

Escuela de Negocios

EMBA 2011

**Identificación de estrategias para optimizar la capacidad en el
contexto de la PyME de servicios de desarrollo web**

Autor: Flavia Breccia

Tutor: Mariano Pérez

Fecha: Junio 2014

Lugar: Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

A mi hermana

A mi padres

AGRADECIMIENTOS

A mis padres, porque quién soy no es ni más ni menos que un reflejo de quiénes son ellos.

A mi hermana, por su apoyo incondicional y por su increíble habilidad para comprender un tema completamente ajeno a su mundo, al que pacientemente le dedicó horas de lectura y revisión.

A mis amigos, que constantemente me animan a encarar desafíos y me recuerdan que "yo puedo".

A Nicolás Stier por guiar los primeros pasos de este trabajo de tesis.

A la Universidad Torcuato DiTella. Especialmente a los profesores del posgrado por su dedicación y entusiasmo y a Graciela Villarruel por estar siempre en todos los detalles y por acompañarnos en este recorrido.

RESUMEN

En la industria de software la capacidad operativa de un equipo de trabajo determina la cantidad de proyectos que la empresa puede realizar. Mientras que la demanda es variable e incierta, la capacidad es fija, perecedera y no se puede almacenar.

En un contexto competitivo con múltiples jugadores, la falta de capacidad para satisfacer la demanda se traduce en la pérdida de venta de un proyecto o captación de un nuevo cliente. Por lo tanto, resulta indispensable conocer la capacidad óptima que permita satisfacer la mayor cantidad de demanda posible de manera de minimizar la pérdida de ventas.

Por otro lado, como los signos de exceso de capacidad en el sector servicios son más complejos de interpretar, también es más complicado saber qué decisiones tomar.

En este contexto, los gerentes de las empresas de servicios enfrentan un desafío en lo que respecta a la gestión de capacidad y además poseen poca información que les ayude a tomar decisiones en este área. Es a ellos que se encuentra dirigida esta investigación.

El objetivo general de la presente tesis es identificar la mejor estrategia para optimizar la capacidad en organizaciones con capacidad limitada, en particular en empresas de servicios de desarrollo Web.

Son su objetivos específicos:

- describir y analizar las estrategias para planificar la capacidad,
- describir y analizar los mecanismos de gestión de oferta y demanda existentes,
- evaluar cuáles de estos mecanismos resultan adecuados para la gestión de capacidad en el área de servicios de desarrollo Web, y
- relevar los mecanismos utilizados por las empresas del sector y analizar cuál es su correspondencia con las estrategias presentadas.

Los resultados obtenidos en el marco de este trabajo de tesis indicarían

- la estrategia más adecuada de planificación de capacidad en el contexto de una empresa de desarrollo Web sería "perseguir la demanda utilizando horas extra y manteniendo fuerza de trabajo constante",
- de acuerdo a las encuestas realizadas, los mecanismos que utilizan las empresas para gestionar la capacidad avalarían la selección de la estrategia de "perseguir la demanda utilizando horas extra y manteniendo fuerza de trabajo constante" como la más adecuada.

Palabras clave: PyME, desarrollo web, capacidad, balanceo de oferta y demanda.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CUERPO TEÓRICO.....	5
CAPÍTULO I: EL SECTOR SERVICIOS	5
1. Definición de servicio.....	5
2. Características de los servicios	5
3. La productividad en el sector servicios	7
CAPÍTULO II: LA DEMANDA EN EL SECTOR SERVICIOS	8
1. La incertidumbre en la demanda	8
2. Pronóstico de la demanda	9
2.1. Métodos cualitativos	10
2.2. Métodos cuantitativos	11
CAPÍTULO III: LA CAPACIDAD EN EL SECTOR SERVICIOS	15
1. Capacidad	15
2. Gestión de la capacidad	15
CAPÍTULO IV: BALANCEO DE LA OFERTA Y LA DEMANDA.....	16
1. Mecanismos para la gestión de la capacidad	18
2. Mecanismos para la gestión de la demanda	22
CUERPO EMPÍRICO	25
CAPÍTULO I: CASO DE ESTUDIO	26
1. Contexto	26
2. Análisis de la capacidad actual: el equipo de trabajo	26
3. Pronóstico de demanda.....	28
3. Planificación de la capacidad: análisis de tres escenarios	31
3.1. Escenario 1: nivelar la capacidad para responder a los picos de demanda.....	35
3.2. Escenario 2: perseguir la demanda variando la fuerza de trabajo.....	35

3.3. Escenario 3: perseguir la demanda utilizando horas extra y manteniendo fuerza de trabajo constante	36
4. Comparación de los escenarios propuestos.....	40
CAPÍTULO II: ENCUESTA.....	41
1. Confección de la encuesta	41
2. Resultados y discusión	41
CONCLUSIONES.....	54
BIBLIOGRAFÍA	57
ANEXOS	59
Anexo 1 - Análisis de capacidad año 2011	59
Anexo 2 - Pronóstico de demanda para el año 2011	61
Pronóstico de demanda para el año 2011: análisis con métodos cuantitativos.	62
Anexo 3 - Costos de contratación y despido.....	63
Anexo 4 - Encuesta.....	64

INTRODUCCIÓN

Los servicios representan un porcentaje cada vez mayor de la producción nacional bruta de la mayoría de los países. Las industrias de servicios están madurando y se han vuelto más competitivas, por lo que hay una creciente necesidad de aumentar la eficiencia, la productividad y la competitividad¹. A tal efecto, la capacidad de las empresas de servicios debe ser gestionada para conseguir la máxima utilización posible en todo momento.

Dentro del contexto argentino, según el Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto, el sector de software y servicios informáticos (SSI) en Argentina estaba compuesto en 2011 por 1.600 firmas conformadas por compañías multinacionales, pequeñas y medianas empresas locales. Entre 2002 y 2010, las ventas internas del sector en dólares crecieron a una tasa anual de 18%, mientras que las exportaciones se expandieron 24% por año.

Las pequeñas y medianas empresas nacionales están expandiendo sus actividades en el exterior e ingresando a nuevos mercados a través del diseño de soluciones específicas: hay más de 100 oficinas de empresas argentinas en el exterior, y el 65% de las firmas exporta regularmente hacia destinos diversificados, entre los que se destacan Brasil, Chile, México, Estados Unidos, Canadá y España².

En este contexto, los gerentes de las empresas de servicios enfrentan un desafío complejo en lo que respecta a la gestión de capacidad y poseen poca información que les ayude a tomar decisiones.

En la industria de software la capacidad operativa de un equipo de trabajo determina la cantidad de proyectos que la empresa puede realizar. Mientras que la demanda es variable e incierta, la capacidad es fija, percedera y no se puede almacenar.

¹ Jochen Wirtz, Meng Chung Lee and Anna Mattila (1998). *Services in Asia - Macro Trends*, Asia-Pacific Advances in Consumer Research, Provo, UT, USA: *Association for Consumer Research*, Vol. 3, 2.

² Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto. *Software y Servicios Informáticos en Argentina: Soluciones innovadoras para el mundo, 2011*. Secretaría de Comercio y Relaciones Económicas Internacionales. Recuperado de <http://www.mrecic.gov.ar/userfiles/software.pdf>

Debido a la constante fluctuación en la demanda característica de las industrias del sector servicios, el desafío del gerente es encontrar el mejor método para balancear su capacidad con la demanda.

Del lado de la demanda, el verdadero objetivo es aumentar las ganancias utilizando el equipo de *delivery* existente que ya posee una capacidad dada.

Del lado de la oferta, que es el foco de esta investigación, el gerente tiene como objetivo minimizar los costos necesarios para aumentar o disminuir la capacidad. En consecuencia, el problema es encontrar la mejor manera de optimizar el uso de la capacidad del equipo para satisfacer la mayor cantidad posible de demanda.

En un contexto competitivo con múltiples jugadores, la falta de capacidad para satisfacer la demanda se traduce en la pérdida de venta de un proyecto o captación de un nuevo cliente. Por lo tanto, resulta indispensable conocer la capacidad óptima para satisfacer la demanda.

El siguiente estudio se circunscribe a equipos de desarrollo Web, multidisciplinarios (conformados por diseñadores, desarrolladores y maquetadores) dentro de una PyME argentina.

