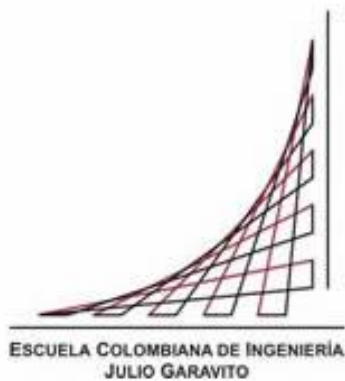


TRABAJO DIRIGIDO

'DESARROLLO DE UN MODELO DE CLASIFICACIÓN ABC'

YERALDIN ARISTIZABAL PARRA



ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO  
INGENIERÍA INDUSTRIAL  
GESTIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES  
05/MAYO/2020  
BOGOTÁ D.C.

TRABAJO DIRIGIDO

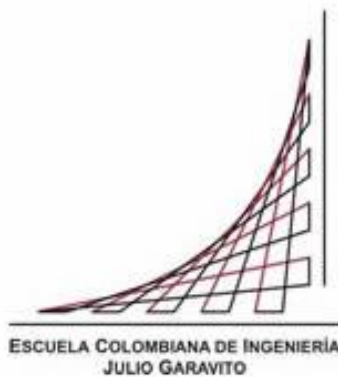
YERALDIN ARISTIZABAL PARRA

INFORME

'DESARROLLO DE UN MODELO DE CLASIFICACIÓN ABC'

PRESENTADO A:

CARLOS RODRIGO RUIZ CRUZ



ESCUELA COLOMBIANA DE INGENIERÍA JULIO GARAVITO  
INGENIERÍA INDUSTRIAL  
GESTIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE OPERACIONES  
05/MAYO/2020  
BOGOTÁ D.C.

## TABLA DE CONTENIDO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	4
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	5
2.1 Objetivo General .....	5
2.2 Objetivos específicos .....	5
<b>3. DESARROLLO</b> .....	6
<b>4. MANEJO DE LA HERRAMIENTA</b> .....	11
<b>5. CONCLUSIONES</b> .....	14
<b>6. BIBLIOGRAFIA</b> .....	15
<b>7. ANEXOS</b> .....	16

## TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Código para ordenar datos de manera descendente.....	6
Ilustración 2. Código para el porcentaje de participación.....	6
Ilustración 3. Código para el porcentaje acumulado.....	7
Ilustración 4. Porcentajes de la clasificación ABC.....	7
Ilustración 5. Código para la clasificación ABC.....	7
Ilustración 6. Código para el valor total de cada clase.....	8
Ilustración 7. Valor total de cada clasificación.....	8
Ilustración 8. Información de la compañía y exactitud de conteo.....	9
Ilustración 9. Ecuación probabilidad de variación.....	9
Ilustración 10. Tolerancias típicas de conteo.....	9
Ilustración 11. Conteo de ítems por clasificación.....	10
Ilustración 12. Conteo cíclico de la compañía.....	10
Ilustración 13. Diagrama de Pareto.....	11
Ilustración 14. Botón ActiveX.....	11
Ilustración 15. Clasificación ABC en Excel.....	12
Ilustración 16. Información a criterio de la compañía.....	12
Ilustración 17. Conteo cíclico de la compañía.....	13

## 1. INTRODUCCIÓN

La clasificación de inventarios ABC es una técnica para fraccionar o segmentar las referencias de los productos de un almacén según su importancia en tres categorías (A, B y C), siguiendo un criterio como su valor de inventario o valor de frecuencia de uso; esta clasificación se basa en la regla 80-20 o Ley de Pareto. En una compañía esta técnica ayuda a tomar decisiones y priorizar los recursos del almacén hacia los productos que más impacto tienen en la empresa, generalmente son los que mayor valor de inventario tienen (los del grupo A); en vez de focalizar esfuerzos y recursos por igual en todos los productos, lo que resultaría erróneo con los artículos de menor importancia (los del grupo C), finalmente logrando disminuir costos de almacenamiento.

