



INVENTORY MANAGEMENT ANALYST

PROFESSIONAL CERTIFICATION



IMAPC™ Versión 102022

...

...

INVENTORY MANAGEMENT ANALYST PROFESSIONAL CERTIFICATION

IMAPC™



IMAPC™ Versión 102022



¿Quién es Certiprof®?

Certiprof® es una entidad certificadora fundada en los Estados Unidos en 2015, ubicada actualmente en Sunrise, Florida.

Nuestra filosofía se basa en la creación de conocimiento en comunidad y para ello su red colaborativa está conformada por:

- **Nuestros Lifelong Learners (LLL)** se identifican como Aprendices Continuos, lo que demuestra su compromiso inquebrantable con el aprendizaje permanente, que es de vital importancia en el mundo digital en constante cambio y expansión de hoy. Independientemente de si ganan o no el examen.
- Las universidades, centros de formación, y facilitadores en todo el mundo forman parte de nuestra red de aliados **CPLS (Certified Partner For Learning Solutions)**.
- **Los autores (co-creadores)** son expertos de la industria o practicantes que, con su conocimiento, desarrollan contenidos para la creación de nuevas certificaciones que respondan a las necesidades de la industria.
- **Personal Interno:** Nuestro equipo distribuido con operaciones en India, Brasil, Colombia y Estados Unidos está a cargo de superar obstáculos, encontrar soluciones y entregar resultados excepcionales.



Nuestras Afiliaciones

Memberships



Digital badges issued by



IT Certification Council - ITCC

Certiprof® es un miembro activo de ITCC.

Una de las ventajas de hacer parte del ITCC es como líderes del sector colaboran entre sí en un formato abierto para explorar maneras nuevas o diferentes formas de hacer negocios que inspiran y fomentan la innovación, estableciendo y compartiendo buenas prácticas que nos permiten extender ese conocimiento a nuestra comunidad.

Certiprof ha contribuido a la elaboración de documentos blancos en el Career Path Ways Taskforce, un grupo de trabajo que se implementó internamente para ofrecer a los estudiantes la oportunidad de saber qué camino tomar después de una certificación.

Algunos de los miembros del ITCC

- **IBM**
- **CISCO**
- **ADOBE**
- **AWS**
- **SAP**
- **GOOGLE**
- **ISACA**



Agile Alliance

Certiprof® es un miembro corporativo de Agile Alliance.

Al unirnos al programa corporativo Agile Alliance, continuamos empoderando a las personas ayudándolas a alcanzar su potencial a través de la educación. Cada día, brindamos más herramientas y recursos que permiten a nuestros socios formar profesionales que buscan mejorar su desarrollo profesional y sus habilidades.

<https://www.agilealliance.org/organizations/certiprof/>



Esta alianza permite que las personas y empresas certificadas con Certiprof® cuenten con una distinción a nivel mundial a través de un distintivo digital.

Credly es el emisor de insignias más importante del mundo y empresas líderes en tecnología como IBM, Microsoft, PMI,Nokia, la Universidad de Stanford, entre otras, emiten sus insignias con Credly.

Empresas que emiten insignias de validación de conocimiento con Credly:

- **IBM**
- **Microsoft**
- **PMI**
- **Universidad de Stanford**
- **Certiprof**



Insignias Digitales



Insignias Digitales: ¿Qué Son?

- Según el estudio del IT Certification Council (ITCC), años atrás, la gente sabía muy poco sobre las insignias digitales. Hoy, grandes empresas e instituciones educativas de todo el mundo expiden insignias.
- Las insignias digitales contienen metadatos detallados sobre quién las ha obtenido, las competencias requeridas y la organización que las ha expedido. Algunas insignias incluso están vinculadas a las actividades necesarias para obtenerlas.
- Para las empresas e instituciones educativas, las insignias y la información que proporcionan son tan importantes que muchas decisiones, como las de contratación o admisión, se basan en los datos que aportan.

¿Por qué son importantes?



- **Facilidad de Compartir y Verificar Logros:**

Las insignias digitales permiten a los profesionales mostrar y verificar sus logros de manera instantánea y global. Según un informe de Credly, **los perfiles de LinkedIn con insignias digitales reciben un 40% más de atención por parte de reclutadores y empleadores.**

- **Visibilidad en Plataformas Digitales:**

En una encuesta realizada por Pearson y Credly, el **85%** de los usuarios que obtuvieron insignias digitales **las compartieron en LinkedIn**, y el **75%** reportó que esto mejoró su **credibilidad profesional en sus redes**. Además, el **76%** de los empleadores encuestados afirmó que las insignias digitales les ayudan a identificar rápidamente habilidades específicas.

¿Por qué son importantes?

- **Impacto en la Contratación:**

Un estudio de la **Asociación Internacional de Gestión de Proyectos (PMI)** encontró que los candidatos que muestran insignias digitales de gestión de proyectos tienen **un 60%** más de probabilidades de ser contratados en comparación con aquellos que solo mencionan sus habilidades sin verificación digital.

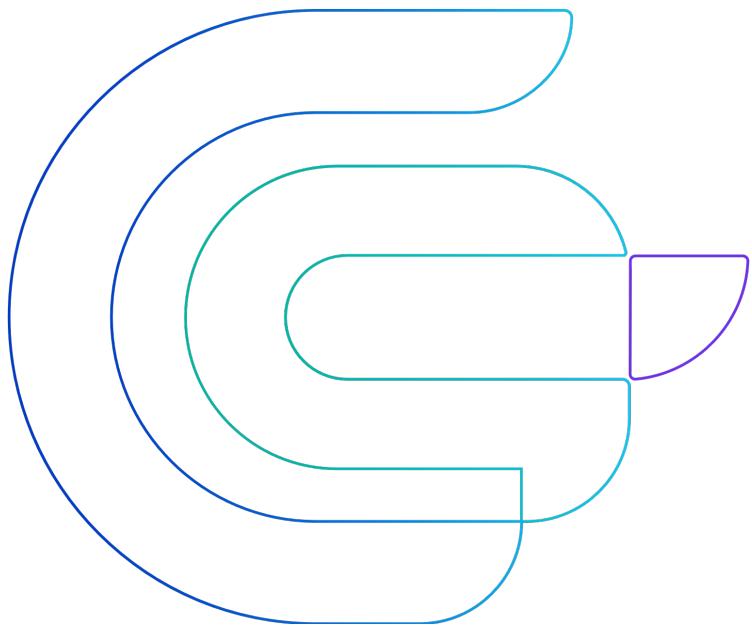


¿Por qué son importantes?



- **Empoderamiento de la Marca Personal:**

La visibilidad y verificación instantánea proporcionada por las insignias digitales permiten a los profesionales no solo demostrar sus habilidades, sino también construir una marca personal fuerte. Según un estudio de LinkedIn, los profesionales que utilizan insignias digitales tienen un 24% más de probabilidades de avanzar en sus carreras. La certificación y las insignias digitales no son solo una validación del conocimiento, sino también una herramienta poderosa para la mejora continua y la empleabilidad. En un mundo donde el aprendizaje permanente se ha convertido en la norma, estas credenciales son clave para el desarrollo profesional y la competitividad en el mercado laboral global.



- No todas las insignias son iguales, y en **Certiprof**, estamos comprometidos con ofrecerte más que un simple reconocimiento digital. Al obtener una insignia emitida por certiprof, estarás recibiendo una validación de tu conocimiento respaldada por una de las entidades líderes en certificación profesional a nivel mundial.
- **Da el siguiente paso y obtén la insignia que te abrirá puertas y te posicionará como un experto en tu campo.**

¿Por qué es importante obtener su certificado?

- **Prueba de experiencia:** Su certificado es un reconocimiento formal de las habilidades y conocimientos que ha adquirido. Sirve como prueba verificable de sus cualificaciones y demuestra su compromiso con la excelencia en su campo.
- **Credibilidad y reconocimiento:** En el competitivo mercado laboral actual, las empresas y los compañeros valoran las credenciales que le distinguen de los demás. Un certificado de una institución reconocida, como Certiprof, proporciona credibilidad instantánea e impulsa su reputación profesional.
- **Avance profesional:** Tener tu certificado puede abrirte las puertas a nuevas oportunidades. Ya se trate de un ascenso, un aumento de sueldo o un nuevo puesto de trabajo, las certificaciones son un factor diferenciador clave que los empleadores tienen en cuenta a la hora de evaluar a los candidatos.



¿Por qué es importante obtener su certificado?

- **Oportunidades de establecer contactos:** Poseer un certificado le conecta con una red de profesionales certificados. Muchas organizaciones cuentan con grupos de antiguos alumnos o de trabajo en red en los que puede compartir experiencias, intercambiar ideas y ampliar su círculo profesional.
- **Logro personal:** Obtener una certificación es un logro importante, y su certificado es un recordatorio tangible del trabajo duro, la dedicación y el progreso que ha realizado. Es algo de lo que puede sentirse orgulloso y mostrar a los demás.





[Earn this Badge](#)

Inventory Management Analyst Professional Certification - IMAPC

Issued by [Certiprof](#)

The holders of this badge have validated their skills and knowledge in Inventory Management. They have shown their expertise in the theory of inventory management using quantitative and statistical methods for its calculation and administration. Additionally, they know the use and importance of software, such as Excel, RStudio, and Power BI, to calculate optimal inventories, demand forecasting, and information visualization.

[Learn more](#)

Certification

\$ Paid

Skills

Data Analysis Interpersonal ability Leadership And Management

Organizational and logistics skills Problem Solving Strong Attention To Detail

<https://www.credly.com/org/certiprof/badge/inventory-management-analyst-professional-certifica>



Aprendizaje Permanente

- Certiprof ha creado una insignia especial para reconocer a los aprendices constantes.
- Para el 2024, se han emitido más de 1,000,000 de estas insignias en más de 11 idiomas.

Propósito y Filosofía

- Esta insignia está destinada a personas que creen firmemente en que la educación puede cambiar vidas y transformar el mundo.
- La filosofía detrás de la insignia es promover el compromiso con el aprendizaje continuo a lo largo de la vida.

Acceso y Obtención de la Insignia

- La insignia de Lifelong Learning se entrega sin costo a aquellos que se identifican con este enfoque de aprendizaje.
- Cualquier persona que se considere un aprendiz constante puede reclamar su insignia visitando:

<https://certiprof.com/pages/certiprof-lifelong-learning>



...

Estadística Aplicada



IMAPC™ Versión 102022



1.- Medidas de tendencia:

Las medidas de tendencia central son medidas estadísticas que pretenden resumir en un solo valor a un conjunto de valores.

Media: Para calcular se deben sumar todos los datos y dividirlos para la cantidad total de datos del conjunto.

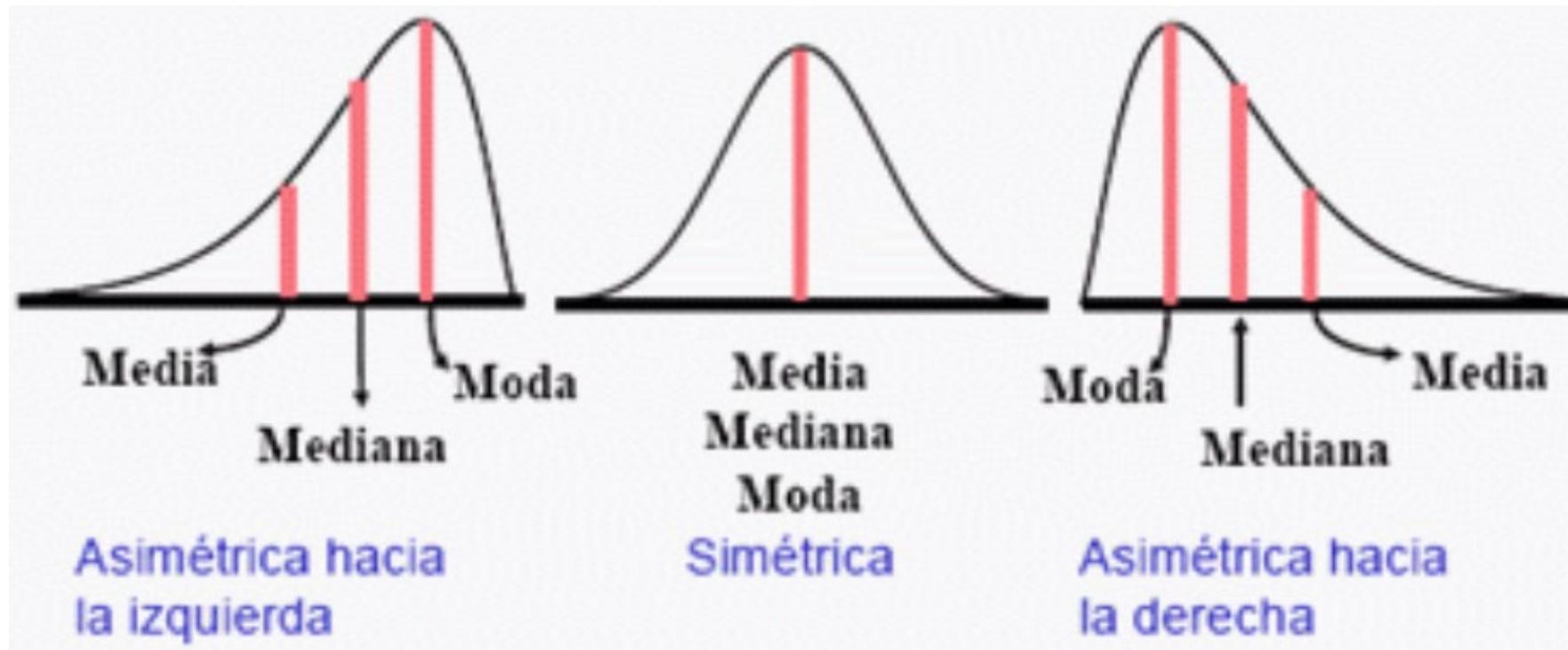
Mediana: Ordena los datos de menor a mayor o viceversa y elige el número que se encuentre en la mitad de todos.