Teniendo en cuenta que el equipo de trabajo no puede manejar demandas infinitas, desde el punto de vista de la planificación de la capacidad las preguntas a responder son:

- ¿cuál es la demanda máxima que el equipo puede manejar?,
- ¿cuáles son las estrategias para hacer frente a los picos de alta o baja demanda?,
- ¿cuál es la mejor alternativa para optimizar la capacidad dentro de la empresa analizada?
- ¿cuáles son los principales mecanismos para gestionar la capacidad que están a disposición del gerente operativo? y
- ¿cuáles son los mecanismos utilizados en las empresas del sector?.

El presente trabajo de investigación pretende analizar las estrategias existentes para optimizar la capacidad operativa con el objetivo general de identificar la mejor estrategia para optimizar la capacidad en el contexto de la empresa de servicios de desarrollo Web.

Son sus objetivos específicos:

- analizar las estrategias existentes para optimizar la capacidad operativa y determinar los mecanismos aplicables dentro de la organización,
- identificar la información disponible dentro de la organización para tomar decisiones operativas,
- relevar la composición actual del equipo y su capacidad de producción,
- relevar los mecanismos utilizados por las empresas del sector y analizar cuál es la correspondencia con las estrategias presentadas y los mecanismos utilizados.

La hipótesis de esta investigación es: “La estrategia de planificación de capacidad para equipos de desarrollo web de La Pyme argentina es una estrategia centrada en satisfacer una demanda promedio soportando capacidad ociosa en períodos de poca demanda e incrementando las horas de trabajo de los recursos existentes en períodos de mucha demanda.”

Se lleva a cabo una revisión de la bibliografía sobre las características de los servicios, los problemas derivados de estas características y las estrategias que presenta la literatura para superar estos problemas.

Se revisa también la bibliografía académica sobre balanceo de demanda y capacidad.

Se desarrolla un caso de estudio sobre el análisis de capacidad de la unidad de negocio Web Solutions de una PyME argentina para el año 2011 y donde se plantean alternativas para optimizar la capacidad según una demanda dada.

Por otro lado, se realiza una encuesta dirigida a gerentes operativos y directivos dentro de la industria de desarrollo de software con el objetivo de analizar las soluciones aplicadas para gestionar la capacidad en empresas del sector y así

poder identificarlos principales mecanismos utilizados en las empresas argentinas, especialmente en las empresas de desarrollo Web.

Por último se contrastan los resultados del caso de estudio y los resultados de la encuesta contra la hipótesis planteada para determinar su validez.

CUERPO TEÓRICO

CAPÍTULO I: EL SECTOR SERVICIOS

1. Definición de servicio

Para comprender cómo gestionar la capacidad en el sector servicios es importante primero conocer cuál es la definición de servicio y cuáles son sus características distintivas.

Un servicio es cualquier actividad o beneficio que una parte puede ofrecer a otra, esencialmente intangible, que no resulta en la propiedad de nada y que puede o no estar vinculado a un bien físico (Kotler et al., 1996)³.

Las características que separan a los servicios de los bienes de consumo son la intangibilidad, el carácter perecedero, la heterogeneidad y la inseparabilidad. Son varios los autores que coinciden en estas cuatro características: Berry (1980)⁴, Rathmel (1966)⁵; Regan (1963)⁶; Sasser (1976)⁷; Sasser y Arbeit (1976)⁸, Upah (1980)⁹.

2. Características de los servicios

1. Intangibilidad

Los servicios no pueden ser vistos o palpados antes de la compra, por lo que tampoco pueden ser evaluados. La experiencia relacionada con el servicio puede evaluarse sólo luego de que el servicio ha sido comprado y consumido.

³ Kotler, P., Armstrong, G., Saunders, J., and Wong, V. (1996). *Principles of Marketing, European edition*. London: Prentice Hall.

⁴ Berry, L. L. (1980). Services marketing is different. *Business*, 30(3), 24.

⁵ Rathmell, J. M. (1966). What is meant by services? *Journal of Marketing (Pre-1986)*, 30(000004), 32. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/209306344?accountid=133671>

⁶ Regan, W. J. (1963). The service revolution. *Journal of Marketing (Pre-1986)*, 27(000003), 57. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/209277485?accountid=133671>

⁷ Sasser, W. (1976). Match supply and demand in service industries. *Harvard Business Review*, 54(6), 133-140.

⁸ Sasser, E. W., & Arbeit, S. P. (1976). Selling jobs in the service sector. *Business Horizons*, 19(3), 61.

⁹ Upah, G. D. (1980). Mass marketing in service retailing: A review and synthesis of major methods. *Journal of Retailing*, 56(3), 59.

Desde el punto de vista operativo, debido a la naturaleza intangible del servicio, establecer y medir los niveles de capacidad para una operación de servicio es a menudo una tarea altamente subjetiva.

2. Caducidad

A diferencia de la mayoría de los bienes, los servicios no se pueden inventariar ni almacenar. Por ejemplo, si una hora de consultoría no se ha vendido hoy, no se podrá guardar para su venta posterior. Al igual que los asientos de un avión, si un asiento sale vacío hoy, mañana no se le podrá vender ese mismo asiento a dos personas. La oferta desaparece y no se pueden almacenar asientos de repuesto para satisfacer aumentos futuros de la demanda.

Por esta característica y las fluctuaciones en la demanda, resulta de extrema importancia que los gerentes comprendan los mecanismos básicos para manejar la capacidad y la demanda.

3. Heterogeneidad

Debido a que muchos servicios son provistos por seres humanos, otra de sus características es la heterogeneidad. Esta característica tiene como resultado una alta variabilidad en la calidad del servicio, sobre todo en aquellos servicios donde los clientes se encuentran muy involucrados en el proceso de producción, ya que éstos también afectan el resultado.

4. Inseparabilidad

Mientras que los bienes de consumo primero se producen y luego se trasladan para ser vendidos y finalmente consumidos, los servicios son producidos y consumidos al mismo tiempo; producción y consumo no se encuentran separados.

Existe un alto grado de interacción entre el proveedor y el consumidor en la producción de servicios. Sasser (1976)¹⁰ destaca la importancia de este punto, ya que por un lado los consumidores son la fuente de la capacidad productiva, pero por otro el consumidor crea incertidumbre sobre los tiempos del proceso y la calidad del producto.

¹⁰ Sasser, W. (1976). Match supply and demand in service industries. *Harvard Business Review*, 54(6), 133-140.

3. La productividad en el sector servicios

Es importante entender, además, la complejidad que conlleva la gestión de servicios para comprender el desafío que enfrentan sus gerentes para mejorar la productividad. Según van Biema y Greenwald (1997)¹¹ una manera de comprender esta complejidad es comparar los retos de gestión en el sector de los servicios con los del sector manufacturero.

1. Los servicios abarcan una gama de actividades mucho más amplia que la que abarcan las manufactureras. Como estas actividades son muy diferentes es esencial individualizar estas actividades para saber en cada caso qué estrategia aplicar para mejorar su productividad.
2. Los trabajos en el sector servicios son multifuncionales, mientras que los trabajos en el sector manufacturero a menudo no lo son. Por lo tanto, medir, monitorear y mejorar el desempeño de un individuo en el sector servicios es una tarea compleja.
3. Mientras que la capacidad de fabricación se puede distribuir en el tiempo a través de un inventario físico, la capacidad de servicio es relativamente fija y no se puede almacenar.

Además, como no existen acumulaciones de inventario ni *stockouts*, es difícil determinar cuál es la capacidad apropiada.

La falta de inventario también afecta la planificación de la capacidad. En el sector manufacturero, períodos de poca demanda resultan en la acumulación de inventario y eventualmente una posterior reducción de la capacidad laboral. Como los signos de exceso de capacidad en el sector servicios son más complejos de interpretar, también es más complicado saber qué decisiones tomar. Durante períodos de poca demanda las organizaciones del sector servicios reaccionan en una dos maneras: mantienen capacidad ociosa o reducen su capacidad despidiendo personal.

¹¹ van Biema, M., & Greenwald, B. (1997). Managing our way to higher service-sector productivity. *Harvard Business Review*, 75(4), 87-95

A pesar de estos obstáculos, el gerente de una empresa de servicios debe definir una capacidad y hacer frente a los picos de demanda con esta capacidad. Es por esto que el gerente que quiera mejorar la productividad no sólo debe maximizar su utilización, sino que debe determinar cuál es la capacidad apropiada.