El principal objetivo del proyecto es desarrollar un modelo de clasificación ABC junto la implementación de un método para mejorar la exactitud del control de inventario como lo es el conteo cíclico, una manera muy efectiva de validar el inventario y que permite la detección oportuna de errores, hacer ajustes y actuar al momento en que las fallas se presentan. Este conteo se realiza con una frecuencia determinada, dependiendo la clasificación del ítem, es decir, si el ítem se encuentra en el grupo A, tendrán una mayor frecuencia de conteo que si pertenece en el grupo C.

En el desarrollo del proyecto, se aplica métodos de ingeniería industrial que permite identificar, desarrollar y solucionar situaciones que se presentan, encaminado al área de gestión y optimización de operaciones específicamente en el área de inventarios. Al llevar a cabo el proyecto, se busca gestionar un buen control de inventario, teniendo como objetivos la mejora de asignación de los recursos, conocer el valor real de sus activos y mejorar la exactitud y fiabilidad del control de inventarios.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

Desarrollar un modelo de clasificación por medio del método ABC y conteo cíclico, para el inventario entregado por el docente, creando una herramienta en Excel-Visual Basic que permita la continuidad de la clasificación de nuevos materiales en el futuro en periodos anuales.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Definir los criterios de selección que determinaran la clasificación de los productos (valor del inventario o valor de frecuencia).
- Determinar el criterio para fijar la frecuencia de conteo que se llevara a cabo en cada grupo de clasificación ABC.
- Diseñar una herramienta en Excel- Visual Basic, que permita desarrollar la clasificación ABC actual y para futuros productos y que permita determinar el conteo cíclico que se realizara en el almacén en un periodo anual.

### 3. DESARROLLO

El desarrollo de este trabajo dirigido se basa en la base de datos de una compañía entregada por el docente encargado, con un total de 9161 productos. Lo primero a realizar fue la determinación del criterio de selección de los productos o ítems del almacén, en el cual, para este trabajo se realizó por valor unitario de cada ítem, es decir, el precio de venta de estos productos ya que es un impacto importante para la compañía.

Para el desarrollo de la herramienta es necesario contar con el programador Visual Basic en Excel, un lenguaje de programación dirigido por eventos que permite programar contenidos como datos, información o gráficos de manera simple y accesible. Una vez se tiene el programa se procede a generar un botón de comando (control ActiveX), el cual permite abrir una hoja de cálculo para empezar con la programación. Allí se iniciará el editor de Visual Basic para insertar el lenguaje correspondiente para realizar la clasificación ABC.

Para el desarrollo de la clasificación ABC es necesario:

1. Ordenar los productos de mayor a menor, es decir de manera descendente teniendo en cuenta su valor unitario, esto lo realizamos por medio del siguiente código en Visual Basic.

```
Uf = .Range("A" & Rows.Count).End(xlUp).Row  
.Range("A1:Q" & Uf).Sort Key1:=.Range("Q1"), Order1:=xlDescending, Header:=xlYes
```

**Ilustración 1. Código para ordenar datos de manera descendente.**

2. Hallar el porcentaje de participación de cada uno de los ítems, esto nos permite conocer en qué porcentaje aporta cada producto con respecto al valor total de inventario; para esto es necesario saber el valor total (suma) de los productos, por medio del siguiente código:

```
Do While .Cells(Lin, 2) <> ""  
.Cells(Lin, 26) = .Cells(Lin, 17) / Suma
```

**Ilustración 2. Código para el porcentaje de participación.**

3. Hallar el porcentaje acumulado o frecuencia relativa acumulada, dada por la suma de todos los porcentajes anteriores, dando al final de los datos un 100%, lo que indica que se ha hecho bien. Para esto se emplea el siguiente código:

```

.Range("AA3") = .Range("Z3")

If IsNumeric(.Cells(Lin - 1, 27)) Then

    .Cells(Lin, 27) = .Cells(Lin, 26) + .Cells(Lin - 1, 27)

End If

```

**Ilustración 3. Código para el porcentaje acumulado.**

4. Clasificar por el método ABC, para esto hay que tener en cuenta los porcentajes de valor; los productos de la categoría A son los más importantes para el negocio, representan un 75-80% del valor; los productos de la categoría B tienen una importancia intermedia, representan un 15-20% de valor; y los productos de la categoría C son relativamente poco importantes, típicamente representan un 5% de valor. Estos pueden ser a criterio de la compañía. Sin embargo, para este trabajo se tomaron los siguientes porcentajes:

