



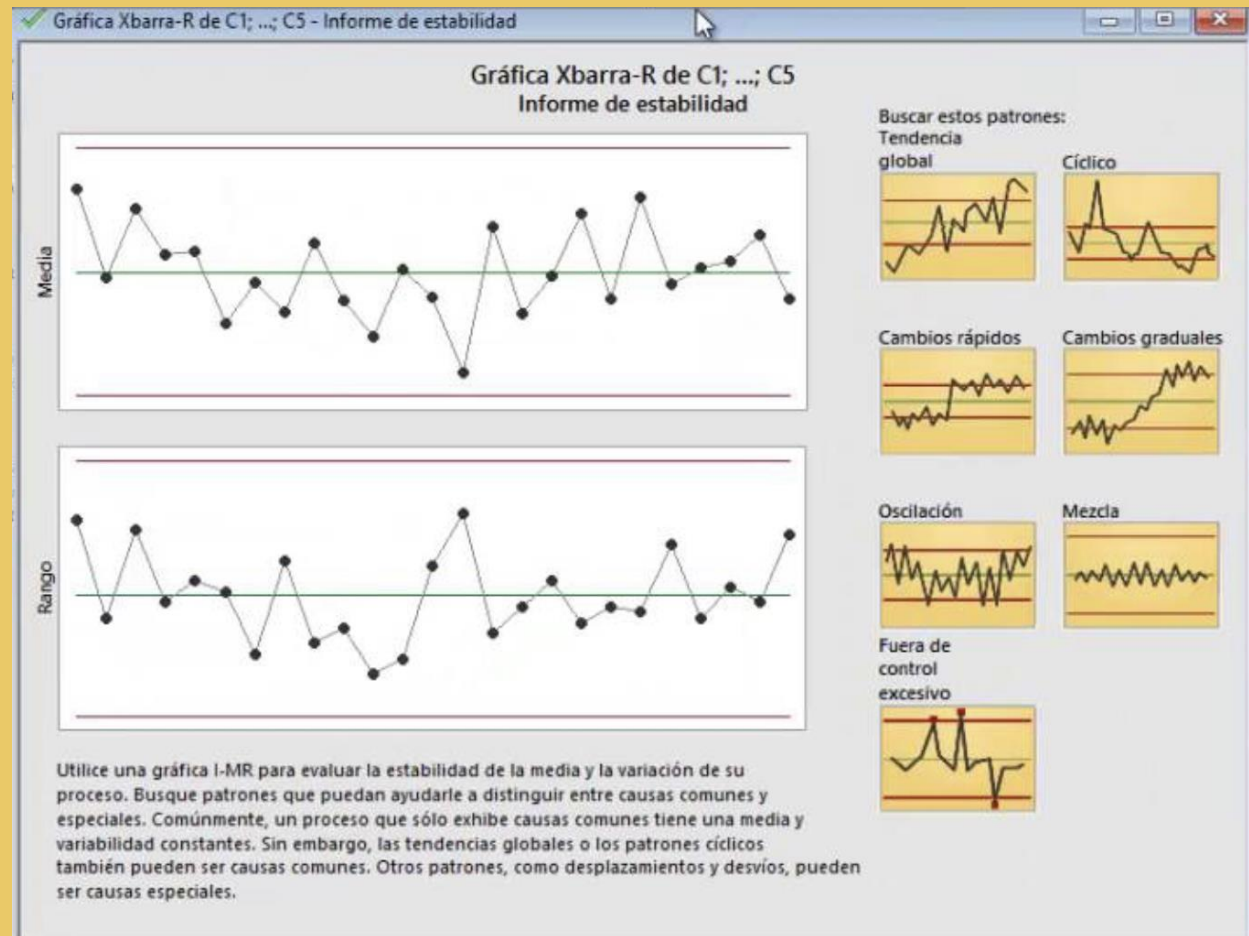
Cartas de Control

Gráficos para Atributos



Gráficas de Control

Las gráficas o cartas de control son herramientas estadísticas que se utilizan para controlar los procesos, monitoreando la variabilidad de los mismos, con el objetivo de detectar fuertes variaciones provenientes de errores cometidos en el momento de ejecutar las tareas y actividades dentro de los procesos.



Gráficos de Control para Atributos

En muchas ocasiones una línea de producción tiene dificultades con dos o más características de calidad, las cuales pueden o no ser llevadas a una escala de medición.

Ante esta situación, se pueden aplicar los gráficos para atributos, los cuales permiten el control de varias características a la vez.



