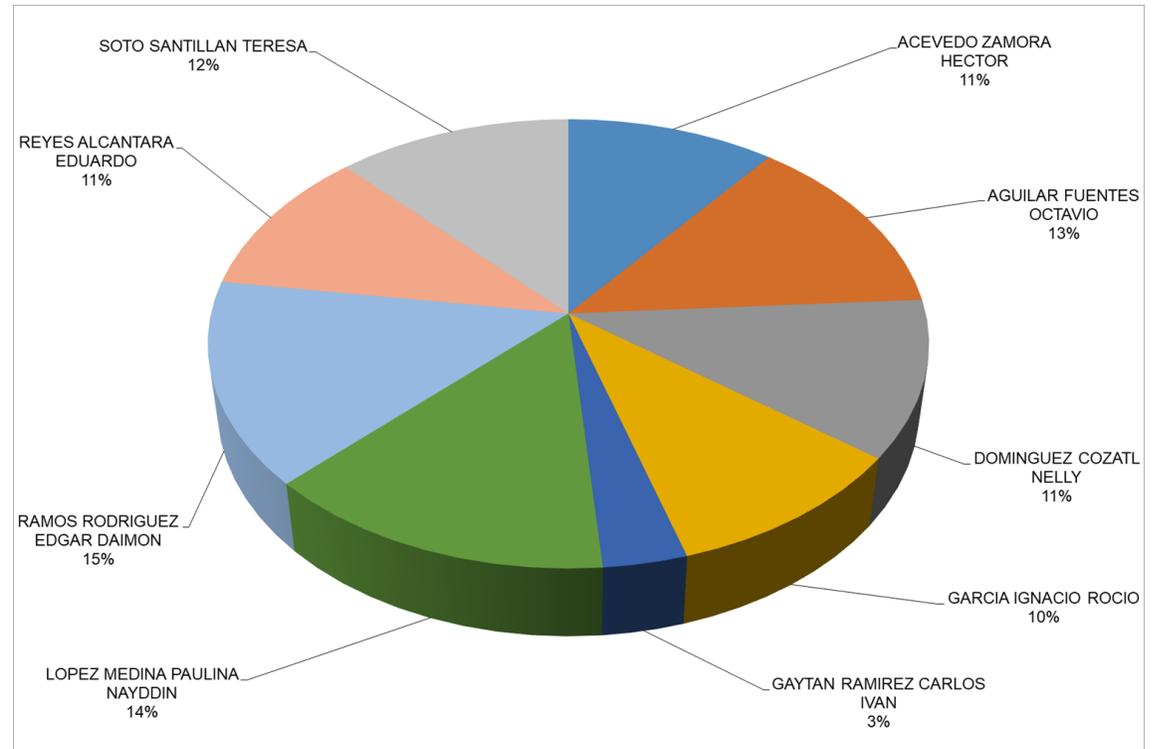
Nombre
ALDANA SANCH...
ALEGRIA CRUZ S...
ALLEDE DOMI...
ALVARADO ROD...
ALVAREZ ISIDR...
ANTONIO CASTA...
ANTONIO GATIC...
AVELAR BERBER...

Prom. Ponderado ...
82.15
82.222222222222
82.2616666666667
82.815
82.85
83.109
84.24
84.247

Campaña
DECLARACIÓN ANU...
FISCAL / MIC / NF
FISCAL / MIC / NF / ...
FISCAL / NF / MIC / ...
FISCAL AVANZADO
FISCAL AVANZADO...
FISCAL BASICO INI...
FISCAL BASICO INI...

Supervisor
ACEVEDO ZAMORA ...
AGUILAR FUENTES ...
DOMINGUEZ COZA...
GARCIA IGNACIO R...
GAYTAN RAMIREZ ...
LOPEZ MEDINA PA...
RAMOS RODRIGUE...
REYES ALCANTARA ...

Ejecutivo de Cuenta
CORDOVA MARTINEZ ...
CORTES VALENTIN ED...
ESCAMILLA CORNEJO C...
REYES VEGA PERLA XO...
ROMAN AGUILAR TAN...
DOMINGUEZ SALGAD...
OROZCO LUNA GANDH...
(en blanco)



### AGENTES FISCAL AÑIL FUERA DE META EN ADHERENCIA

Ejecutivo de Cuenta (Varios elementos)

Etiquetas de fila Cuenta de Promedio de adherencia

ACEVEDO ZAMORA HECTOR	16
AGUILAR FUENTES OCTAVIO	10
CAMORLINGA BARTOLO TANIA VE	6
DIAZ GONZALEZ LUISA MARIA	10
DOMINGUEZ COZATL NELLY	14
GARCIA IGNACIO ROCIO	15
GAYTAN RAMIREZ CARLOS IVAN	12
LARA FLORES ROBERTO	1
LOPEZ MEDINA PAULINA NAYDDIN	14
RAMOS RODRIGUEZ EDGAR DAIMC	14
REYES ALCANTARA EDUARDO	14
RODRIGUEZ OLIVARES ROSALINDO	3
SOTELO CARRASCO KAREN STEP	3
SOTO SANTILLAN TERESA	18
<b>Total general</b>	<b>150</b>