Moda: El dato que más se repite.



Estadística Aplicada

1.- Medidas de tendencia:



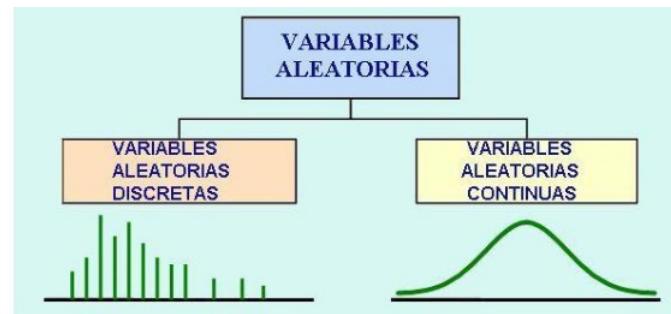
Fuente: <https://parciakara.blogspot.com/2021/05/sumatoria-notacion-sigma.html>

2.- Tipo de variables:

Existen variables continuas y variables discretas:

- Continuas – Cuando puede tomar cualquier valor dentro de un intervalo (Temperatura, peso, etc.)
- Discretas – Cuando no puede tomar cualquier valor entre dos consecutivos (cajas, personas, envases, etc.)

El inventario es una variable discreta que tendrá un tratamiento como variable continua.

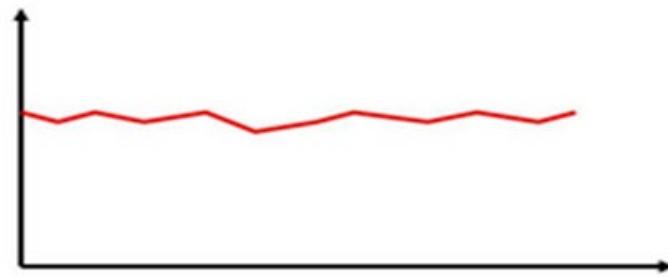


Fuente: <https://core.ac.uk/download/pdf/154797138.pdf>

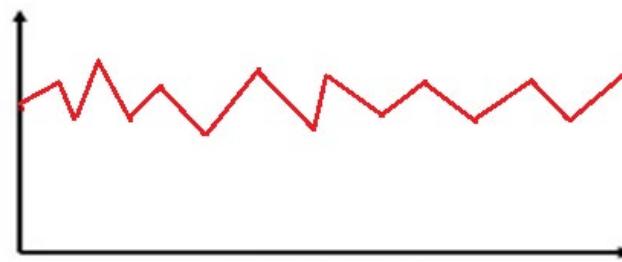
Estadística Aplicada

2.- Coeficiente de variación

El Coeficiente de Variación es una medida de dispersión que permite el análisis de las desviaciones de los datos con respecto a la media y al mismo tiempo las dispersiones que tienen los datos entre sí. Pueden ser considerados como: estable, leve y crítica; alta, media o baja.



Demanda estable en el tiempo



Demanda con variabilidad leve en el tiempo



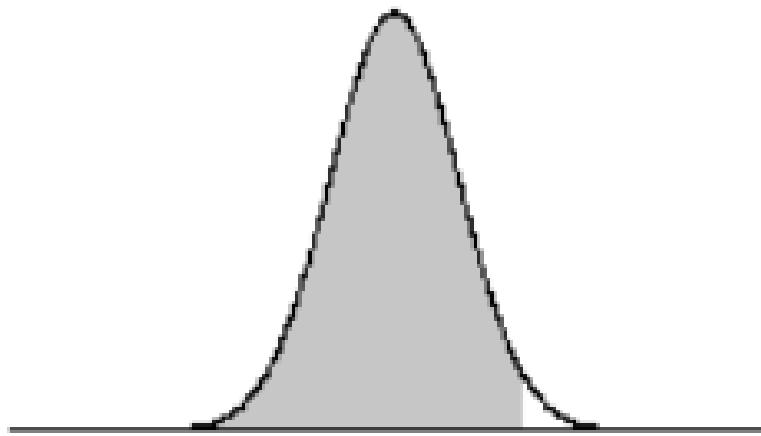
Demanda con variabilidad crítica en el tiempo

$$\text{Coeficiente de variación} = \frac{\sigma}{x} = \frac{\text{Desviación estandar}}{\text{Media}}$$

Estadística Aplicada

3.- Distribución normal estandar:

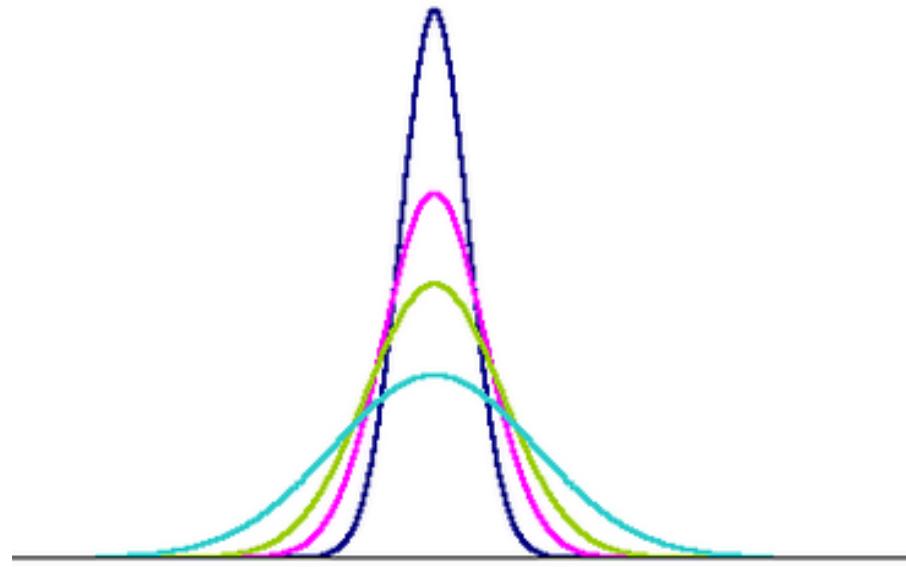
Es la representación gráfica de una variable en función de su media y de su desviación estandar.



Fuente: <https://www.fisterra.com/formacion/metodologia-investigacion/la-distribucion-normal/#sec1>

4.- Desviación estándar:

Es una medida que se utiliza para cuantificar la variación o la dispersión de un conjunto de datos numéricos.



Fuente: <https://www.fisterra.com/formacion/metodologia-investigacion/la-distribucion-normal/#sec1>

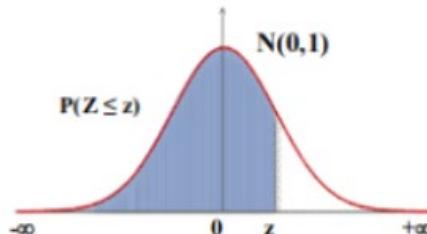
Estadística Aplicada

5.- Probabilidad:

La probabilidad es una medida de la certidumbre de que ocurra un evento. Su valor es un número entre 0 y 1, donde un evento imposible corresponde a cero y uno seguro corresponde a uno. En la gestión de inventarios, el nivel de servicio está relacionado con la probabilidad estadística.

LA Tabla Z, permitirá encontrar áreas y por supuesto, probabilidades en la distribución normal.

FUNCIÓN DE DISTRIBUCIÓN NORMAL $N(0,1)$



z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,5000	0,5040	0,5080	0,5120	0,5160	0,5199	0,5239	0,5279	0,5319	0,5359
0,1	0,5398	0,5438	0,5478	0,5517	0,5557	0,5596	0,5636	0,5675	0,5714	0,5753
0,2	0,5793	0,5832	0,5871	0,5910	0,5948	0,5987	0,6026	0,6064	0,6103	0,6141
0,3	0,6179	0,6217	0,6255	0,6293	0,6331	0,6368	0,6406	0,6443	0,6480	0,6517

Fuente: <https://ematecs.com/interpolacion-lineal-en-la-tabla-de-distribucion-normal/>

Estadística Aplicada

6.- Ejercicio de aplicación:

A continuación se presentan los datos de venta diaria del producto FPA durante un mes.

dias	DATOS DE VENTA
1	305
2	308
3	305
4	307
5	295
6	305
7	297
8	296
9	305
10	290
11	300
12	306
13	301
14	302
15	303
16	303
17	304
18	305
19	302
20	307
21	308
22	309
23	301
24	306
25	302
26	313
27	314
28	295
29	296
30	297
31	316



Estadística Aplicada

7.- Ejercicio de aplicación:

Se requiere calcular el promedio, la moda, la mediana, el valor máximo, el valor mínimo y la desviación estándar de los datos.

Medidas de tendencia		
media	303,3	
moda	305	
mediana	304	
max	316	
min	290	
desviación st	5,9	sigma



Estadística Aplicada



Estadística Aplicada

7.- Ejercicio de aplicación:

Empleamos la tabla Z de la distribución normal estándar:

Z es igual a: 1,04 para una probabilidad de nivel de servicio de 85%

Z es igual a: 1,65 para una probabilidad de nivel de servicio de 95%

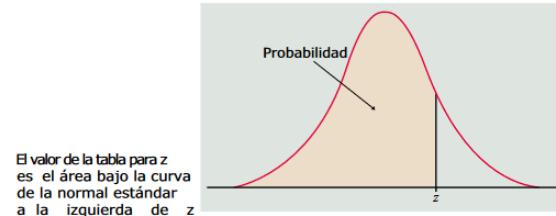


TABLA A: Probabilidades de la normal estándar (cont.)

z	.00	.01	.02	.03	.04	.05	.06	.07	.08	.09
0.0	.5000	.5040	.5080	.5120	.5160	.5199	.5239	.5279	.5319	.5359
0.1	.5398	.5438	.5478	.5517	.5557	.5596	.5636	.5675	.5714	.5753
0.2	.5793	.5832	.5871	.5910	.5948	.5987	.6026	.6064	.6103	.6141
0.3	.6179	.6217	.6255	.6293	.6331	.6368	.6406	.6443	.6480	.6517
0.4	.6554	.6591	.6628	.6664	.6700	.6736	.6772	.6808	.6844	.6879
0.5	.6915	.6950	.6985	.7019	.7054	.7088	.7123	.7157	.7190	.7224
0.6	.7257	.7291	.7324	.7357	.7389	.7422	.7454	.7486	.7517	.7549
0.7	.7580	.7611	.7642	.7673	.7704	.7734	.7764	.7794	.7823	.7852
0.8	.7881	.7910	.7939	.7967	.7995	.8023	.8051	.8078	.8106	.8133
0.9	.8159	.8186	.8212	.8238	.8264	.8289	.8315	.8331	.8355	.8389
1.0	.8413	.8438	.8461	.8485	.8508	.8531	.8554	.8577	.8599	.8621
1.1	.8643	.8665	.8686	.8708	.8729	.8749	.8770	.8790	.8810	.8830
1.2	.8849	.8869	.8888	.8907	.8925	.8944	.8962	.8980	.8997	.9013
1.3	.9032	.9049	.9066	.9082	.9099	.9115	.9131	.9147	.9162	.9177
1.4	.9192	.9207	.9222	.9236	.9251	.9265	.9279	.9292	.9306	.9319
1.5	.9332	.9345	.9357	.9370	.9382	.9394	.9406	.9418	.9429	.9441
1.6	.9452	.9463	.9474	.9484	.9495	.9505	.9515	.9525	.9535	.9545
1.7	.9554	.9564	.9573	.9582	.9591	.9599	.9608	.9616	.9625	.9633

Fuente:http://www.est.uc3m.es/esp/nueva_docencia/comp_col_leg/ing_tec_inf_gestion/estadistica/Documentacion/Tablas/tablas2caras.pdf

Estadística Aplicada

7.- Ejercicio de aplicación:

Reemplazando datos en la fórmula de la distribución normal estándar se tiene lo siguiente:

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

Nivel de stock requerido para una probabilidad de nivel de servicio de 85% y 95% es 309 y 313 unidades respectivamente para el producto FPA.