CLASIFICACIÓN	%
A	75
B	20
C	5

**Ilustración 4. Porcentajes de la clasificación ABC.**

Ya con los porcentajes establecidos, se programa la hoja de Visual Basic con el código que permita la clasificación ABC automática de los productos, como se observa a continuación:

```

If .Cells(Lin, 27) <> (100 / 100) - (.Range("AE3") / 100) Then

    .Cells(Lin, 28) = "A"
    .Cells(Lin, 28).Interior.Color = vbGreen

End If

If .Cells(Lin, 27) >= (100 / 100) - (.Range("AE4") / 100) Then

    .Cells(Lin, 28) = "B"
    .Cells(Lin, 28).Interior.Color = vbBlue

End If

If .Cells(Lin, 27) >= (100 / 100) - (.Range("AE5") / 100) Then

    .Cells(Lin, 28) = "C"
    .Cells(Lin, 28).Interior.Color = vbRed

End If

```

**Ilustración 5. Código para la clasificación ABC.**

5. Es importante conocer el valor total de cada una de las clases, ya que es importante para la compañía conocer el valor los productos que más están generando ingresos o son los más significativos para esta. Para ello se suma el valor unitario de todos los productos por cada clasificación, por medio del siguiente código:

```
A = Application.WorksheetFunction.SumIf(.Range("AB3:AB" & Uf), .Range("AD3"), .Range("Q3:Q" & Uf))
B = Application.WorksheetFunction.SumIf(.Range("AB3:AB" & Uf), .Range("AD4"), .Range("Q3:Q" & Uf))
C = Application.WorksheetFunction.SumIf(.Range("AB3:AB" & Uf), .Range("AD5"), .Range("Q3:Q" & Uf))

.Range("AA" & Lin + 1) = "TOTAL A:"
.Range("AA" & Lin + 2) = "TOTAL B:"
.Range("AA" & Lin + 3) = "TOTAL C:"
```

**Ilustración 6. Código para el valor total de cada clase.**

A continuación, se observa un cuadro resumen que permite observar el valor monetario de los productos en inventario de cada una de las clases.

TOTAL	VALOR
A	\$ 35.521.521.807,56
B	\$ 6.669.293.211,56
C	\$ 2.221.379.401,93

**Ilustración 7. Valor total de cada clasificación.**

Ya teniendo la clasificación ABC, se procede con la realización del conteo cíclico, para esto es importante determinar los parámetros o elementos clave de control tales como:

- Auditorías por zona y por ubicación.
- Ubicaciones del almacenamiento.
- Sistemas para la localización.
- Procedimientos de recepción de inventarios.
- Basado en probabilidad de variación y tolerancias.

Los sistemas de conteo cíclico más eficaces requieren el conteo de un cierto número de ítems, cada día con una frecuencia predeterminada. Para este trabajo, se halló esta frecuencia de conteo, por medio de tolerancias y probabilidades de variación, ya que permite determinar el intervalo de revisión y la correspondiente cantidad de ítems a considerar.

6. Determinar la exactitud que desea la compañía para las clases, para este proyecto se trabajó con un 90% de exactitud, sin embargo, este puede ser



mucho mayor en caso de que no se presente una probabilidad alta de que ocurrirá una variación.

INFORMACIÓN A CRITERIO DE LA COMPAÑÍA	
AÑO	2019
Días laborales por año	200
Semanas por año	50
Exactitud para las clases	90%

**Ilustración 8. Información de la compañía y exactitud de conteo.**

7. El motivo central del conteo cíclico es determinar la causa de la variación y validar los controles de exactitud de los inventarios. A medida que se van eliminando las causas de las variaciones irán bajando también sus probabilidades. Para hallar dicha probabilidad, se requiere de la siguiente ecuación:

$$PROBABILIDAD DE VARIACIÓN = \frac{(1 - \text{Exactitud de las clases}) * \text{Total de items}}{\text{Semanas por año}}$$

