

Subsecretaría de Calidad en el Servicio Público

Dirección de Servicios, Procesos e Innovación

GUÍA DE CONTROL ESTADÍSTICO DEL PROCESO Y DETERMINACIÓN DE CAUSAS COMUNES, ESPECIALES Y ACCIONES CORRECTIVAS

Enero 2022



CONTROL DE CAMBIOS

VERSIÓN	FECHA	DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN
1.0	Agosto /2020	Versión inicial publicada por el Ministerio del Trabajo
1.1	Enero / 2022	Modificación por actualización de documento.

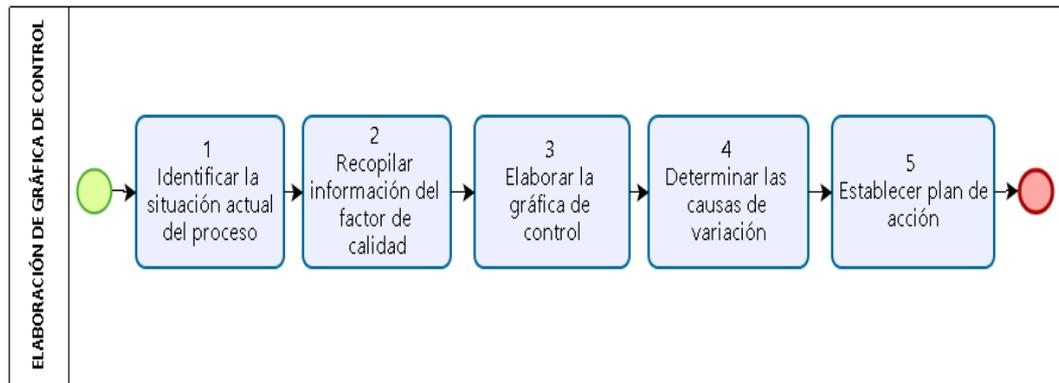
CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	4
2.	DIAGRAMA DE FLUJO	4
3.	PROCEDIMIENTO	4
3.1	DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO	4
	Paso 1.- Identificar la situación actual del proceso	4
	Paso 2.- Recopilar información del factor de calidad	5
	Paso 3.- Elaborar la gráfica de control.....	7
	Paso 4.- Determinar las causas de variación.....	13
	Paso 5.- Establecer plan de acción.....	14
4	FORMULARIOS	15
5	BIBLIOGRAFÍA.....	15
6	GLOSARIO DE TÉRMINOS	15

1. INTRODUCCIÓN

Esta guía tiene el propósito de brindar directrices técnicas a las entidades públicas para realizar el control estadístico de sus procesos, con la finalidad de controlar y optimizar el desempeño de su operación.

2. DIAGRAMA DE FLUJO



3. PROCEDIMIENTO

Las gráficas de control permiten analizar mediante técnicas estadísticas el comportamiento de los procesos y así poder prever y monitorear posibles fallos o no conformidades en los productos y servicios generados. A través del procedimiento detallado a continuación se propicia la utilización de esta técnica en forma estandarizada considerando tanto el tipo de variable a controlar como los resultados que se desean alcanzar.

3.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Paso 1.- Identificar la situación actual del proceso

Como principio básico se debe entender cuál es la situación actual del proceso y sus componentes con la finalidad de analizar lo que está ocurriendo durante su operación así como las dimensiones y factores de calidad involucradas en su desempeño y en la satisfacción de sus segmentos de usuarios.

Mediante herramientas técnicas como el modelo Servqual se puede determinar la dimensión y factor de calidad que inciden en la satisfacción de los segmentos de usuarios y por tanto requieren ser mejoradas mediante el análisis y control estadístico correspondiente.

Paso 2.- Recopilar información del factor de calidad

Para recopilar la información relacionada con el factor de calidad determinado, es necesario identificar si se utilizarán gráficos de control para variables o gráficos de control para atributos ya que en el primer caso corresponde a características de tipo continuo como el tiempo, el peso, la longitud, etc, mientras que el segundo caso corresponde a características del tipo “pasa, o no pasa” como número de productos defectuosos o no conformes.

Los principales tipos de gráficos de control se detallan en la figura 1.

