



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA**

**FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS**

**ESCUELA DE GRADUADOS EN CIENCIAS ECONÓMICAS**

**MAESTRÍA EN DIRECCIÓN DE NEGOCIOS**

**TRABAJO FINAL DE APLICACIÓN**

“Optimización de asignación de talentos en una empresa de  
desarrollo de software multinacional”

Autor: Cr. Mariano Pellegrinet

Tutor: MBA Walter Abrigo

Córdoba

2017



Optimización de asignación de talentos en una empresa de desarrollo de software multinacional by Pellegrinet Sanchez, Mariano José is licensed under a [Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

## Índice de contenidos

<b>AGRADECIMIENTOS .....</b>	<b>- 4 -</b>
<b>A. PRESENTACION DEL PROYECTO.....</b>	<b>- 5 -</b>
<b>A.1 PROBLEMA .....</b>	<b>- 5 -</b>
<b>I. Contexto .....</b>	<b>- 5 -</b>
La empresa: (de ahora en más LE).....	- 5 -
El Mercado del Talento IT en Argentina .....	- 6 -
<b>II. Definición del problema .....</b>	<b>- 6 -</b>
Demanda.....	- 7 -
Capacidad:.....	- 8 -
Resumiendo: .....	- 9 -
<b>III. Objetivos del trabajo .....</b>	<b>- 10 -</b>
<b>IV. Límites o Alcance del trabajo .....</b>	<b>- 11 -</b>
<b>V. Organización del trabajo .....</b>	<b>- 11 -</b>
<b>B. MARCO TEORICO.....</b>	<b>- 12 -</b>
<b>B.I. Revisión bibliográfica .....</b>	<b>- 12 -</b>
B.I.I Análisis de inventario: .....	- 12 -
B.I.II Pronósticos de Demanda: .....	- 13 -
B.I.III El concepto del costo total relevante.....	- 18 -
<b>B.II. Revenue Management.....</b>	<b>- 22 -</b>
B.II.I Modelo de dos clases de Littlewood.....	- 22 -
<b>C.METODOLOGIA.....</b>	<b>- 25 -</b>
<b>C.1. Costos y medidas Financieras.....</b>	<b>- 25 -</b>
C.1.1 Costos de Perdidas o Demoras de Ventas.....	- 25 -
C.1.2 Costos de Talent Pool .....	- 25 -
C.1.3 Márgenes .....	- 26 -
<b>C.2. Demanda .....</b>	<b>- 26 -</b>
<b>C.3. Relaciones finales .....</b>	<b>- 26 -</b>
<b>D.HALLAZGOS .....</b>	<b>- 27 -</b>
<b>D.1.Modelo .....</b>	<b>- 27 -</b>
<b>D.2.Análisis Demanda .....</b>	<b>- 29 -</b>
D.2.1 Tickets Nuevos .....	- 30 -
D.2.2 Tickets Cancelados (ventas perdidas) .....	- 31 -
D.2.3 Tickets Vencidos (ventas demoradas).....	- 32 -
<b>D.3.Análisis Capacidad.....</b>	<b>- 34 -</b>
<b>D.4.Calculo de Talent Pool Optimo .....</b>	<b>- 37 -</b>
D.4.1 Probabilidad Critica .....	- 37 -
<b>D.5.Simulación con el nuevo talent pool Optimo .....</b>	<b>- 39 -</b>

E. CONCLUSIONES.....	- 40 -
<b>Bibliografía.....</b>	<b>- 42 -</b>

### Índice de ilustraciones

Ilustración 1 - Esquema de Capacidad y Demanda -----	9 -
Ilustración 2 -Marco recomendado para Pronósticos. Fuente: Silver et. Al. (1998). -----	15 -
Ilustración 3 - Componente (a) de una serie de tiempo: Nivel en un gráfico de Demanda versus---	16 -
Ilustración 4 - Componente (b) de una serie de tiempo: Tendencia, pendiente. Fuente: CLI-----	17 -
Ilustración 5 - Componente (c) de una serie de tiempo: Estacionalidad. Fuente: CLI (2012).-----	17 -
Ilustración 6 - Componente (d) de una serie de tiempo: Factor cíclico. Fuente: CLI (2012). -----	18 -
Ilustración 7 – Nivel de inventario para determinar el tamaño óptimo de pedido. Fuente: Vidal --	19 -
Ilustración 8 - Costo total relevante en función del tamaño de pedido. Fuente: Vidal Holguín C.J. -	21 -
Ilustración 9 - Dinámica de Negocio-----	29 -
Ilustración 10 - Tkt Nuevos -----	30 -
Ilustración 11 - Tkt Cancelados en Cantidades-----	31 -
Ilustración 12 - Tkts Cancelados en \$ -----	32 -
Ilustración 13 - Ventas Demoradas-----	33 -
Ilustración 14 - Costo Totales -----	34 -
Ilustración 15 - Tp en el tiempo -----	35 -
Ilustración 16 - Costo de Talent Pool-----	36 -
Ilustración 17 - Releases por Mes-----	37 -
Ilustración 18 - Probabilidad Critica -----	38 -

## AGRADECIMIENTOS

Luego de un largo recorrido de 2 años, es normal que pongamos un pongo de pausa y veamos todo lo sucedido y que en ese camino no hemos estado solos, hoy mas que nunca quiero reconocer a esas personas.

En primer lugar, a mi familia, a quienes les agradezco todo, no podría ser quien soy sin ellos, y nunca hubiera logrado por terminar esta maestría ni siquiera comenzarla. Dentro de mi familia destacar a Luciana, mi novia, quien me dio fuerzas cuando no había más, y quien se sacrificó conmigo durante estos dos años, dando lo mejor de ella para que siguiera adelante y haciéndome sentir su apoyo incondicional.

A mi trabajo, quienes no tuvieron problema en cederme las horas para poder cursar y me apoyaron en este camino.

A los profesores y a la organización, quienes sin ellos este MBA hubiera sido un curso más, en vez de una experiencia que me quedará para toda la vida, como lo fue. Destacar el rol de mi tutor, quien mas allá de este trabajo en particular siempre esta abierto a cualquier consulta, sugerencia y momento de intercambio de ideas.

A mis amigos del MBA, de quienes me llevó mucho y sin su apoyo tampoco hubiera podido lograrlo.

Y por último a todos aquellos que dediquen tiempo a leer este trabajo final, espero que lo disfruten.

## A. PRESENTACION DEL PROYECTO

### A.1 PROBLEMA

#### *I. Contexto*

La empresa: (de ahora en más LE)

En 2003, en una Argentina post crisis del año 2001, cuatro amigos se juntaron en un bar para revolucionar la industria del software. Cuatro argentinos que tenían vasta experiencia en el mercado IT internacional, ese fue el inicio. Lejos de tener un gran plan de negocios, su estrategia era bastante simple, producción en Latinoamérica y ventas en USA o Europa.

Luego de comenzar con la ejecución de su plan, el año 2006 les marcaría su historia. En ese año Google, lanzaba un concurso entre potenciales proveedores, para elegir quien sería el primero en desarrollar software para Google fuera de googleplex (oficinas de Google en palo alto). Luego de varias etapas LE fue seleccionada y allí se abrieron los caminos al mercado de las Fortune 500.

Más tarde se siguieron abriendo centro de desarrollo en Argentina, pero comenzaba la regionalización, abriendo nuevos centros en Uruguay y Colombia (2010). Pero también comenzaría una nueva estrategia: comprar empresas para acelerar el crecimiento y las áreas de conocimiento disponibles para brindar nuevos servicios a sus clientes.

Hoy LE se dedica al desarrollo de software para clientes de primer nivel internacional, contando con más de 6000 colaboradores en más de 12 países.

“Se necesitan 5.000 informáticos por año y las universidades no cubren la demanda” (Eldia.com, 2017), titulares como este se pudieron leer en varios diarios locales en lo que va del 2017.

Es que cerca de 400.000 personas trabajaban en el sector de Tecnología Informática y Comunicaciones (TIC) en 2015. Esta cifra representa el 2% de la población económicamente activa (PEA), que equivale a algo más de 19 millones de personas (Clarín, 2016).

Un mercado que no deja de crecer, pero donde la oferta de talentos está en déficit, recalentando el mismo mercado con una capacidad ociosa cero.

Esto hace que, para las empresas de IT, contar con el talento sea un elemento clave en el desarrollo de negocio, y no solo contar con ello, sino contar con la capacidad de incrementarlo.

Con lo cual LE competirá contra otras compañías para conseguir el talento necesario en un mercado con capacidad ociosa 0 y donde la perspectiva no parece cambiar.

## ***II. Definición del problema***

Para poder comprender cabalmente el problema al que nos enfrentamos, es totalmente necesario describir la operatoria del negocio de LE.

## Demanda

LE se encuentra en un negocio B2B (business to business o entre empresas), con lo cual luego de un largo proceso de ventas, se traduce la necesidad del cliente en talentos necesarios para encarar el proyecto ofrecido.