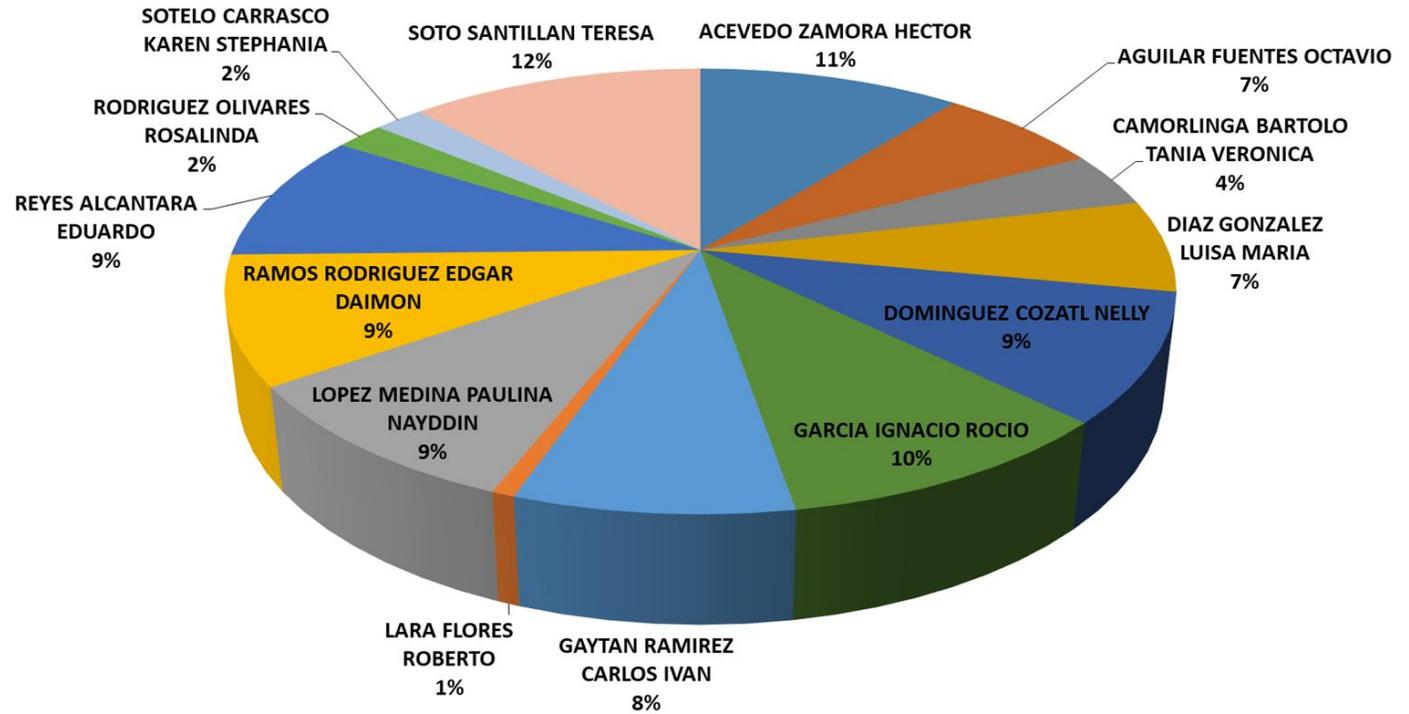
Nombre
AGUILAR TOMAY ...
ALEGRIA CRUZ SI...
ALEMAN PONCE I...
ALLENDE DOMIN...
ALTAMIRANO ZA...
ALVAREZ GARCI...
ALVAREZ LEON A...
ANGUIANO MIRA...

Promedio de ...
61.39%
61.54%
61.93%
61.94%
61.95%
62.13%
62.16%
62.30%

Campaña
CITAS
DECLARACIÓN A...
DONATARIAS
FISCAL / MIC
FISCAL / MIC / NF
FISCAL / MIC / NF / ...
FISCAL / NF / MIC / ...
FISCAL / NF / MIC / ...

Supervisor
ACEVEDO ZAMO...
AGUILAR FUENTE...
CAMORLINGA BA...
DIAZ GONZALEZ ...
DOMINGUEZ COZ...
GARCIA IGNACIO ...
GAYTAN RAMIRE...
LARA FLORES R...

Ejecutivo de ...
CORDOVA MARTI...
CORTES VALENTI...
DOMINGUEZ SAL...
ESCAMILLA COR...
OROZCO LUNA G...
REYES VEGA PER...
ROMAN AGUILAR ...
(en blanco)



# Ejemplo de análisis de datos

## SECCIÓN 02: REQUERIMIENTOS

### Datos requeridos para la medición y análisis de los procesos:

- A)** Calidad de recursos requeridos para operar los procesos (grado de cumplimiento de los recursos que son utilizados para la operación del proceso).
- B)** Medición, análisis de los procesos (controles operativos, del producto y del proceso).
- C)** Evaluación de la satisfacción del cliente y su retroalimentación. (Buzón de quejas, encuestas generales, EIOAS, ESENI).
- D)** Acciones de mejora levantadas durante el proceso. (Número de acciones, cuántas cerradas, abiertas, reprogramadas y canceladas).
- E)** Acciones de mejora levantadas derivadas de la medición y análisis de los procesos. (Número de acciones, cuántas cerradas, abiertas, reprogramadas y canceladas del proceso anterior).
- F)** Las características y tendencias de los procesos (valores comparativos con los de semestres anteriores). de los puntos A, B, C, D, E

## SECCIÓN 03: MEDICIÓN Y TENDENCIA

### A) Calidad de recursos requeridos para operar los procesos (grado de cumplimiento de los recursos que son utilizados para la operación del proceso).

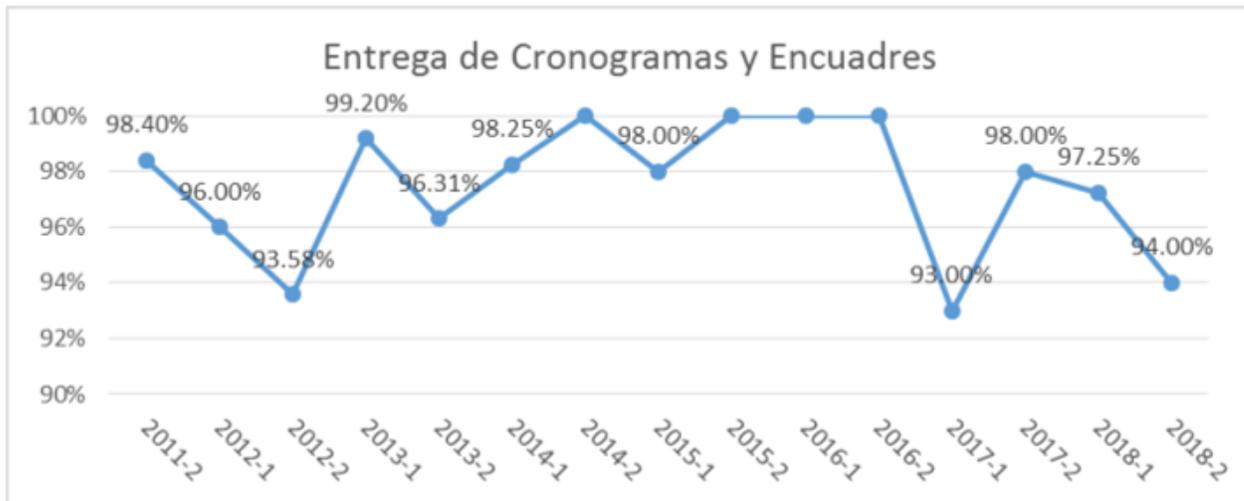
Número de recursos	Descripción del recurso	Calidad del Recurso			
		Excelente	Bueno	Malo	Pésimo
2	SOLICITUD DE RECURSOS MATERIALES A TRAVÉS DE REQUISICIÓN		X		
3	SOLICITUD DE PERSONAL SEGÚN LA VACANTE		X		
4	EN CASO ACTIVIDADES EXTRA AULA, EL RESPONSABLE SOLICITARÁ EL SERVICIO A LOS PROVEEDORES INTERNOS O EXTERNOS.	X			
5	SOLICITUD DE EQUIPO DE CÓMPUTO ASÍ COMO MANTENIMIENTO AL MISMO		X		
6	ES EL SISTEMA DE CONTROL ESCOLAR QUE SIRVE COMO HERRAMIENTA PARA EL SEGUIMIENTO ACADÉMICO		X		
7	SISTEMA QUE POSEE LOS FORMATOS DE CALIDAD		X		
8	CORREO ELECTRÓNICO (FALTAN ESPECIFICACIONES SGC)	X			
9	PLATAFORMA CON DOCUMENTOS		X		
10	LICENCIAS	X			
11	UTILIZACIÓN DE INTERNET Y LINEAS TELEFÓNICAS PARA EL SEGUIMIENTO ACADÉMICO			X	