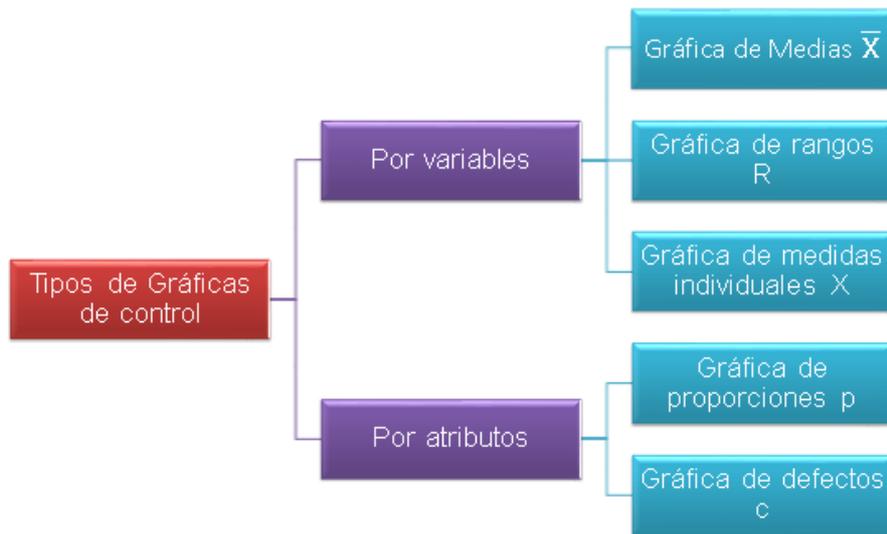


Figura 1. Tipos de gráficos de control

Gráfica de medias \bar{X}

Permite analizar la variación entre las medias de subgrupos de mediciones con la finalidad de visualizar que tanto se alejan las mediciones de un proceso de la tendencia central, detectando así cambios en la media del proceso.

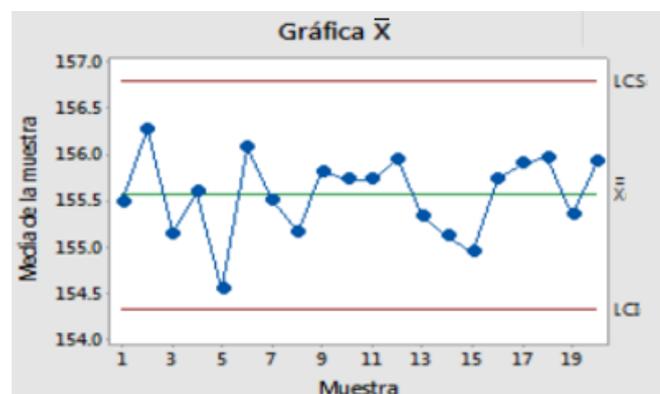


Figura 2. Gráfica de medias \bar{X}

Gráfica de rangos R

Permite analizar la variación entre los rangos de subgrupos de mediciones, lo cual permite detectar cambios en la amplitud o magnitud de la variación del proceso.

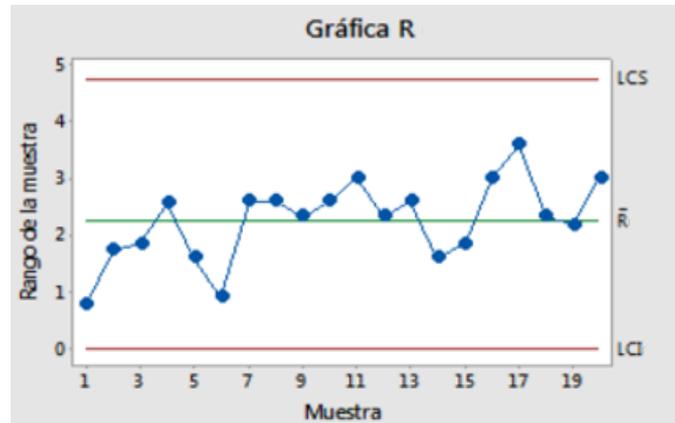


Figura 3. Gráfica de rangos R

Gráfica de medidas individuales X

Esta gráfica corresponde a un caso particular de la gráfica de medias en el cual el tamaño del subgrupo es 1, por lo cual su uso es apropiado en procesos no masivos.

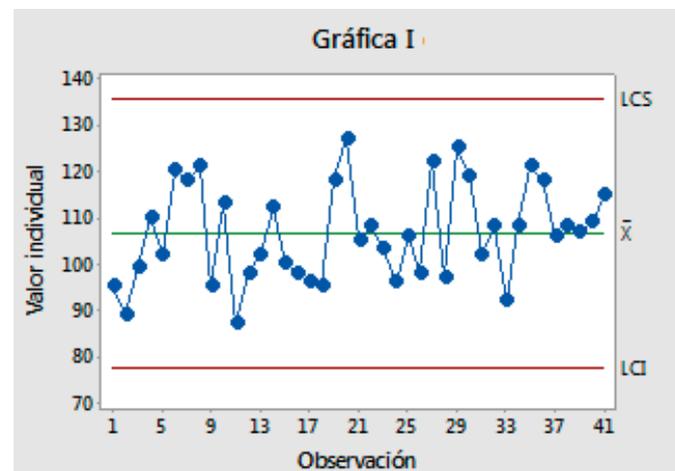


Figura 4. Gráfica de medidas individuales

Gráfica de proporción de defectos P

Se emplea para controlar la variación en la proporción de subgrupos de productos o servicios defectuosos generados por un proceso.



Figura 5. Gráfica de proporción de defectos P

Gráfica de defectos C

Se utiliza para controlar la variación del número de defectos por subgrupos de productos o servicios cuando el tamaño de éste se mantiene constante.

Con este fundamento se debe planificar la recopilación o recolección de datos considerando los productos y servicios producidos en un periodo de tiempo determinado, procurando garantizar su representatividad respecto de todo el universo de datos en análisis de acuerdo al tipo y característica de la gráfica a emplear.