Una vez sucedido esto, el área de tecnología crea pedidos (denominados "Tickets"), hacia el área de capacidad, indicando factores distintos factores claves:

- Cliente: Denominación del cliente que solicita el talento
- Proyecto: Denominación del proyecto en el que estará trabajando
- Fecha de inicio: Es la fecha en la que se necesita contar con el talento disponible, esta fecha indicará si el pedido esta vencido o no. Es decir, si aún nos encontramos antes de esta fecha, el pedido está a término, luego de ella esta vencida.
- Skill: Tecnología o conocimiento específico necesitado
- Seniority: es el grado de conocimiento, partiendo desde Junior, a Gurú en el mayor de los casos.
- Location: Aquí se indica si tiene alguna necesidad particular para que el talento se encuentre en alguna locación particular. Recordemos que LE tiene oficinas en más de 11 países.
- Rate: Precio por hora al que será facturado dicho talento
- Duración: duración estimada de la asignación



Una vez creado el pedido, estos pueden ser completados de distintas maneras, ya sea con la contratación de un nuevo colaborador o con alguno que haya quedado libre.

Mientras se encuentre abierto hablaremos que se encuentra en el “Backlog” o con un estado “In Progress”. Dentro de este estado podrá estar vencido o a término, dependiendo de la relación entre la fecha actual y la fecha de inicio deseada.

Importante: El tener tickets vencidos constituye en pérdida de facturación para LE ya que de haber contado con el talento necesario ya podría estar devengando ingresos desde la fecha de inicio deseada. Y suele suceder que, si no es posible cubrir ese pedido, el cliente directamente nos cancelé el pedido, constituyendo una venta perdida.

#### Capacidad:

Los colaboradores una vez que completan algún pedido o ticket, son asignados al cliente y proyecto solicitado, durante el periodo en que sea necesario para cumplir con los objetivos propuestos por el cliente.

Cada asignación tiene una fecha de fin de asignación, que puede ser determinada al inicio o durante el desarrollo del proyecto. Si al llegar esta fecha este colaborador no tiene una nueva asignación, será destinado a “Talent Pool” (TP) donde realizarán distintas tareas a la espera de una nueva asignación.

El área de capacidad, por lo tanto, intentará completar la mayor cantidad de tickets con:

- Colaboradores en Talent Pool: son los talentos que se encuentran realizando otras tareas mientras aguarda una nueva asignación

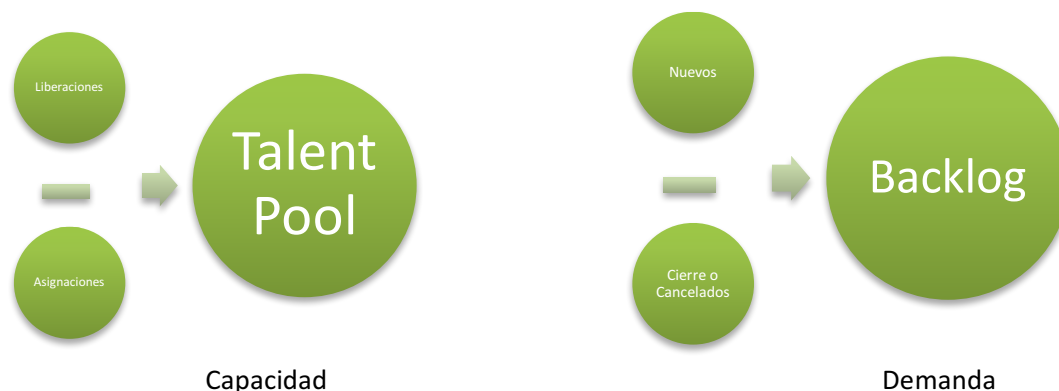
- Futuras liberaciones: Trabajando con las fechas futuras de finales de asignación, intentará que aquellos colaboradores que se enfrentan a un fin de asignación encuentren una nueva sin necesidad de pasar por TP.

Importante: LE no puede darse el gusto de tener todos los colaboradores que desee en TP, ya que devengan costos sin devengar facturación impactando directamente los márgenes de la compañía

Resumiendo:

Existen fuerzas opuestas que están en juego todo el tiempo, el aumentar el TP para contar con el talento disponible y no tener demoras en ventas, aumenta el costo de TP, pero disminuye las ventas con problemas y viceversa.

Además de esto tanto en demanda como en capacidad, tenemos flujos y stocks que operan en cada uno de ellos:



*Ilustración 1 - Esquema de Capacidad y Demanda*

La oportunidad se encuentra en poder definir un nivel de Talent Pool óptimo, que minimice la suma de gastos de TP + Ventas Demoradas + Ventas Perdidas. En el año 2016 los costos de Talent Pool en Argentina fueron: 3.2M USD y los de Ventas Demoradas / pérdidas

fueron: 5.1M. Es decir que el costo total del management de la disponibilidad de talentos fue de 8.3M, representando un 6% de la facturación argentina.

### *III. Objetivos del trabajo*

Los objetivos de este trabajo final de aplicación son:

- Objetivo Primario:
  - o Optimización del Talent Pool: Este es el principal motor de este trabajo, el poder encontrar el nivel de TP que minimiza los costos de operación para la tecnología y locación que se indican en el alcance. En un negocio donde la diferencia entre grandes competidores y los que se quedan en el camino está dado por los puntos de márgenes de eficiencia que se pueden conseguir en la operación, poder resolver esta problemática es más que estratégica.
- Objetivos Secundarios:
  - o Reglas de Decisión: Una vez que podamos conocer el resultado del objetivo primario, se desencadenan un sinnúmero de aplicaciones anexas, una de ellas es la información a la hora de tomar decisiones con respecto a la operación. Saber si el nivel de personas que está ingresando al TP es correcto, como así también, dar información al área de capacidad, de cómo se relacionan las distintas variables que tienen en sus manos en el día a día; son algunas de las aplicaciones que generarán valor dentro de la compañía.
  - o Handbook del gerenciamiento de talento: con el entendimiento alcanzado para poder resolver los puntos anteriores, podremos acercar a la gerencia, un esquema donde se pueda observar de que manera las variables de la operación están interrelacionadas. Esquema espero, sirva como base para grandes avances dentro de la compañía

#### *IV. Límites o Alcance del trabajo*

Los límites de este trabajo se circunscriben al:

1. Analizar los datos históricos de lo sucedido en Argentina, con la Tecnología WebUi (diseñadores de interfaces para Webs). Teniendo en cuenta que querer abarcar toda la combinación posible de tecnologías (+50) y de locaciones (+12 países), iría más allá de lo realizable en el tiempo dado para este trabajo sin perjudicar la calidad de las entregas.

2. Entregar niveles óptimos de TP, para una demanda pronosticable y estable en el tiempo. Teniendo en cuenta que las variaciones en la demanda por razones exógenas pueden afectar el resultado requerido.

#### *V. Organización del trabajo*

El presente trabajo tendrá la siguiente estructura:

- 1) El problema
- 2) Marco Teórico
- 3) Trabajo de Campo
  - a) Capacidad
  - b) Demanda
  - c) Forecast de Demanda
- 4) Conclusiones
- 5) Anexos

## B. MARCO TEORICO

### *B.I. Revisión bibliográfica*

La literatura para encontrar un nivel óptimo de “Talent Pool” obviamente no existe como tal, con lo cual usaré algunos proxys existentes en la literatura actual de administración, sobre todo. A continuación, describiré los enfoques teóricos más relevantes para el desarrollo del presente trabajo y su adaptación a la problemática en análisis.

#### B.I.I Análisis de inventario:

Un primer enfoque es tomar que el talent pool (de ahora en mas TP) es la representación de talento disponible en una empresa que su valor agregado es la provisión de talentos.

La bibliografía disponible en este sentido puede ser clasificada de acuerdo al perfil de los autores. Podemos encontrar autores con un perfil orientado hacia la ingeniería industrial y la administración de cadenas de suministro (supply chain management), quienes proponen soluciones basadas en el estudio de procesos industriales, el análisis de costos relevantes, y el desarrollo de modelos matemáticos avanzados para encontrar una solución del problema de optimización de inventarios. Por otro lado, los autores con un perfil orientado en finanzas toman los modelos más básicos desarrollados de la administración de inventarios, desarrollando una perspectiva diferente, con énfasis en el valor monetario de la administración de inventarios, el impacto en el capital de trabajo, en la información financiera y en el valor de mercado de la compañía.

Si bien existen diferencias en el enfoque entre ambos grupos, la motivación para analizar políticas de inventario es la misma: ambos analizan inventarios porque significan dinero para la compañía (Muller, 2003).

Asimismo, el objetivo de ambos grupos de autores se orienta en la misma dirección. Por un lado, el objetivo de la administración de inventarios para los autores relacionados supply chain management es reducir los costos relevantes, incluyendo el costo de compra y el de mantenimiento, pero manteniendo la disponibilidad deseada del producto. (Perez-Franco, 2004).

Por otro lado, el objetivo para el gerente financiero en una corporación puede ser definido de manera sencilla: maximizar el valor actual de las acciones de la empresa (Bodie, Merton, & Vinitzky, 2006) (Ross, Westerfield, & Jordan, 2008). En otras palabras, maximizar el valor de mercado de la empresa para los propietarios, teniendo en cuenta que las buenas decisiones financieras incrementan el valor de mercado de las acciones, mientras que las malas decisiones financieras lo disminuyen. (Ross, Westerfield, & Jordan, 2008). No debemos olvidarnos que en este caso estamos hablando de personas y tener solo un pensamiento sesgado a la maximización del valor de la compañía puede traer consecuencias a largo plazo no deseadas, como por ejemplo que estos talentos decidan dejar su lugar actual de trabajo en búsqueda de otro, en una industria “HOT” como lo es la de IT.

#### B.I.II Pronósticos de Demanda:

Otro eslabón fundamental en este análisis será el del pronóstico de la demanda, para de esta forma poder recomendar un nivel de TP adecuado para la tecnología en análisis.