**Ilustración 9. Ecuación probabilidad de variación.**

8. Fijar las tolerancias u objetivos de exactitud. La parte crítica del cálculo es identificar al objetivo de exactitud para cada clasificación; no es poco realista esperar que el conteo físico y el registro coincidan exactamente para cada producto, pero tampoco es práctico. Un registro de inventario debe considerarse exacto si coincide con el recuento físico dentro de una tolerancia razonable. Con mayor frecuencia, las tolerancias de recuento se basan en la clasificación ABC y las tolerancias típicas se encuentran en la siguiente tabla.

Class	Typical Tolerances
A+	(+/-) 0%
A	(+/-) 0%-1%
B	(+/-) 3%-5%
C	(+/-) 10%-15%

**Ilustración 10. Tolerancias típicas de conteo.**

9. Es importante conocer la cantidad de ítems por clasificación, para ello usamos un código de Excel (Contar. Si) el cual permite contar cuantos valores que cumplen un criterio están presentes en la base de datos, en este caso, el criterio de corresponder al grupo A, grupo B o grupo C como se observa a continuación:

CLASIFICACION	CANTIDAD DE ITEMS
A	=+CONTAR.SI( AB:AB;AI14)
B	CONTAR.SI(rango; criterio)
C	7620

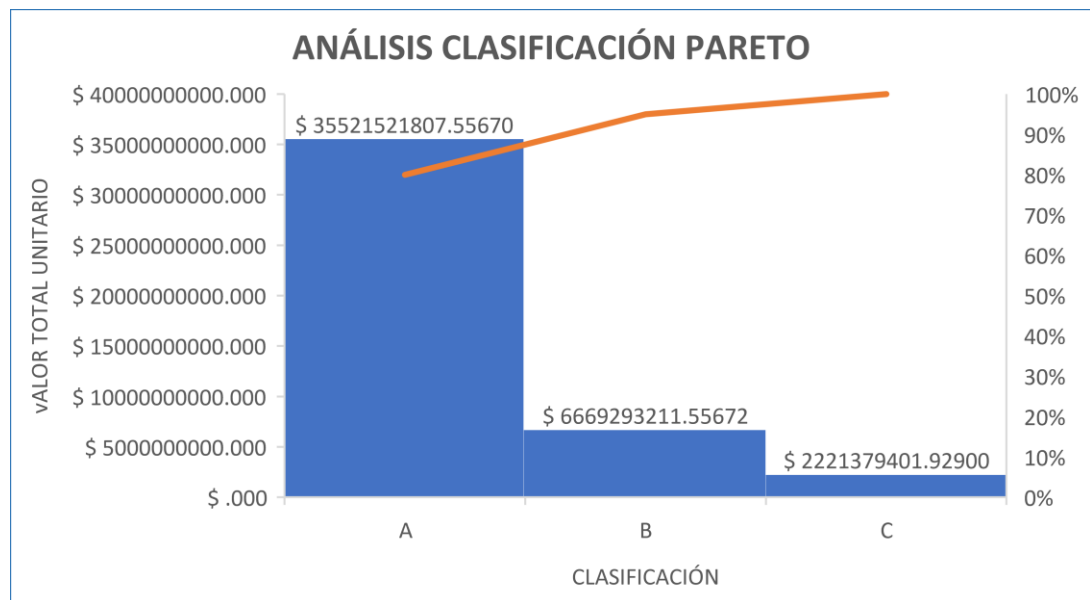
**Ilustración 11. Conteo de ítems por clasificación.**

10. Automáticamente se llena el siguiente cuadro resumen, el cual muestra la frecuencia de conteo anual de la compañía y, por ende, cuantos ítems serán contados por día, por semana y anual; como se muestra a continuación:

CONTEO CÍCLICO CON PROBABILIDAD DE VARIACIÓN						
CLASIFICACION	CANTIDAD DE ITEMS	FRECUENCIA CONTEO ANUAL	CANTIDAD CONTEOS /AÑO	CANTIDAD ITEMS CONTADOS POR SEMANA	CANTIDAD ITEMS CONTADOS POR DIA	% DEL TOTAL DE CONTEOS
A	273	5,0505	9,90	54,05	13,51	65,85%
B	1268	15,4639	3,23	82,00	20,50	21,51%
C	7620	26,3158	1,90	289,56	72,39	12,64%
TOTAL CONTEOS POR AÑO			15,03			
DÍAS LABORABLES POR AÑO			200			
TOTAL CUENTAS POR DÍA			106,40			

**Ilustración 12. Conteo cíclico de la compañía.**

11. Finalmente se presenta un diagrama de Pareto, el cual nos ayuda a establecer un orden de prioridades en la toma de decisiones, es decir, dado que la clase A representa el mayor valor, se debe dar mucha importancia a los productos ubicados en esta clase.



**Ilustración 13. Diagrama de Pareto.**

#### 4. MANEJO DE LA HERRAMIENTA

El fin de la herramienta es ser un instrumento de fácil manejo, entendible y accesible para el departamento de logística o los encargados del manejo de inventario. Al momento de abrir el documento Excel donde se encuentra la base de datos de la compañía, se observa un botón Active X, la programación realizada anteriormente se desarrolla con un clic en dicho botón, como se observa a continuación:



**Ilustración 14. Botón ActiveX**

Luego de 2-3 min que tarda el programa en completar la clasificación ABC de todos los productos, aparecerá de la siguiente manera:

Código	% PARTICIPACIÓN	% ACUMULADO	CLASIFICACIÓN
4983425	5,27%	5,27%	A
4983763	5,27%	10,54%	A
4983409	5,09%	15,63%	A
4983730	5,09%	20,72%	A
4983755	5,09%	25,80%	A
4824702	4,08%	29,88%	A
5112008	3,67%	33,55%	A
4983391	3,32%	36,87%	A
5111992	2,33%	39,20%	A
4905634	1,93%	41,14%	A
4905584	1,10%	42,24%	A
5030739	1,03%	43,27%	A
5030564	1,03%	44,30%	A
4905543	0,97%	45,27%	A
4905345	0,97%	46,24%	A
5030762	0,96%	47,20%	A
4824710	0,93%	48,13%	A
5030580	0,93%	49,06%	A
4677092	0,90%	49,96%	A
4905592	0,89%	50,86%	A
4678801	0,82%	51,68%	A
4678587	0,73%	52,40%	A
5482195	0,56%	52,97%	A

CLASIFICACIÓN	%
A	75
B	20
C	5

TOTAL	VALOR
A	\$ 35.521.521.807,56
B	\$ 6.669.293.211,56
C	\$ 2.221.379.401,93

CLASIFICAR

**Ilustración 15. Clasificación ABC en Excel.**

Así mismo luego de que el programa realice el conteo cíclico anual de la compañía, se obtendrá el diagrama de Pareto anteriormente mencionado para graficar los resultados de dicha clasificación.

Para el caso del conteo cíclico, la empresa deberá registrar algunos datos como días laborales por año, semanas por año y exactitud que desea para las clases, por medio del siguiente cuadro:

INFORMACIÓN A CRITERIO DE LA COMPAÑÍA		CLASE	TOLERANCIAS
AÑO		A	1%
Días laborales por año		B	3%
Semanas por año		C	5%
Exactitud para las clases			

**Ilustración 16. Información a criterio de la compañía.**

Luego de diligenciar todos los datos del cuadro anterior, automáticamente obtendrá una tabla que indicará la frecuencia de conteo anual, cantidad de conteos por año, cantidad de ítems contado por semana, por día y finalmente el % del total de conteos, lo anterior respectivamente para cada una de las clases como se muestra a continuación.