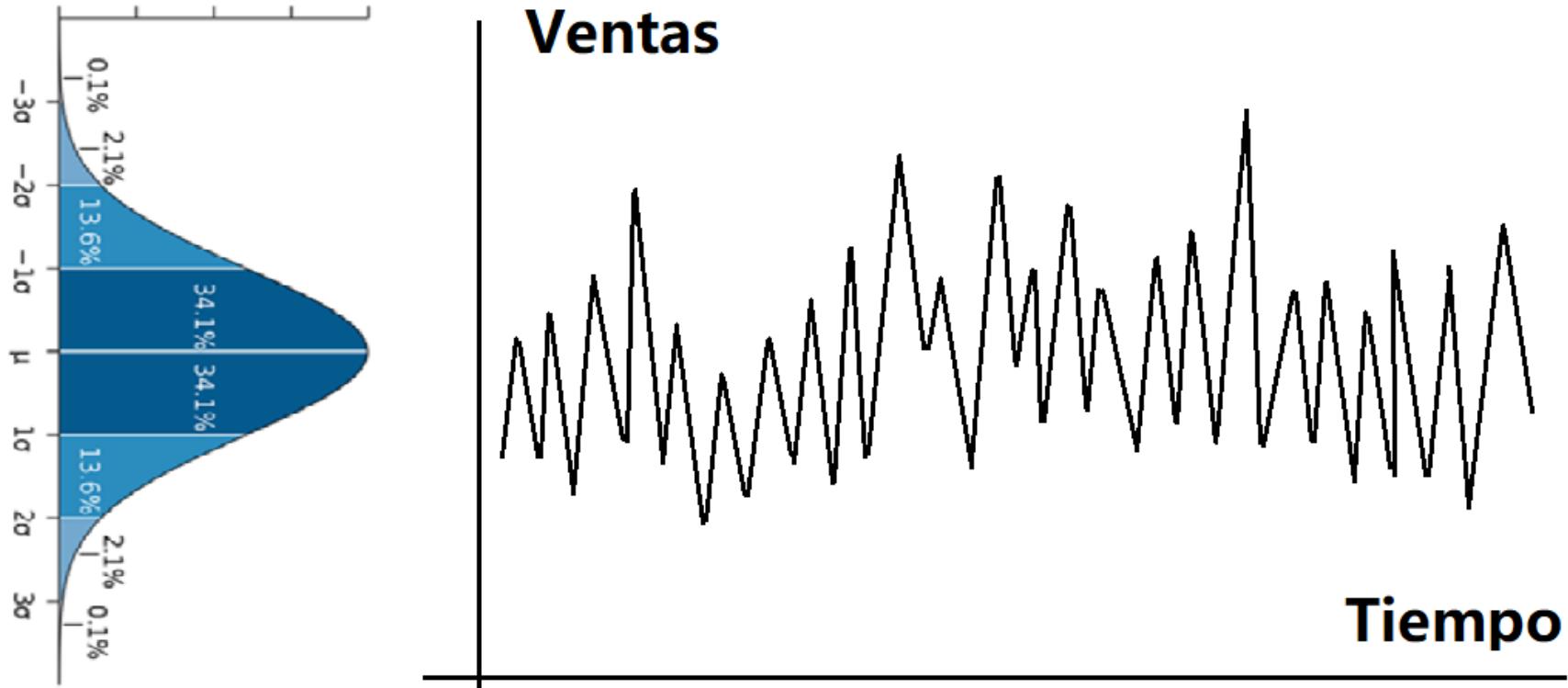


Estadística Aplicada



Estadística Aplicada

Resumen:



Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Distribuci%C3%B3n_normal

...

Conceptos Básicos



IMAPC™ Versión 102022

Conceptos Básicos

1.- Inventario:

Son esas existencias o artículos utilizados para apoyar la producción (materias primas y artículos en proceso), apoyar actividades de apoyo o secundarias (mantenimiento, reparación y suministros operativos) y para brindar servicio al cliente (productos terminados y repuestos).



Fuente: <https://www.freepik.es/fotos-vectores-gratis/inventario>

Conceptos Básicos

1.- Inventario:

La principal función del inventario es desacoplar procesos debido a que contar con inventario hace que los procesos dentro de una cadena de producción sean independientes. Además ciertos términos están relacionados con el inventario dependiendo de su propósito y función:

- Inventario de desacoplamiento: Para no interrumpir procesos
- Inventario de ciclo: Para la producción en lotes
- Inventario de tubería: Inventario en tránsito
- Inventario de buffer: Inventario de seguridad (requerido por la incertidumbre)



Conceptos Básicos

2.- Tipos de Inventario:

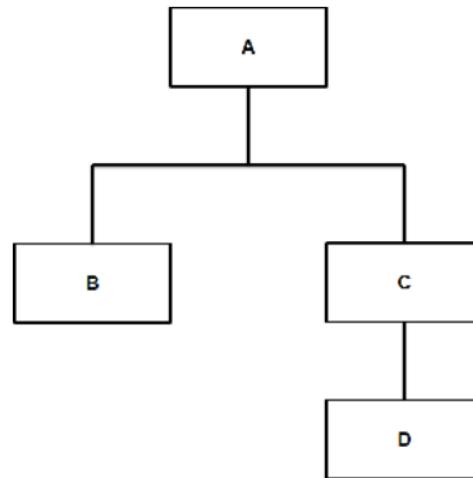
- Materias primas – MP
- Artículos en proceso –SE
- Productos terminados – PT



Conceptos Básicos

3.- Lista de materiales – Bill of materials (BOM):

La lista de materiales (BOM) es una receta completa de las materias primas, ensambles, subconjuntos, piezas y componentes, así como las cantidades de cada uno, necesarios para fabricar un producto.



Fuente: <https://docs.infor.com/ln/10.4/es-es/lnolh/help/cp/onlinemanual/op000260.html>

Conceptos Básicos

4.- Clasificación ABC

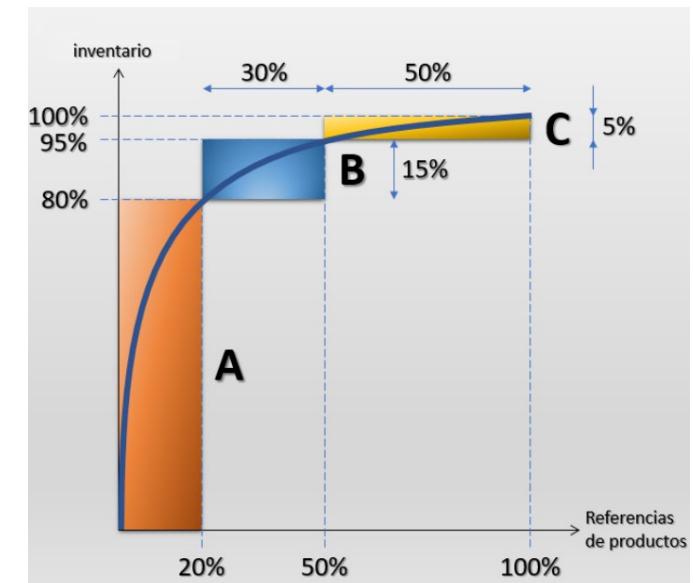
No es recomendable dar el mismo tratamiento a todos los productos del inventario por lo que se sugiere una clasificación ABC en base a:

- Facturación en dólares
- Unidades vendidas
- Coeficiente de variación
- Tiempos de reabastecimiento
- Familia de productos

Algunas categorías comunes para esta clasificación se da de la siguiente manera:

- "A" representan los elementos más populares y de mayor movimiento.
- "B" representan los elementos pocos vitales.
- "C" productos que se mueven lentamente y muy poco.

Fuente: <https://www.lisdatasolutions.com/es/blog/7-beneficios-de-la-distribucion-abc-de-tu-almacen/>



4.- Clasificación ABC - Ejercicio

Una empresa comercializadora requiere hacer una clasificación ABC de sus productos para determinar niveles de servicio y planes de acción con respecto a su portafolio de productos y principalmente para sus productos categorizados con la letra A.

Categorizar los productos conforme a los siguientes parámetros:

A representa el 80% de las ventas,

B representa el 15 % de las ventas y

C representa el 5% de las ventas.



Conceptos Básicos

4.- Clasificación ABC – Ejercicio

La información de las cantidades de venta se muestran a continuación.

PRODUCTO	ene-17	feb-17	mar-17	abr-17	may-17	jun-17	jul-17	ago-17	sep-17	oct-17	nov-17	dic-17	TOTAL
FPA	299.490	189.690	266.940	318.780	298.440	211.500	380.070	314.280	201.120	364.470	187.320	289.380	3.321.480
FPC	108.831	94.176	214.849	48.394	108.292	246.960	173.554	142.711	176.186	213.002	156.757	185.627	1.869.339
FPE	124.582	108.106	116.363	134.794	95.939	125.265	141.633	144.524	102.233	136.201	104.176	124.126	1.457.941
FPB	81.147	143.807	105.756	190.047	185.925	217.160	13.674	112.380	40.730	69.974	113.616	147.504	1.421.720
FPD	119.643	79.044	118.086	49.836	221.313	233.382	15.419	90.843	13.859	88.186	90.869	133.299	1.253.779
FPF	34.564	142.418	94.275	223.469	200.487	16.788	21.782	42.621	139.255	40.411	18.322	214.488	1.188.880
FPG	61.300	40.778	32.200	55.950	61.246	65.760	37.222	66.982	57.464	48.130	54.434	52.166	633.632
FPH	34.880	51.752	26.040	39.888	47.900	36.252	44.400	79.576	72.366	50.256	18.392	68.468	570.170
FPI	32.580	33.255	29.130	32.595	38.340	36.810	30.510	34.170	30.945	39.735	24.945	34.305	397.320
FPJ	13.072	17.752	19.408	17.448	21.496	24.784	19.656	17.336	22.760	25.352	15.808	21.640	236.512



Conceptos Básicos

4.- Clasificación ABC - Ejercicio

PRODUCTO	Total ventas	% Participación individual	Suma Acumulada	% Participación Acumulado	Clasificación ABC	RANGOS	ABC
FPA	3.321.480	27%	3.321.480	27%	A	0%	A
FPC	1.869.339	15%	5.190.819	42%	A	80%	B
FPE	1.457.941	12%	6.648.760	54%	A	95%	C
FPB	1.421.720	12%	8.070.480	65%	A		
FPD	1.253.779	10%	9.324.259	75%	A		
FPF	1.188.880	10%	10.513.139	85%	B		
FPG	633.632	5%	11.146.771	90%	B		
FPH	570.170	5%	11.716.941	95%	B		
FPI	397.320	3%	12.114.261	98%	C		
FPJ	236.512	2%	12.350.773	100%	C		
	12.350.773	100%					

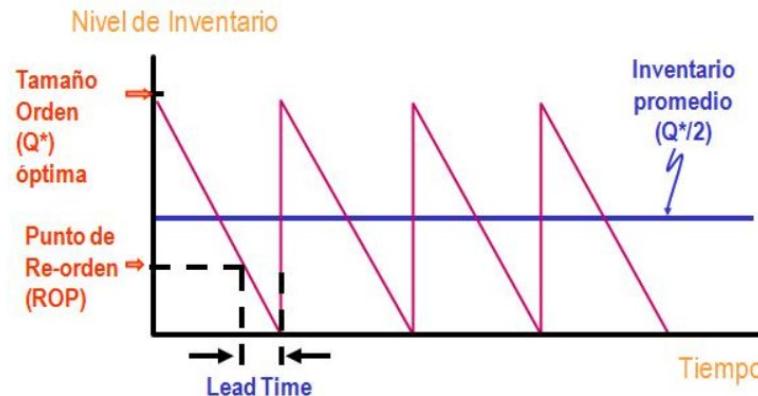


Conceptos Básicos

5.- EOQ

También denominado Sistema EOQ (Economic Order Quantity) en inglés, es un método de gestión de stock muy utilizado para reducir los costes de inventarios en un almacén o bodega.

Se trata de uno de los modelos de gestión de stock más sencillos de aplicar, y por ello es tan utilizado. Se centra en calcular la cantidad adecuada de cada pedido de producto o materia prima de la empresa para reducir al máximo los costes de inventario.



Fuente: <https://www.ar-racking.com/co/actualidad/blog/calidad-y-seguridad-4/sistema-cantidad-economica-de-pedido-eoq-o-de-wilson-en-almacen-gestion-de-stocks>

Conceptos Básicos

5.- EOQ

Supuestos:

- La demanda se conoce y es independiente sin grandes fluctuaciones
- El costo de cada producto es conocido y fijo
- Los costes de almacenamiento es conocido
- No se consideran variaciones por descuentos
- Los tiempos de reabastecimiento son conocidos y constantes.
- No hay roturas de stock y en cualquier momento se puede solicitar cualquier cantidad al proveedor.