CAPÍTULO II: LA DEMANDA EN EL SECTOR SERVICIOS

1. La incertidumbre en la demanda

Otra de las características intrínsecas del sector es la constante fluctuación en la demanda. El Cuadro 1 muestra cómo Lovelock (1983)¹² clasifica las organizaciones según la fluctuación de demanda del servicio en el tiempo.

CUADRO 1: Comprendiendo la naturaleza de los servicios.

Grado de limitación de a oferta	Fluctuaciones de la demanda a lo largo del tiempo	
	Grande	Reducida
Los picos de demanda usualmente se satisfacen sin mayores retrasos	Electricidad Gas natural Teléfono Unidad de maternidad del hospital Policía y emergencias de incendios	Seguros Servicios legales Banca Lavaderos
Los picos de demanda usualmente exceden la capacidad	Contabilidad e impuestos Transporte de pasajeros Hoteles Restaurantes Teatros	Servicios similares a los de arriba con capacidad insuficiente para cubrir los niveles básicos del negocio

FUENTE: Lovelock, C. (1983) Classifying Services to Gain Strategic Marketing Insights. *Journal of Marketing*, 47, 9-20.

Muy pocos servicios se enfrentan a un patrón constante de la demanda a través del tiempo. Muchos muestran una variación considerable o a veces patrones impredecibles.

¹² Lovelock, C. (1983) Classifying Services to Gain Strategic Marketing Insights. *Journal of Marketing*, 47, 9-20.

Lovelock (1984)¹³ destaca que la falta de inventario no genera el mismo problema en todas las organizaciones del sector servicios. Sin embargo, la falta de inventario plantea importantes problemas de gestión en aquellas organizaciones con capacidad limitada que se enfrentan regularmente a significativas variaciones en los niveles de demanda.

Cuando la demanda es baja la capacidad productiva se desperdicia, ya que la empresa de servicios no puede almacenar su servicio. Cuando la demanda es tan alta que supera la capacidad de la organización para cumplir con ella, se pierden oportunidades de negocio.

2. Pronóstico de la demanda

Mientras que conocer cuál será la demanda es necesario para determinar qué recursos se necesitan, planificar los recursos ya existentes y adquirir recursos adicionales, la fluctuación de la demanda hace que pronosticar esta demanda futura de los clientes sea una tarea muy difícil.

El objetivo del pronóstico de la demanda es reducir la incertidumbre acerca de lo que puede acontecer en el futuro proporcionando información cercana a la realidad que permita tomar decisiones. Los pronósticos precisos permiten utilizar de forma eficiente la capacidad de los recursos.

Es necesario que las organizaciones realicen pronósticos a corto plazo, a mediano plazo y la largo plazo, dependiendo de la aplicación específica ¹⁴.

1. Los pronósticos a **corto plazo** son necesarios para la planificación de personal, producción y transporte. Como parte del proceso de planificación a menudo también se requieren pronósticos de la demanda.
2. Los pronósticos a **mediano plazo** son necesarios para determinar las necesidades de recursos futuros a fin de realizar compras de materia prima, contratar personal, o comprar maquinaria y equipo.

¹³ Lovelock, C. H. (1984). Strategies for Managing Demand in Capacity-Constrained Service Organisations. *Service Industries Journal*, 4(3), 12-30.

¹⁴ Hyndman, R. J. & Athanasopoulos, G. (2013). *Forecasting: principles and practice*. [Versión de Online, open-access textbooks]. Recuperado de <https://www.otexts.org/fpp>

3. Los pronósticos a **largo plazo** se utilizan en la planificación estratégica. Tales decisiones deben tener en cuenta las oportunidades de mercado, los factores ambientales y los recursos internos.

Los métodos de predicción adecuados dependen en gran medida de los datos que se encuentren disponibles. Dependiendo de la disponibilidad de datos estos métodos se califican en cualitativos y cuantitativos.

2.1. Métodos cualitativos

Cuando no hay datos anteriores disponibles se utilizan los métodos de pronóstico cualitativos. Estos métodos son subjetivos, basados en la opinión y juicio de consumidores o expertos. A pesar de que no se basan en el análisis estadístico de los datos históricos, sino en la experiencia personal, estos métodos no son simples conjeturas. Existen enfoques estructurados, bien desarrollados para la obtención de buenos pronósticos sin necesidad de utilizar datos históricos. A continuación se describen algunos de estos métodos.

1. Pronóstico de juicios

El pronóstico está basado en la opinión de un experto o de un grupo de expertos de la industria.

En el primer caso, se basa únicamente en la opinión de un experto, por lo que el pronóstico puede verse afectado por el sesgo, el estado de ánimo o el juicio personal. En el segundo caso, se forma un panel de consenso, donde el pronóstico se obtiene a partir de las opiniones de varios expertos de la industria a través de un panel de discusión abierta. A pesar de que se trata de un método más confiable que el anterior, hay que tener cuidado ya que algunos paneles pueden tener problemas trabajando juntos debido a rasgos de personalidad o dificultades discutiendo abiertamente distintos puntos de vista.

2. Método Delphi

Asume que los pronósticos de un grupo serán más precisos que aquellos de individuos. El objetivo del método Delphi es la construcción de las predicciones a partir del consenso de un grupo de expertos de forma iterativa y estructurada.

El método Delphi generalmente implica las siguientes etapas:

- se reúne a un grupo de expertos,
- se designa un facilitador con el fin de poner en práctica y gestionar el proceso,
- se distribuyen las tareas a predecir entre los expertos,
- los expertos realizan sus predicciones iniciales con sus respectivas justificaciones,
- el facilitador compila las predicciones y provee feedback a los expertos,
- los expertos revisan sus predicciones teniendo en cuenta los comentarios provistos por el facilitador. Este paso puede ser iterado hasta que se alcanza un nivel satisfactorio de consenso,
- se construyen las predicciones definitivas mediante la agregación de las predicciones de los expertos.

3. Estudios de mercado

El pronóstico se realiza sobre datos recogidos de una muestra representativa. Tiende a obtener buenos resultados, aunque es largo y costoso y presenta las siguientes falencias: defectos en la muestra seleccionada, preguntas mal redactadas, análisis poco exacto de los datos y conclusiones no válidas.

4. Analogía histórica del ciclo de vida

El pronóstico se basa en el análisis del ciclo de vida del producto y de la demanda de productos similares en el pasado suponiendo que seguirá patrones similares. Para este método la dificultad se encuentra en localizar, para productos recientemente introducidos en el mercado, otros productos similares.

2.2. Métodos cuantitativos

Se utilizan para predecir datos futuros en base a datos del pasado. Son apropiados cuando se dispone de datos anteriores y es razonable suponer que algunos aspectos de los últimos patrones continuarán en el futuro¹⁵. Se basan en modelos que utilizan los datos históricos disponibles. Dentro de los métodos cuantitativos se destacan dos modelos: modelos explicativos y series de tiempo.

¹⁵ Makridakis, S. G., Wheelwright, S. C., Hyndman, R. J. (1998). *Forecasting: Methods and Applications*. New York : John Wiley & Sons.

1. Modelos explicativos

Asumen que la variable a predecir es una función de una o más variables independientes. Se incluye además un error ya que la relación entre la variable a predecir y las variables independientes no es exacta debido a efectos impredecibles o aleatorios.

El objetivo de estos modelos es descubrir la forma de la función y usarla para determinar los valores futuros de la variable a predecir.

2. Modelos de series de tiempo

Estos modelos no intentan descubrir los factores que afectan el comportamiento del sistema. Los pronósticos de series de tiempo intentan proyectar la experiencia del pasado hacia el futuro. Estas técnicas utilizan los datos históricos asumiendo que el futuro se comportará como el pasado. Los datos se pueden tomar en cualquier intervalo: hora, día, semana, mes o año.