Fórmula o Método de medición del indicador del proceso	Operaciones y resultado																																																																					
1. Población por área / población total de 4to semestre por programa x 100	<p>1.</p> <table border="1" data-bbox="754 335 1452 715"> <thead> <tr> <th rowspan="2">AREA</th> <th colspan="3"># ALUMNOS</th> <th colspan="3">%</th> </tr> <tr> <th>17-1</th> <th>17-2</th> <th>18-2</th> <th>17-1</th> <th>17-2</th> <th>18-2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SH</td> <td>24</td> <td>19</td> <td>17</td> <td>35.8%</td> <td>22.6%</td> <td>21.5%</td> </tr> <tr> <td>FM</td> <td>21</td> <td>28</td> <td>22</td> <td>31.3%</td> <td>33.3%</td> <td>27.8%</td> </tr> <tr> <td>QB</td> <td>13</td> <td>17</td> <td>17</td> <td>19.4%</td> <td>20.2%</td> <td>21.5%</td> </tr> <tr> <td>EA</td> <td>9</td> <td>20</td> <td>23</td> <td>13.4%</td> <td>23.8%</td> <td>29.1%</td> </tr> <tr> <td>TOTAL (Bil)</td> <td>67</td> <td>84</td> <td>79</td> <td>100%</td> <td>100%</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>CE</td> <td>8</td> <td>7</td> <td>0</td> <td>57.1%</td> <td>50%</td> <td>0%</td> </tr> <tr> <td>CH</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>11</td> <td>42.8%</td> <td>50%</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td>TOTAL (Mult)</td> <td>14</td> <td>14</td> <td>11</td> <td>100%</td> <td>100%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>	AREA	# ALUMNOS			%			17-1	17-2	18-2	17-1	17-2	18-2	SH	24	19	17	35.8%	22.6%	21.5%	FM	21	28	22	31.3%	33.3%	27.8%	QB	13	17	17	19.4%	20.2%	21.5%	EA	9	20	23	13.4%	23.8%	29.1%	TOTAL (Bil)	67	84	79	100%	100%	100%	CE	8	7	0	57.1%	50%	0%	CH	6	7	11	42.8%	50%	100%	TOTAL (Mult)	14	14	11	100%	100%	100%
AREA	# ALUMNOS			%																																																																		
	17-1	17-2	18-2	17-1	17-2	18-2																																																																
SH	24	19	17	35.8%	22.6%	21.5%																																																																
FM	21	28	22	31.3%	33.3%	27.8%																																																																
QB	13	17	17	19.4%	20.2%	21.5%																																																																
EA	9	20	23	13.4%	23.8%	29.1%																																																																
TOTAL (Bil)	67	84	79	100%	100%	100%																																																																
CE	8	7	0	57.1%	50%	0%																																																																
CH	6	7	11	42.8%	50%	100%																																																																
TOTAL (Mult)	14	14	11	100%	100%	100%																																																																
2. Alumno trasladado / total de alumnos del programa origen x 100	<p>2. CICLO 2017-1  MULTICULTURAL = <math>0/14 \times 100 = 0\%</math>  BILINGÜE = <math>0/67 \times 100 = 0\%</math></p> <p>CICLO 2017-2  MULTICULTURAL = <math>5/18 \times 100 = 27.7\%</math>  BILINGÜE = <math>0/79 \times 100 = 0\%</math></p> <p>CICLO 2018-1  MULTICULTURAL = <math>1/12 \times 100 = 8.3\%</math>  BILINGÜE = <math>0/79 \times 100 = 0\%</math></p>																																																																					
3. Número total de alumnos con área seleccionada correctamente con base en el resultado de la prueba psicométrica/total de	<p>3. CICLO 2017-1  BILINGÜE = <math>64/67 \times 100 = 95\%</math>  MULTICULTURAL = <math>14/14 \times 100 = 100\%</math></p>																																																																					



1. Entrega de **cronogramas y encuadres** por parte del profesor a la dirección.



## ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS

- **Auditoria interna de** realizada del 17 al 19 Noviembre del 2014.
- Se detectaron 3 no conformidades.