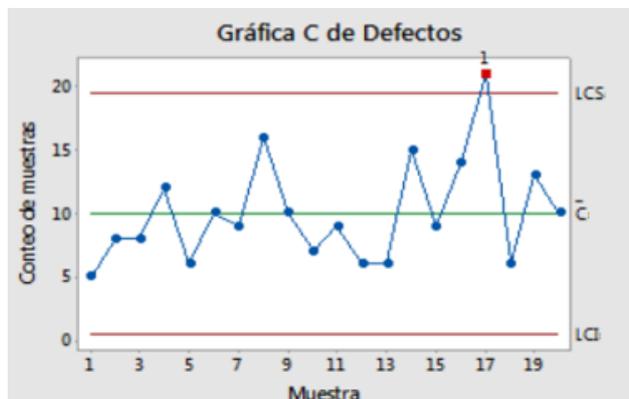


Figura 6. Gráfica de defectos C

Paso 3.- Elaborar la gráfica de control

Independientemente del tipo de gráfica a utilizar, la gráfica de control mostrará las mediciones realizadas en una serie cronológica, en la cual se establece una línea central o valor promedio, que suele ser el objetivo del proceso o el promedio histórico, junto a uno o más límites de control, tanto superior como inferior, usados para determinar cuándo es necesario analizar una eventualidad.

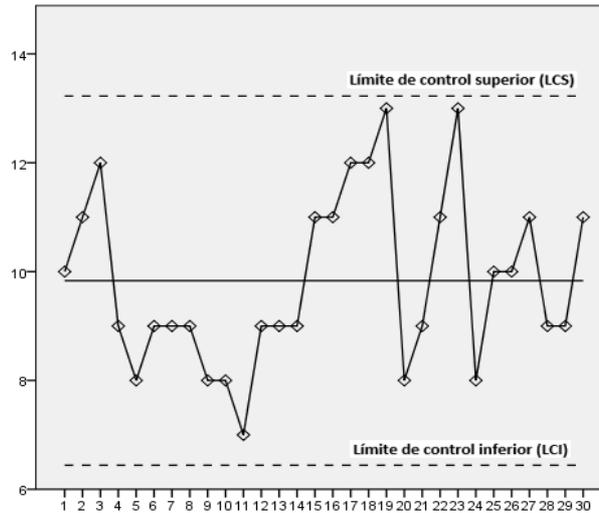
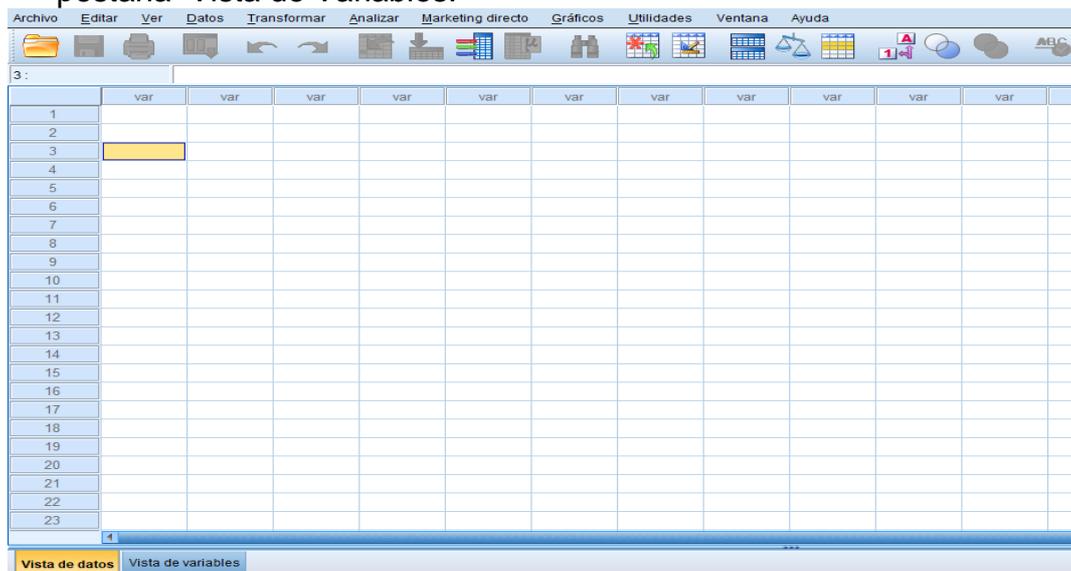


Figura 7. Gráfica de control

El cálculo de los límites descritos dependerá del tipo de gráfica a utilizar por lo cual es recomendable utilizar herramientas informáticas que faciliten la generación y análisis de la gráfica de control.

Considerando los criterios analizados, a continuación se detalla un ejemplo en el cual se ha considerado analizar el tiempo de atención a usuarios que presentan solicitudes de información, para lo cual se utilizará el programa IBM SPSS Statistics siguiendo los pasos siguientes:

1. Enunciar el nombre del proceso: Gestión de atención al usuario
2. Detallar los nombres de las variables que se representarán en la pestaña Vista de Variables.