El objetivo de estos modelos es identificar patrones en observaciones pasadas y extrapolarlos hacia el futuro. tendencia, pueden mostrarse uno o más patrones: estacionalidad, ciclos, variaciones irregulares y variaciones aleatorias. Estos comportamientos se pueden describir de la siguiente manera:

- tendencia: se refiere al cambio gradual de los datos en el tiempo. A menudo se muestra como una línea hacia arriba o hacia abajo con pendiente para representar tendencias ascendentes o descendentes, respectivamente. Los cambios demográficos, el cambio de los ingresos y los cambios culturales son ejemplos de este patrón;
- ciclos: se encuentran por encima o por debajo de la línea de tendencia y se repiten durante un año o más. Suelen estar relacionados con una variedad de condiciones económicas, políticas, e incluso agrícolas;
- estacionalidad: variaciones regulares en el corto plazo. Estas variaciones están en general relacionadas con factores tales como el calendario o la hora del día. Restaurantes, supermercados y cines experimentan variaciones estacionales semanales e incluso diarios;
- variaciones irregulares: se deben a circunstancias inusuales, como las condiciones climáticas severas, huelgas o un cambio importante en un producto

o servicio. No reflejan un comportamiento típico y su inclusión en la serie pueden distorsionar el panorama general. Siempre que sea posible, éstos deben ser identificados y eliminados de los datos;

- variaciones aleatorias: son variaciones residuales que permanecen luego de que todos los demás comportamientos hayan sido tenidos en cuenta.

Los modelos de series de tiempo pueden ser de mucha utilidad en aquellos casos en que el funcionamiento de un sistema no se conoce o es difícil comprender entre las relaciones entre sus variables. También pueden resultar útiles cuando el principal interés es simplemente predecir qué va a ocurrir en el futuro y no saber por qué pasa.

Estos modelos incluyen el método Naïve, el método de media móvil y el método de alisado exponencial.

a. Método Naïve

Este método asume que la demanda para el próximo período (período $t+1$) será igual a la demanda real del presente período (período t). Es decir, las previsiones de todos los valores futuros se fijan para ser Y_t , donde Y_t es el último valor observado:

$$Y_{t+1} = Y_t$$

Por ejemplo: si en el mes de enero se vendieron 102 camisetas, en febrero se venderán 102 camisetas.

Una versión alternativa, conocido como modelo Naïve II, asumiría no la igualdad del valor, sino del incremento, es decir:

$$Y_{t+1} - Y_t = Y_t - Y_{t-1}$$

Para variaciones estacionales, el pronóstico para esta temporada será igual al valor de la serie de la temporada anterior. Por ejemplo, el pronóstico de la demanda de camperas en esta temporada de invierno es igual a la demanda de camperas del invierno pasado.

Según Verma (2010)¹⁶, este modelo es simple y flexible, se utiliza como base para comparar con otros modelos e intenta capturar factores estacionales ignorando la tendencia.

b. Media móvil

Asume que el elemento pronosticado permanecerá constante en el tiempo. Por ejemplo, la media móvil para un período de tres años sería igual a:

$$Y_{t+1} = \frac{Y_t + Y_{t-1} + Y_{t-2}}{3}$$

Esta técnica construye una nueva serie a partir de la media de un número determinado de datos, en la que se va añadiendo sucesivamente un dato nuevo y quitando, al mismo tiempo, el más antiguo de los datos incluidos en la media anterior. En un promedio móvil, cuando un nuevo valor real se encuentra disponible, la previsión se actualiza añadiendo el valor nuevo y dejando caer el más antiguo y luego volver a calcular la media. En consecuencia, el pronóstico "se mueve" al reflejar sólo los valores más recientes. Esto suaviza las irregularidades de corto plazo en la serie temporal.

Cuando la serie presenta estacionalidad, la media móvil debe ser corregida por coeficientes de estacionalidad. Para ello es necesario contar con datos de más de un año ya que se debe realizar el cálculo de la media para cada mes (de todos los meses de enero, todos los meses de febrero, etc.) que se tomarán luego como coeficiente de estacionalidad.

c. Alisado exponencial

La previsión para el próximo período (período $t+1$) se calculará de la siguiente manera:

$$F_{t+1} = \alpha X_{t+1} + (1 - \alpha)F$$

Donde alfa es una constante de alisamiento con valor entre cero y uno. Un valor más alto de alfa indica una porción más grande de la tendencia más reciente que se añade a la previsión de la siguiente período. Ello implica que

¹⁶ Verma, S. (2010). Comparison of Six Traditional Forecasting Techniques for Sales Demand. *International Journal Of Statistics & Systems*, 5(2), 223-227.

cuanto mayor sea el valor del coeficiente alfa, menor será el número de términos incluido en la media móvil. Cuando alfa es igual a uno, el valor de la media móvil coincide con el valor de la serie en el período. Cuando alfa se aproxima a cero, las ponderaciones son muy pequeñas y, por lo tanto, se incluye un gran número de términos.

CAPÍTULO III: LA CAPACIDAD EN EL SECTOR SERVICIOS

1. Capacidad

Antes de analizar los aspectos particulares de la gestión de capacidad debe definirse el término capacidad. van Ryzin (2008)¹⁷ define capacidad como la medida máxima de salida (*output*) que un proceso es capaz de sostener, por ejemplo, el número de kilovatios por hora que una planta eléctrica puede producir. La capacidad en el sector servicios se expresa a menudo en días u horas.

La capacidad de un proceso es importante por una serie de razones. La capacidad insuficiente limita la demanda total que una organización puede satisfacer resultando en la pérdida de ventas si la demanda es alta. Al contrario, el exceso de capacidad hace incurrir a la organización en costos extras para mantener una estructura que no se necesita frente a la demanda requerida.

A pesar de encontrarse con ciertas limitaciones para alterar la capacidad, el gerente debe responder a los cambios en los niveles de demanda, que pueden ocurrir rápidamente. Gestión de la capacidad es la habilidad para equilibrar la demanda generada por los clientes y la capacidad del sistema que presta los servicios para satisfacer esta demanda.

2. Gestión de la capacidad

Existen dos estrategias básicas para la gestión de la capacidad (Sasser, 1976)¹⁸:

1. Persecución de la demanda (*chase demand strategy*)

¹⁷ van Ryzin, G. (2008). *Production Processes*, Columbia Business School.

¹⁸ Sasser, W. (1976). Match supply and demand in service industries. *Harvard Business Review*, 54(6), 133-140.

Se ajusta la capacidad para hacerla coincidir con la demanda. El objetivo de esta estrategia es mantener la capacidad en estrecha correspondencia con la demanda garantizando la máxima eficiencia y el logro de los niveles de calidad de servicio. Algunas técnicas incluyen el uso de horas extra, cambio de tamaño del equipo de trabajo, uso de personal temporario y subcontratación.

2. Nivelación de la capacidad (*level capacity strategy*)

La capacidad se mantiene constante. Si la demanda baja, la organización hace frente al bajo uso de su capacidad. Si la demanda aumenta, la organización tolera su incapacidad para servir toda la demanda.

El Cuadro 2 incluido por Sasser (1976)¹⁹ muestra una comparación de las características de estas dos estrategias.

CUADRO 2: Comparación de las estrategias persecución de la demanda y nivelación de la capacidad para la firma de *brokerage* XYZ

	Persecución de la demanda	Nivelación de la capacidad
Nivel de <i>skills</i> requerido	Bajo	Alto
Autonomía	Bajo	Alto
Remuneración	Bajo	Alto
Condiciones laborales	Desagradables	Agradables
Formación requerida por empleado	Bajo	Alto
Rotación laboral	Alto	Bajo
Costos de contratación	Alto	Bajo
Tasa de error	Alto	Bajo
Supervisión requerida	Alto	Bajo
Tipo de presupuesto y planificación requeridos	Corto plazo	Largo plazo

FUENTE: Sasser, W. (1976). Match supply and demand in service industries. *Harvard Business Review*, 54(6), 133-140.

CAPÍTULO IV: BALANCEO DE LA OFERTA Y LA DEMANDA

Debido a que los servicios no se pueden almacenar y las fluctuaciones en la demanda son altas, resulta de extrema importancia balancear la capacidad con la demanda. Es importante, por lo tanto, que los gerentes comprendan los

¹⁹ Sasser, W. (1976). Match supply and demand in service industries. *Harvard Business Review*, 54(6), 133-140.

mecanismos básicos para manejar la capacidad y la demanda. Varios autores, como Sasser (1976)²⁰ y Bitran y Mondschein (1997)²¹, sugieren una serie de mecanismos para ajustar la capacidad a las fluctuaciones de la demanda, los que pueden visualizarse en el Cuadro 3.