Conceptos Básicos

5.- EOQ

Fórmula de cálculo:

Para el cálculo de la fórmula del modelo debemos determinar los siguientes términos:

- **Q: Cantidad óptima de cada pedido**
- **K: Coste que supone cada pedido**
- **D: Demanda de producto o materia prima anual**
- **G: Coste de almacenamiento de cada unidad**

$$Q = \sqrt{\frac{2 * k * D}{G}}$$



Conceptos Básicos

5.- EOQ

Ventajas del modelo:

Los **principales beneficios** de este sistema se pueden resumir en:

- Sencillez y simplicidad de realización en comparación con otro tipo de modelos similares.
- El método EOQ ayuda a la optimización de los costes de almacenaje y compra.
- Permite evitar que en el almacén se den situaciones de sobrestock
- Definiendo la cantidad de producto correcta ayuda a evitar roturas de stock.
- El modelo EOQ (Economic Order Quantity) tiene resultados ampliamente demostrados en situaciones que cumplan los supuestos indicados.



Conceptos Básicos

5.- EOQ

Desventajas del modelo:

En profundidad las principales desventajas del modelo serían:

- Los supuestos hacen que el modelo no sea práctico o realista para muchas empresas por sus características. El supuesto de demanda constante, hace que el modelo EOQ no sea útil para empresas con demandas estacionales, puntuales o irregulares, o puede llevar a errores ante un cambio drástico en los hábitos del cliente.
- El hecho de que no se consideren los descuentos por volumen de compra, deja fuera de la ecuación una variable muy relevante, que puede causar un cálculo errático con respecto a los costes de almacenamiento.
- El supuesto de inmediatez en la reposición del inventario tampoco es del todo realista, y sin considerar esa variable, pueden darse situaciones de ruptura de stock que habrá que tener muy en cuenta a la hora de desarrollar el modelo.



Conceptos Básicos

5.- Nivel de servicio – Service level

El nivel de servicio se lo calcula de una manera objetiva mediante el dos variables:

- Ce: Costo de excedentes
- Ci: Costo de inexistencias

$$CSL = \frac{Ci}{Ce+Ci}$$



Conceptos Básicos

5.- Nivel de servicio – Service level

Una empresa comercializadora requiere determinar el nivel de servicio adecuado para tres de sus productos: FPA, FPB y FPC. Los costo de producción para los tres tipos son: \$5, \$3, \$2 respectivamente. Los precios de salvamento: \$15, \$2, \$5; y los precios de venta al publico normalmente son: \$20, \$14, \$8. Determinar el nivel de servicio para los tres productos.

FPA

Precio Unidad	\$ 20,00
Costo Unidad	\$ 5,00
precio salvamento	\$ 15,00

FPB

Precio Unidad	\$ 14,00
Costo Unidad	\$ 3,00
precio salvamento	\$ 2,00

FPC

Precio Unidad	\$ 8,00
Costo Unidad	\$ 2,00
precio salvamento	\$ 5,00



Conceptos Básicos

5.- Nivel de servicio – Service level

Si el inventario puede ser vendido al mismo precio sin riesgo de caducidad, el nivel de servicio debería ser considerado alto; por el contrario, si el inventario no puede ser vendido al mismo precio por riesgos relacionados con: cambio de temporada, fecha de caducidad, obsolescencia, etc. El nivel de servicio deberá ser considerado bajo.

$$CSL = \frac{Ci}{Ce+Ci}$$

Costo de excedente (Ce) = precio normal - precio de salvamento
Costo de inexistencias (Ci) = precio normal - costo de producción
Nivel de servicio (CSL) = Ci / (Ce+Ci)

FPA

TIPO POLO

Precio Unidad	\$ 20,00
Costo Unidad	\$ 5,00
precio salvamento	\$ 15,00

FPB

CUELLO V

Precio Unidad	\$ 14,00
Costo Unidad	\$ 3,00
precio salvamento	\$ 2,00

FPC

CUELLO REDONDO

Precio Unidad	\$ 8,00
Costo Unidad	\$ 2,00
precio salvamento	\$ 5,00



Conceptos Básicos

6.- Tiempo de reaprovisionamiento – Lead Time

Es el tiempo de entrega que se tarda en cumplir un pedido, es decir, desde el momento que se realiza el pedido hasta que las mercancías estén disponibles

Por lo tanto, el tiempo de entrega puede incluir:

- Tiempo de transporte
- Actividades como inspección de calidad
- Actividades de almacenamiento
- Actividades administrativas



Conceptos Básicos

7.- Inventarios de seguridad – Safety Stock

Es la combinación de 3 factores para protegernos ante la incertidumbre y riesgos tanto de la variabilidad del mercado como del incumplimiento de los proveedores

$SS = \text{Desviación Estandar} * \text{Factor Nivel Servicio} * \text{Factor Lead Time}$

$$SS = \sigma * Z * \sqrt{\text{Lead time}}$$

Dónde:

SS es el Safety stock

σ es la desviación estándar del conjunto de datos

Z es el factor de probabilidad proveniente de la tabla Z

Factor de Lead Time está calculado mediante la raíz cuadrada del Lead time



Conceptos Básicos

8.- Demanda

Es la cuantía total de un bien o servicio que las personas quieren tener. Algunos factores que alteran la demanda son:

- Demanda pasada
- Tiempos de reabastecimiento (lead Time)
- Publicidad y planes de marketing
- Descuentos planificados
- Estado de la economía
- Acciones de la competencia
- Comportamiento del mercado
- Participación del mercado
- Capacidad instalada
- Objetivos estratégicos
- Nuevas circunstancias globales

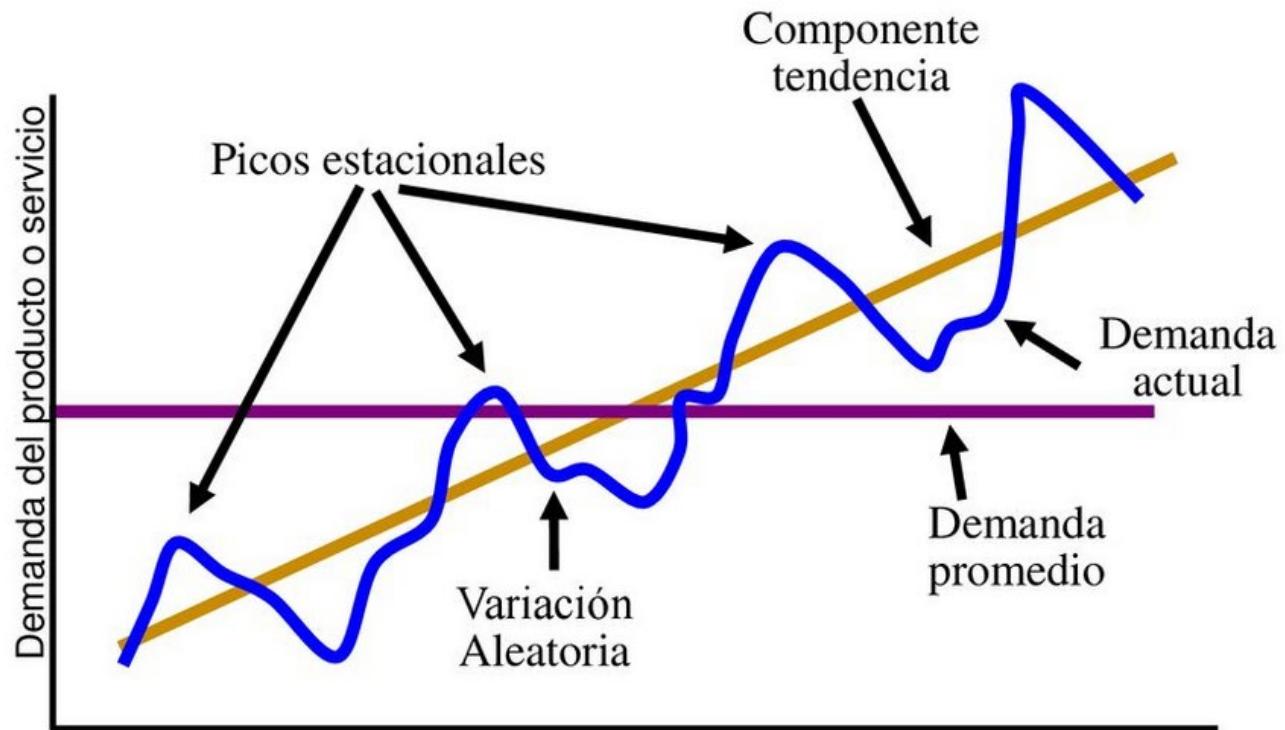


Conceptos Básicos

8.- Demanda

Las características de la demanda son:

- Tendencia
- Estacionalidad
- Fluctuaciones cíclicas
- Fluctuaciones aleatorias



Fuente: <https://slideplayer.es/slide/13782716/>

Conceptos Básicos

9.- Pronóstico - Forecasting

Es un proceso comercial que intenta predecir las ventas/demanda (cantidad de productos/servicio que se pueden comprar o fabricar) por adelantado para comprometerse con el plan de demanda.

Algunos principios relacionados con el pronóstico son:

- Los pronósticos son erráticos – no existen modelos perfectos.
- Se debe incluir estimaciones con rangos (% probabilidad).
- El pronóstico es más preciso para familias de productos que para ítems individuales o específicos.
- Los pronósticos a corto plazo son más precisos que los de largo plazo.



9.- Pronóstico - Forecasting

Para realizar un correcto proceso de pronóstico se requiere identificar las siguientes variables:

- Tamaño de mercado
- Crecimiento de mercado
- Estado del mercado
- Competencia
- Consumo
- Regulaciones
- Capacidad de ventas
- Datos históricos
- Estacionalidad



9.- Pronóstico - Forecasting

Para realizar un correcto proceso de pronóstico se puede obtener datos desde varias fuentes como:

- CRM
- Revistas digitales
- Consultoras
- Cámaras de comercio
- Gremios industriales



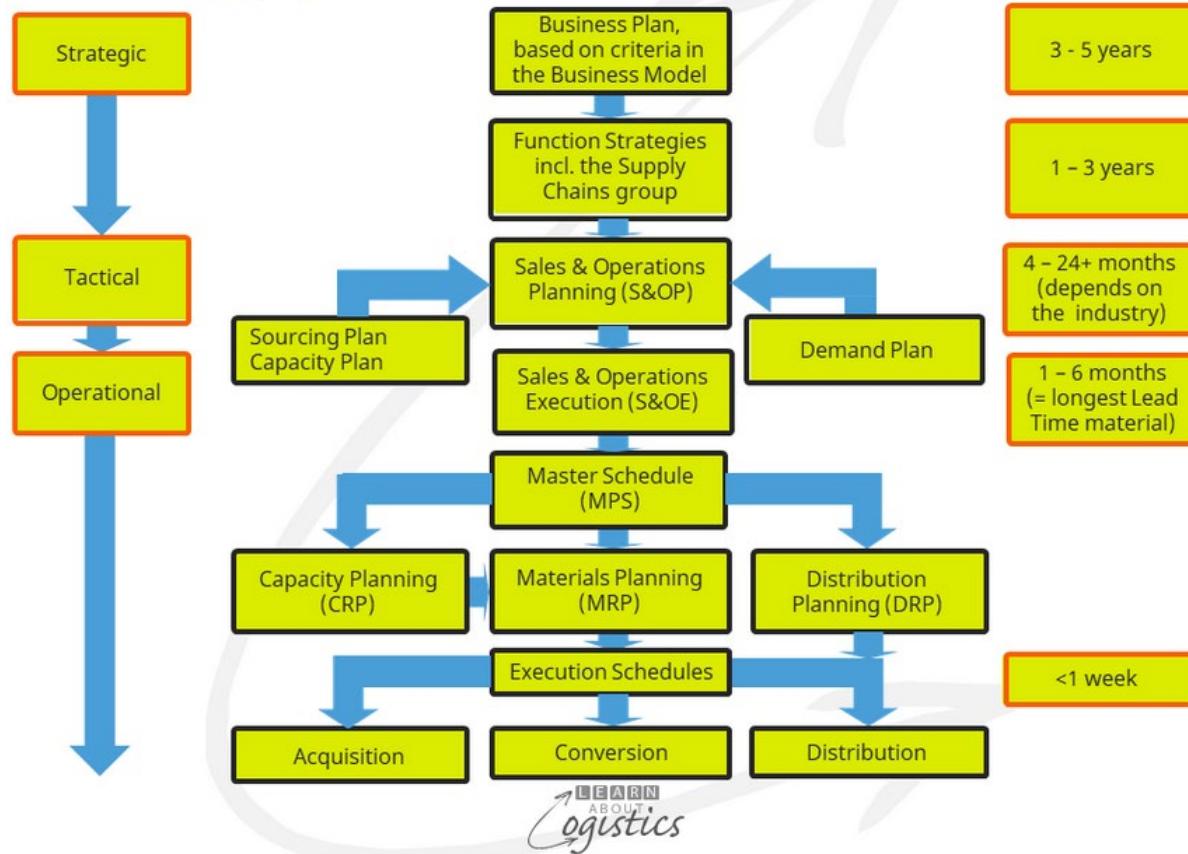
11.- Proceso de Planificación de Ventas y Operaciones

La planificación de ventas y operaciones es un proceso de negocios que ayuda al equipo directivo a lograr la coordinación y el enfoque en todas las áreas y procesos de la empresa, desde la cadena de suministro hasta la demanda del producto, y a modificar las necesidades según corresponda.