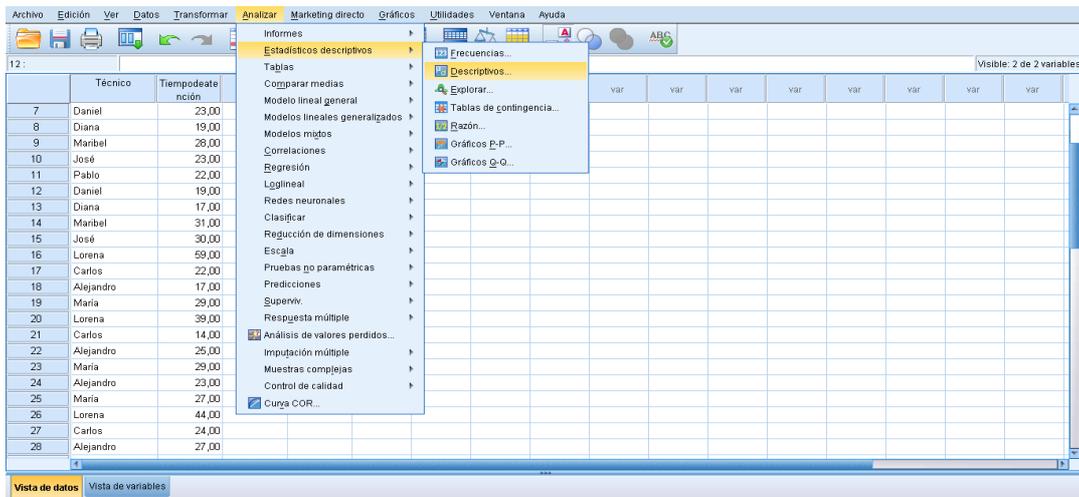
	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	Técnico	Cadena	10	0	Técnico entidad	Ninguna	Ninguna	11	Izquierda	Nominal	Entrada
2	Tiempodeatención	Numérico	15	2	Tiempo de atención	Ninguna	Ninguna	8	Derecha	Escala	Entrada
3											

En esta pestaña podemos definir todas las características de las variables (tipo, valores, etiqueta, etc.) dependiendo de la necesidad.

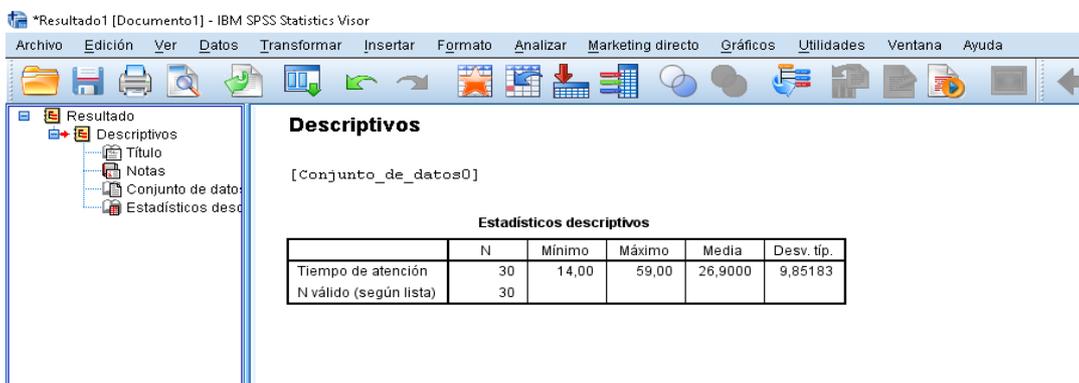
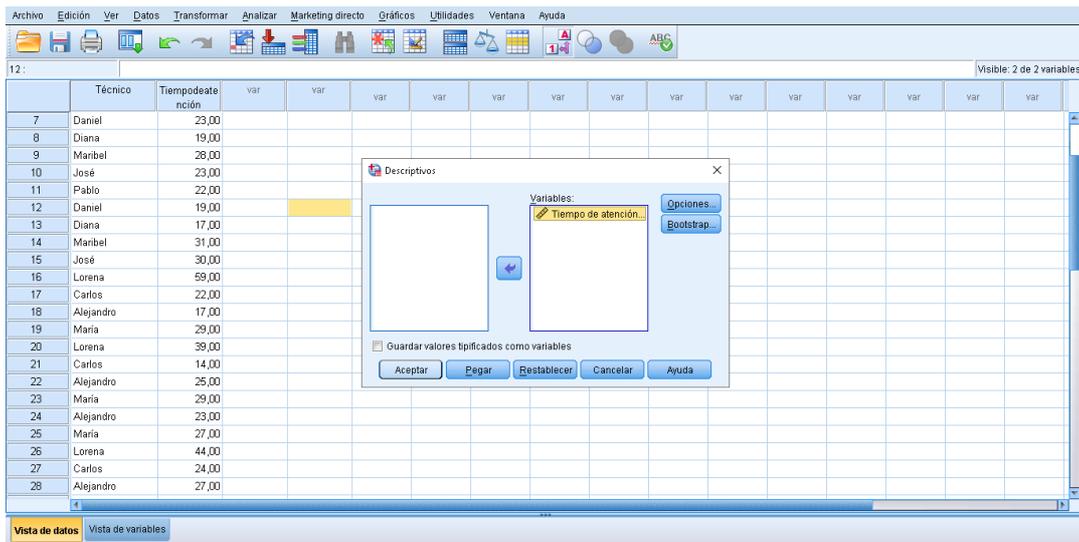
- Registrar la información correspondiente con los datos y variables en análisis, en el caso del ejemplo el nombre del técnico y el tiempo de atención al usuario. Para este caso se han tomado todas las 30 atenciones brindadas a solicitudes de información presentadas por los usuarios durante un día laborable, respecto de lo cual previamente ya se ha realizado el cálculo del tiempo de atención en minutos considerando la hora de ingreso y la hora de salida del usuario del módulo de atención.