No conformidad/RAC	Requisito Norma	Avance
<b>RAC-IA-092</b> Actualización de documentos FO-IA-GOS-003 y el FO-IA-GOS-006 del área de Mantenimiento.	4.2.3 ISO 9001	50%
<b>RAC-IA-090</b> Falta actualizar documentación del Sistema de Gestión Ambiental y del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.	4.3.1. ISO 14001 y OHSAS 18001	88%



No conformidad/RAC	Requisito Norma	Avance
<b>RAC-IA-091</b> Dar seguimiento al mantenimiento preventivo al mantenimiento preventivo y correctivo de equipos tales como Chiller (descompuesto); Estufones (humean) y campana de extracción (extracción insuficiente por falta de limpieza)	4.5.1 ISO 14001 y OHSAS 18001	75%



**Auditoria externa** realizada del 6 al 8 de Octubre del 2014.

**OHSAS 18001** fueron detectadas dos oportunidades de mejora:

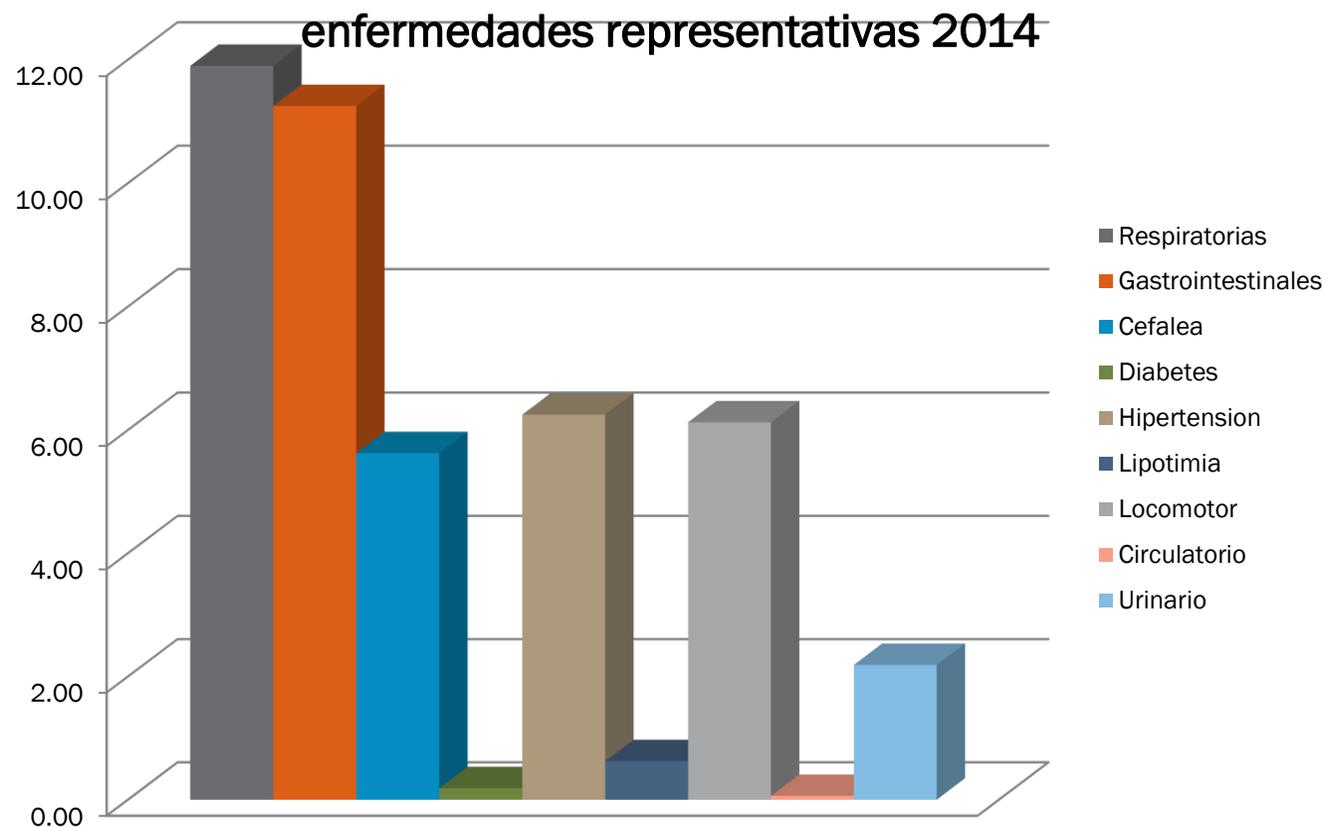
- ✓ Extintor obstruido. Extintor con fecha de vencimiento de carga RAP-IA-0066 58% avance.
- ✓ El comité de Dirección requiere capacitación en temas de seguridad y salud en el trabajo, RAP-IA-067 100% avance.

**ISO 14001** se detectaron tres oportunidades de mejora:

- ✓ Capacitación del comité de dirección en tema de medio ambiente. Con un avance del 100%
- ✓ El cumplimiento de los objetivos no es objetiva RAP-IA-074 67%.
- ✓ Metodología para corregir, prevenir o mitigar las acciones correctivas o preventivas RAP-IA-068 100%.



# PROGRAMA DE SALUD OCUPACIONAL



# CONCLUSIONES

de la graficas mostradas arriba se puede observar que las enfermedades mas representativas de la empresa son en orden de casos registrados:

1. respiratorias
2. gastrointestinales
3. cefaleas
4. hipertensión
5. aparato locomotor

cabe señalar las siguientes observaciones:

se toma la comparación a partir de mayo del 2013 dado que servicio medico inicia en estas fechas a dar consulta de manera frecuente a partir de octubre de 2014 se incrementa el numero de revisión por aumento de la plantilla

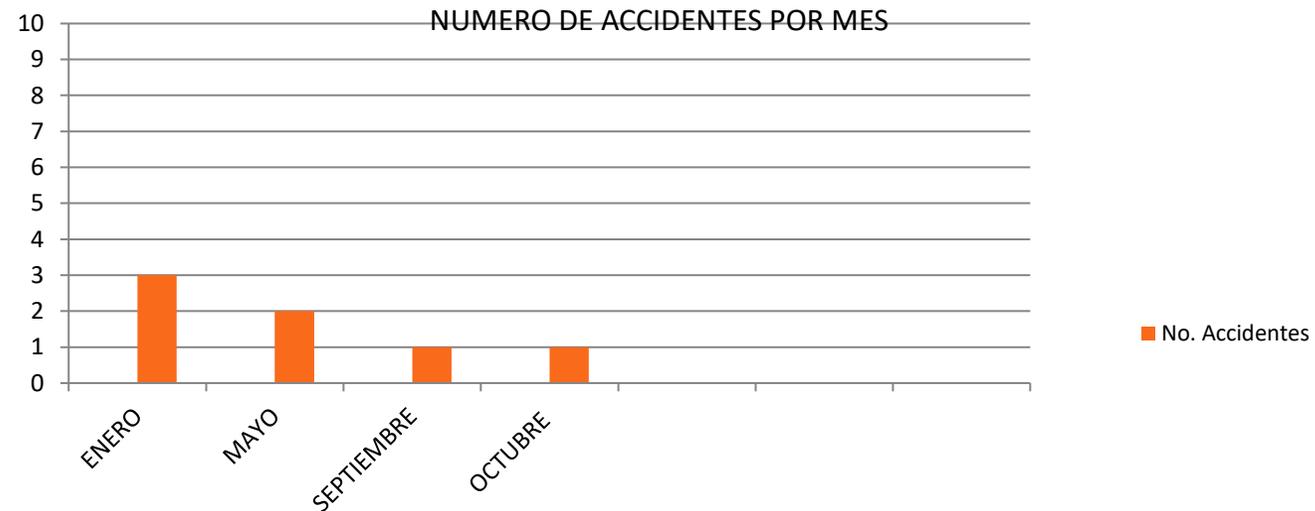
esto da pie a las medidas preventivas para el 2015, centrándose en su mayoría en atacar estas 5 enfermedades recurrentes, la manera de atacarlas será con:

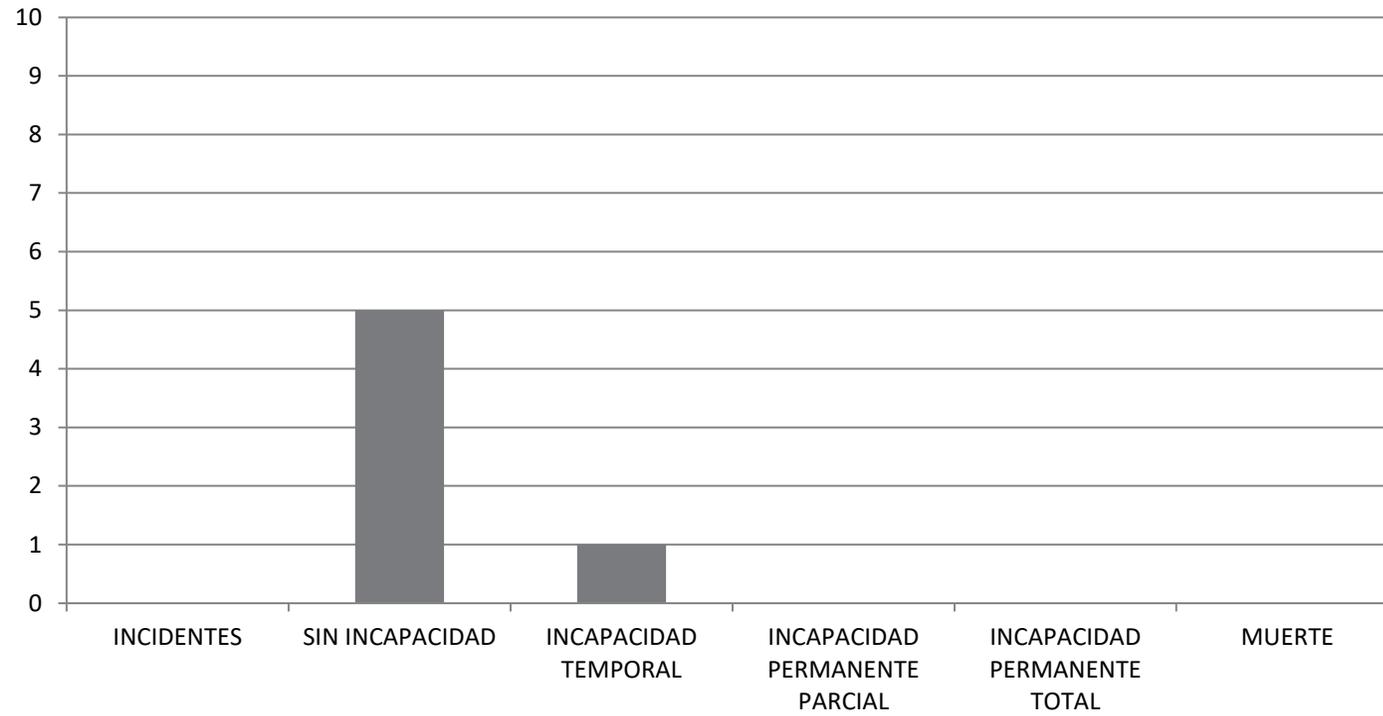
1. campañas de salud
2. platicas informativas y de prevención así como ayudas visuales en los pizarrones
3. compra de medicamento para inicio de tratamiento
4. mantenimiento de los botiquines de primeros auxilios
5. exámenes médicos



# Accidentes e incidentes

En este año no se tiene reportado ningún accidente en el área de TASA picking y comedor central aun así se presenta la estadística del almacén en general





## CONCLUSIONES:

En el resumen se puede observar que la causa raíz de los accidentes reportados en este año, son debidos al desorden y falta de limpieza en las áreas, al desconocimiento del manejo y uso de herramientas, y en ultimo caso a la distracción del personal operativo.

las acciones correctivas y preventivas se dan en el RAC-IA-101 por ultimo se tienen 7 accidentes reportados el año pasado y 6 con respecto a este año por lo que el objetivo se logra aunque no de manera satisfactoria dado que la disminución no es significativa, por lo tanto se levanta el RAC-IA-101 en donde se toman las medidas pertinentes y se reelabora el objetivo para un mejor seguimiento

