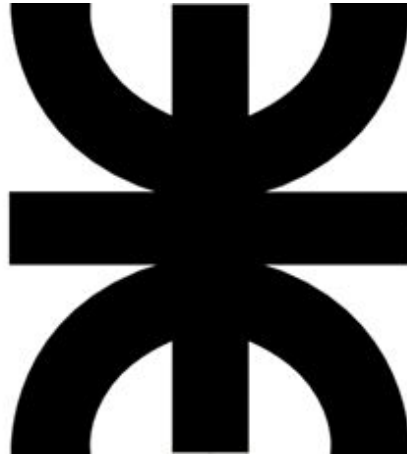


UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL RESISTENCIA



INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
TPI - PARTE 1

Materia: Simulación

Profesores:

- Ing. Carlos Vecchi
- Ing. Dominga Aquino

Autores:

- Facundo Cuzziol
- Danilo Diez
- Alejandro Nadal
- Juan Cruz Soto
- Mariano Troncoso

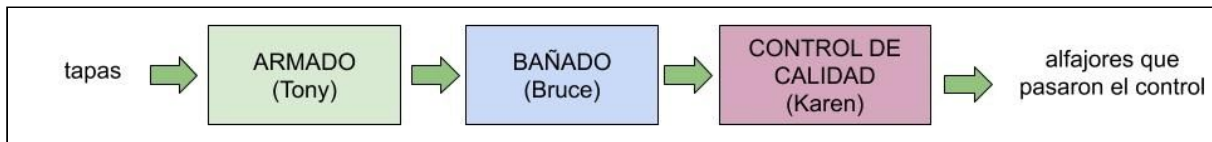
Año: 2020

Enunciado

En Villa Carlos Paz existe una pequeña tienda artesanal que se dedica a la producción y venta de alfajores. Los operarios que trabajan en producción son:

- Operario de armado: Tony
- Operario de bañado: Bruce
- Operario control de calidad: Karen

El Proceso de producción se explica a continuación:



Las tapas ya se encuentran en la zona de armado, y siempre hay un número disponible de las mismas. Tony toma las tapas y realiza el armado (colocar dulce de leche o membrillo entre 2 tapas). Al terminar debe ver si Bruce está libre. En caso de que Bruce se encuentre ocupado, Tony debe esperar a que este finalice para poder entregarle el alfajor para ser bañado y continuar con la producción de otro alfajor.

Cuándo el alfajor está listo (armado y bañado) pasa a un control de calidad el cual se hace en base a un estándar determinado por el ministerio de Economía de Córdoba. Los alfajores que no pasan el control son descartados y donados a comedores infantiles.

Se han registrado tiempos de armado y bañado, y sí los alfajores pasan o no el control de calidad, para 1000 alfajores (dichos registros se anexan en un documento de Excel)

OBJETIVO:

Determinar la cantidad de alfajores (que superan el control de calidad) producidos en una semana laboral (5 días), siendo que los operarios trabajan 8 horas al día. El nivel de aceptación requerido para el modelo es de 95%. Además, se deben determinar las ganancias producidas, sabiendo que la materia prima para un alfajor es de \$10 y que cada uno se vende a un precio de \$30.

Se puede proponer cualquier hipótesis para la resolución del ejercicio, siempre y cuando no contradiga el escenario anterior.

LINEAMIENTOS DE PRESENTACIÓN

Se requiere una tabla que contenga la cantidad de alfajores admitidos de una corrida, las ganancias obtenidas, los alfajores totales, el costo de producción y lo generado en las ventas.

También se solicita una tabla que reúna todas las corridas realizadas con el número de la misma y la cantidad de alfajores admitidos.