	Técnico	Tiempodeatención	var													
9	Maribel	28,00														
10	José	23,00														
11	Pablo	22,00														
12	Daniel	19,00														
13	Diana	17,00														
14	Maribel	31,00														
15	José	30,00														
16	Lorena	59,00														
17	Carlos	22,00														
18	Alejandro	17,00														
19	María	29,00														
20	Lorena	39,00														
21	Carlos	14,00														
22	Alejandro	25,00														
23	María	29,00														
24	Alejandro	23,00														
25	María	27,00														
26	Lorena	44,00														
27	Carlos	24,00														
28	Alejandro	27,00														
29	José	28,00														
30	Lorena	42,00														

- Una vez ubicados todos los datos de las variables procedemos a seleccionar en la barra de menús la opción Analizar/Estadísticos descriptivos/Descriptivos.

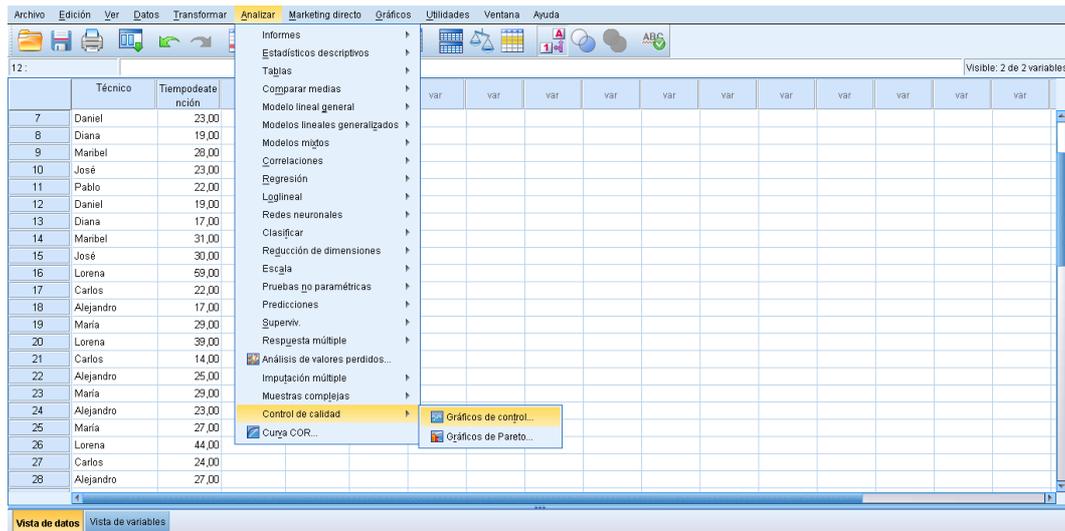


5. Seleccionar la variable a analizar y la opción aceptar y se tendrá como resultado los cálculos correspondientes al valor mínimo, valor máximo, la media y la desviación estándar.



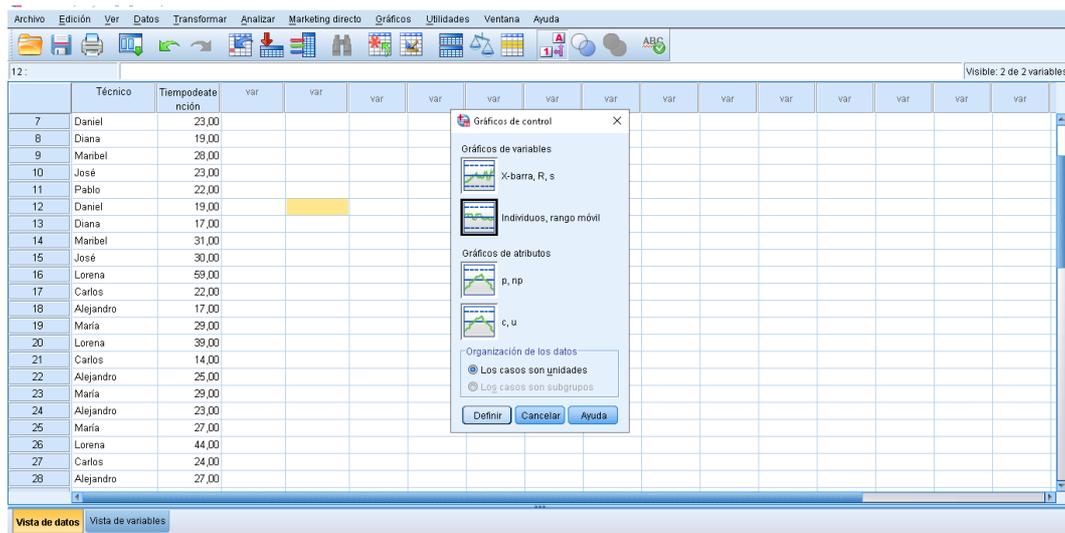
Esto nos permite disponer de los estadísticos descriptivos básicos de los datos recopilados para el análisis.