Conceptos Básicos

Supply Chains 'One Plan' Elements



Fuente: <https://www.learnaboutlogistics.com/the-one-plan-process-provides-effective-supply-chains/>

Conceptos Básicos

11.- Proceso de Planificación de Ventas y Operaciones

Rangos relevantes de planificación: Estratégico, Táctico y Operativo



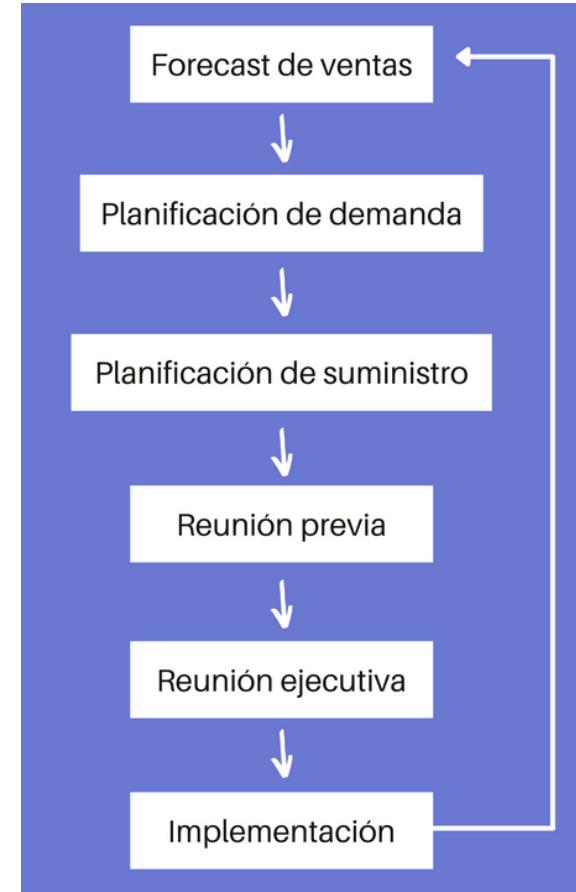
Fuente: <https://www.learnaboutlogistics.com/the-one-plan-process-provides-effective-supply-chains/>

Conceptos Básicos

11.- Proceso de Planificación de Ventas y Operaciones

Proceso mensualizado:

- Forecast de ventas
- Planificación de demanda – Demanda Collaboration Hub
- Planificación de suministro
- Reunión previa
- Reunión ejecutiva
- Implementación / Ejecución



Fuente: <https://blog.hubspot.es/sales/que-es-planificacion-ventas-operaciones>

Conceptos Básicos

11.- Proceso de Planificación de Ventas y Operaciones

Previsión colaborativa de demanda DCH:

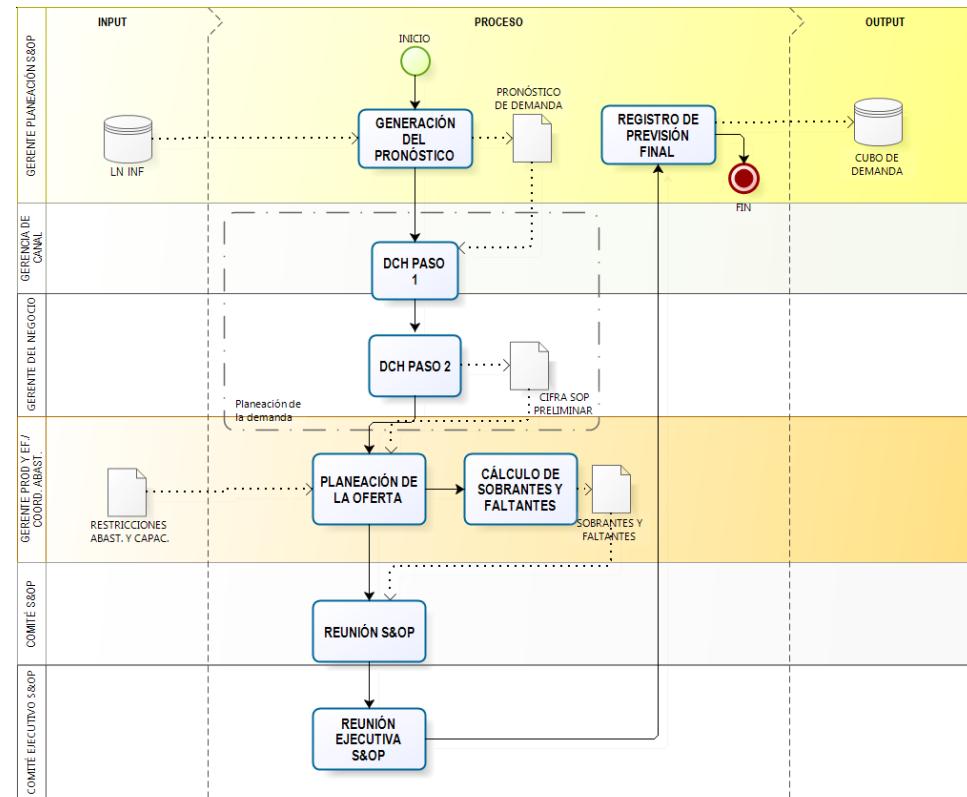
Es un proceso donde los usuarios añaden su know-how del mercado de manera colaborativa: haciendo cambios, ajustando y enriqueciendo el forecast. Para proporcionar una base objetiva para llegar a un forecast consensuado, DCH genera estadísticas que ponderan las diferentes fuentes de datos según el nivel de precisión con el que éstas contribuyen. Es decir, las fuentes que históricamente han contribuido a una mejora en la precisión del forecast tienen mayor peso, y viceversa. Este approach único de calificación mejora drásticamente el forecast accuracy, reduce el error de previsión y mejora las relaciones de negociación entre los actores que intervienen en la planificación.

Fuente: <https://www.toolsgroup.com/es/recursos/demand-collaboration-hub/>



Conceptos Básicos

11.- Proceso de Planificación de Ventas y Operaciones - Ejercicio



11.- MRP – Material Requirements Planning

El **MRP** (Material Requirements Planning), o planificación de requerimientos de material, es un proceso que permite planificar los materiales y gestionar los stocks en función de las necesidades de la empresa con el objetivo de mejorar la producción o distribución de su productos o servicios.

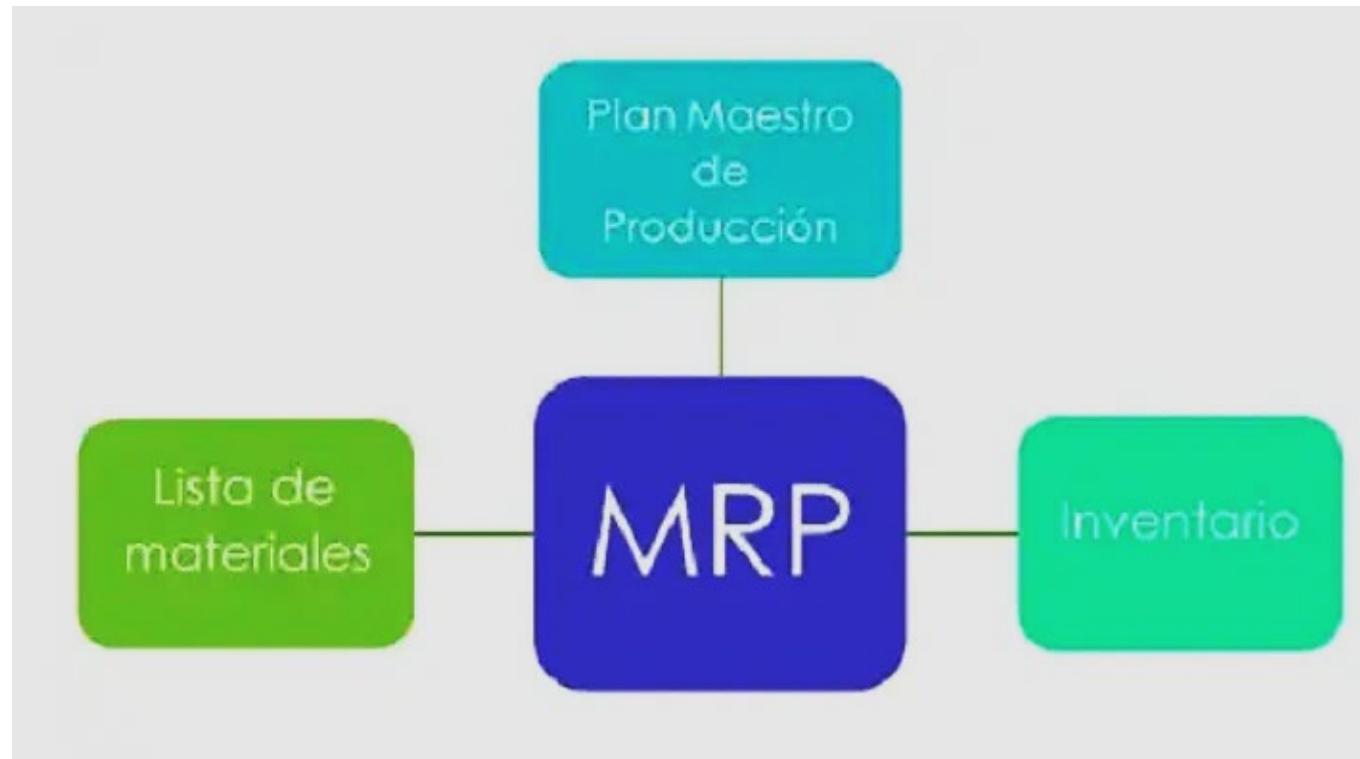
Plan maestro de producción:

Es el plan general de un fabricante sobre cómo y cuándo producir sus productos, incluyendo la cantidad que necesita producir en un plazo específico



Conceptos Básicos

11.- MRP – Material Requirements Planning



Fuente: <https://controlinventarios.wordpress.com/2022/01/04/que-es-un-mrp-y-que-ventajas-tiene/>

11.- MRP – Material Requirements Planning

Las entradas requeridas para el MRP son las siguientes:

- Previsiones de demanda independiente
- Programa maestro de producción
- Pedidos externos de componentes
- Archivo de registro del inventario
- Archivo de estructura del producto
- Sistema de ejecución de manufactura



Conceptos Básicos

11.- MRP – Material Requirements Planning

Fórmula base para la planificación, según la lógica del MRP se la conoce como ecuación de flujo:

$$(A + B) - C = X$$

Dónde:

A= Cantidad de inventario disponible

B= Inventario en transito/ recepciones

C= Demanda

X= Saldo final



Conceptos Básicos

12.- MRP – Material Requirements Planning

Datos críticos del MRP son las siguientes:

- Creado en 1965 (la ecuación base no ha cambiado)
- El MRP no fue diseñado para administrar inventarios dado que fue diseñado como una calculadora; es por eso que su valor neto siempre tiende a cero
- EL MRP funciona bajo 3 premisas:
 - La demanda es conocida y no cambia
 - Hay tiempo suficiente para realizar todas las actividades requeridas dentro del tiempo de tolerancia del cliente
 - No hay variabilidad en la ejecución



Conceptos Básicos

12.- MRP – Material Requirements Planning

¿Por qué falla el MRP?

Porque es una convención de números equivocados

- En el nivel estratégico de la planificación de ventas y operaciones S&OP siempre se habla en rangos y **el MRP fuerza el uso de un solo número como entrada al plan** de manufactura MSP (y es ahí donde se pierde la conexión con los rangos establecidos en la parte estratégica), donde este único número se propaga a través del MRP y si las circunstancias del mercado cambian, todo cambia, incluso si este número estaba dentro de los pronósticos de la planificación de ventas y operaciones, provocando que haya una variabilidad de continuidad del suministro donde los materiales no están listos en el momento necesario para atender la demanda del mercado, generando distorsiones y nerviosismo dentro del sistema, provocando que los planes a nivel estratégico nunca se sincronicen correctamente a nivel operativo.