Tal como mencionan Silver, E., Pyke, D. y Peterson R.(1998) “claramente, para una toma de decisión efectiva en el manejo de inventarios y en la planificación y programación de la producción, se necesitan predicciones (forecast) de las demandas en períodos futuros.”

Los pronósticos de demanda combinan una extrapolación a futuro de lo que se ha observado del comportamiento de las ventas en el pasado, con juicios informados acerca de eventos futuros. Estos eventos pueden incluir, por ejemplo, el conocimiento de órdenes pedidas por clientes externos a la empresa, o juicios elaborados por el área de marketing, como los efectos de una promoción, la reacción de la competencia, condiciones económicas en general, etc. Por lo tanto, considerar estos juicios es de vital importancia para elaborar un buen pronóstico de ventas. En la figura 2 se observa el marco general de un sistema de pronósticos recomendado:

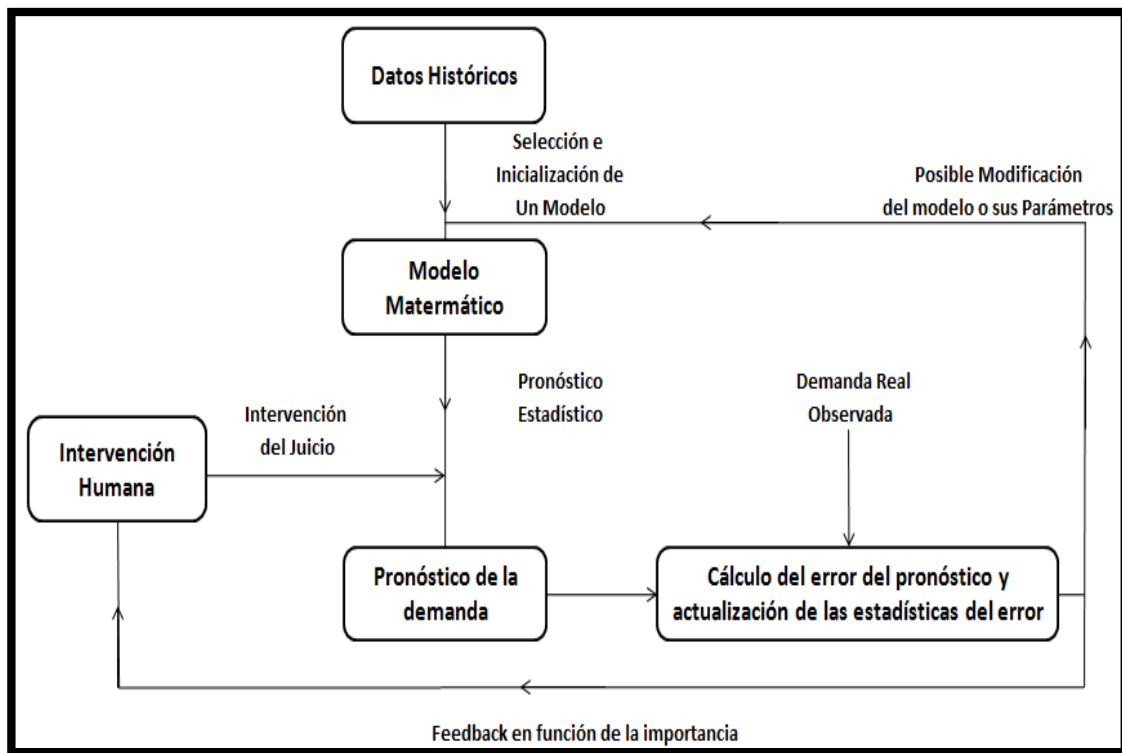


Ilustración 2 -Marco recomendado para Pronósticos. Fuente: Silver et. Al. (1998).

Es importante resaltar como aquí se observa un monitoreo inicial de la demanda real, con esto se construirá un modelo que se comparará contra los pronósticos. Como expresan Silver et. Al. (1998): “Es de suma importancia monitorear estos errores por tres motivos. Primero, permiten estimar el margen de error de la demanda y determinar la cantidad adecuada de inventario de seguridad para un determinado nivel de servicio que quiera otorgarse a los clientes, lo cual es fundamental para balancear los inventarios y evitar el problema de ítems clave agotados y de exceso de ítems menos importantes. Segundo, la magnitud y dirección de los errores pueden sugerir el cambio de los parámetros del modelo matemático empleado, o el cambio del propio modelo. Finalmente, los monitoreos de estos errores pueden proveer de retroalimentación respecto de la intervención subjetiva (humana) en el modelo.”



### *B.I.II.a Componentes de Análisis de series de Tiempo:*

Con el objetivo de poder pronosticar la demanda, se abordarán distintas opciones de modelado explicadas a continuación basados en series de tiempo que contienen información del pasado. Estos métodos tienen por objeto distinguir un patrón de comportamiento que presente la demanda de un determinado ítem a partir de las series de tiempo disponibles (en nuestro caso, las ventas diarias), suavizando los valores pasados y proyectando el patrón hacia el futuro.

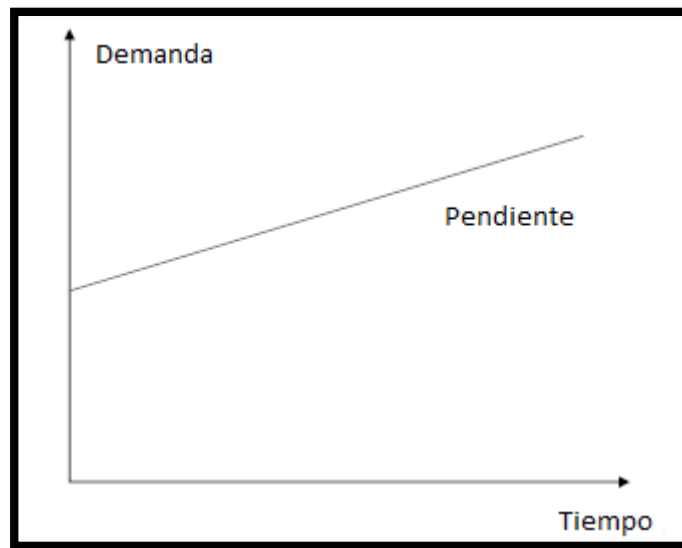
Cualquier serie de tiempo puede ser pensada como una serie compuesta por cinco componentes: nivel (a), tendencia (b), variaciones estacionales (F), movimientos cíclicos (C) y fluctuaciones irregulares aleatorias (e).

El nivel (a) captura la escala de una serie de tiempo. Si sólo estuviéramos en presencia del nivel, la serie sería constante en el tiempo (figura 3).



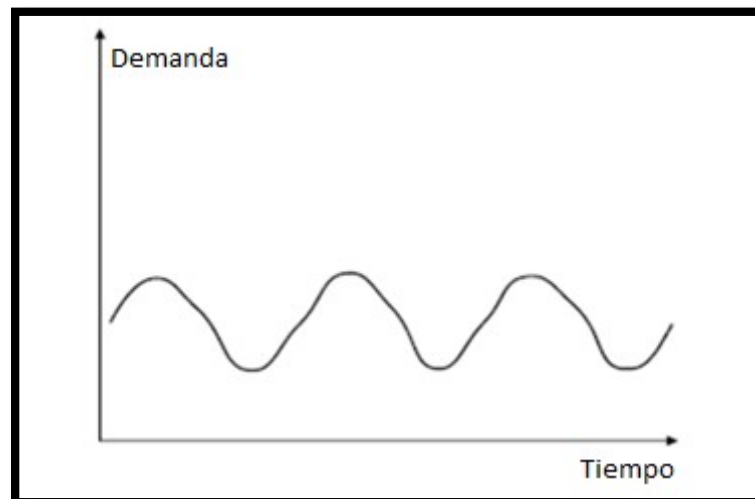
*Ilustración 3 - Componente (a) de una serie de tiempo: Nivel en un gráfico de Demanda versus*

La tendencia (b) identifica la tasa a la cual crece o decrece una serie de tiempo.



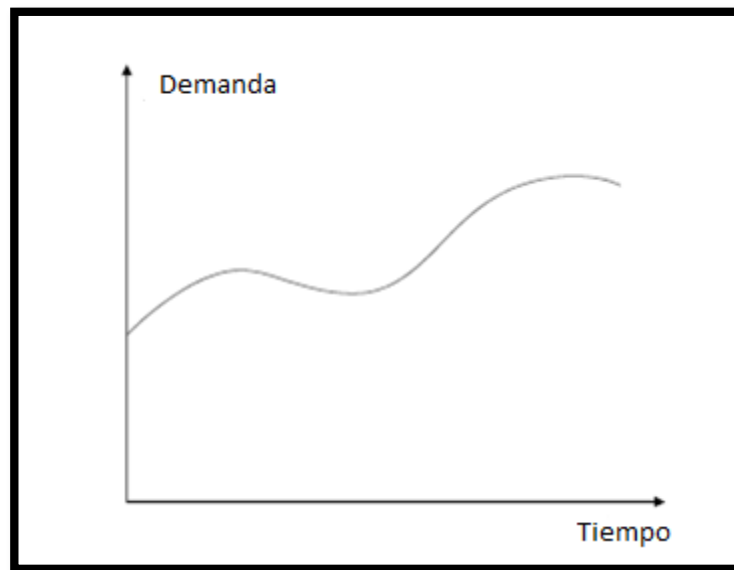
*Ilustración 4 - Componente (b) de una serie de tiempo: Tendencia, pendiente. Fuente: CLI*

Las variaciones estacionales (c) son aquellas que aparecen en cada intervalo fijo de tiempo, tal como se muestra en la figura 5.