Gráficos de Control para Atributos

Estas técnicas analizan tanto las características buenas como malas, sin hacer referencia al grado. Entonces, se acepta o se rechaza contando cuántas unidades tienen o no el defecto, o comprobando el número de tales eventos que ocurren en la unidad, grupo o área, y comparando con el criterio de aceptación establecido. Se acepta o rechaza la pieza o el lote sin asociar un valor concreto. El atributo a controlar se suele elegir de forma que sea fácilmente observable y por tanto económico de controlar.

Defectuoso

Una unidad defectuosa es una unidad que no cumple con la norma de producción y que por lo tanto posee defectos que pueden o no pueden ser corregidos.



Disconforme

Una unidad disconforme es una unidad que no cumple con la norma de producción y que por lo tanto no puede ser aceptada. A diferencia de la unidad defectuosa, la unidad disconforme puede que no tenga ningún defecto.



Gráfica np, Gráfica p

Distribución Binomial

Estás gráficas se usan cuando la característica de calidad se representa por el número de unidades defectuosas o la fracción defectuosa. Para una muestra de tamaño constante, se usa una gráfica np del número de unidades defectuosas, mientras que una gráfica p de la fracción de defectos se usa para una muestra de tamaño variable.

Baje de la página del curso el archivo de excel con el nombre:

Sesión 10 ejercicios de Cartas de Control para atributos.

Carta p:

$$p_i = d_i / n_i$$

$$\bar{p} = \frac{\text{Total de defectuosos}}{\text{Total de inspeccionados}}$$

$$\bar{n} = \frac{\text{Total de inspeccionados}}{\text{Total de subgrupos}}$$

$$LSC = \bar{p} + 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

$$LCC = \bar{p}$$

$$LIC = \bar{p} - 3 \sqrt{\frac{\bar{p}(1 - \bar{p})}{n}}$$

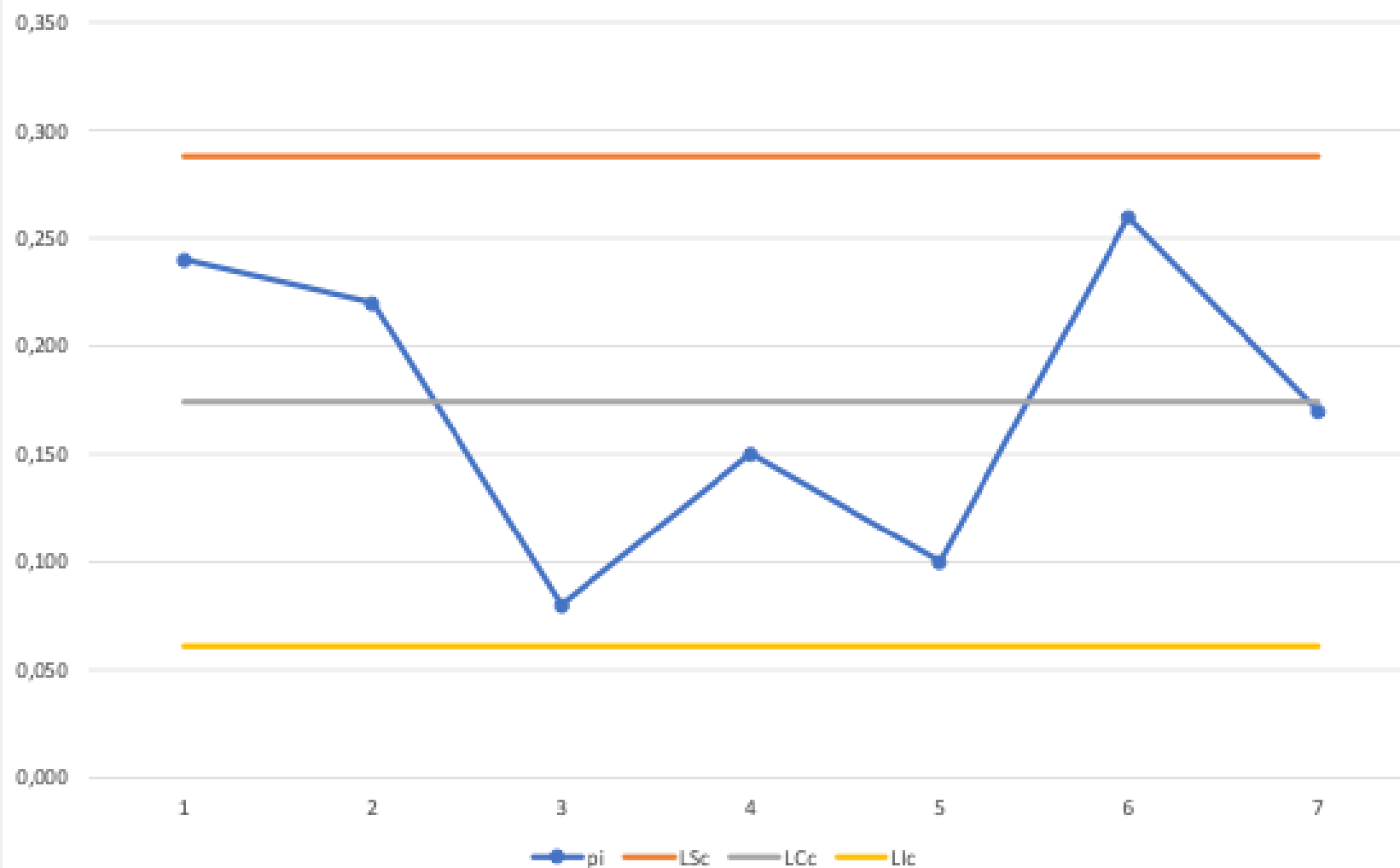
Si el tamaño de muestra es variable se toma n promedio