Conceptos Básicos

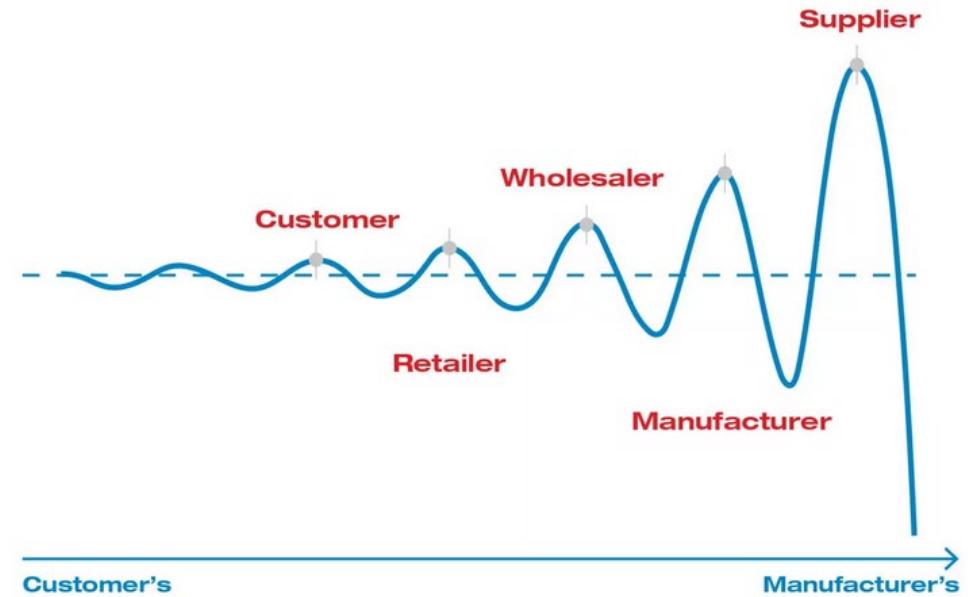
13.- Efecto látigo

El efecto látigo es el problema más grande de las cadenas de suministro, y se da cuando la cantidad de pedidos periódicos se amplifica a medida que uno se mueve en la cadena de suministro hacia el final de la producción.

Pequeñas variaciones en la demanda del cliente aguas abajo en la cadena de suministro puede amplificar dramáticamente la cadena de suministro corriente arriba.

Causas del efecto látigo:

- Ventas promocionales
- Descuentos
- Órdenes infladas
- Pronóstico de demanda
- Largo períodos de ciclo
- Demanda eventual



Fuente: <https://www.paulo.com/es/recursos/tratamiento-termico-y-efecto-latigo/>

Conceptos Básicos

14.- Mundo VUCA

VUCA es el acrónimo de las palabras “volatility”, volatilidad, “uncertainty”, incertidumbre, “complexity”, complejidad y “ambiguity”, ambigüedad, y se aplica ahora ampliamente a las empresas y a la sociedad. Describe un mundo: volátil, incierto, complejo y ambiguo donde nada es predecible.

Características del mundo VUCA:

- Alta complejidad en la cadena de suministro
- Ciclo de vida del producto cortos
- Alta complejidad de productos
- Alta personalización de productos
- Alta variabilidad de productos
- Baja precisión de pronósticos
- Tiempo de tolerancia del cliente cortos



Conceptos Básicos

14.- Mundo VUCA

- Volatilidad: La frecuencia y volatilidad de las interrupciones está aumentando
- Incierto: Se ha vuelto cada vez más difícil predecir
- Complejo: Las cadenas de suministro tienen muchas conexiones interdependientes
- Ambiguo: Cada vez es más difícil decir lo que está sucediendo.

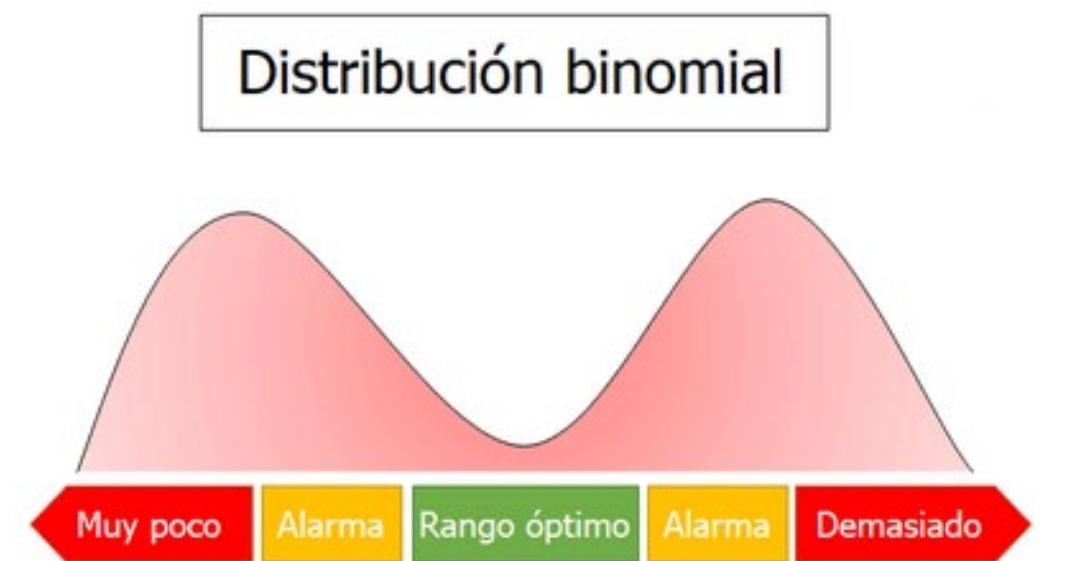


Conceptos Básicos

14.- Mundo VUCA

Provoca: Que exista una distribución bimodal, con 3 efectos en las empresas:

- Escasez crónica
- Inventario excesivo
- Gastos y desperdicios elevados

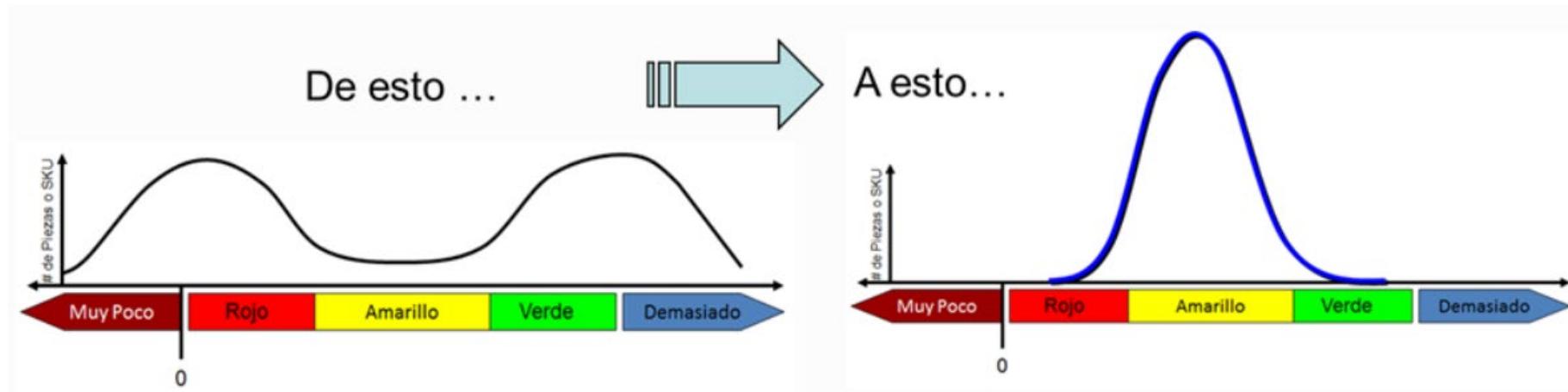


Fuente: <https://www.gpmconsultoria.com/blog/la-importancia-del-demand-driven-mrp>

Conceptos Básicos

15.- DDMRP – Demand Driven MRP

Demand Driven Material Requirements Planning busca gestionar el inventario dentro de rangos óptimos para lograr un comportamiento dentro de una distribución normal estándar:



Fuente: <https://cmgconsultores.com/como-detener-el-efecto-latigo-en-la-cadena-de-suministro/>

Conceptos Básicos

15.- DDMRP – Demand Driven MRP

Demand Driven Material Requirements Planning es una innovadora metodología para la planificación y gestión de inventarios y materiales que incorpora conceptos Lean, TOC y MRP. Permite a las organizaciones una producción alineada con la demanda real del mercado, facilitando una mejor y más rápida toma de decisiones, tanto a nivel de planificación como de ejecución.

El Modelo DDMRP consta de 5 pasos básicos que le permiten dar servicio a los clientes:

- Posicionamiento estratégico de buffers
- Dimensionamiento de buffers
- Ajuste dinámico de buffers
- Planificación
- Ejecución – gestión de alertas



15.- DDMRP – Demand Driven MRP

Posicionamiento estratégico de buffers: De forma estratégica se ubican puntos de desacople buscando desacoplar la variabilidad y recortar el tiempo de entrega. Existen 6 factores de posicionamiento de estos puntos de desacople.

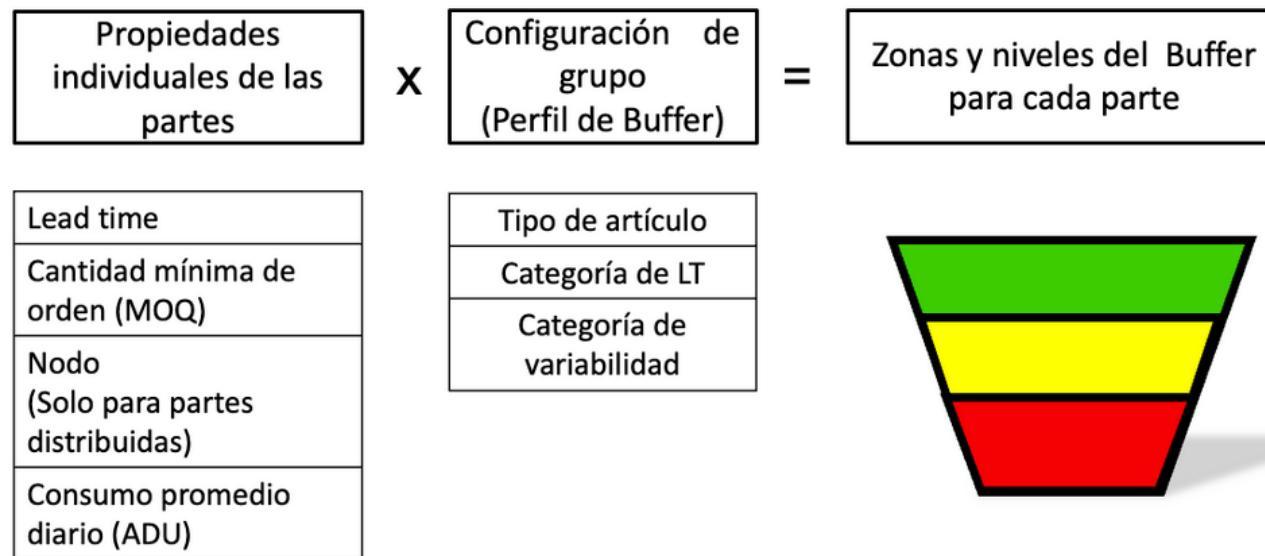
- Factores de posicionamiento:
 - Tiempo de tolerancia del cliente
 - Tiempo de mercado potencial
 - Horizonte de pedidos de venta
 - Variabilidad externa
 - Apalancamiento y flexibilidad del inventario
 - Protección de operaciones críticas



Conceptos Básicos

15.- DDMRP – Demand Driven MRP

Dimensionamiento de buffers: Para cada SKU – Posición se calcula un tamaño de Buffer único que depende de propiedades grupales y de propiedades individuales.

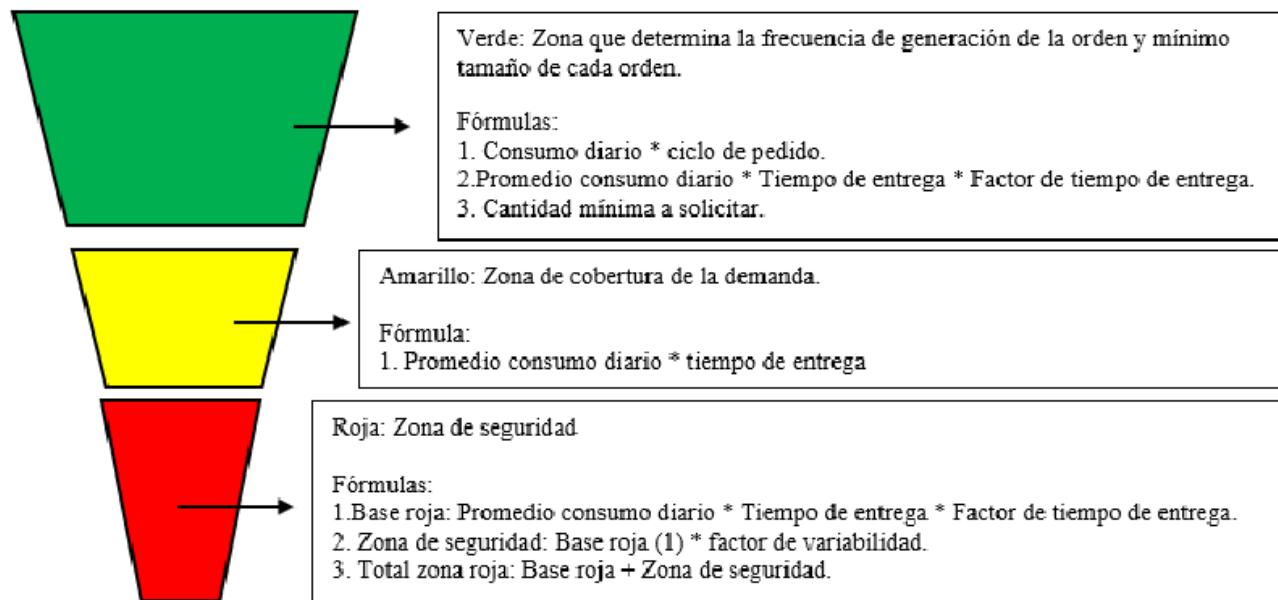


Fuente: <https://wasolutions.co/es/que-es-ddmrp/>

Conceptos Básicos

15.- DDMRP – Demand Driven MRP

Dimensionamiento de buffers:



Fuente: <https://repositorio.esumer.edu.co/bitstream/esumer/1922/1/Administraci%C3%B3n%20log%C3%ADstica%20de%20la%20cadena%20de%20abastecimiento%20basada%20en%20DDMRP.pdf>

Conceptos Básicos

15.- DDMRP – Demand Driven MRP

Ajustes dinámicos: DDMRP Ajusta de forma dinámica los buffers teniendo en cuenta la historia (ADU, Cambios de parámetros) y el futuro (Ajustes Planeados). Generando un modelo robusto que se ajusta para proteger el flujo.