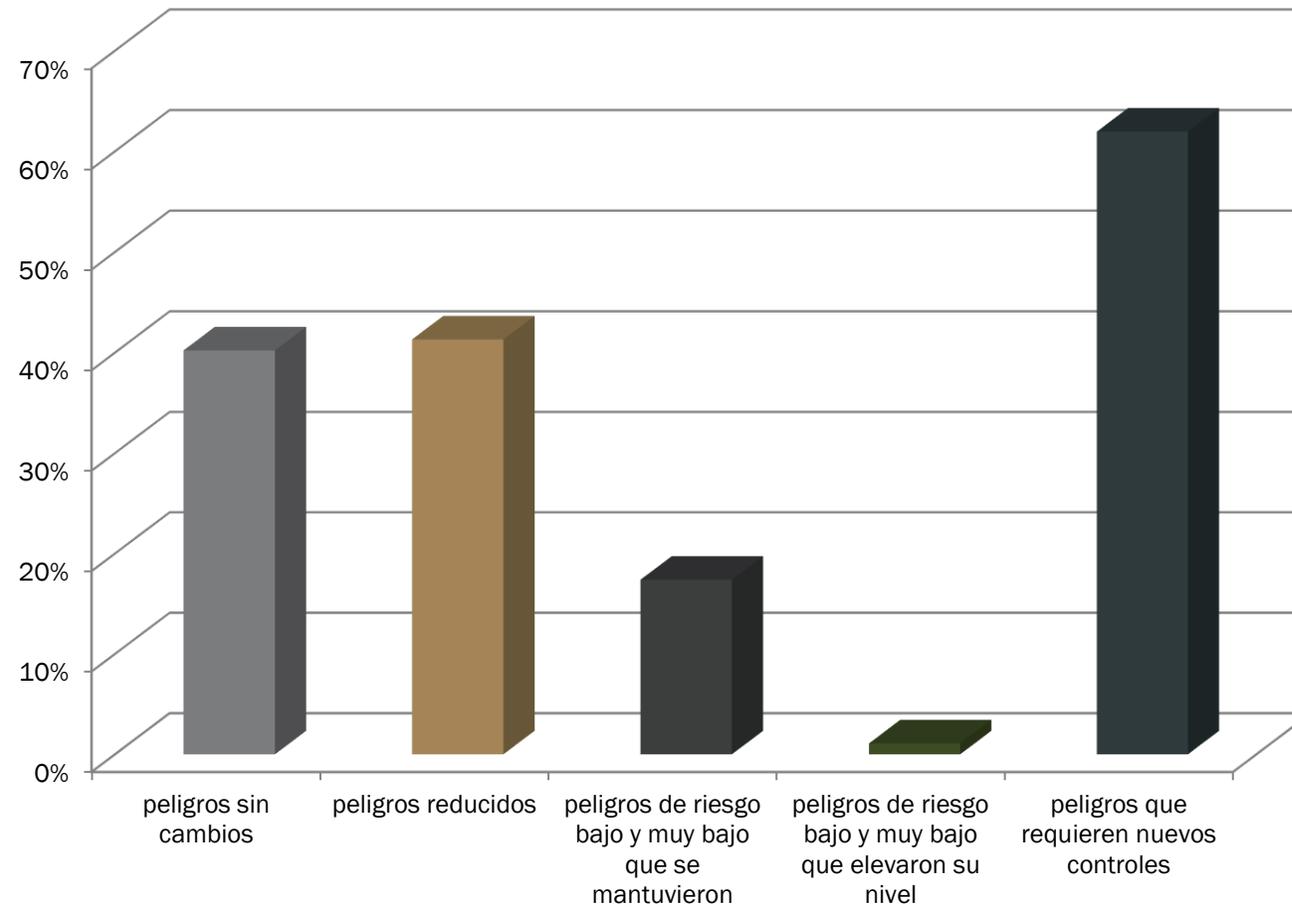


# ANÁLISIS DE LA MATRIZ DE RIESGOS

total de peligros detectados	92	porcentaje
peligros sin cambios	37	40%
peligros reducidos	38	41%
peligros de riesgo bajo y muy bajo que se mantuvieron	16	17%
peligros de riesgo bajo y muy bajo que elevaron su nivel	1	1%
peligros que requieren nuevos controles	57	62%



## evaluación de la matriz de riesgos



# OBJETIVOS DE SEGURIDAD

Objetivo	Avance %	comentarios
Objetivo-01 Reducción de enfermedades	100	la información de este objetivo se dio en las primeras paginas de este resumen
Objetivo-02 minimizar los accidentes de trabajo	100	Se logra el objetivo dado que no se tuvo ningún accidente incapacitante
Objetivo 03 minimizar el cumplimiento legal	100	Se tiene un avance del 69.3 % en materia legal para primer semestre del 2014 En materia de medio ambiente se tiene un avance del 56.3 % también para el primer semestre del 2014



Objetivo			Avance %	comentarios
Objetivo-04	desarrollar la conducta de seguridad en el personal	la	100	Se dio capacitación a mandos medios y personal operativo Se implementaron sanciones por actos inseguros
Objetivo-05	optimizar la iluminación	la	100	Se dieron los mantenimientos a oficinas Se compraron lámparas nuevas