CUADRO 3: Mecanismos para la gestión de la capacidad y la gestión de la demanda

	Sasser (1976)	Bitran, G. & Mondschein, S. (1997)
Mecanismos para gestionar la capacidad		
Ubicación		x
Diseño modular de las instalaciones		x
Capacidad compartida	x	x
Tecnología		x
Sistemas de información		x
Normalización		x
Personal temporario y empleados part-time	x	x
Análisis de procesos	x	
<i>Cross-training</i>	x	x
Extensión o redistribución de las horas de oficina		x
Mantenimiento preventivo		x
Alianzas con competidores		x
Servicios complementarios		x
<i>Downgrade</i> de productos		x
Exceso de reservas / <i>Overbooking</i>		x
Duración del servicio		
Planificación dinámica / <i>Dynamic scheduling</i>		x
Participación de los clientes en la prestación del servicio	x	x
Mecanismos para gestionar la demanda		
Sistemas de reserva / Pre-venta	x	x
Marketing directo		x
Diferenciación de precios	x	x
Informar la carga de trabajo a los clientes		x
Promociones y liquidaciones		x
Servicios adicionales	x	x
Mantenimiento preventivo		x
Esquemas de precios / <i>Pricing</i>	x	x

²⁰ Sasser, W. (1976). Match supply and demand in service industries. *Harvard Business Review*, 54(6), 133-140.

²¹ Bitran, G. & Mondschein, S. (1997). Managing the Tug-of-War Between Supply and Demand in the Service Industries. *European Management Journal*, 15(5): 523-526.

FUENTES: Sasser, W. (1976). Match supply and demand in service industries. *Harvard Business Review*, 54(6), 133-140 y Bitran, G. & Mondschein, S. (1997). Managing the Tug-of-War Between Supply and Demand in the Service Industries. *European Management Journal*, 15(5): 523-526.

Bitran y Mondschein (1997) clasifican además estos mecanismos en tácticos y operativos. Esta diferenciación hecha por los autores permite distinguir cuáles pueden ser utilizados en el mediano plazo y cuáles en el corto plazo.

A continuación se explica brevemente cada uno de los mecanismos para luego analizar cuáles de ellos pueden ser aplicados a equipos de desarrollo Web.

1. Mecanismos para la gestión de la capacidad

Mecanismos tácticos: mediano plazo

1. Ubicación: servicios móviles o distribuidos

La distribución en ubicaciones cercanas a la demanda y la flexibilidad de ubicación del centro de servicio, que permite que el centro cambie su ubicación según el lugar donde se encuentra la demanda, pueden aumentar la utilización de las instalaciones de servicio. Esto es útil cuando la demanda varía geográficamente durante un período de tiempo. Un ejemplo de esto son los carros de venta de comida ambulante que pueden desplazarse por la ciudad según dónde se encuentre la mayor cantidad de demanda.

2. Diseño modular de las instalaciones

La flexibilidad de diseño de las instalaciones permite cerrar partes durante períodos no pico reduciendo los costos operativos. Un ejemplo de esto son las líneas de cajas de bancos y supermercados, en donde se abren cajas en horarios de mayor demanda mientras que se cierran en horarios en que la demanda es baja. El diseño sin embargo debe contemplar evitar dañar la percepción de la calidad del servicio de los clientes que ven cajas cerradas durante los períodos no pico.

3. Uso compartido de la capacidad

La prestación del servicio puede requerir invertir en competencias laborales o equipo de alto costo necesarios para llevar a cabo el servicio pero que no se

utilizan a plena capacidad. En esos casos, se puede considerar la posibilidad de compartir la capacidad con otros. Esta es una práctica habitual para los hospitales quienes habitualmente comparten el uso de equipos de diagnóstico de alto costo.

4. Tecnología

La tecnología puede aumentar significativamente la eficiencia y por lo tanto aumentar la capacidad real del sistema.

5. Sistemas de información

Agregan valor y aumentan la eficiencia. El desarrollo de sistemas específicos de procesamiento de datos para puntos neurales de la cadena puede contribuir sustancialmente a incrementar la capacidad de *output* y la calidad de su *delivery*.

6. Normalización

Los productos altamente estandarizados tienen una ventaja cuando se trata de aumentar la eficiencia de las instalaciones de servicio. En primer lugar, los empleados son más productivos cuando su tiempo se distribuye entre un menor número de tareas. En segundo lugar, la estandarización permite una previsión de la demanda más precisa, lo que es particularmente importante en las industrias de servicios ya que los inventarios tradicionales no son posibles.

7. Personal flotante y empleados a *part-time*

Ajustar la dotación de personal para satisfacer la demanda pico es una alternativa útil para algunas empresas. La organización mantiene una capacidad base de empleados full-time suficiente para operar en períodos normales de demanda y hace frente a los picos de demanda contratando empleados *part-time*.

Esta práctica es utilizada, por ejemplo, en restaurantes. Estos mantienen una cantidad de empleados fijos para hacer frente a su demanda habitual y aumentan el personal durante los picos de demanda (mediodías y fines de semana) contratando personal flotante o *part-time*.

8. *Cross-training*

Permite a un empleado llevar a cabo más de una función aumentando la flexibilidad del sistema. Recursos con capacidad para cumplir más de una función dentro del sistema, pueden ser cambiados de una función a otra según los picos de demanda. Si se encuentran subutilizados, cuando la demanda crece en otra función, pueden ayudar a cubrir esa función eliminando los cuellos de botella. Cuando la demanda baja, pueden volver a su función original.

9. Extender o redistribuir las horas de oficina

Para satisfacer la creciente demanda sin necesidad de expandir la capacidad física, las organizaciones pueden ajustar sus horas de trabajo. Extender las horas de trabajo es también una alternativa para captar clientes que no son capaces de acceder al servicio durante las horas regulares de trabajo.

10. Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo durante los períodos de menor demanda es un método indirecto para aumentar la capacidad del sistema durante los períodos pico de demanda simplemente reduciendo el número de averías. Un ejemplo de esto es el mantenimiento preventivo de equipos de aire acondicionado que se lleva a cabo durante los meses de invierno reduciendo el número de equipos a reparar durante el verano y dejando mayor capacidad libre para atender los pedidos de la temporada.

11. Alianzas con competidores

Es común en el sector servicios, que se realicen alianzas entre competidores para satisfacer el exceso de demanda enfrentado por una de las organizaciones. Ante un exceso de demanda, la organización puede derivar parte del trabajo a alguna de sus alianzas. Ambas partes ganan: la primera disminuye el costo de rechazar clientes y la segunda aumenta su ganancia.

12. Servicios complementarios

Permite ofrecer dos o más productos, en diferentes épocas del año, con el fin de establecer una demanda más homogénea. Este mecanismo es adecuado para los servicios altamente estacionales.

Continuando con el ejemplo del mantenimiento de equipos de aire acondicionado, la empresa puede ofrecer servicio de reparación y mantenimiento de aire frío durante el verano y complementariamente de aire caliente durante el invierno. Otro ejemplo se observa en las heladerías que incluyen como servicio complementario la cafetería, más demandado en la época de invierno donde baja el consumo de helado, para distribuir en forma más homogénea la capacidad a lo largo del año.

Mecanismos operativos: corto plazo

1. *Downgrade* de productos (o *upgrade* de clientes)

Cuando existen varias categorías de productos, es aceptable sustituir un servicio por cualquiera que supere la categoría del servicio contratado. Esto lleva a un aumento de capacidad, ya que para un determinado servicio, se incluye ese servicio y todos los productos de mayor calidad. De esta manera se flexibiliza la utilización de la capacidad.

Un ejemplo de esto se presenta en el alquiler de autos donde un auto económico puede ser sustituido ofreciendo otro de gamas superiores.

2. Exceso de reservas (*overbooking*)

Resulta un mecanismo viable en aquellos sistemas que permiten reservas y la tasa de presentación es menor al 100%. Hay que enfrentarse aquí al *trade-off* entre el costo de rechazar a los clientes que no pueden ser servidos por el exceso de reservas y el costo de oportunidad de la capacidad ociosa.

3. Duración del servicio

Permite ajustar la duración de los servicios en función de la carga de trabajo. Reduciendo la duración cuando hay demasiados clientes en espera o extendiéndola para mantener una mayor utilización de las instalaciones.