RESOLUCIÓN

Primero, tomamos las mediciones realizadas sobre el proceso, y introducimos los valores en EasyFit para determinar si estos siguen alguna distribución existente

DISTRIBUCIÓN

Tiempo de armado de alfajores

Estos valores siguen una distribución normal

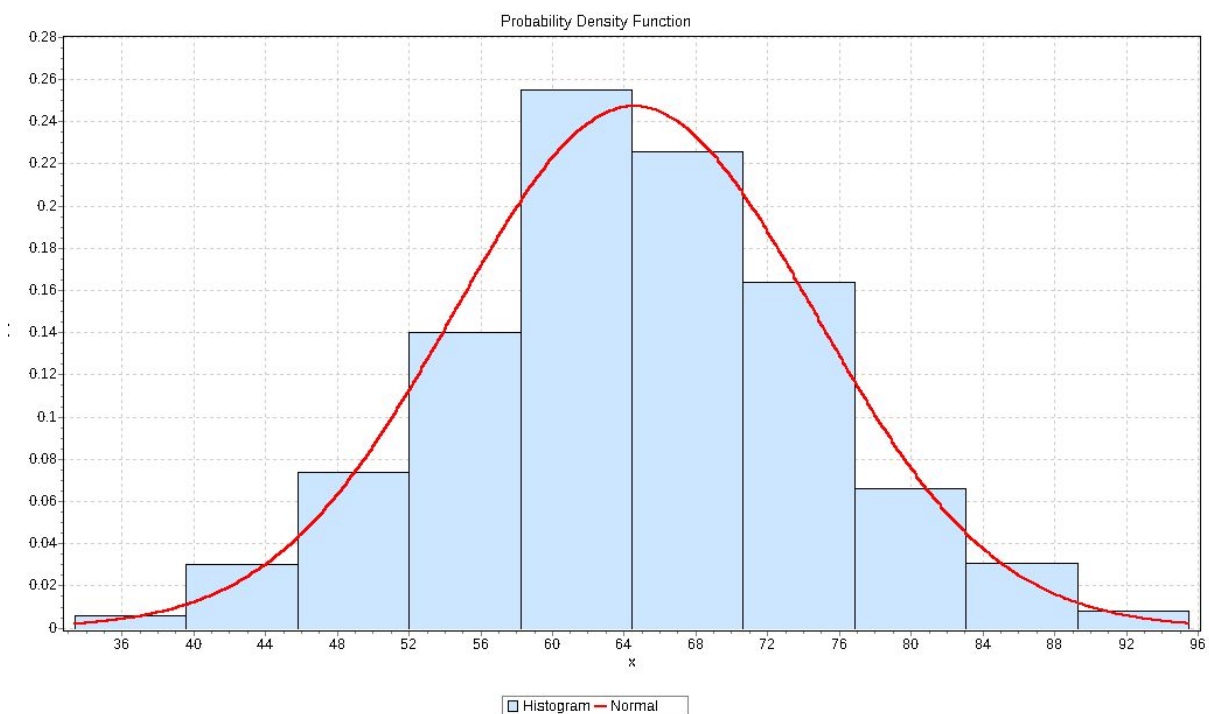
Normal [#43]					
Kolmogorov-Smirnov					
Sample Size	1000				
Statistic	0.02049				
P-Value	0.78713				
Rank	11				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Critical Value	0.03393	0.03867	0.04294	0.048	0.05151
Reject?	No	No	No	No	No
Anderson-Darling					
Sample Size	1000				
Statistic	0.45307				
Rank	9				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Critical Value	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Reject?	No	No	No	No	No
Chi-Squared					
Deg. of freedom	9				
Statistic	11.501				
P-Value	0.24291				
Rank	15				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Critical Value	12.242	14.684	16.919	19.679	21.666
Reject?	No	No	No	No	No