*Ilustración 5 - Componente (c) de una serie de tiempo: Estacionalidad. Fuente: CLI (2012).*

Finalmente, las variaciones cíclicas responden a las expansiones o contracciones de los ciclos de la economía.



*Ilustración 6 - Componente (d) de una serie de tiempo: Factor cíclico. Fuente: CLI (2012).*

### B.I.III El concepto del costo total relevante

Se utiliza el concepto del Costo Total Relevante (TRC) para diseñar la estructura de la función objetivo. De acuerdo con Silver et al. (1998), este costo incluye los siguientes componentes:

- Costos de compra o producción y de ordenamiento o preparación;
- Costos de mantenimiento del inventario;
- Costos de faltantes de inventario (ventas perdidas u órdenes pendientes);
- Costos de control del sistema;
- Costos de planeación de producción mediante el cambio de la fuerza laboral y los ratios de producción.

Los dos últimos costos no son relevantes para el sistema y para el caso del control del inventario de ítems individuales.

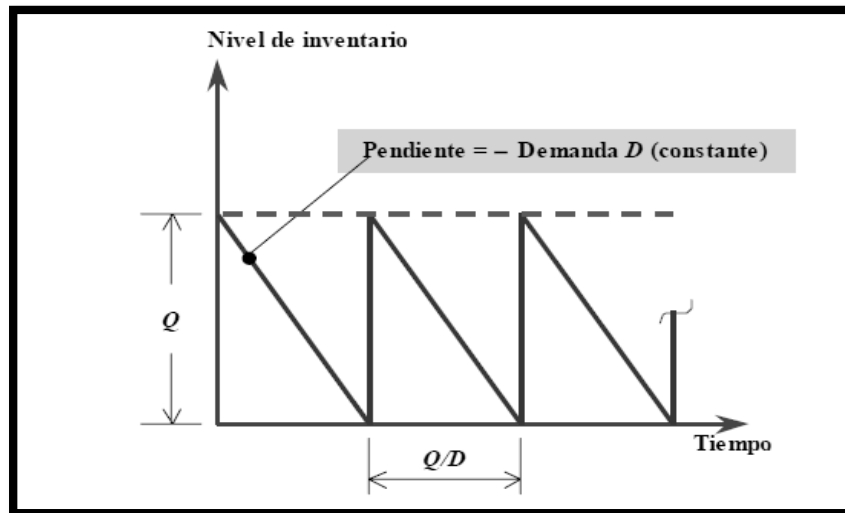


Ilustración 7 – Nivel de inventario para determinar el tamaño óptimo de pedido. Fuente: Vidal

Definimos los siguientes parámetros:

A: costo de ordenamiento [\$/orden].

D: demanda del ítem [unidades/unidad de tiempo].

r: costo de mantener el inventario [%/unidad de tiempo].

v: valor unitario del ítem [\$/unidad].

Las unidades de tiempo de r y D deben ser consistentes para la correcta aplicación del modelo.

La variable de decisión del modelo es:

Q = tamaño del pedido [unidades].

La función objetivo es el costo total relevante es una función de Q y está en [\$/unidades].

De la Figura anterior se observa que el tiempo que transcurre entre órdenes es igual a  $Q/D$ . Por lo tanto, el número de pedidos que se realiza en un año es igual a  $D/Q$ . Siguiendo una notación similar a la de Silver et al. (1998), el costo anual incurrido por las reposiciones ( $Cr$ ) es, por lo tanto:

$$CC = \frac{AD}{Q} + Dv$$

El término  $Dv$  es constante (cantidad constante y costo unitario constante) en este caso, debido a que no se consideran descuentos por cantidad, y por lo tanto no es necesario considerarlo en la función objetivo. Por su parte, el costo anual de llevar el inventario ( $Cc$ ) se calcula como:

$$CR = Iv_r$$

Donde  $I$  es el inventario promedio.

En este caso, se deduce fácilmente que el inventario promedio es  $Q/2$ . Por lo tanto, el costo anual de llevar el inventario será:

$$CC = \frac{Qv_r}{2}$$

El costo total relevante considerado aquí se calcula entonces:

$$TRC(Q) = \frac{AD}{Q} + \frac{Qv_r}{2}$$

En la figura B.7 se puede apreciar la función de costo total relevante graficada como la suma del costo por ordenar, más el costo por mantener el inventario.

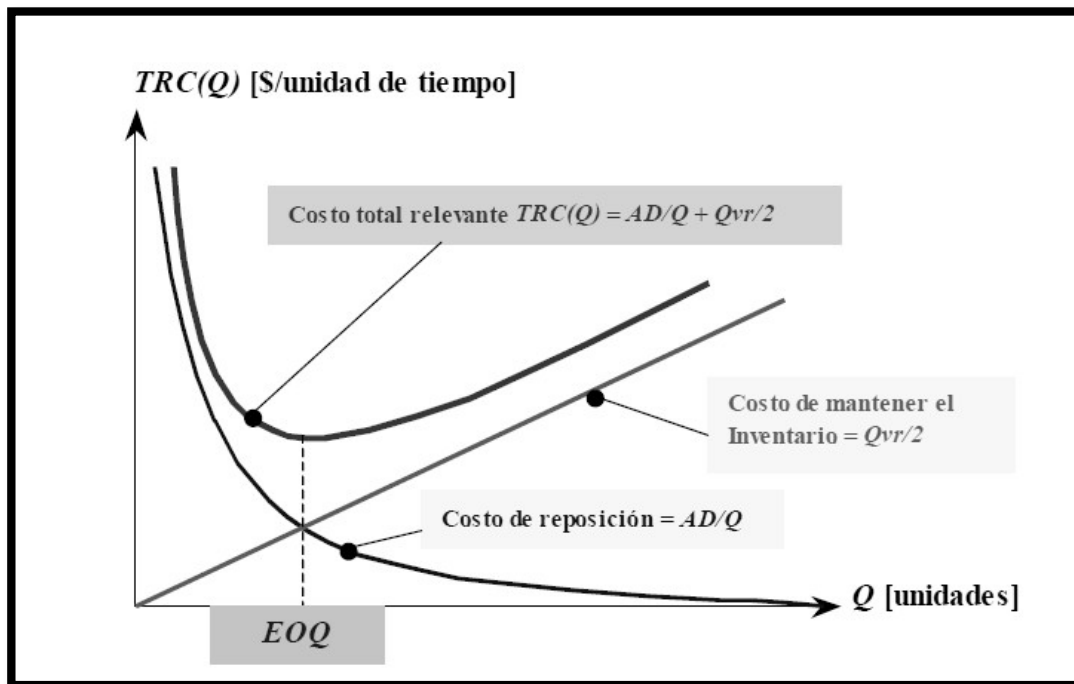


Ilustración 8 - Costo total relevante en función del tamaño de pedido. Fuente: Vidal Holguín C.J.

Se puede encontrar el tamaño óptimo de pedido,  $EOQ$ , derivando la expresión 2.38, con lo que se obtiene:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2AD}{vr}}$$

## *B.II. Revenue Management*

Tal como lo indica (Kalyan, 2005) el problema en cuestión es que como en todos los servicios, la producción no puede ser inventariada, por lo tanto, lo que produce una aerolínea en un periodo no puede satisfacer la demanda en futuros periodo, un asiento sin vender un lunes no puede satisfacer la necesidad de una pasajero extra el martes. En esta situación sucede algo similar las horas no utilizadas en un día no pueden recuperarse con demanda futura. En la necesidad de poder equiparar demanda y oferta es que nace este concepto de Revenue Management (RM).

En esta práctica de Revenue Management, también se describen ciertas etapas del análisis de RM:

- **Recolección de datos:** recolectar y almacenar datos relevantes e históricos como precios, demanda, factores, etc.
- **Estimación y forecasting:** estimar los parámetros del modelo de demanda, proyectar demanda basada en este modelo, y otros parámetros requeridos para el servicio en cuestión como los “no show” en un hotel.
- **Optimización:** encontrar el set de controles óptimos para aplicar hasta la siguiente re-optimización
- **Control:** controlar las ventas usando sistemas con información en vivo, en lo posible.

Existen múltiples modelos de revenue management pero aquí en particular describiremos a continuación el modelo que mas se ajusta a campo de acción en cuestión.

### *B.II.I Modelo de dos clases de Littlewood*

El modelo contempla dos clases de productos o dos salidas del sistema, con precios distintos o resultados distintos:  $p_1 > p_2$ . La capacidad es  $C$ , y asumimos que no hay

cancelaciones o sobreventas. Demanda por clase como  $j$  es denotada  $D_j$ , y su distribución es denotada como  $F_j(\cdot)$ . El problema reside en decidir cuando aceptar del resultado 2 (costo de talento ocioso), para no afectar el resultado 1 (ventas).