6. Seleccionar el análisis a elaborar, para lo cual en la barra de menús se debe escoger la opción Analizar/Control de Calidad/Gráficos de Control.



	Técnico	Tiempo de atención	var														
7	Daniel	23,00															
8	Diana	19,00															
9	Maribel	28,00															
10	José	23,00															
11	Pablo	22,00															
12	Daniel	19,00															
13	Diana	17,00															
14	Maribel	31,00															
15	José	30,00															
16	Lorena	59,00															
17	Carlos	22,00															
18	Alejandro	17,00															
19	María	29,00															
20	Lorena	39,00															
21	Carlos	14,00															
22	Alejandro	25,00															
23	María	29,00															
24	Alejandro	23,00															
25	María	27,00															
26	Lorena	44,00															
27	Carlos	24,00															
28	Alejandro	27,00															

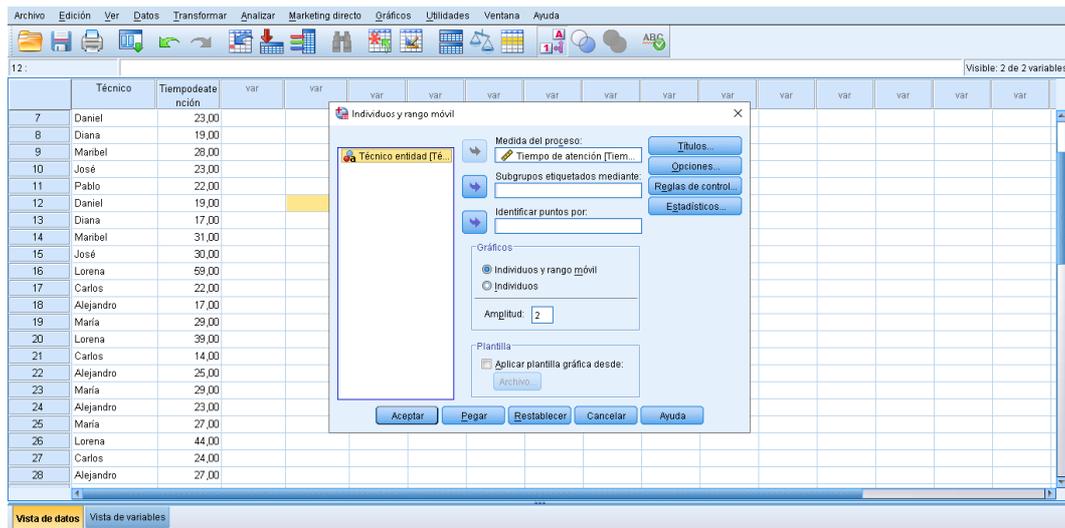
7. Seleccionar en base al tipo de datos a analizar, la gráfica de control correspondiente, en el caso del ejemplo en cuestión por la naturaleza del proceso se opta por emplear la gráfica de mediciones individuales, para lo cual se selecciona la opción Individuos, rango móvil y se elige Definir.



	Técnico	Tiempo de atención	var														
7	Daniel	23,00															
8	Diana	19,00															
9	Maribel	28,00															
10	José	23,00															
11	Pablo	22,00															
12	Daniel	19,00															
13	Diana	17,00															
14	Maribel	31,00															
15	José	30,00															
16	Lorena	59,00															
17	Carlos	22,00															
18	Alejandro	17,00															
19	María	29,00															
20	Lorena	39,00															
21	Carlos	14,00															
22	Alejandro	25,00															
23	María	29,00															
24	Alejandro	23,00															
25	María	27,00															
26	Lorena	44,00															
27	Carlos	24,00															
28	Alejandro	27,00															

Nótese que en el menú se puede seleccionar desarrollar otros tipos de gráficas de control, no obstante los datos recopilados deben ser consecuentes con las mismas.

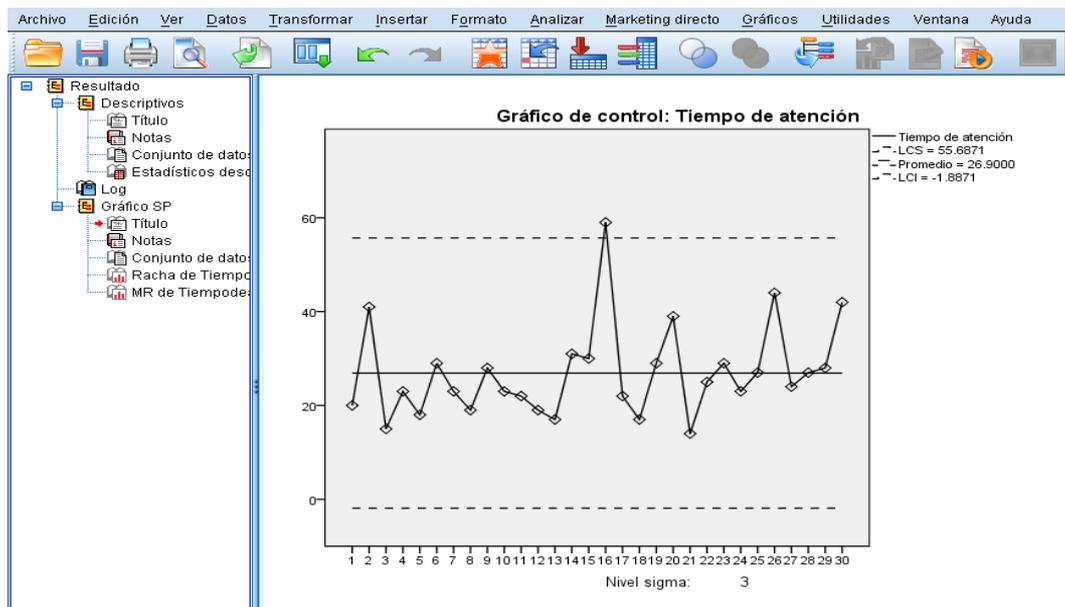
- En la ventana resultante se debe trasladar la variable a analizar para la opción de medida del proceso, y se procede a Aceptar.