4. Planificación dinámica / *Dynamic scheduling*

La planificación dinámica proporciona una herramienta importante para gestionar la capacidad del sistema. El software desarrollado para este fin utiliza técnicas tales como diseño de redes, algoritmos de enrutamiento y heurística.

5. Involucrar a los clientes en la prestación del servicio

Al involucrarlos, los clientes llevan a cabo ciertas tareas dentro del proceso. Este mecanismo presenta como problemas que los clientes pueden rechazar la idea de hacer el trabajo y al mismo tiempo pagar por ello. Al mismo tiempo, esto reduce el control sobre el proyecto del lado del proveedor y agrega incertidumbre a la duración del servicio.

2. Mecanismos para la gestión de la demanda

Se puede afectar la demanda con diferentes mecanismos orientados a modificar la conducta de los clientes.

Mecanismos tácticos: mediano plazo

1. Sistemas de reserva / Pre-venta

El gerente puede gestionar la demanda mediante el empleo de un sistema de reservas, dónde básicamente se realiza la pre-venta de la capacidad productiva del sistema. Esto permite trasladar el exceso de demanda de un período a otro. Los sistemas de reserva reducen además parte de la incertidumbre de la demanda.

El principal problema de estos sistemas son los *no-shows*, clientes que realizan reservas pero que no se presentan, a menudo sin ningún costo. Para hacer frente a los *no-shows* muchas organizaciones sobrevenden su capacidad enfrentándose al riesgo rechazar a los clientes si llegaran a presentarse.

2. Marketing directo

Utilizando marketing directo (envío de presentaciones, llamadas telefónicas, etc.), las organizaciones pueden dar forma a la demanda decidiendo en qué momento realizar las distintas acciones de marketing.

3. Diferenciación de precios: desarrollo de demanda en períodos no pico

Cómo aumentar la demanda en períodos de baja demanda es vital, sobre todo en aquellas estructuras con altos costos fijos y bajos costos variables. El aumento de la demanda en estos períodos puede marcar una notable diferencia en las ganancias de la organización.

Esta estrategia es utilizada para trasladar la demanda de un período a otro. Se utilizan descuentos de precio para los períodos no pico, de esta manera se aumenta la utilización de la capacidad en esos períodos.

4. Informar la carga de trabajo a los clientes

Pretende educar a los clientes informando la carga de trabajo de la organización para que modifiquen su comportamiento de compra y soliciten el servicio durante períodos no-pico.

5. Promociones y liquidaciones

Esta estrategia puede ser empleada para aquellos servicios que manejan productos de temporada o perecederos, tales como tiendas de ropa y de productos perecederos.

6. Servicios adicionales

Otro mecanismo para suavizar la demanda durante los períodos de menor actividad consiste en atraer los clientes ofreciendo servicios adicionales gratuitos.

7. Mantenimiento preventivo

Este mecanismo se utiliza para reducir la demanda en períodos pico. Se trata del mismo mecanismo desarrollado para la gestión de la capacidad visto del lado de la satisfacción de la demanda.

Mecanismos operativos: corto plazo

1. Esquemas de precios / *Pricing*

Es uno de los mecanismos más comunes para influir en la demanda. Los esquemas de precios diferenciales se utilizan para trasladar la demanda de los períodos pico a los no pico. Existen dos políticas principales de precios:

- Precios dinámicos: conocida como precio escondido ya que no se sabe cuál es el precio máximo que un cliente estaría dispuesto a pagar por el producto. Con esa estrategia se enfrenta el *trade-off* entre la pérdida del excedente del cliente debido a un precio bajo y la pérdida de una venta potencial debido a un alto precio.

- Precio revelado: supone que la demanda puede ser segmentada de acuerdo al precio máximo que los clientes estarían dispuestos a pagar por el producto. A partir de esto, se generan diferentes tarifas dependiendo del tipo de cliente.

2. *Loss leaders*

Incluye promociones diseñadas para deshacerse de productos o aumentar el flujo de clientes. Dos ejemplos de esto son la liquidación de productos prontos a vencer en los supermercados y el *happy hour* de los bares para atraer clientes.

En síntesis, las características distintivas de los servicios enfrentan a los gerentes del sector con desafíos muy distintos a los del sector manufacturero.

Desde el lado de la planificación de la capacidad, la falta de inventario y la incertidumbre de la demanda hacen que la toma de decisiones resulte muy compleja. Para ello, los gerentes pueden hacer uso de alguna de las dos estrategias mencionadas por la literatura para balancear la oferta y la demanda, ya sea persiguiendo la demanda o nivelando la capacidad.

Por último, los gerentes pueden utilizar distintos mecanismos para afectar tanto la capacidad y la demanda, incluyendo mecanismos tácticos diseñados para planificar a mediano plazo y mecanismos operativos para el corto plazo destinados a enfrentar los problemas diarios.

CUERPO EMPÍRICO

Este trabajo de investigación se sustenta en la metodología cuantitativa de tipo descriptivo para buscar determinar de forma teórica la mejor estrategia, desde el punto de vista financiero, de planificación de capacidad en la empresa de servicios de desarrollo Web. Se basa en el estudio de la oferta y la demanda de un caso en particular y en el análisis de datos recogidos en una encuesta.

El enfoque cuantitativo recolecta y analiza datos para probar una hipótesis formulada previamente. Enfatiza el análisis de partes que el investigador ha seleccionado por considerarlo importante y confía en la medición numérica para realizar deducciones a partir de los resultados obtenidos.

En esta investigación se propone el caso de la unidad de negocio de una organización que no utiliza ningún mecanismo para predecir la demanda. En este caso se analizan tres escenarios posibles de planificación de la capacidad del equipo de trabajo para tratar de determinar cuál es la estrategia más adecuada. Según Flyvbjerg (2006)²², se puede generalizar sobre la base de un solo caso y el estudio de ese caso puede ser crucial para el desarrollo científico a través de la generalización como complemento o alternativa de otros métodos.

Además, se realiza una encuesta para relevar los mecanismos que las empresas del sector utilizan en la práctica para manejar las fluctuaciones de la demanda. Según Buendía et al. (1998)²³, la encuesta es una técnica de investigación capaz de obtener respuestas de una población tanto en términos descriptivos como en relación a variables, tras la recolección de información sistemática, según un diseño previamente establecido. Se realiza mediante un cuestionario que se aplica a un reducido grupo de sus integrantes al que se denomina muestra.

Finalmente se arriba a una conclusión sobre cuál es, dentro de este contexto, la estrategia más adecuada.

²² Flyvbjerg, B. (2006). Five Misunderstandings About Case-Study Research. *Qualitative Inquiry*, 12(2), 219-245. doi: 10.1177/1077800405284363

²³ Buendía, L., Colás, P. y Hernández, F. (1998). *Métodos de Investigación en Psicopedagogía*. Madrid: McGraw-Hill.

CAPÍTULO I: CASO DE ESTUDIO

1. Contexto

Como se mencionó en la introducción, el caso de estudio se circunscribe a una PyME argentina de aproximadamente 50 empleados con 16 años de experiencia en brindar soluciones web a sus clientes. Su mercado se divide en tres regiones: LATAM con base en Argentina, EU con base en España y Estados Unidos. La producción se realiza enteramente en Argentina con dos *delivery teams*, uno en Buenos Aires y otro en Tucumán.

La organización se divide en dos unidades de negocios: Business Solutions y Web Solutions.

El presente análisis se lleva a cabo exclusivamente sobre la unidad de Web Solutions, dedicada a brindar soluciones a usuarios finales, principalmente sitios web, soluciones de eCommerce y en menor escala soporte a departamentos de marketing (campañas on-line, desarrollo de aplicaciones Facebook, etc.). Para satisfacer a los clientes con soluciones de bajo costo, el equipo de la unidad se especializa en tecnologías OpenSource, principalmente sobre lenguaje PHP.

Esta unidad de negocio se encuentra liderada por un gerente operativo. Es responsabilidad de este gerente realizar el *delivery* encomendado en tiempo y forma y son sus funciones principales planificar la capacidad del equipo y administrar el flujo de trabajo. Sus responsabilidades no incluyen cómo afectar la demanda, esta tarea está a cargo de la fuerza de ventas.

Sobre la variable temporal, se analizan datos correspondientes a los años 2010 y 2011. Se selecciona este período ya que luego de 2011 la organización se reestructura cambiando significativamente su modelo negocio.