Continuando con la teoría, supongamos que tenemos  $x$  unidades de capacidad y recibimos un pedido de clase 2, en el caso de que aceptáramos el pedido de la clase 2, tendremos ingresos a  $p_2$  el cual es menor que  $p_1$ . Si no lo aceptamos, venderemos esa unidad a  $p_1$  si y solo si la demanda por clase 1 es  $x$  o mayor. Esto es, si y solo si  $D_1 \geq x$ . Entonces la ganancia esperada de recibir la  $x^{ma}$  unidad por clase 1 (el valor marginal esperado) es  $p_1 P(D_1 \geq x)$ . Entonces tiene sentido aceptar la venta de clase 2 siempre que su precio exceda el valor marginal, o equivalentemente:

$$p_2 \geq p_1 P(D_1 \geq x).$$

Nótese que el lado derecho de la ecuación es decreciente en relación a  $x$ . Por lo tanto, va a existir un valor óptimo de protección, denotado como  $y_1^*$ , tal que aceptaremos la venta de clase 2 si la capacidad remante es mayor a  $y_1^*$  y rechazaremos si la capacidad es  $y_1^*$  o menor. Formalmente  $y_1^*$  satisface:

$$p_2 > p_1 P(D_1 \geq y_1^*) \quad \& \quad p_2 \geq p_1 P(D_1 \geq y_1^* + 1)$$

Si una distribución continua  $F_1(x)$  es utilizada para modelar la demanda (como será nuestro caso), entonces el nivel óptimo de protección  $y_1^*$  esta dado por simplificar las siguientes expresiones:

$$p_2 = p_1 P(D_1 > y_1^*), \quad \text{equivalente,} \quad y_1^* = F_1^{-1}\left(1 - \frac{p_2}{p_1}\right),$$



En el caso de que  $D_1$  esté normalmente distribuida (como lo es en nuestro caso) con media  $\mu$  y desviación estándar de  $\sigma$ . Entonces por la regla de Littlewood:  $F_1(y_1^*) = 1 - p_2/p_1$ , lo cual implica que el nivel óptimo de protección puede ser expresado como:

$$y_1^* = \mu + z\sigma,$$

Donde  $z = \phi^{-1}(1 - p_2/p_1)$  y donde  $\phi^{-1}$  denota la inversa de la normal estándar. Entonces reservamos la suficiente capacidad para alcanzar la media de la demanda de clase 1,  $\mu$ , mas o menos un factor que depende tanto de la relación de  $p$  y la variación de la demanda  $\sigma$ . Si  $p_2/p_1 > 0.5$ , el valor óptimo de protección es menos que la media de la demanda y si  $p_2/p_1 < 0.5$ , es mayor que la media de la demanda. En general, mientras mas bajo el ratio  $p_2/p_1$ , más reservaremos capacidad para la clase 1. Esto nos da intuitivamente sentido, ya que debemos estar dispuestos a tomar menores precios cuando las chances de vender a mas alto precio son bajas.

## C.METODOLOGIA

Con el objetivo de poder optimizar los niveles de TP, seguiremos varios pasos necesarios para asegurar tanto una correcta medición de los costos relacionados como así también la demanda y el objetivo propuesto.

En términos matemáticos se calcularán probabilidades críticas utilizando el marco teórico de la regla de littlewood, como se mencionó en capítulos anteriores.

### *C.1. Costos y medidas Financieras*

Con el objetivo de crear valor para la compañía utilizaremos las siguientes ratios:

#### C.1.1 Costos de Perdidas o Demoras de Ventas

Aquí mediremos de manera histórica los costos relacionados por pedidos perdidos por no cumplimiento de la demanda y cuando se dieron (diferencia entre fecha de necesidad y fecha de cancelación del pedido) como así también el costo de las demoras en la atención de los pedidos, esto se nota en la demora en la ejecución y por lo tanto en los ingresos de la compañía. Este ítem se mide por los pedidos abiertos vencidos (denominados Backlog Stage 1).

#### C.1.2 Costos de Talent Pool

Es el costo de los colaboradores que aguardan alguna asignación sin estar asignados a algún proyecto presente de la compañía. Esta claro que estos costos participan en manera inversa a los anteriores, al incrementar el TP reducimos los costos de demoras en ventas o ventas perdidas o viceversa.

### C.1.3 Márgenes

Los costos mensurados en los puntos anterior podremos medirlo en relacion a las ventas de la compañía teniendo una noción de los puntos de márgenes “perdidos” en estos conceptos. Ya que la compañía está basada en la comercialización de talento, usar puntos de márgenes es una manera representativa que va a acompañar a la compañía en los distintos estadios de crecimiento durante los años en análisis.

### *C.2. Demanda*

En este punto comenzaremos con la recolección de datos históricos de los pedidos realizados en la tecnología analizada.

Con estos datos podremos, haciendo uso de técnicas de proyección de demanda, modelizar la demanda futura, y así determinar los niveles óptimos de TP.

### *C.3. Relaciones finales*

Con lo antes mencionado mostraremos el cambio en puntos de márgenes bajo el modelo propuesto, con un nuevo nivel de TP, ordenes sin atender y costos relacionados. Comparando la situación inicial con el modelo propuesto.

## D.HALLAZGOS

Recapitulando, para el presente trabajo utilizaremos los datos de la demanda (tickets o pedidos creados), en esa sección detallaremos los datos y como la empresa mide estos pedidos, cuáles son los indicadores claves y su entendimiento. Luego analizaremos el otro lado de la moneda, es decir la capacidad, medida en este caso por el talent pool, allí analizaremos sus particularidades, y como la empresa mide esta sección.

Aviso importante: por pedido de la empresa en análisis todos los datos a mostrar estarán ofuscados por una constante no descripta en este trabajo, la misma no alterará los resultados mostrados, ni su capacidad de solución a la problemática.

En las siguientes secciones se convertirán tickets a Dólares utilizando los siguientes múltiplos necesarios:

Valor de Venta de un WebUi Argentina : \$ 5.502/mes

Costo de un WebUi Argentina: \$ 1.749/mes

Días de duración promedio de una posición WebUi Argentina: 184 días

### *D.1.Modelo*

Antes de avanzar numéricamente con los datos específicos de cada una de las variables involucradas es importante conocer cuál es el modelo de relaciones entre estas variables.

Tomando en cuenta el enfoque de “Business Dynamics” para graficar las relaciones entre variables, flujos y demás.

Es importante resaltar las relaciones entre:

- **Talent Pool:** el cuál como lo hemos descrito anteriormente es el talento disponible, más en próximas secciones se valúa este talent pool y se muestra su comportamiento histórico.
- **Tickets Nuevos:** es el flujo que da inicio al ciclo de negocio, también analizaremos sus datos en el pasado
- **Tickets Cancelados:** Esta medida es la que nos indica las ventas perdidas, también analizaremos sus valores y su comportamiento desde 2015 en adelante.
- **Releases:** Es la cantidad de talento que ha finalizado una asignación y está disponible para volver a ser asignado, cabe destacar que no necesariamente llegan a Talent Pool, ya que, si se le encuentra una asignación que comience exactamente luego del Release, este no llegará a Talent Pool.
- **Asignaciones:** Es la acción de juntar un ticket con un talento disponible, disminuyendo los stocks de Tickets Abiertos y Talento Disponible

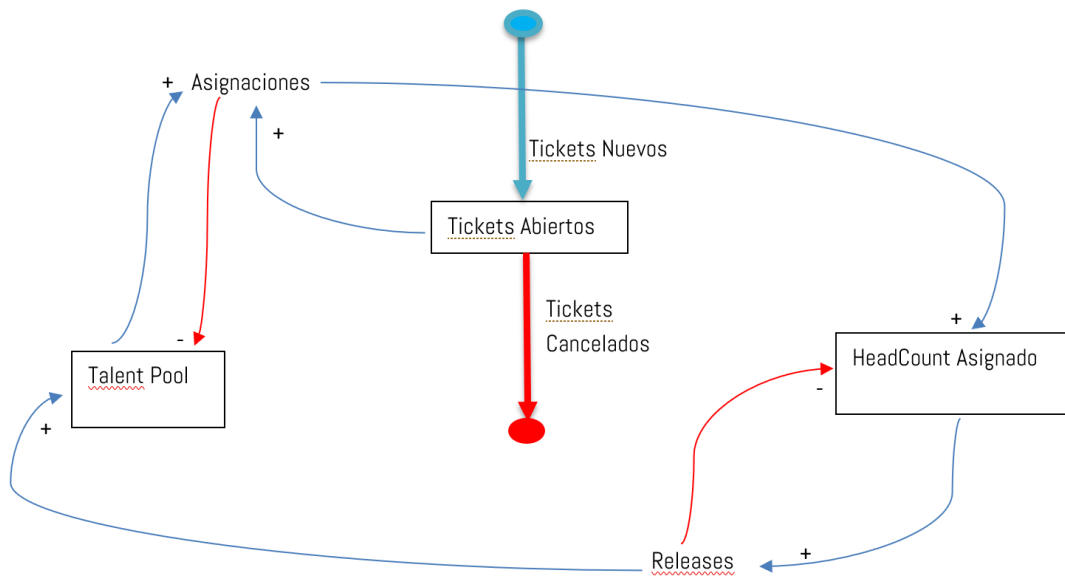


Ilustración 9 - Dinámica de Negocio

## D.2. Análisis Demanda

A continuación, examinaremos dos grandes grupos de variables, Demanda (con tickets nuevos, tickets cancelados y releases) y Capacidad (Talent Pool y Releases).