#	Distribution	Parameters
1	Normal	$\sigma=10.079$ $\mu=55.688$

Con una media de 10.025 y una varianza de 64.568

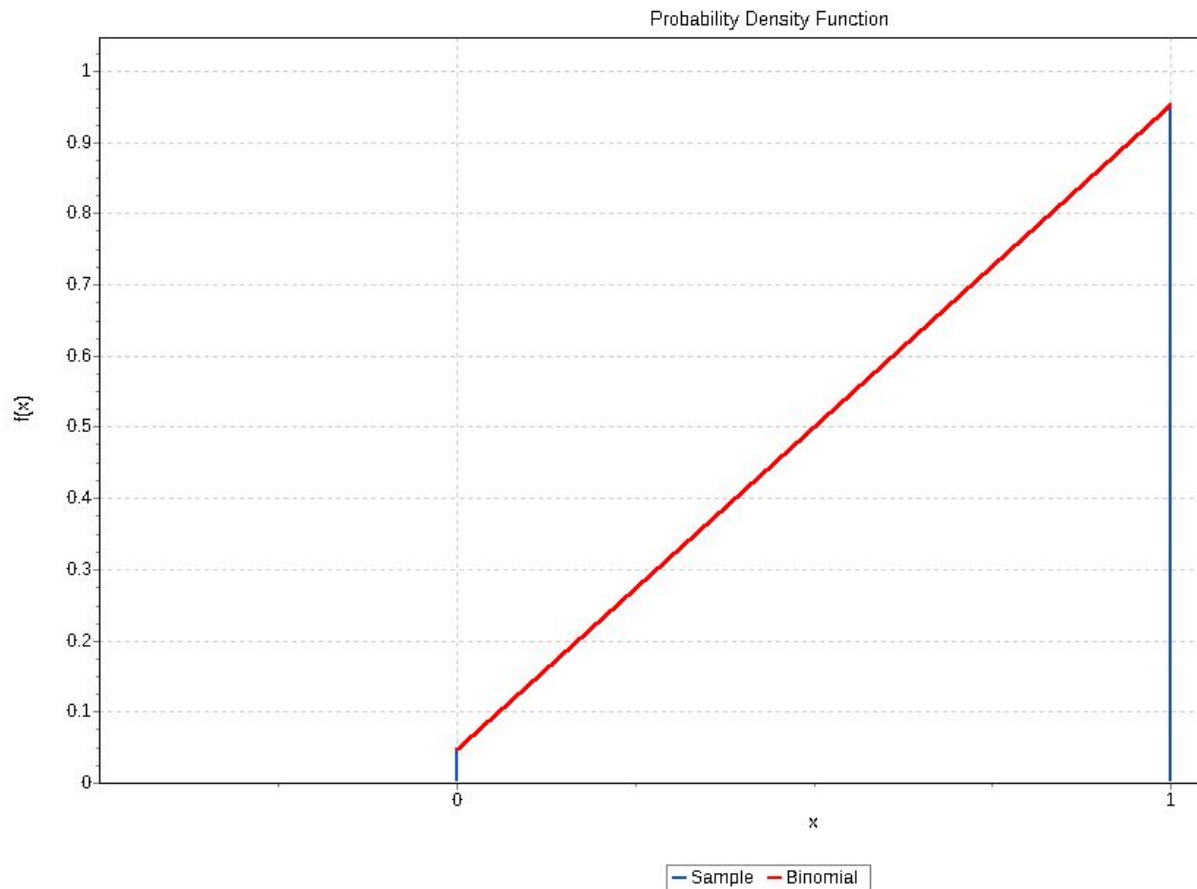
σ

μ



Conjuntos de valores que indican si se aprueba o no el alfajor

Al introducir los valores medidos en la empresa, en el EasyFit, y vemos que existen distribuciones discretas, como la binomial, que se ajustan a los valores



Binomial | n=1 p=0.952

Utilizaremos la distribución binomial, con $n = 1$ y $p = 0.952$

Queda expresado entonces, como la suma de los números aleatorios con distribución de Bernoulli:

Pasa el control de calidad si se obtiene el valor 1, de lo contrario, el alfajor es rechazado.