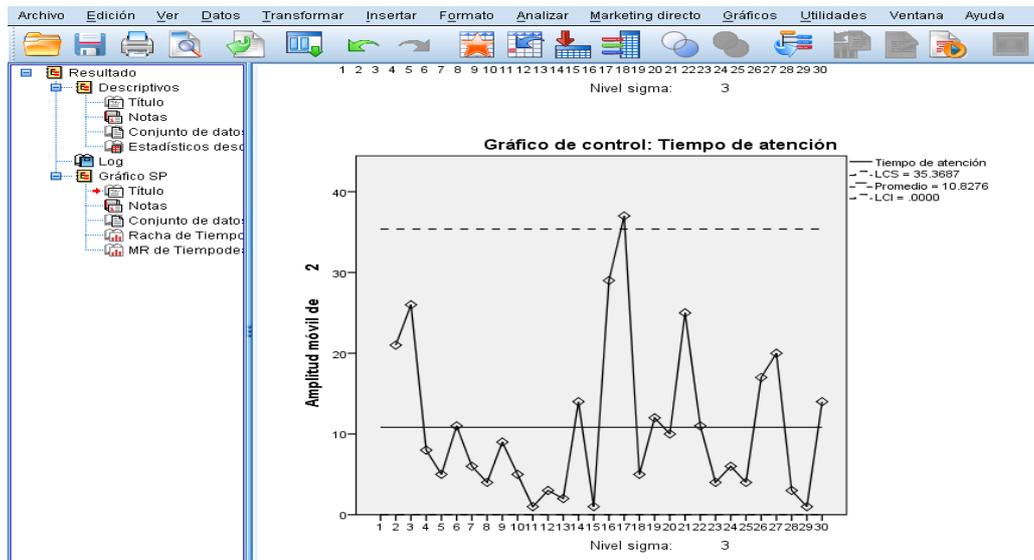


The screenshot shows a software window with a menu bar (Archivo, Edición, Ver, Datos, Transformar, Analizar, Marketing directo, Gráficos, Utilidades, Ventana, Ayuda) and a toolbar. Below the menu is a data table with columns for 'Técnico' and 'Tiempo de atención'. A dialog box titled 'Individuos y rango móvil' is open, showing options for 'Medida del proceso' (Time of attention), 'Subgrupos etiquetados mediante', and 'Identificar puntos por'. The 'Gráficos' section has 'Individuos y rango móvil' selected. The 'Amplitud' is set to 2. The 'Plantilla' section has 'Aplicar plantilla gráfica desde:' with an 'Archivo...' button. Buttons at the bottom of the dialog are 'Aceptar', 'Pegar', 'Establecer', 'Cancelar', and 'Ayuda'.

	Técnico	Tiempo de atención
7	Daniel	23,00
8	Diana	19,00
9	Maribel	28,00
10	José	23,00
11	Pablo	22,00
12	Daniel	19,00
13	Diana	17,00
14	Maribel	31,00
15	José	30,00
16	Lorena	59,00
17	Carlos	22,00
18	Alejandro	17,00
19	María	29,00
20	Lorena	39,00
21	Carlos	14,00
22	Alejandro	25,00
23	María	29,00
24	Alejandro	23,00
25	María	27,00
26	Lorena	44,00
27	Carlos	24,00
28	Alejandro	27,00

- Finalmente se tiene como resultado la gráfica de control de medias y la gráfica de control de rangos correspondientes con los 30 datos registrados del tiempo de atención a solicitudes de información.





En las gráficas de control obtenidas se puede observar que existe un punto fuera de control, por encima del límite de control superior respecto del cual se debe realizar el análisis de causas comunes y especiales.

Adicionalmente la herramienta informática permite obtener las gráficas de control en formato Word de así requerirse a través de la opción exportar en el menú Archivo.

Paso 4.- Determinar las causas de variación

Un proceso es estable si no contiene ninguna variación por causas especiales; es decir solo está presente una variación por causas comunes.