Como se ha explicado anteriormente, la empresa obtiene la demanda de sus clientes a través de “tickets” que son pedidos de talento al área de capacidad, estos pedidos tienen varias características claves que marcan a cada uno de ellos:

- **Stage:** puede tomar valor de 1 o 2, dependiendo si esta vencido o no
- **Perfil:** tecnología solicitada por el cliente
- **Seniority:** seniority de en la tecnología solicitada
- **Reemplazo:** si este pedido es para reemplazar a alguien o es nuevo
- **Locación:** ubicación deseada del talento
- **Fecha de inicio:** fecha solicitada de inicio de trabajo para el cliente
- **Rate:** Precio que el cliente pagará por hora de este talento

#### D.2.1 Tickets Nuevos

En este apartado mostraremos los datos claves relativos a tickets nuevos, la historia y cómo podemos pronosticar este valor para el futuro.

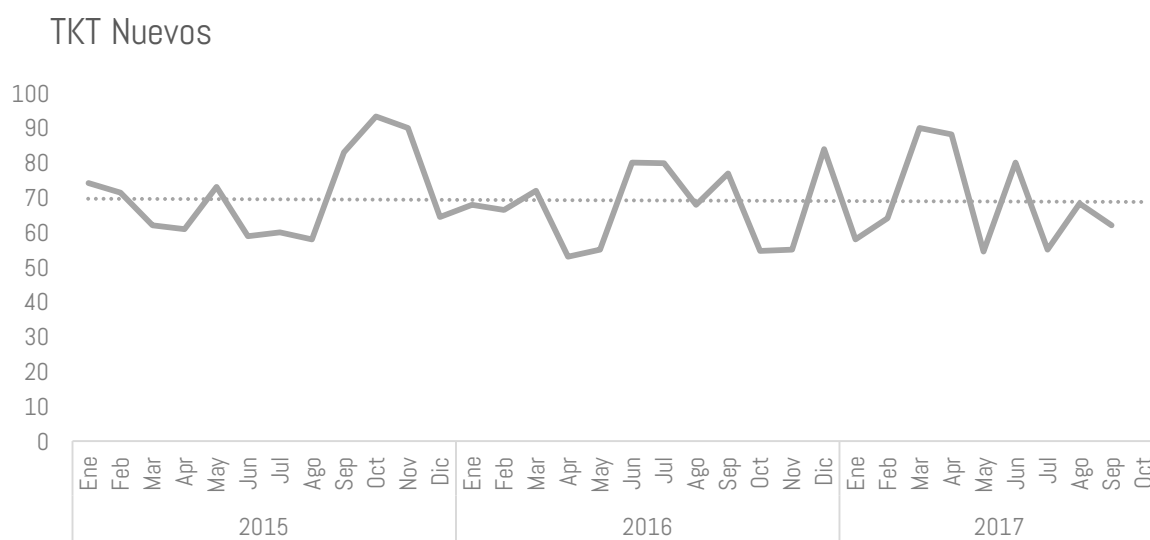


Ilustración 10 - Tkt Nuevos

Estadísticamente podemos observar que la demanda corresponde a:

$$\bar{X} = 69$$

$$\sigma = 12$$

Estos datos nos serán clave a la hora de calcular el óptimo de TP, junto con los demás indicadores calculados en esta sección.

#### D.2.2 Tickets Cancelados (ventas perdidas)

Este indicador se puede observar de dos maneras distintas, uno basado en la cantidad de tickets que se cancelan, y otra el valor que estos tickets representan económicamente. Veremos a continuación cada uno de estos

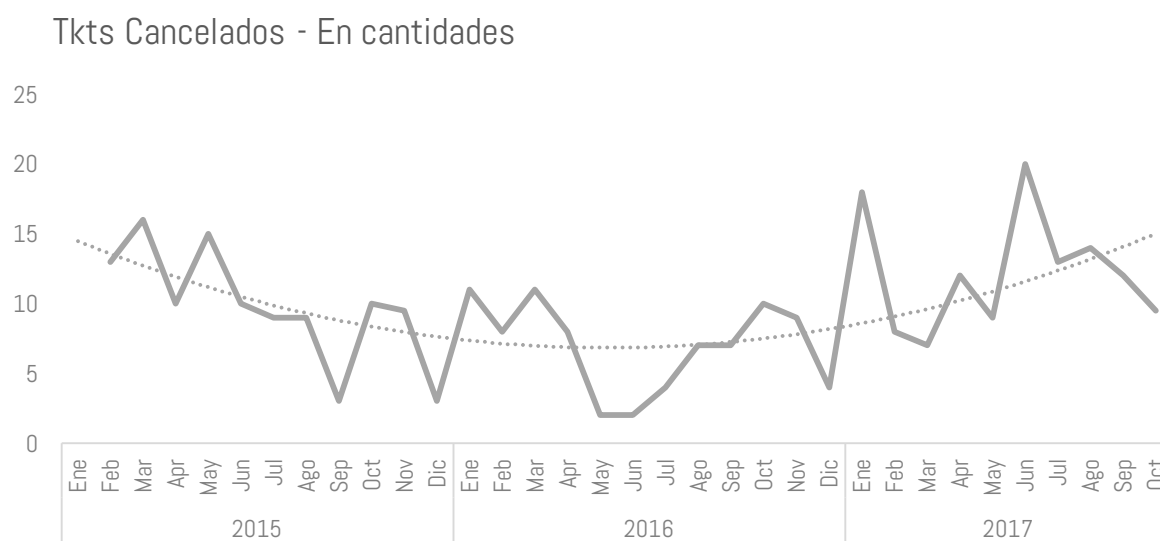


Ilustración 11 - Tkt Cancelados en Cantidades

$$\bar{X} = 9,5$$

$$\sigma = 4,3$$



Para convertir estos tickets en dólares se utilizan los multiplos descriptos en el inicio de esta sección teniendo en cuenta su duración promedio y valor de venta:

$$\text{Tickets en USD} = \text{N}^\circ \text{ De Tickets} \times 184 \text{ días} / 30 \times \text{Valor de venta(mensual)}$$

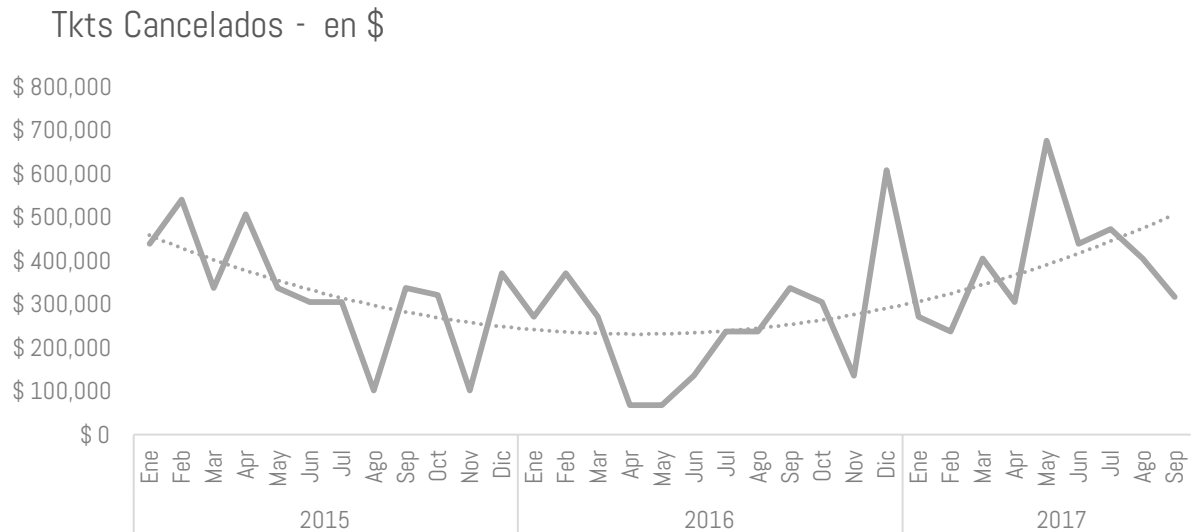


Ilustración 12 - Tkts Cancelados en \$

$$\bar{X} = \$320.000,00$$

$$\sigma = \$144.126,00$$

### D.2.3 Tickets Vencidos (ventas demoradas)

Teniendo en cuenta los días de vencidos en que comenzaron los tickets de WebUi en Argentina y valorando cada día como Valor de venta mensual/30, es que podemos obtener el valor de las ventas demoradas en cada mes:

### Ventas demoradas

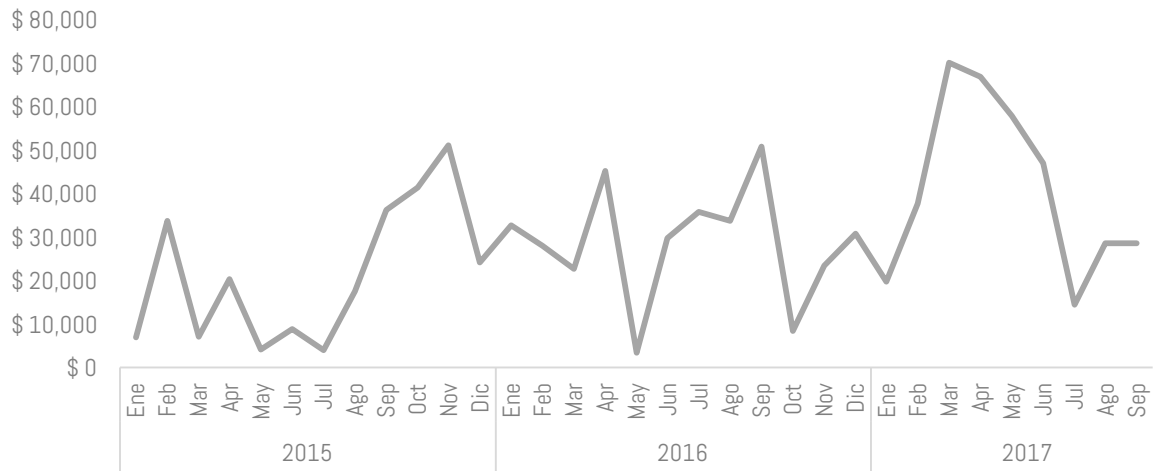


Ilustración 13 - Ventas Demoradas

$$\bar{X} = \$28.653,00$$

$$\sigma = \$18.163,00$$

Con lo revisado hasta aquí tenemos todos los costos relacionados al manejo de talento, Costos de: Talent Pool + Ventas Demoradas + Ventas Perdidas, lo cual lo podemos observar en el siguiente gráfico:

## Costo Totales

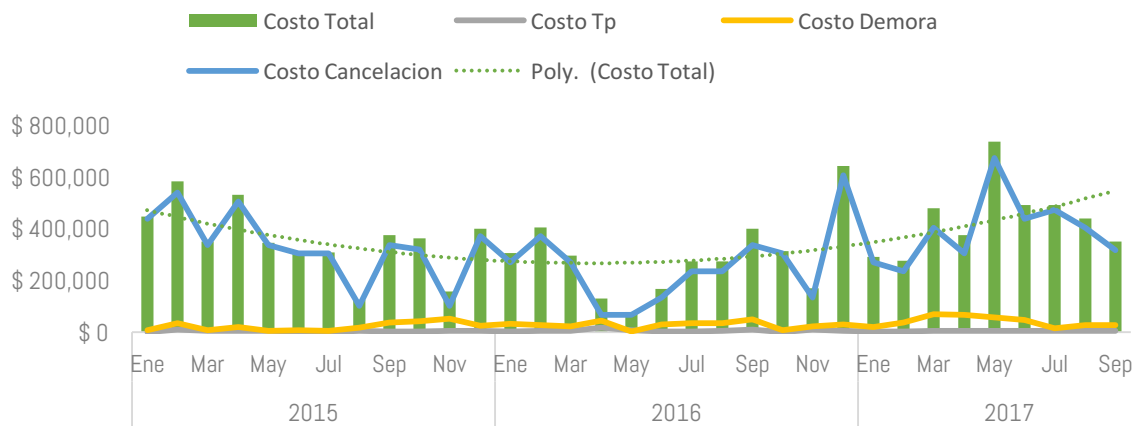


Ilustración 14 - Costo Totales

$$\bar{X} = \$353.000,00$$

$$\sigma = \$144.126,00$$

Aquí se observa claramente que el costo mas importante es el de las ventas perdidas, siendo el de las ventas demoradas o Tp muy pequeños en relación a este (10% aproximadamente)

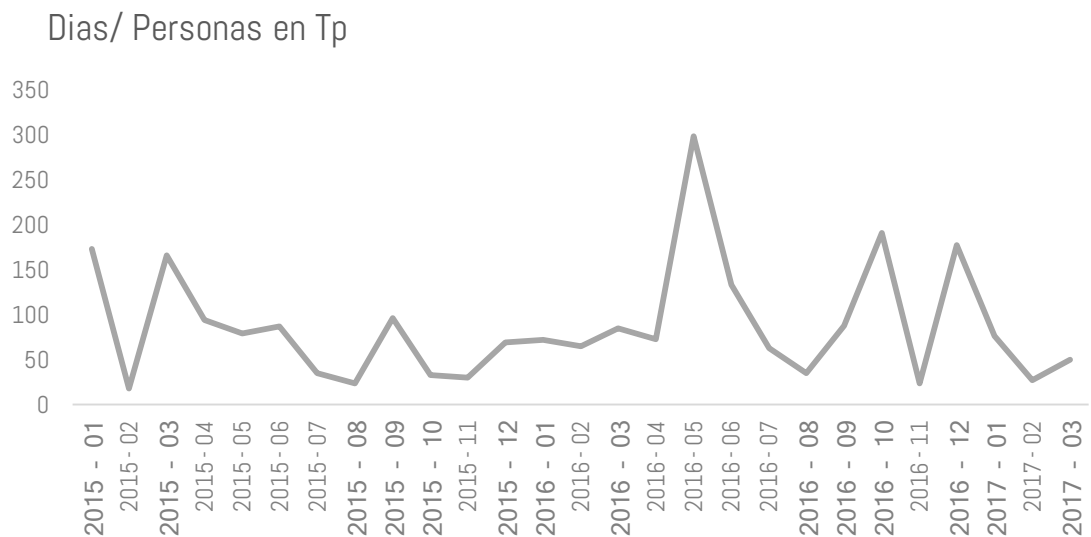
### ***D.3.Análisis Capacidad***

El otro lado de la moneda está dado por la capacidad, aquí hemos de analizar la historia de las personas en Talent Pool para el perfil de WebUI en Argentina. Cabe destacar que nos encontramos ante una importante decisión que es como medir este concepto, ya que las personas están en TP por tiempo determinado, a veces solo días, con lo cual no lo podemos medir con FTE (Full Time Employee – Emplados de tiempo completo).

Con lo cual lo mediremos como días equivalentes, es decir que cada persona va a contar por 1, por cada día asignado en un periodo dado.

Ejemplo, si una persona estuvo asignada 7 días en un trimestre, lo contaremos como 7. Si tenemos dos personas asignadas por 25 días, el resultado será 50. Esta medición nos será útil para valorar económicamente el costo de Talent Pool de la tecnología seleccionada.

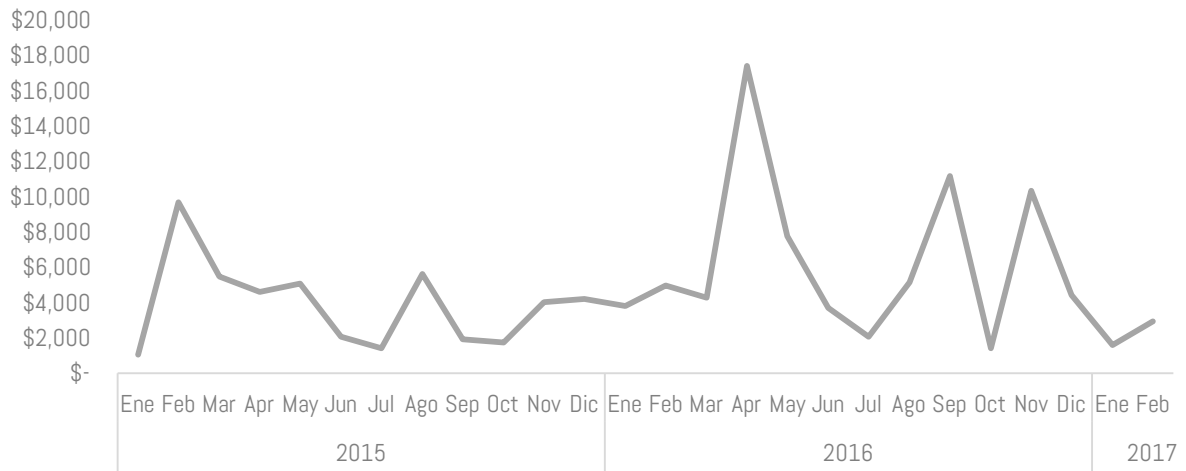
Analizando los años anteriores vemos que:



*Ilustración 15 - Tp en el tiempo*

Además, necesitamos saber cuál es el costo de este TP, en cada momento del tiempo:

## Costo Talent Pool



*Ilustración 16 - Costo de Talent Pool*

$$\bar{X} = \$5.098,00$$

$$\sigma = \$3.300,00$$

Otra variable para tener en cuenta es el de Releases, que es lo que va a alimentar orgánicamente el talento disponible.

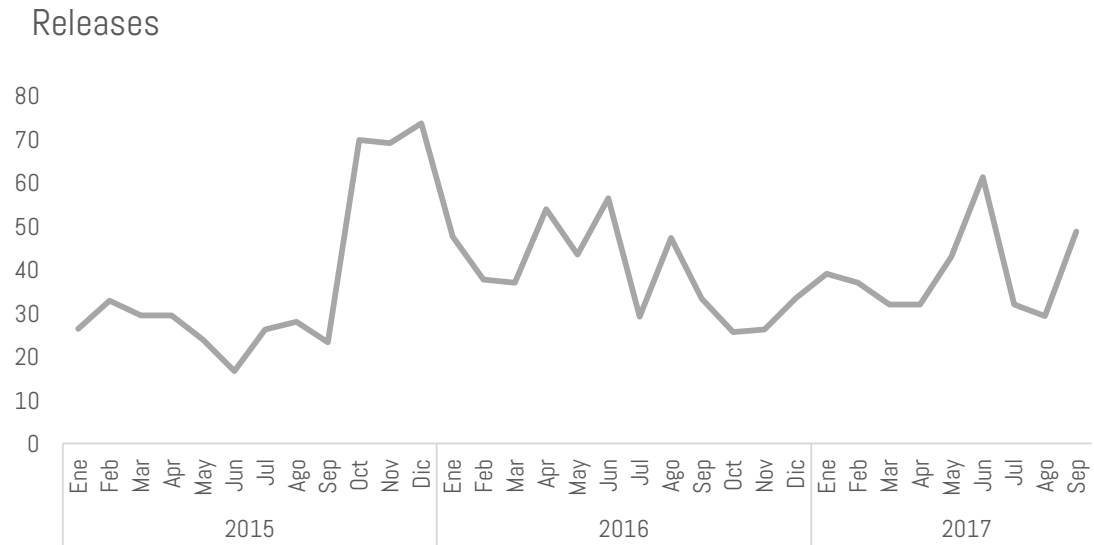


Ilustración 17 - Releases por Mes

$$\bar{X} = 38$$

$$\sigma = 14$$

#### D.4. Calculo de Talent Pool Optimo

Para el cálculo del talent pool optimo, utilizaremos el método de la probabilidad critica utilizando la información de la demanda histórica y calculando la relación entre el precio de venta y el costo de talento disponible.