El Hospital Central de Detroit busca mejorar su imagen proporcionando una experiencia positiva a los pacientes y sus familiares. Parte del programa de imagen incluye comidas sabrosas que inviten a los pacientes a comer alimentos que también son saludables. Un cuestionario acompaña cada comida que se sirve y pregunta, entre otras cosas, si el paciente está satisfecho o insatisfecho con la comida. Los resultados de una muestra de 100 pacientes durante los pasados 7 días produjeron los siguientes datos:

Día	Número de Pacientes Insatisfechos	Tamaño de la Muestra
1	24	100
2	22	100
3	8	100
4	15	100
5	10	100
6	26	100
7	17	100

Construya una gráfica p en la que se grafique el porcentaje de pacientes insatisfechos con sus comidas. Si el hospital se traza un objetivo de calidad cuya meta es un promedio de 15% de insatisfacción, comente sus resultados.

Gráfica p de pacientes insatisfechos con el comedor del hospital



Carta np:

$$LSC = n\bar{p} + 3\sqrt{n\bar{p}(1 - \bar{p})}$$

$$LCC = n\bar{p}$$

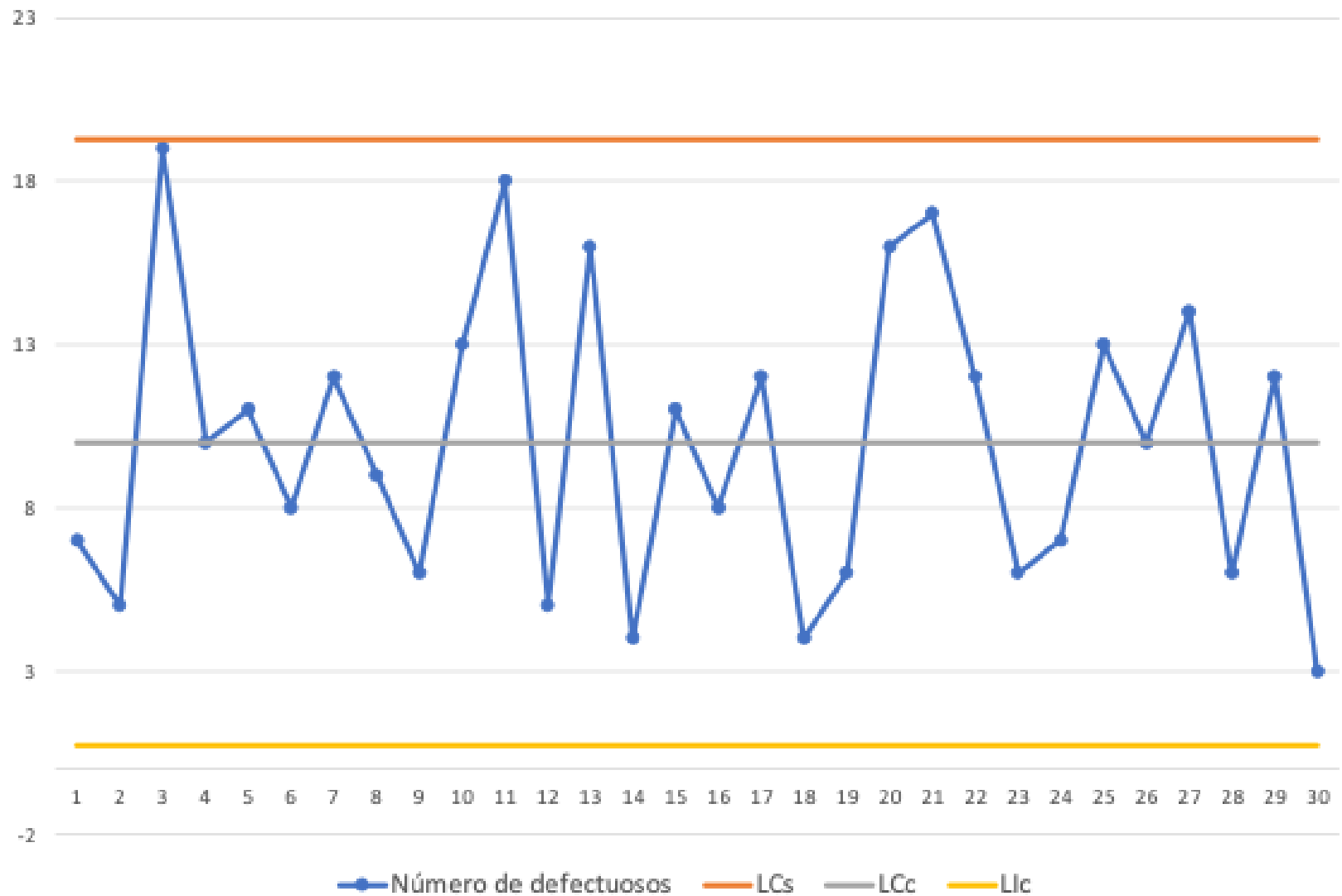
$$LIC = n\bar{p} - 3\sqrt{n\bar{p}(1 - \bar{p})}$$