$$x_i = \{\text{alfajor rechazado si } r_i \in (0, 1 - 0.925)\}$$

$$x_i = \{\text{alfajor aceptado si } r_i \in (1 - 0.925, 1)\}$$

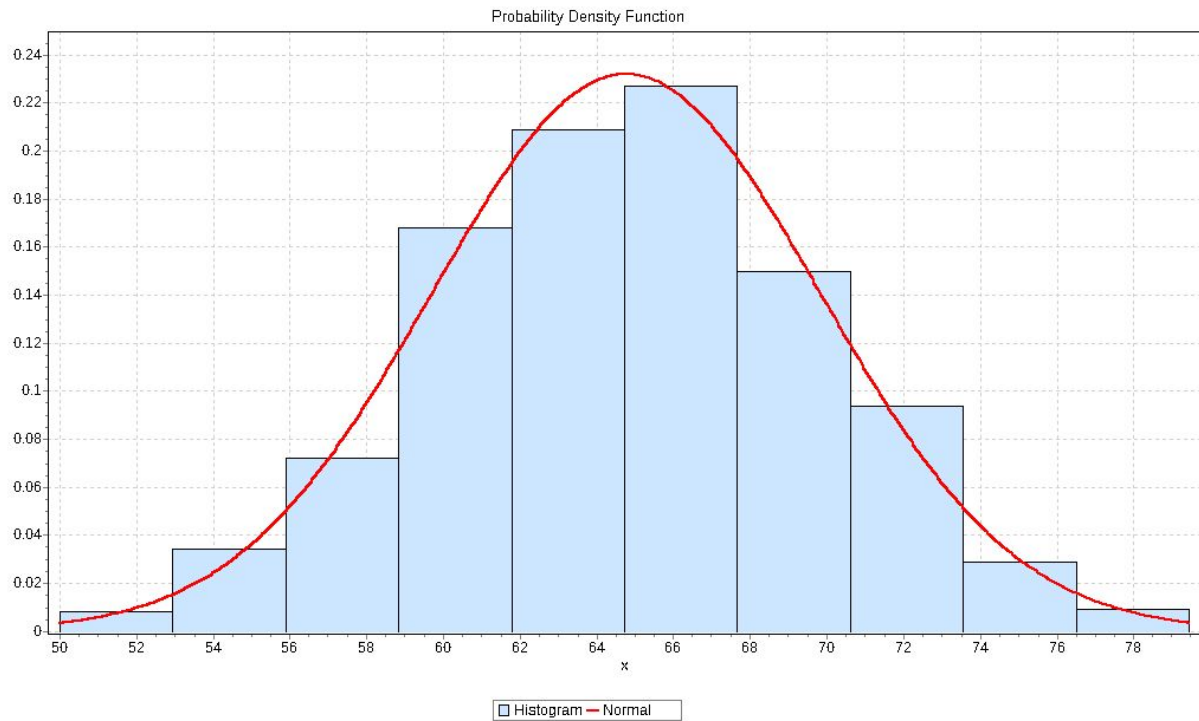
Conjunto de valores del tiempo de bañado

El EasyFit nos dice que la distribución normal se ajusta a los valores medidos en la empresa.

Normal [#43]					
Kolmogorov-Smirnov					
Sample Size	1000				
Statistic	0.01546				
P-Value	0.96762				
Rank	3				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Critical Value	0.03393	0.03867	0.04294	0.048	0.05151
Reject?	No	No	No	No	No
Anderson-Darling					
Sample Size	1000				
Statistic	0.27877				
Rank	3				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Critical Value	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Reject?	No	No	No	No	No
Chi-Squared					
Deg. of freedom	9				
Statistic	5.7933				
P-Value	0.76041				
Rank	16				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Critical Value	12.242	14.684	16.919	19.679	21.666
Reject?	No	No	No	No	No

Normal	$\sigma=5.0663$ $\mu=64.763$
--------	------------------------------

Con una media de 64,763 y variancia de 5.