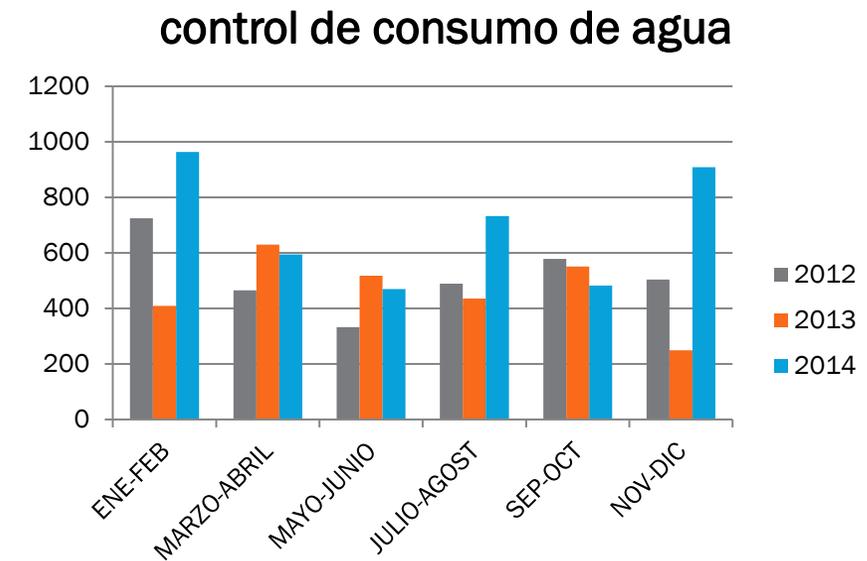


# Medio ambiente

- BITÁCORAS DE CONTROL MEDIO AMBIENTALES

## AGUA

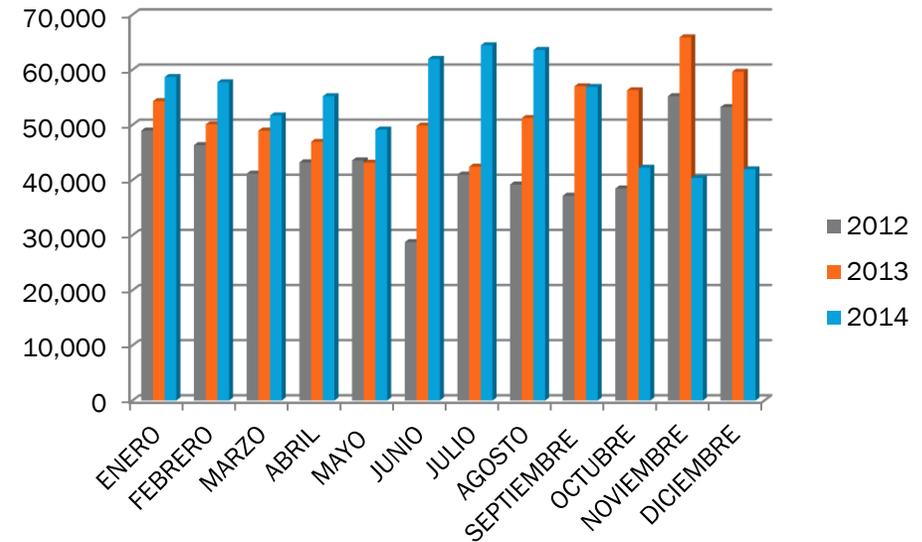
AÑO	2012	2013	2014
BIMESTRE	m3	m3	m3
ENE-FEB	724	409	963
MARZO-ABRIL	465	630	594
MAYO-JUNIO	332	518	470
JULIO-AGOST	489	435	732
SEP-OCT	578	551	482
NOV-DIC	504	249	909
TOTAL	3092	2792	4150



● LUZ

AÑO	2012	2013	2014
BIMESTRE	KW/hr	KW/hr	KW/hr
ENERO	48,960	54,300	58,680
FEBRERO	46,320	50,100	57,720
MARZO	41,160	48,960	51,720
ABRIL	43,200	46,920	55,200
MAYO	43,560	43,140	49,140
JUNIO	28,740	49,860	61,980
JULIO	40,980	42,420	64,440
AGOSTO	39,180	51,240	63,600
SEPTIEMBRE	37,140	57,000	56,880
OCTUBRE	38,460	56,280	42,240
NOVIEMBRE	55,200	65,880	40,380
DICIEMBRE	53,220	59,640	41,940
TOTAL	516,120	625,740	643,920
PROMEDIO	43,010	52,145	53,660