2. Análisis de la capacidad actual: el equipo de trabajo

Todos los años en el mes de diciembre el gerente confecciona el presupuesto de la unidad de negocios para el año siguiente. Parte de la confección del presupuesto incluye definir el tamaño del equipo de trabajo.

En el mes de diciembre de 2010 el equipo de la unidad se encuentra conformado por los siguientes perfiles que pueden visualizarse en el Cuadro 4.

CUADRO 4: Perfiles del equipo de trabajo de la unidad Web Solutions en diciembre de 2010

Perfil	Dedicación	Cantidad
Líder de proyecto	Full-time	4
Desarrollador PHP	Full-time	2
Desarrollador PHP	Part-time	1
Desarrollador CSS	Full-time	1
Diseñador Web	Full-time	3
Analista funcional	Full-time	1
Total de recursos		12

El equipo está compuesto por profesionales calificados -en su mayoría ingenieros en sistemas y diseñadores gráficos-, con un alto grado de autonomía y realizando tareas que requieren una tasa baja de error con la menor cantidad de supervisión.

Los plazos necesarios para atraer recursos capacitados o formar nuevos son largos. El costo de formación es alto por lo tanto es deseable mantener baja rotación dentro del equipo.

La capacidad del equipo es de 1.525 horas mensuales. La capacidad del equipo se calcula de la siguiente forma:

1. se define la cantidad de días hábiles por mes,
2. se multiplica la cantidad de días hábiles por mes por las horas de la jornada laboral. Para aquellos recursos que trabajan full-time, la jornada de trabajo es de 8 horas. Para aquellos que trabajan part-time, la jornada de trabajo es de 5 horas.
3. se calcula la capacidad mensual promedio de cada recurso,
4. se aplica un porcentaje de *billability* a cada recurso. La *billability*, o utilización facturable, mide el porcentaje de horas trabajadas que se facturan al cliente. Las horas *non-billable* o no facturables se dedican a soporte de ventas y tareas internas. El porcentaje de *billability* aplicado a cada recurso surge del análisis histórico de años anteriores.

5. se calcula la capacidad mensual promedio del equipo.

El Anexo 1 muestra en detalle los cálculos de la capacidad del equipo.

3. Pronóstico de demanda

La fuerza de ventas no utiliza ninguna de las metodologías mencionadas en el cuerpo teórico para realizar el cálculo del pronóstico de la demanda. Tampoco utiliza ninguna otra metodología, técnica o procedimiento especial destinados a lograr este fin.

No obstante, como se explica en el capítulo anterior, el gerente de la unidad necesita conocer cuál será la demanda para determinar qué recursos se necesitan, planificar los recursos ya existentes y adquirir recursos adicionales. Como el departamento de ventas no pronostica la demanda, el gerente de la unidad debe realizar una estimación como punto de partida para la planificación.

Para estimar la demanda del año 2011, el gerente de la unidad utiliza la demanda del año anterior. Dependiendo del contexto del mercado asume que venderá un porcentaje equivalente, mayor o menor. El pronóstico de demanda para el año 2011 se elabora teniendo en cuenta los siguientes supuestos:

1. Supuestos para Argentina

Durante el año 2010 los ejecutivos de ventas han ganado nuevas cuentas y es el objetivo 2011 hacerlas crecer aumentando el volumen de lo ya vendido, por lo que se prevé un crecimiento de la demanda generado por este mercado.

2. Supuestos para EU

El crecimiento en este mercado se ha estancado en los últimos 3 años. Mientras que se asume que se mantendrá la demanda alcanzada durante el año 2010, no se prevé crecimiento alguno durante el año 2011.

3. Supuestos para Estados Unidos

Se mantendrán los actuales clientes con el mismo volumen de demanda. El ejecutivo de cuentas de este mercado tiene además como objetivo 2011 ganar un nuevo cliente por lo que se prevé también un crecimiento que impactará sobre la demanda.

En base a estos supuestos un grupo de experto estima que la demanda incrementará un 20% con respecto al año anterior.

Del análisis de años anteriores el gerente sabe que la distribución mantiene un patrón que se asocia con las ventas generadas en los distintos mercados:

- el 60% de la demanda proviene de Argentina, por lo que en el primer trimestre del año se produce una fuerte caída en la demanda de trabajo. Con el comienzo del ciclo lectivo, las ventas comienzan a concretarse y la demanda aumenta a partir del mes de marzo.
- el 40% restante de la demanda proviene de Estados Unidos y España. La demanda en estos países disminuye durante los meses de julio y agosto debido al período de vacaciones.

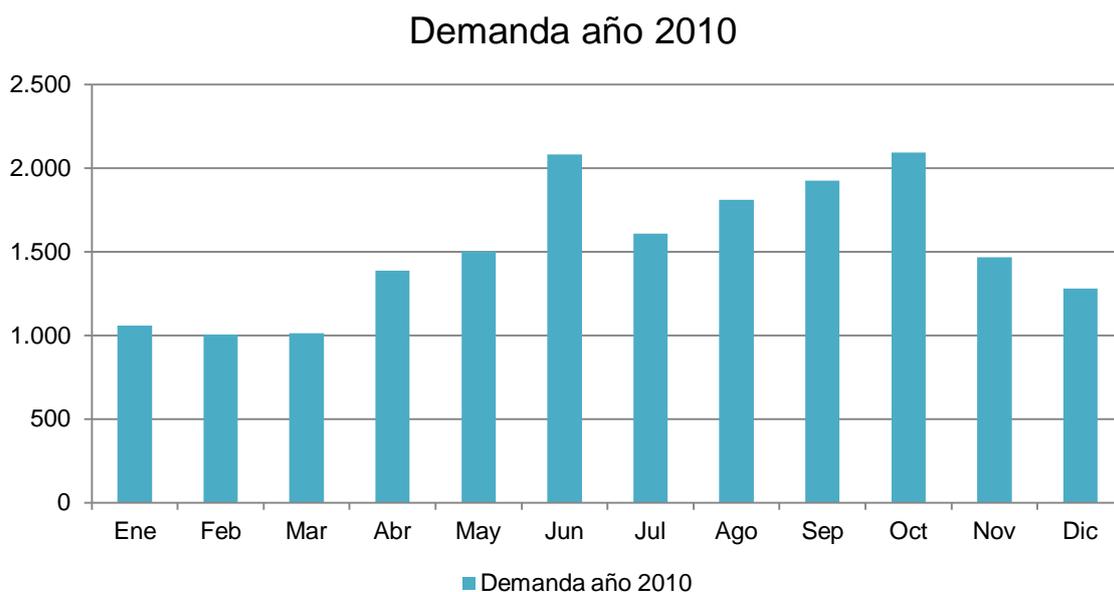


GRAFICO 1: Distribución de la demanda mensual durante el año 2010

Se asume que durante el año 2011 la distribución de la demanda se comportará de la misma forma.

Siguiendo estos supuestos, para obtener la demanda del año 2011 se suma un 20% a la demanda de cada mes. El gerente realiza luego un redondeo con el fin de simplificar los cálculos.

Pronóstico de demanda año 2011

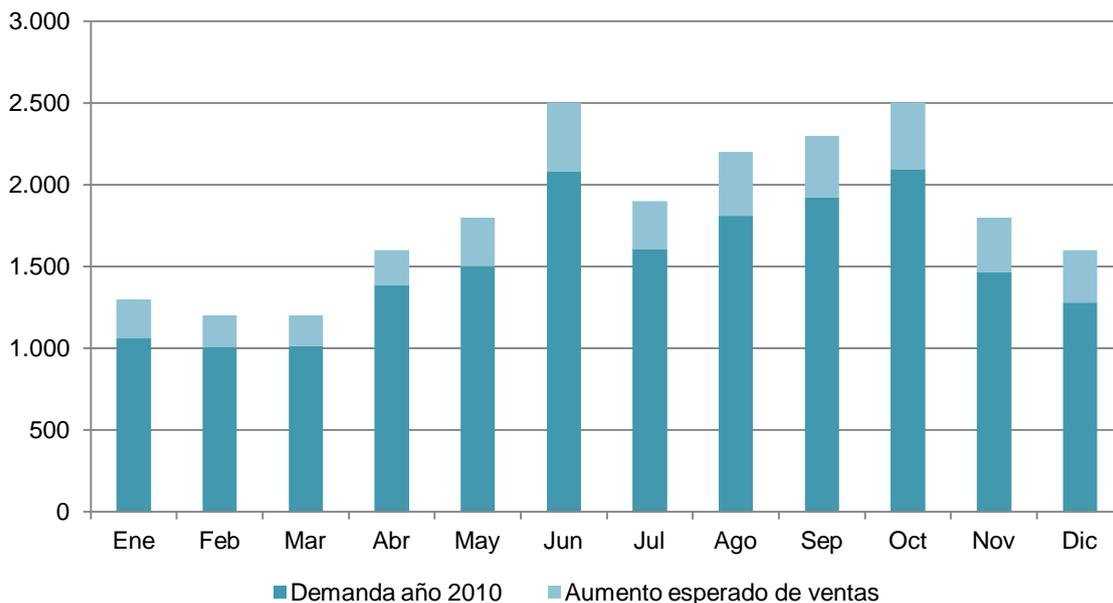


GRÁFICO 2: Pronóstico de demanda año 2011

El Anexo 2 muestra los datos recolectados durante el año 2010 y cómo se realiza en base a estos datos el pronóstico de la demanda para el año 2011.