En el departamento de procesamiento de facturas del Banco XXX trabajan cinco operadores para efectuar la entrada de facturas por pagar al sistema de pago a proveedores. Diariamente, durante 30 días, el número de registros defectuosos en una muestra de 250 facturas introducidas por estos operadores se ha registrado de la siguiente manera:

Muestra número	Número de defectos	Muestra número	Número de defectos	Muestra número	Número de defectos
1	7	11	18	21	17
2	5	12	5	22	12
3	19	13	16	23	6
4	10	14	4	24	7
5	11	15	11	25	13
6	8	16	8	26	10
7	12	17	12	27	14
8	9	18	4	28	6
9	6	19	6	29	12
10	13	20	16	30	3

Si la meta de la empresa es no tener más 15 facturas erróneas por día y un promedio de 5 facturas erróneas por día, resuelva y proponga el seguimiento que se debe de hacer al proceso usando cartas de control.

Gráfica np de facturas defecuosas por día



Gráfica c, gráfica u

Distribución Poisson

Estas se usan para controlar y analizar un proceso por los defectos de un producto, tales como rayones en placas de metal, número de soldaduras defectuosas de un televisor o tejido desigual en telas. Una gráfica c referida al número de defectos, se usa para un producto cuyas dimensiones son constantes, mientras que una gráfica u se usa para un producto de dimensión variable.

Carta u:

$$u_i = \frac{c_i}{n_i}$$

$$\bar{u} = \frac{\text{Total de defectos}}{\text{Total de artículos inspeccionados}}$$