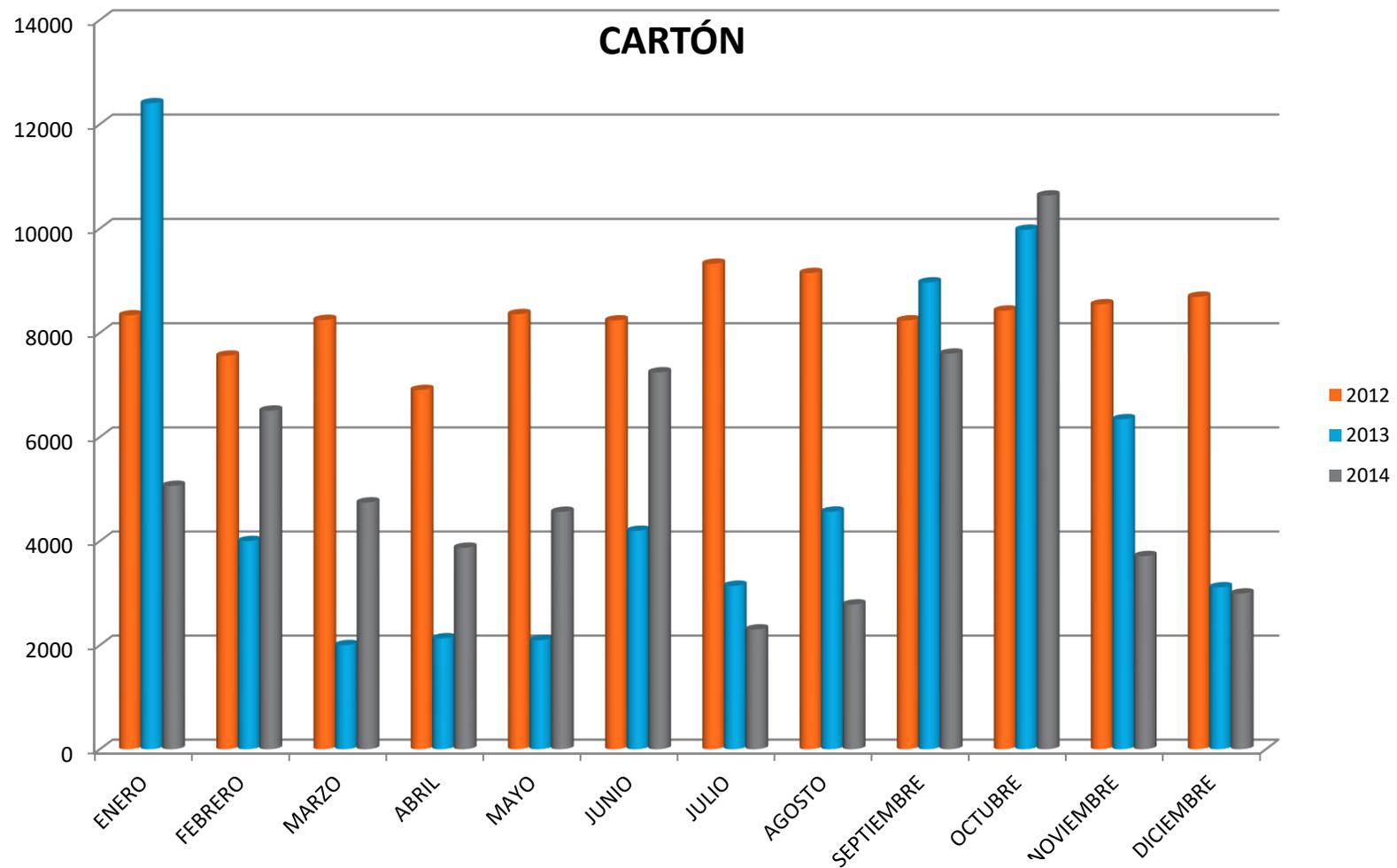
### CONSUMO DE ENERGIA

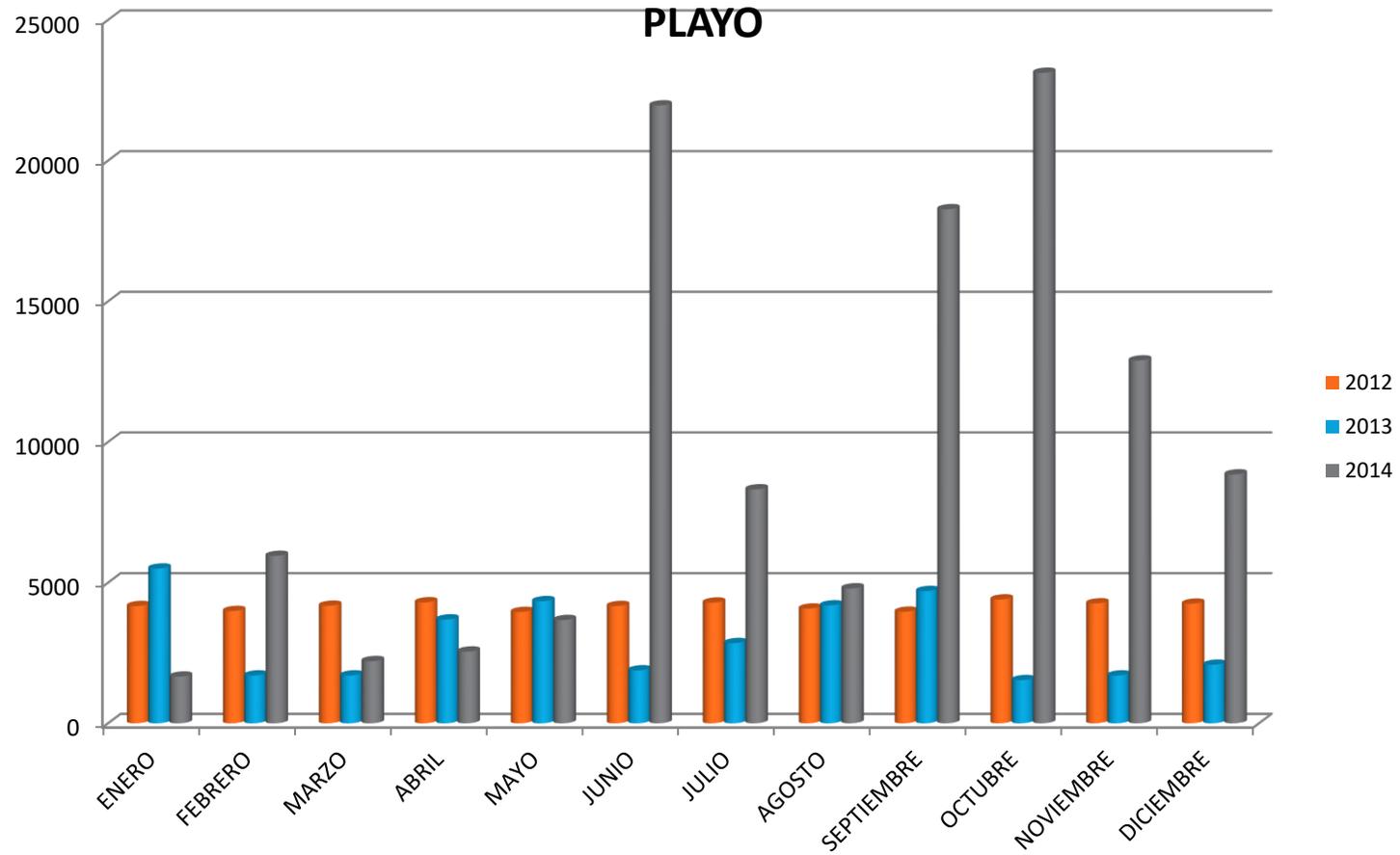


# RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

AÑO	2012		2013		2014		
MESES	TIPO DE RESIDUO ESPECIAL						
	CARTON (kg)	PLAYO (kg)	CARTON (kg)	PLAYO (kg)	CARTON (kg)	PLAYO (kg)	RESIDUOS SOLIDOS
ENERO	8333.33	4166.67	12400	5500	5060	1660	5530
FEBRERO	7560.56	3990.34	4000	1700	6505	5950	4320
MARZO	8245.21	4178.43	2000	1700	4740	2210	4900
ABRIL	6903.43	4298.67	2130	3690	3870	2550	3480
MAYO	8356.78	3956.56	2095	4338	4560	3670	6410
JUNIO	8235.87	4167.67	4195	1880	7240	21960	9620
JULIO	9323.43	4289.23	3140	2850	2300	8315	6250
AGOSTO	9145.34	4077.47	4563	4190	2780	4795	7890
SEPTIEMBRE	8236.23	3964.34	8965	4700	7600	18270	7680
OCTUBRE	8424.21	4398.98	9975	1535	10630	23120	31210
NOVIEMBRE	8545.67	4260.78	6340	1700	3710	12895	25170
DICIEMBRE	8689.98	4250.89	3110	2080	2990	8845	19520
TOTAL	<b>100000</b>	<b>50000</b>	<b>62913</b>	<b>35863</b>	<b>61985</b>	<b>114240</b>	<b>131980</b>
PROMEDIO	<b>8333.34</b>	<b>4166.67</b>	<b>5242.75</b>	<b>2988.58</b>	<b>5165.42</b>	<b>9520.00</b>	<b>10998.33</b>







# OBJETIVOS DE SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE

Objetivo	Avance %	comentarios
Objetivo-01 consumo de gas	100	Se logro en este año el seguimiento al consumo para obtener el promedio y dar el próximo año un objetivo de reducción
Objetivo-02 optimización del manejo de residuos solidos	100	Se logro mantener las bitácoras al día, se tiene un contenedor para residuos orgánicos
Objetivo 03 optimizar el cumplimiento legal	100	En materia de medio ambiente se tiene un avance del 56.3 % para el primer semestre del 2014



# Resumen de hallazgos derivados de los recorridos a planta

falta de orden y limpieza