CONTEO CÍCLICO CON PROBABILIDAD DE VARIACIÓN						
CLASIFICACION	CANTIDAD DE ITEMS	FRECUENCIA CONTEO ANUAL	CANTIDAD CONTEOS /AÑO	CANTIDAD ITEMS CONTADOS POR SEMANA	CANTIDAD ITEMS CONTADOS POR DIA	% DEL TOTAL DE CONTEOS
A	273	5,0505	9,90	54,05	13,51	65,85%
B	1268	15,4639	3,23	82,00	20,50	21,51%
C	7620	26,3158	1,90	289,56	72,39	12,64%
TOTAL CONTEOS POR AÑO			15,03			
DÍAS LABORABLES POR AÑO			200			
TOTAL CUENTAS POR DÍA			106,40			

**Ilustración 17. Conteo cíclico de la compañía.**

En caso de que salga del mercado algún ítem o producto este se puede eliminar de la base de dato sin afectar la programación, así mismo si la compañía actualiza su catálogo con más productos estos serán añadidos sin ningún problema.

## 5. CONCLUSIONES

- La herramienta de clasificación ABC tiene un componente de flexibilidad muy importante, ya que permite categorizar los productos según la prioridad o criterio de la empresa. En ocasiones, un producto o pieza puede ser crítica para un sistema si su ausencia provoca una pérdida significativa por ello se debe tener especial cuidado en esta clasificación.
- Los productos clasificados como B en ocasiones suelen ser complemento de los productos de clasificación A, y las clasificadas como C se caracterizan por ser productos que funcionan por temporadas o no representan gran valor para la compañía como un producto clasificado en el grupo A.
- La gestión de inventarios es una herramienta óptima para las empresas que buscan ser cada vez más competitivas, en donde los departamentos como logística, compras y ventas tienen gran responsabilidad de garantizar el correcto funcionamiento del inventario en las compañías.
- El control de inventarios es importante, ya que los inventarios son elementos para el desarrollo de una empresa de comercialización en donde las compañías exitosas tienen gran cuidado de proteger sus inventarios.
- Es importante el conteo físico de los inventarios por lo menos una vez al año, no importando cual sistema se utilice, puesto que esto permite que en cualquier momento se pueda obtener información para cuando se necesite tomar una decisión, sin tener que esperar, lo que provoca retraso en la planificación.
- Es importante establecer conteos cíclicos en las compañías, puesto que permiten encontrar el error, es decir, la diferencia entre la existencia física y el registro en el sistema. Además, permite reducciones en los niveles de inventarios de seguridad como resultado de una mayor precisión y mejores niveles de servicio.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- ATOX. Sistemas de Almacenaje. Clasificación de inventarios ABC. 2/10/2017. Disponible en: <http://www.atoxgrupo.com/website/noticias/clasificacion-inventarios-abc>.
- Mecalux Esmena. Soluciones de Almacenaje. Ventajas del método ABC para la clasificación de inventarios en el almacén. 18/10/2019. Disponible en: <https://www.mecalux.es/blog/metodo-abc-clasificacion-almacen>.
- 
- Escuela de negocios, Supply Chain Management y Logística. Conteo cíclico de inventarios. Luis Consiglio e Ignacio Sánchez Chiappe. 28/12/2016. Disponible en: <https://ieec.edu.ar/pat-art-1-conteo-ciclico-inventarios-probabilidades-faltantes/>.
- Dialnet. Modelo de Gestión de Inventarios: Conteo Cíclico por Análisis ABC. Saul Olivos Aaron y José William Penagos Vargas. 21/05/2013. Disponible en: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-ModeloDeGestionDeInventarios-5980490.pdf>.
- Inventarios. Control ABC de inventario con conteo cíclico. Juan Antonio Vivas. 21/07/2009. Disponible en: <https://inventarios.org/2009/07/21/los-conteos/>.
- Estrategias para mejorar los procesos en la cadena logística. Implementando el conteo cíclico en el almacén. 15/01/2019. Disponible en: <https://wylsolutions.blogspot.com/2019/01/implementando-el-conteo-ciclico-en-el.html>.
- Strategos Guide to Cycle Counting & Inventory Accuracy. Strategies for inventory Accuracy. Quarterman Lee. 2006. Disponible en: [http://www.strategosinc.com/admin/buy/cc/CC\\_Guide02\\_sample.pdf](http://www.strategosinc.com/admin/buy/cc/CC_Guide02_sample.pdf)

## **7. ANEXOS**

- **ANEXO 1. HERRAMIENTA DE CLASIFICACIÓN ABC (Excel).**