$$\sigma_{ui} = \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}}$$

$$LSC = \bar{u} + 3 \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}}$$

$$LCC = \bar{u}$$

$$LIC = \bar{u} - 3 \sqrt{\frac{\bar{u}}{n}}$$

Si el tamaño de muestra es variable se toma n promedio

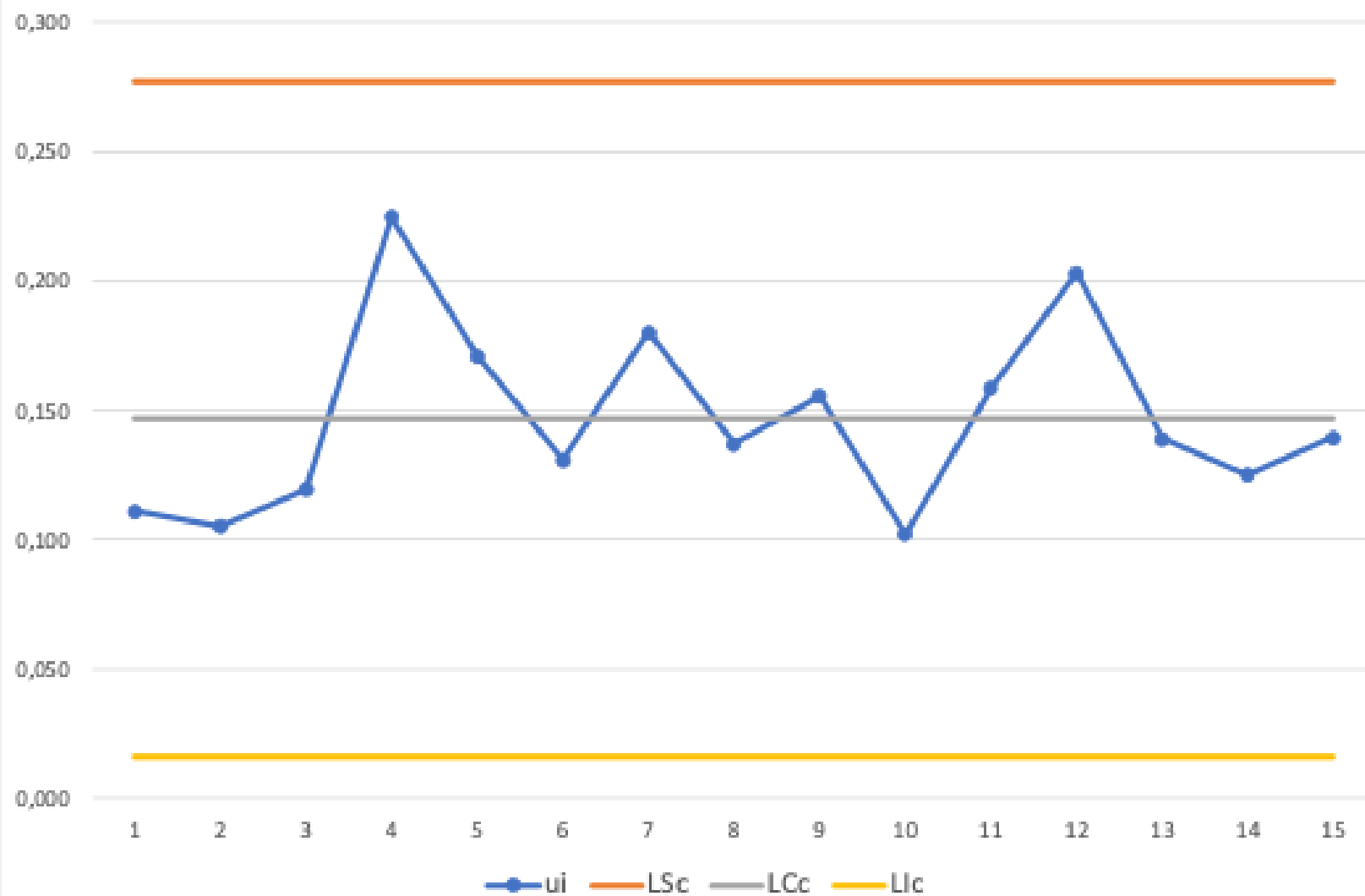


Una compañía de transportes por carretera está estudiando su proceso de facturación. Durante un periodo de 15 días obtuvo los resultados siguientes:

Día	Número de facturas	Número de errores
1	54	6
2	76	8
3	67	8
4	89	20
5	76	13
6	84	11
7	61	11
8	73	10
9	90	14
10	98	10
11	82	13
12	64	13
13	72	10
14	88	11
15	86	12

- Elabore una gráfica u. ¿El proceso está bajo control?
- Si la meta de la empresa es no tener un promedio superior a 10 facturas erróneas por cada 100 facturas emitidas ¿es satisfactorio el proceso?

Gráfica u de defectos en las facturas



Carta c:

$$\bar{c} = \frac{\textit{Total de defectos}}{\textit{Total de subgrupos}}$$

$$\sigma_{ci} = \sqrt{\bar{c}}$$

$$LSC = \bar{c} + 3\sqrt{\bar{c}}$$

$$LCC = \bar{c}$$

$$LIC = \bar{c} - 3\sqrt{\bar{c}}$$

La tabla mostrada presenta el número de defectos encontrados en un rollo de tela. Todos los rollos de tela son de igual tamaño.
Construya una gráfica c y determine si el proceso está en control.

Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Defectos encontrados	9	11	13	9	15	13	8	16	10	17	10	10	9	5	12	6	15	10	7	5	9	12

Gráfica c de defectos por rollo