Gráfica de Control Estable

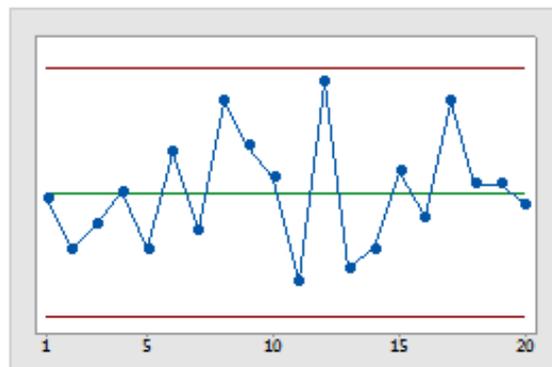


Figura 8. Gráfica de control estable

Mientras que un proceso es inestable si contiene causas especiales de variación, ya que es impredecible en el futuro inmediato puesto que en cualquier momento pueden aparecer estos imprevistos.

Gráfica de Control Inestable

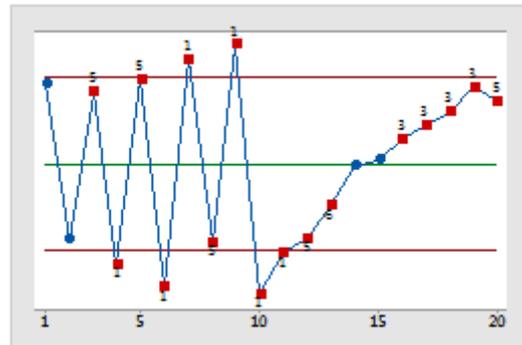


Figura 9. Gráfica de control inestable

En este sentido la variación por causas comunes es una variación natural o esperada en un proceso, son difíciles de identificar y eliminar al ser inherentes al mismo, no obstante representan a largo plazo la mayor oportunidad de mejora, sin embargo la variación por causas especiales es una variación no esperada que se deriva de ocurrencias poco usuales.

Considerando el punto determinado fuera de control en el caso de ejemplo, a continuación se detalla una potencial causa especial que podría haber generado dicha variación.

Proceso	Técnico	Punto fuera de Control	Causa especial
Gestión de atención al usuario	Lorena	59 minutos	Lorena es una técnica del área de atención al usuario la cual durante la atención al usuario tuvo una caída del sistema CRM lo cual ocasionó que no tenga disponible la base de datos de conocimiento para gestionar la solicitud de información requerida por el usuario.

Paso 5.- Establecer plan de acción

Una vez identificadas las causas de variación de los datos del proceso, se debe establecer un plan de acción destinado a eliminar tanto las causas especiales como las causas comunes, con el propósito de lograr el control estadístico del proceso y la disminución de la variación inherente al mismo, para lo cual es importante considerar:

- Revisar la eficiencia de cualquier acción tomada anteriormente sobre el proceso.
- Documentar los resultados de las acciones implementadas en el proceso.
- Socializar las acciones y resultados obtenidos a todo el personal participante del proceso.
- Conservar la información de las causas comunes y especiales detectadas anteriormente en el proceso.
- Dependiendo de la necesidad, analizar tendencias inusuales del proceso reflejadas en las gráficas de control.

Posteriormente a la implementación del plan de acción corresponde ejecutar un nuevo análisis de datos para elaborar una nueva gráfica de control a fin de verificar el control estadístico del proceso y su mejora continua.

4 FORMULARIOS

TIPO DE DOCUMENTO	CÓDIGO	NOMBRE
Formulario	DSPI-20.1	Matriz Comparación situación AS IS vs TO BE

5 BIBLIOGRAFÍA

- Gutiérrez Pulido, H., & De la Vara Salazar, R. (2013). Control estadístico de la calidad y Seis Sigma (3a. ed.--.). México D.F.: McGraw-Hill
- Minitab.LLC. (31 de agosto de 2021) Soporte de Minitab 20 <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/20/>

6 GLOSARIO DE TÉRMINOS

TÉRMINO	DEFINICIÓN
Causa Común	Es la variación usual, histórica y cuantificable en la operación de los procesos.
Causa Especial	Es la variación inusual previamente no observada y no cuantificable en la operación de los procesos.
Control Estadístico	Propiedad de un proceso cuando trabaja sólo con causas comunes de variación.

Desviación estándar	Medida de la variabilidad que indica qué tan esparcidos están los datos con respecto a la media.
Media	Medida de tendencia central que es igual al promedio aritmético de un conjunto de datos, que se obtiene al sumarlos y el resultado se divide entre el número de datos.
Límites de Control	Representan la variación natural del proceso y son identificados como las líneas horizontales ubicadas arriba y debajo de la línea central de la gráfica de control, se calculan a partir de los datos del proceso y nos ayudan para determinar si un proceso está fuera de control estadístico.
Variabilidad	Se refiere a la diversidad de resultados de una variable o de un proceso.

ACTA FINAL DE APROBACIÓN		
CÓDIGO:DSPI-17	FECHA: ENERO 2022	VERSIÓN:1.1
APROBACIÓN	FIRMA	FECHA
Ing. Nicolás Sojos Echeverri Director de Servicios, Procesos e Innovación		Enero 2022
ELABORACIÓN / REVISIÓN	FIRMA	FECHA
Mgs. Jhonny Sánchez Guerra Experto de Servicios, Procesos e Innovación		Enero 2022