##### D.4.1 Probabilidad Critica

Se define de la siguiente manera:

$$P(x) = \frac{G}{G + L}$$

Donde:

G= es el monto a ganar con la venta

L = el costo mensual de un recurso en TP

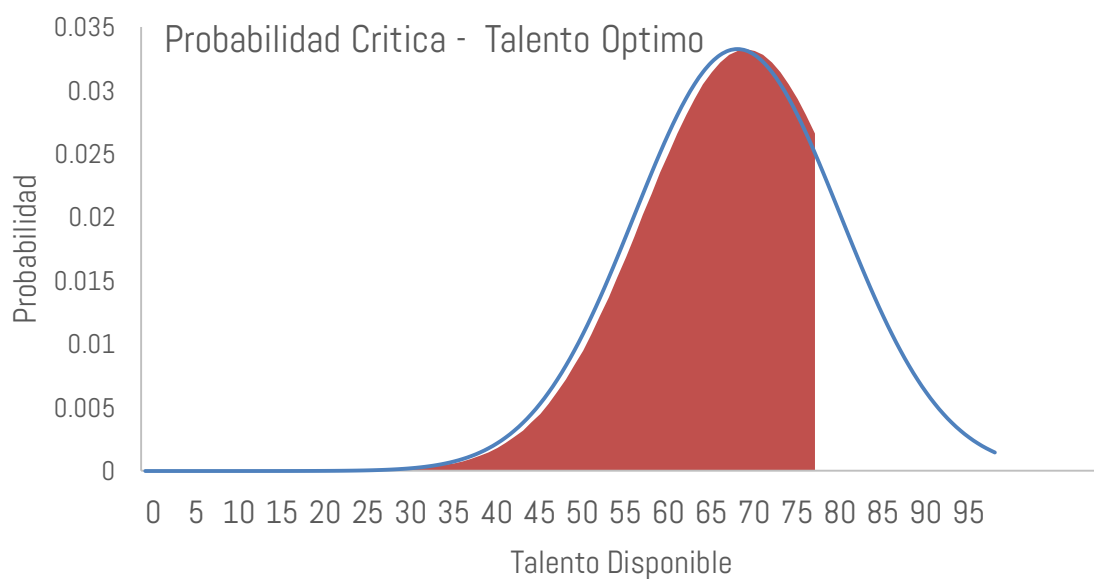
Reemplazando con los valores correspondientes:

$$P(x) = \frac{5502}{5502 + 1749} = 0.7587$$

Donde con esta probabilidad, la utilizamos para encontrar el valor en a la curva normal de la demanda, la cual construimos con:

$$\bar{X} = 69$$

$$\sigma = 12$$



*Ilustración 18 - Probabilidad Critica*

Así observamos que el talento optimo a tener disponible es 77. Ahora en próximos pasos evaluaremos como disminuirían los costos si se mantuviera este Talento disponible

### *D.5.Simulación con el nuevo talent pool Optimo*

A continuación, generaremos escenarios con el objetivo de corroborar que podemos obtener un costo total promedio menor al obtenido históricamente de \$353.000,00

Para obtener demanda utilizaremos la función de Normal Inversa, donde el campo de probabilidad será completado con la función Aleatorio o Random, pasando en limpio:

$$Tickets\ Nuevos\ Simulados = Norm.\ Inv(Random; Media; StdDev)$$

También utilizaremos este criterio para recrear los releases, luego de realizar varias simulaciones más de 20, aquí mostramos una:

<b>Mes</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	
Tickets Abiertos Inicial	0	0	0	5	7	8	8	8	12	12	24	24	
Nuevos Tickets	68	68	82	80	78	63	71	80	78	89	56	73	
Tp Inicial	77	38	9	0	0	0	14	6	0	0	0	21	
Incorporaciones/desvinculaciones		17	19	30	35	39	26	51	45	22	77	-4	
Releases	29	22	49	47	42	38	38	21	32	55	0	60	
<b>Talento Disponible</b>	<b>106</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	
Asignaciones	68	68	77	77	77	63	71	77	77	77	56	73	
Tickets Cancelados													
Tp final	38	9	0	0	0	14	6	0	0	0	21	4	
Tickets Abiertos Final	0	0	5	7	8	8	8	12	12	24	24	24	
<b>Costos en Miles</b>													
Costo de Demora	0	0	13	20	23	23	23	33	34	66	66	66	
Costo de TP	34	7	0	0	0	12	5	0	0	0	19	3	
Costo De Vtas Perdidas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Costo Severance		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
Costo Contratación	0	15	17	27	31	34	22	44	40	19	67	0	
<b>Costo Total</b>	<b>34</b>	<b>\$ 22</b>	<b>\$ 30</b>	<b>\$ 47</b>	<b>\$ 54</b>	<b>\$ 69</b>	<b>\$ 51</b>	<b>\$ 77</b>	<b>\$ 74</b>	<b>\$ 85</b>	<b>\$ 152</b>	<b>\$ 81</b>	<b>\$ 72</b>

Tabla 1 - Simulación de Resultados



## E. CONCLUSIONES

Como bien veíamos al inicio de este trabajo final no debemos olvidarnos del marco que rodea tanto a esta industria como a esta empresa. La alta presión por seguir creciendo como en los márgenes es una constante en esta industria Hot tanto por la demanda como por la oferta. Cada vez más empresas deciden encarar su transformación digital, creando verdaderos viajes o experiencias digitales y para eso hace falta talento en estas tecnologías recientes. He aquí donde nace el nicho de estas compañías.

Al brindar servicios profesionales, el éxito o el fracaso de una compañía de este tipo esta dado por dos cosas: 1- la capacidad de conseguir clientes y 2- lograr una alta eficiencia para obtener márgenes que le permitan seguir creciendo. En esta parte es donde este trabajo final viene a cubrir una fuerte necesidad que es el manejo del talento de una manera óptima.

La disponibilidad del talento es escasa e insuficiente para la demanda tanto local como internacional. Entonces aquí aparece también un concepto importante que es el de tener talento disponible para poder responder a la demanda requerida, ¿pero hasta qué punto? como definirlo?

Muchas de estas empresas se ven tentadas a reducir al mínimo el talento disponible (sin asignación) para reducir el impacto en los resultados financieros de corto plazo, mostrando una empresa eficiente y sustentable desde el punto de vista de los estados contables.

Para poder revisar toda esta mecánica ajuste el alcance a una sola tecnología en una sola ubicación, para tener un análisis más completo de este funcionamiento. Teniendo en cuenta las metodologías para relacionar que nivel de exposición estamos dispuestos a tener si relacionamos cuanto ganamos y cuanto perdemos en este caso observamos que :

1. El talento disponible optimo es bastante más elevado que el actual
2. La reducción de los costos de toda la operación, si se aplicará este talento optimo disponible, sería más que significativa (cerca del 80%)
3. En mayor medida los costos de la operación están dados por las ventas perdidas, costo que el cual no se observa en los estados financieros, y por lo tanto los gerentes no se ven “obligados” a reducir, ni tampoco se ven perjudicados si estos suben (en el corto plazo)

Lo más importante que quiero dejar asentado con este trabajo final es el marco para poder tomar decisiones que en un largo plazo no perjudiquen al negocio ni a su sustentabilidad.

## Bibliografía

Clarín. (31 de Julio de 2016). *Clarín*. Obtenido de Clarín:

[https://www.clarin.com/economia/tic-demanda-empleados-supera-oferta\\_0\\_HytPRKdvml.html](https://www.clarin.com/economia/tic-demanda-empleados-supera-oferta_0_HytPRKdvml.html)

Eldia.com. (9 de Abril de 2017). *Eldia.com*. Obtenido de El día:

<http://www.eldia.com/nota/2017-4-9-3-9-53-se-necesitan-5-000-informaticos-por-ano-y-las-universidades-no-cubren-la-demanda>

Bodie, Z., Merton, R., & Vinitzky, G. (2006). "Finanzas y Gestión". México: Pearson Educación de México S.A. de C.V.

Kalyan, T., & Garret, J. (2005). "Revenue Management". USA: Springer

Muller, M. (2003). "Essentials of inventory management". New York: AMACOM

Ross, S., Westerfield, R., & Jordan, B. (2008). "Essentials of Corporate Finance". New York: McGraw-Hill Irwin.

Salum, M. (2013). "Implementación de un sistema de gestión de inventarios en un comercio de ventas al por menor"

Silver, Eduard A., David F. Pyke y Rein Peterson (1998). Forecasting. 3ª Edición, John Wiley & Sons. Inventory Management and Production Planning and Scheduling (pp. 74-154). New York, 1998.

Tisera, G (2012). "Optimización del capital de trabajo a través de administración de inventarios: aplicación a una industria minera productora de cal viva"

Vidal Holguín C.J. (2005). Fundamentos de Gestión de Inventarios. Universidad del Valle – Facultad de Ingeniería.