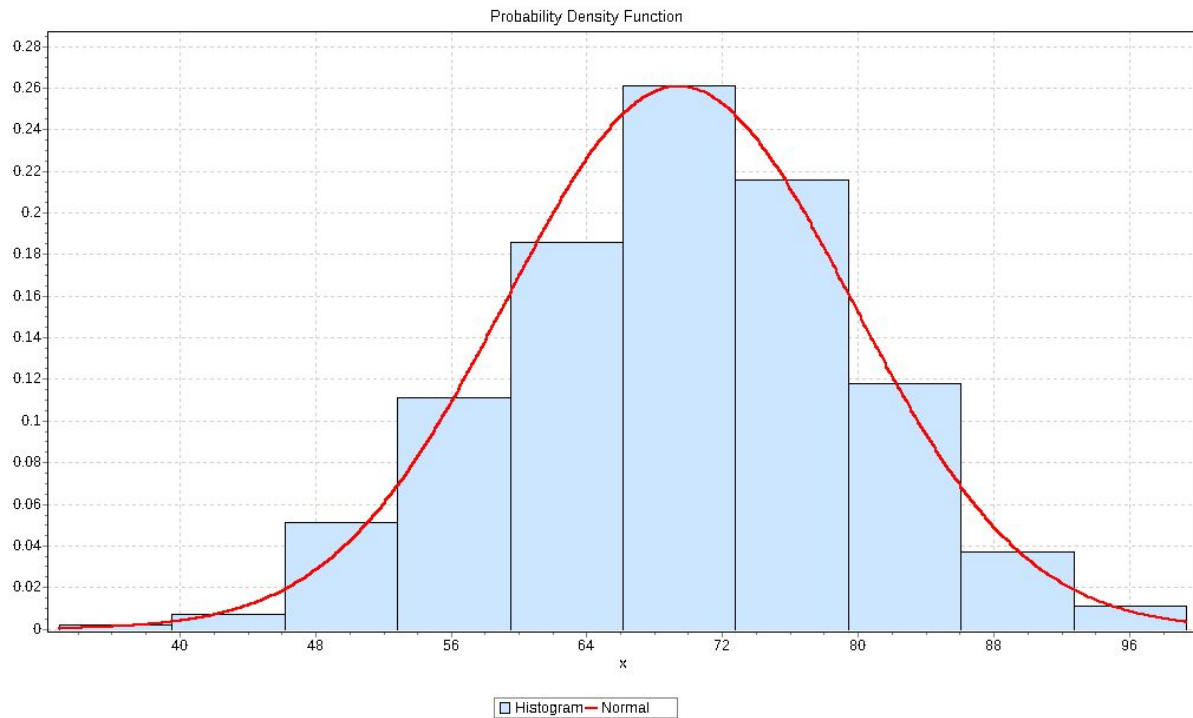
Intervalo entre llegadas

Los valores de intervalos de llegadas de las tapas, medidos en la empresa, al ser insertados en el EasyFit, nos dicen que la distribución normal se apega al conjunto.

Normal [#43]					
Kolmogorov-Smirnov					
Sample Size	1000				
Statistic	0.01966				
P-Value	0.82666				
Rank	5				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Critical Value	0.03393	0.03867	0.04294	0.048	0.05151
Reject?	No	No	No	No	No
Anderson-Darling					
Sample Size	1000				
Statistic	0.29836				
Rank	6				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Critical Value	1.3749	1.9286	2.5018	3.2892	3.9074
Reject?	No	No	No	No	No
Chi-Squared					
Deg. of freedom	9				
Statistic	8.0598				
P-Value	0.52813				
Rank	8				
α	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01
Critical Value	12.242	14.684	16.919	19.679	21.666
Reject?	No	No	No	No	No

Normal	$\sigma=10.168$ $\mu=69.427$
--------	------------------------------

Con una media de 69.427 y una varianza de 10.168



A partir de aquí, se inicia la simulación utilizando las funciones descubiertas. Se ha realizado la resolución en el Google Sheets que se encuentra en este link:

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1klonXUQCZELuMNRFeRrX_ecc114oljCyZIXAC8a0P2w/edit?usp=sharing