Ajustes recalculados	Ajustes planeados		
<ul style="list-style-type: none">Consumo promedio diario (ADU)Lead timeCambios de perfilCantidad mínima de orden (MOQ)	Factor de ajuste de demanda (DAF) Hacia arriba Hacia abajo Transiciones de productos Estacionalidad	Factor de ajuste de zona (ZAF) ZAF de la zona verde ZAF de la zona amarilla ZAF de la zona roja	Factor de ajuste de lead time (LTAF)

Fuente: <https://wasolutions.co/es/que-es-ddmrp/>

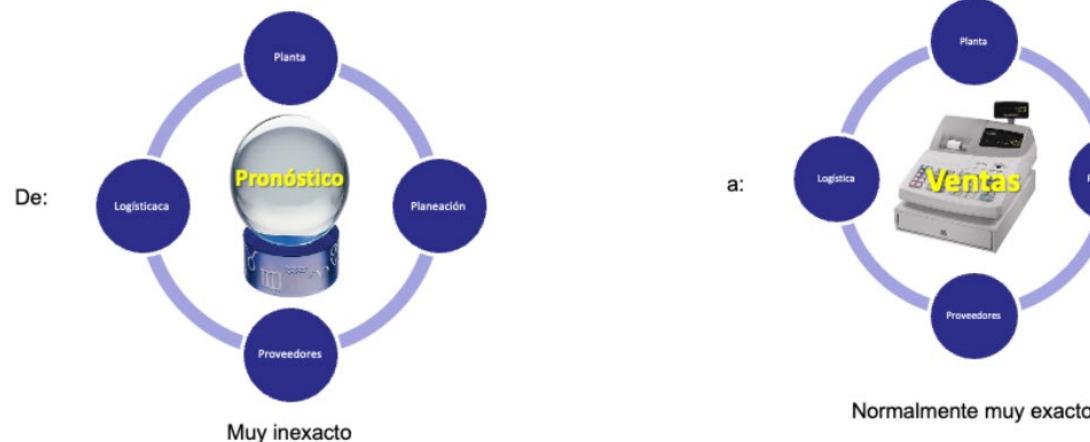


Conceptos Básicos

15.- DDMRP – Demand Driven MRP

Planificación: DDMRP introduce la innovación del Flujo Neto, que tiene en cuenta el inventario disponible + las ordenes en tránsito – los despachos del día – la demanda futura relevante. Usando para la generación de las órdenes una información mas precisa y relevante, la demanda real. Si el estatus de un producto se encuentra fuera de la zona verde de buffer, se gestiona su reaprovisionamiento.

La metodología del DDMRP, pasa de trabajar con datos de pronósticos a datos de ventas reales, demanda calificada o pedidos en firme.



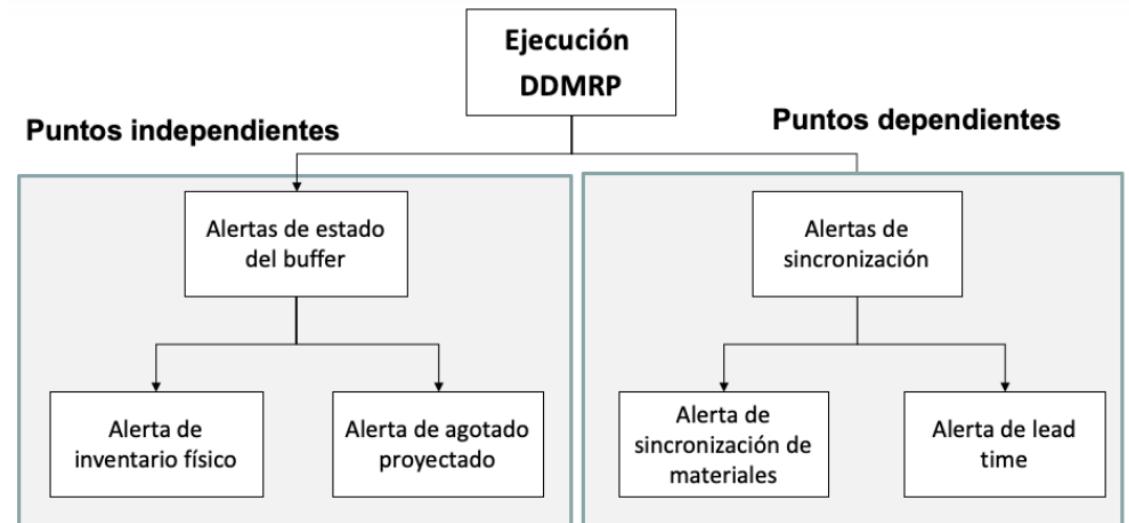
Fuente: <https://wasolutions.co/es/que-es-ddmrp/>

Conceptos Básicos

15.- DDMRP – Demand Driven MRP

Ejecución Visible y Colaborativa: DDMRP provee la prioridad relativa que permite al equipo que ejecuta tener de forma clara las prioridades. El modelo tradicional de priorizar por fecha no necesariamente garantiza estar alineados con las necesidades de la disponibilidad.

En la ejecución, la zona roja se divide en dos partes iguales y la parte superior se considera como zona amarilla. Mientras que la zona amarilla de la planificación no es considerada en este paso de la metodología.



Fuente: <https://wasolutions.co/es/que-es-ddmrp/>

...

Herramientas Digitales de Gestión



IMAPC™ Versión 102022



Herramientas Digitales de Gestión

1.- Excel para administración de inventarios

El modelo de gestión de Excel se basa en el uso de fórmulas según se detallan a continuación:

- Lead time
- Nivel de servicio
- Promedio
- Pronóstico
- Stock de seguridad
- Inventario óptimo
- Inventario total

	producto A	Historico Ventas						Presupuesto Ventas		
		t-5 sem1	t-4 sem2	t-3 sem3	t-2 sem4	t-1 sem5	t+0 sem6	t+1 sem7	t+2 sem8	t+3 sem9
MEDIA		231	235	145	126	147	127	133	136	132
PRONOSTICO										
		Lead time (semanas):		0,167						
		Nivel de Servicio:		90,0%						
		Venta Promedio:		169						
		Venta Esperada (t+1):		133						
		Desviación Estandar:		51						
		Factor Servicio (Z):		1,28						
		Factor de Lead time:		0,41						
		Stock Seguridad:		27						
		Inventario Optimo		198						
		Inventario Total		225						

FORMULA	COMENTARIO
=semanas	Dividir para los días de venta
=Definido por la empresa (probabilidad)	
=PROMEDIO(HistoricoVts.)	
=Definir modelo que mejor se adapte	
=DESVEST(HistoricoVts.)	
=DISTR.NORM.ESTAND.INV(Nivel de Servicio)	Inversa de la distribución normal
=RAIZ(Lead time)	Raíz cuadrada del Leat Time
= Desv.Standar x Factor N.Serv. x Factor LT	Combinación de Factores
=Pronostico + Desv.Standar x Factor N.Serv.	Comportamiento distribución normal
=Optimo + Stock de seguridad	

Herramientas Digitales de Gestión

1.- Excel para administración de inventarios

Con estos conceptos, y la información recopilada; la herramienta de cálculo en Excel tendrá las siguientes columnas dentro del archivo de gestión:

- Columnas de datos informativos del producto
- Columnas de cálculos de variables
- Columnas de resultados y cálculos de inventario óptimo

A partir de este punto, te sugerimos replicar los conceptos explicados —como stock de seguridad, lead time (tiempo de reabastecimiento) y nivel de servicio— en tu herramienta de cálculo preferida, como Excel.

Puedes crear una tabla con los campos descritos, utilizando datos reales de tu entorno profesional o simulados para fines de práctica.



Herramientas Digitales de Gestión

Este ejercicio tiene un carácter ilustrativo y está orientado a reforzar tu comprensión técnica mediante el autoaprendizaje.

ESTRAT EGI	SECTOR	HR	REGIONAL	MATERIAL	X	DESVIACIÓN STD	COEF.VARIACIÓ N [CV]	LEADTIME [LT]	ABC	NIVEL SERVICIO [N]	FACTOR NS	FACTOR LT	STOCK SEGURIDAD	PRONÓSTICO	PUNTO DE PEDIDO (Q OPTIMA)	INVENTARIO PROMEDIO
MTS	01	HR-ARM01	UIO	20000616	1781,8	974,1	55%	0,8	A	85%	1,04	0,89	903,0	164,38	1067,37	1436,68
MTS	01	HR-ARM01	UIO	20000615	1692,7	878,6	52%	0,8	A	85%	1,04	0,89	814,5	518,47	1332,92	1480,91
MTS	01	HR-ARM01	UIO	20000620	852,3	401,5	47%	1,2	A	85%	1,04	1,10	455,9	1716,69	2172,59	1542,19
MTS	01	HR-ARM02	UIO	20000179	820,5	406,7	50%	1,2	A	85%	1,04	1,10	461,8	614,67	1076,47	1000,04
MTS	01	HR-ARM01	UIO	20004463	811,4	895,9	110%	0,8	A	85%	1,04	0,89	830,5	2491,48	3321,95	2491,45
MTS	01	HR-ARM01	UIO	20004462	632,4	719,0	114%	0,8	A	85%	1,04	0,89	666,5	1931,32	2597,80	1965,38
MTS	01	HR-ARM01	UIO	20000148	609,3	299,6	49%	1,2	A	85%	1,04	1,10	340,1	588,22	928,37	804,33
MTS	01	HR-ARM02	UIO	20000652	592,3	250,5	42%	1,2	A	85%	1,04	1,10	284,4	591,19	875,59	722,20
MTS	01	HR-ARM01	UIO	20000640	511,5	248,0	48%	1,2	A	85%	1,04	1,10	281,5	755,23	1036,78	799,94
MTS	01	HR-ARM02	UIO	20000181	450,8	229,3	51%	1,2	A	85%	1,04	1,10	260,3	1038,56	1298,86	909,73



Herramientas Digitales de Gestión

1.- Excel para administración de inventarios

Datos para pronósticos:

- Los datos deben ser confiables y precisos
- Los datos deben ser pertinentes
- Los datos deben ser consistentes
- Los datos deben ser periódicos
- Los datos atípicos deben ser depurados
- Los datos en negativo deben ser reemplazados por cero



Herramientas Digitales de Gestión

1.- Excel para administración de inventarios

¿Qué datos podemos utilizar para el pronóstico?

- Despachos
- Venta
- Facturación
- Datos externos



1.- Excel para administración de inventarios

¿Cuántos datos necesito para pronosticar?

- 7+ años se tiene un modelo robusto
- Cuatro años de datos suelen ser suficientes para un modelo robusto, dependiendo del tipo de negocio y la variabilidad de la demanda (Chopra y Meindl; ASCM-APICS). Con 3 años se puede estar seguro de la estacionalidad
- Con 2 años se puede estar seguro de la tendencia
- Con 1 año de datos, solo se tiene certeza del nivel (promedio de los valores)



Herramientas Digitales de Gestión

2.- Rstudio aplicado a inventarios

R es un software de licencia gratuita para análisis de datos estadísticos aplicados a cualquier rama profesional. R puede leer datos desde Excel o desde una base de datos como SQL. Puede usarse en Windows/Linux/Mac /Plataforma web. Tiene varias librerías para graficar y analizar información – aproximadamente el triple que Excel. Es un lenguaje de fácil uso y programación pero muy robusto; similar al java, C++ y Python

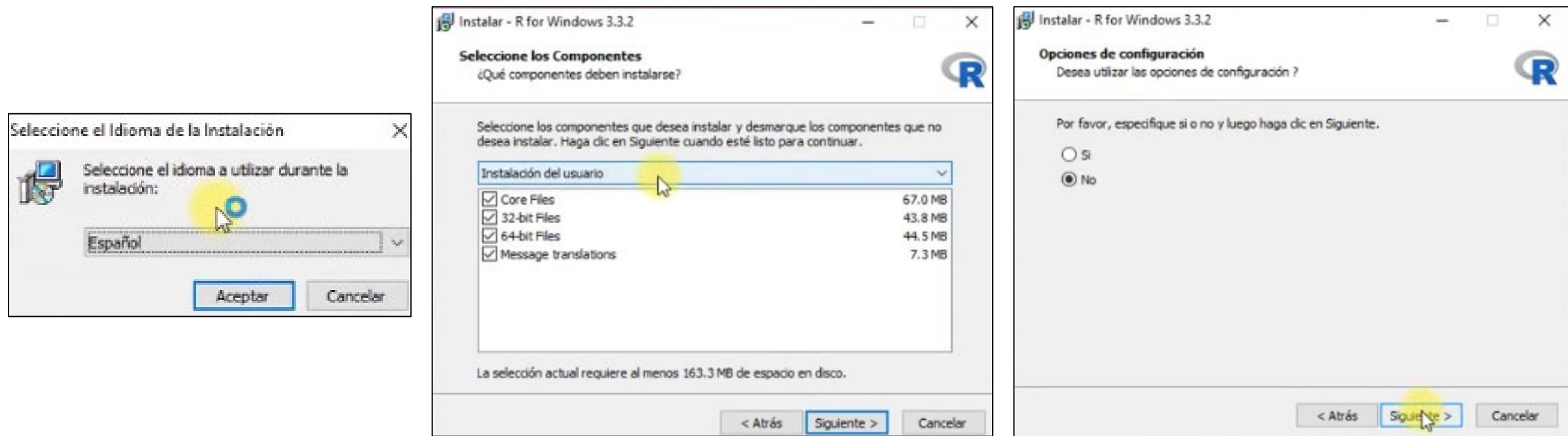


Herramientas Digitales de Gestión

2.- Rstudio aplicado a inventarios

Primero instalar R:

<https://cran.r-project.org/bin/windows/base/>



Herramientas Digitales de Gestión

2.- Rstudio aplicado a inventarios

Segundo instalar:

<https://www.rstudio.com/products/rstudio/download/>



Herramientas Digitales de Gestión

2.- Rstudio aplicado a inventarios

Tiene librerías muy específicas que manejan a su vez funciones y las funciones a su vez reciben información mediante variables, como se detalla a continuación:

- #cargar o instalar librería que contiene funciones
- library (ggplot)
- #crear variables
- Datos = 10
- #enviamos variables a la función ggplot
- ggplot (Datos)



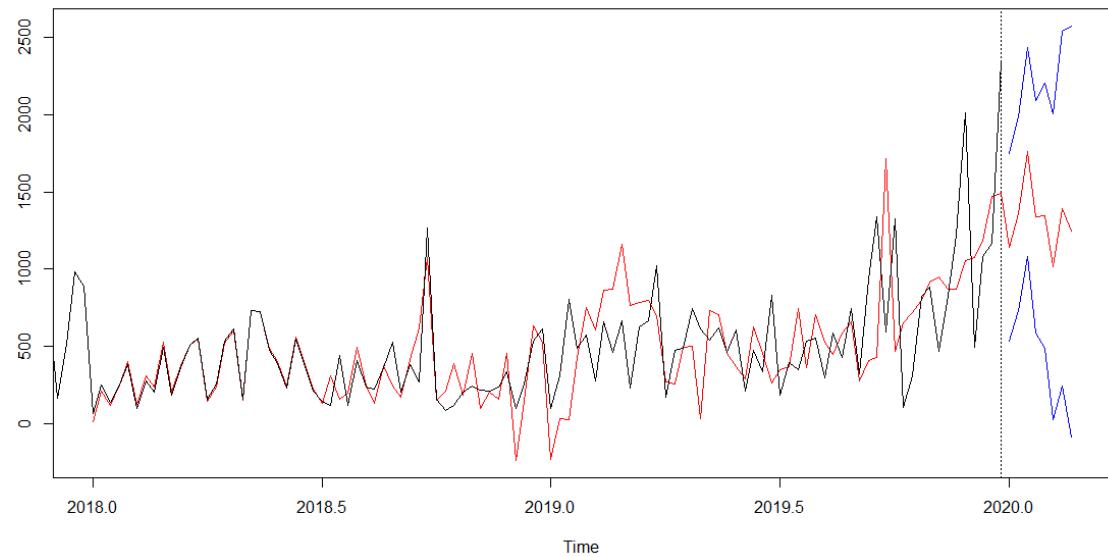
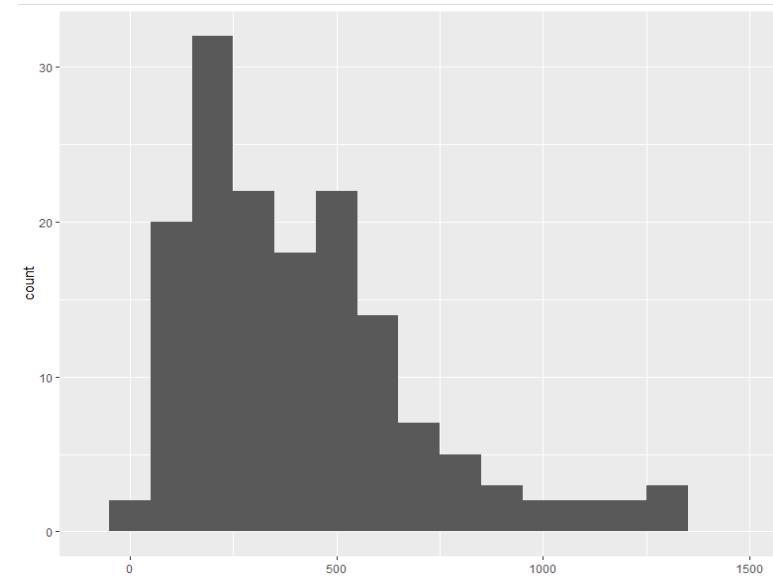
Herramientas Digitales de Gestión

2.- Rstudio aplicado a inventarios

Si deseas aplicar los conceptos estadísticos de gestión de inventarios mediante programación, puedes utilizar RStudio, una herramienta robusta para el análisis de datos.

Puedes crear tu propio script de análisis exploratorio utilizando librerías como ggplot2 o dplyr. En caso de no contar con experiencia previa, puedes consultar ejemplos disponibles en comunidades abiertas de R.

Este ejemplo es de carácter orientativo y complementa tu proceso de aprendizaje autónomo.

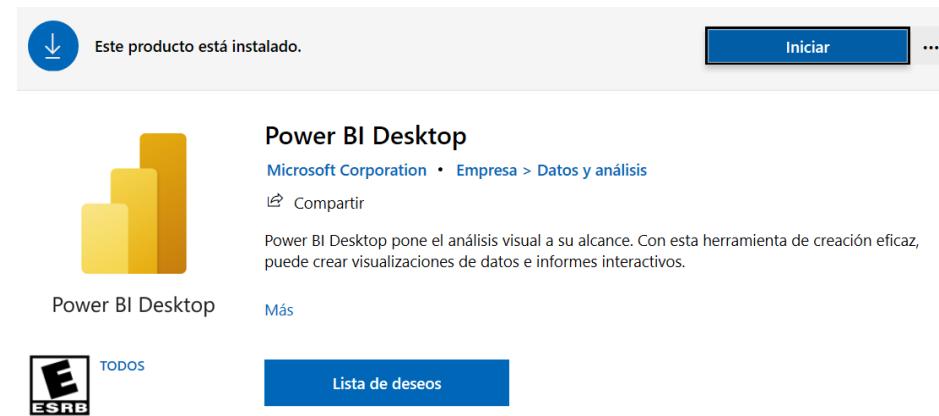


Herramientas Digitales de Gestión

3.- Power BI aplicado a inventarios

Deberás emplear el siguiente link de instalación:

<https://powerbi.microsoft.com/es-es/desktop/>



Herramientas Digitales de Gestión

3.- Power BI aplicado a inventarios

Con el software de Microsoft, podemos trabajar bajo el proceso conocido como ETL, el mismo que es un tipo de integración de datos que hace referencia a los tres pasos (extraer, transformar, cargar) que se utilizan para mezclar datos de múltiples fuentes para crear conocimiento (visual) que facilita la toma de decisiones como lo hace Power BI.



Herramientas Digitales de Gestión

3.- Power BI aplicado a inventarios

Según el cuadrante mágico de Gartner, se muestran a continuación las empresas líderes del mercado en cuanto a BI:

- Microsoft
- Salesforce
- Qlik



Fuente: <https://blog.bismart.com/microsoft-power-bi-lider-del-cuadrante-magico-de-gartner-2022>

Herramientas Digitales de Gestión

3.- Power BI aplicado a inventarios

El lenguaje de programación empleado por Power Bi es DAX; una recopilación de funciones, operadores y constantes que se pueden usar para calcular y devolver valores.

Fue diseñado para Power Pivot, pensado en usuarios de Excel y es fácil entenderlo pero complicado utilizarlo y Power BI lo emplea para el modelamiento y transformación de datos

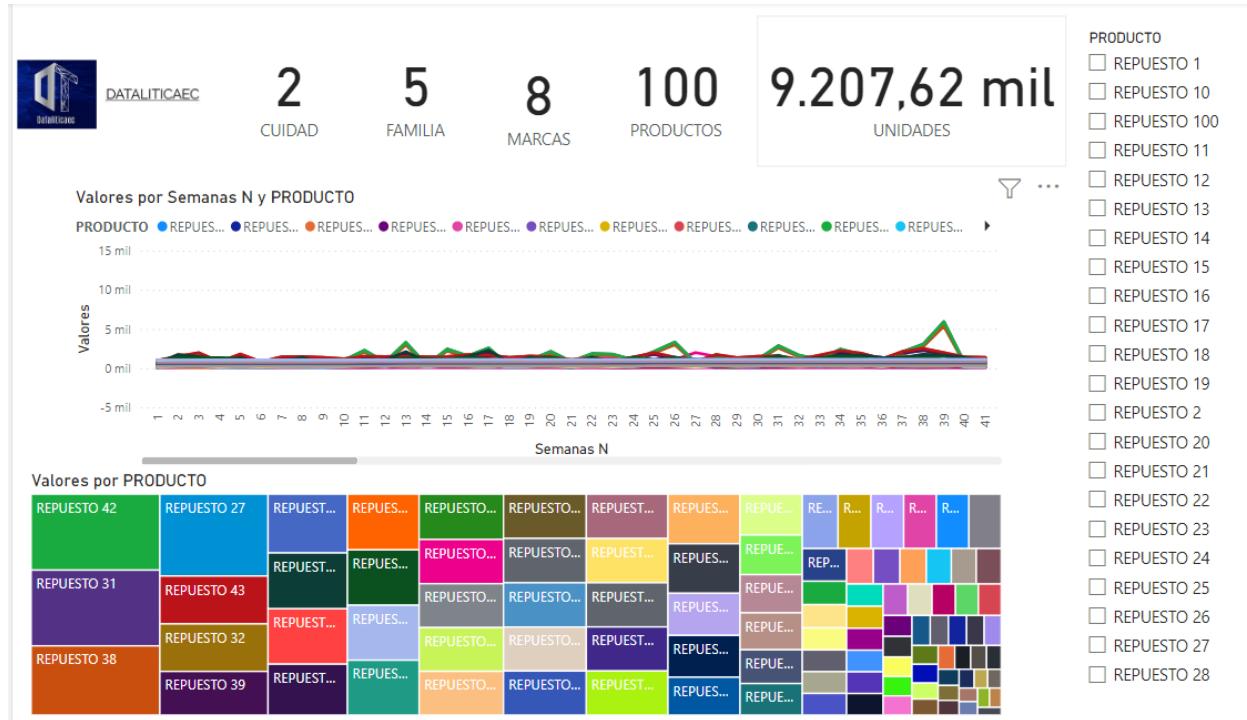


Herramientas Digitales de Gestión

3.- Power BI aplicado a inventarios

Para visualizar y analizar dinámicamente la gestión de inventarios, puedes construir tu propio tablero de control (dashboard) en Power BI.

Este paso no es obligatorio para la certificación, pero puede enriquecer tu experiencia de autoaprendizaje si deseas explorar cómo aplicar inteligencia de negocios (Business Intelligence, BI) al análisis de datos de inventario.



...

COMPARTE Y VERIFICA TUS LOGROS DE APRENDIZAJE FÁCILMENTE

#IMAPC #certiprof



 certiprof®

...



¡Síguenos, ponte en contacto!



www.certiprof.com

CERTIPROF® is a registered trademark of Certiprof,
LLC in the United States and/or other countries.