No se puede especificar a esta altura la cantidad de horas por tipo de recurso para cada mes, por lo que el pronóstico de la demanda consiste sólo en calcular la cantidad de horas que se estima se venderán por mes.

Se contrasta el pronóstico realizado en base al juicio de expertos aplicando las técnicas de pronóstico cuantitativo de uso más sencillos: método Naïve y media móvil.

El primero asume que la demanda para el período de enero 2011 será la misma que para diciembre 2010. Se agrega luego el componente de estacionalidad calculando la variación en la demanda entre los mismos períodos del año anterior. Así, para calcular la demanda de junio de 2011, se calcula la variación producida entre los meses de mayo y junio de 2010, 580 horas en total, y se suma a la demanda calculada para mayo de 2011.

En el segundo, se construye una nueva serie a partir de la media de tres meses. Para cada mes elimina el dato más antiguo y se agrega el nuevo obtenido para el

período anterior. Esto suaviza las irregularidades de corto plazo en la serie temporal.

El Anexo 2 muestra cómo se realiza el pronóstico de la demanda para el año 2011 utilizando estos métodos.

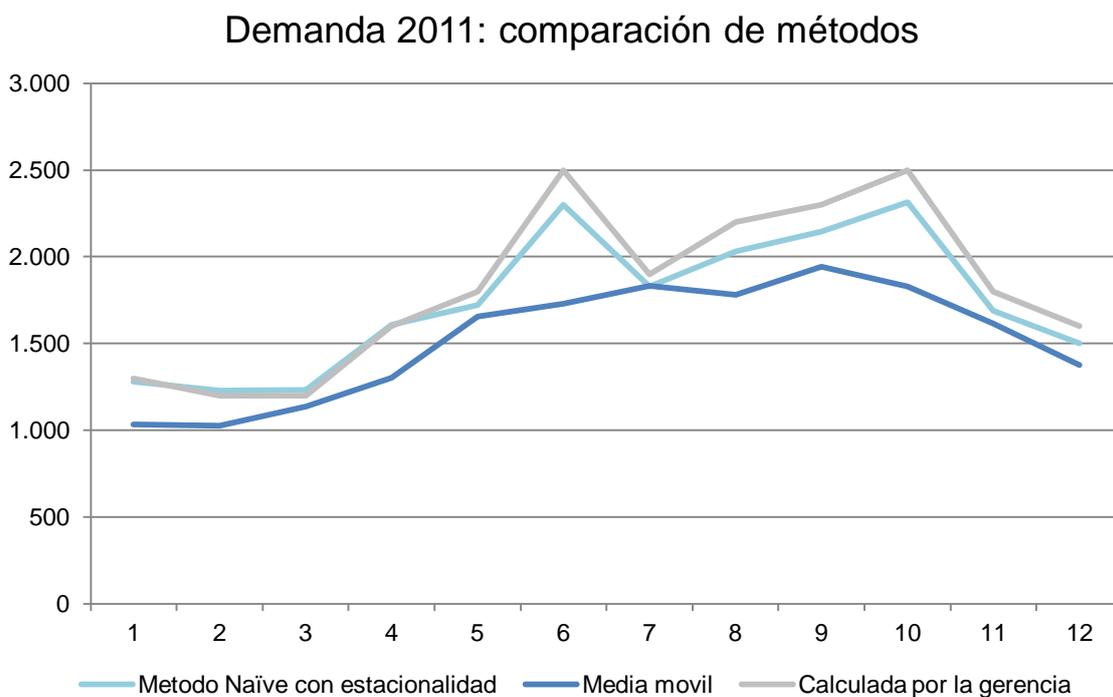


GRÁFICO 3: Comparación de métodos de pronóstico

El gráfico 3 muestra la comparación de los dos métodos utilizados con respecto al método aplicado por la gerencia. Se descarta para el pronóstico de la demanda la técnica de media móvil, ya que por su complejidad, no se puede aplicar el comportamiento de estacionalidad. A continuación se decide avanzar con las predicciones presentadas al principio de este capítulo, ya que el método de media Naïve avala las predicciones realizadas.

3. Planificación de la capacidad: análisis de tres escenarios

Con sólo un pronóstico de juicios disponible y una demanda que no se encuentra desglosada por recurso tipo de recurso, el gerente operativo se enfrenta a los siguientes desafíos: ¿cómo se arma la planificación de recursos?, ¿debe contratarse personal o tiene personal demás?, ¿con qué mecanismos cuenta para gestionar la capacidad?

Para comenzar a responder estas preguntas, se toman como punto de partida las dos estrategias planteadas por Sasser (1976)²⁴ para balancear la capacidad con la demanda: persecución de la demanda y nivelación de la capacidad. A partir de esto se elaboran tres escenarios:

1. nivelar la capacidad para responder a los picos de demanda,
2. perseguir la demanda variando la fuerza de trabajo,
3. perseguir la demanda utilizando horas extra y manteniendo fuerza de trabajo constante.

A pesar de desconocer la demanda por tipo de recurso para cada mes y sabiendo que la demanda requerida por cada tipo puede variar mes a mes, el análisis histórico de la fluctuación de la demanda de cada tipo de recurso indica que, durante el año, la proporción de horas contratadas de cada tipo es adecuada.

A continuación se definen los supuestos sobre los que se elaboran los distintos escenarios.

1. Las oficinas cuentan con suficiente espacio para alojar más equipos de trabajo. Actualmente se encuentran disponibles 14 espacios para nuevos puestos de trabajo.
2. En diciembre 2010, la unidad de negocio cuenta con 12 empleados. Un mes estándar de trabajo tiene 160 horas, aunque no todas ellas son *billable*. Es por esto que, como se explica en el Anexo 1, la capacidad mensual promedio por recurso es de 130 horas.
3. A pesar de que el convenio de trabajo indica que las horas extra son remuneradas y su valor es de 1,5 el valor de la hora normal de trabajo, la organización llegó a un acuerdo con sus empleados en el que no se pagan horas extras, sino que se devuelven con días libres, por lo que el valor de la hora extra es equivalente al valor de la hora de trabajo.

²⁴ Sasser, W. (1976). Match supply and demand in service industries. *Harvard Business Review*, 54(6), 133-140.

4. El departamento de Recursos Humanos estima que el costo de entrenar a un nuevo recurso equivale a medio mes de trabajo en los puestos de mayor *seniority* y a un mes de trabajo en los puestos me menor *seniority*.

El cálculo del costo de contratación se realiza sobre el sueldo promedio de mercado de tres tipos de *seniority* (*senior*, *semi-senior* y *junior*) y se utiliza un multiplicador que equivale al tiempo de entrenamiento del perfil.

La antigüedad promedio del equipo de trabajo es de tres años, por lo que los costos de despido son altos. Todos los años en el mes de diciembre se estiman los costos de despido de cada recurso para el año siguiente y en base a estos costos se estima un costo de despido promedio.

El Anexo 3 muestra en detalle los cálculos para los costos de contratación y despido.

5. El costo hora es uno de los resultados de la confección del presupuesto anual. El costo hora para 2011 se encuentra estimado en \$70.

Los criterios mencionados en los puntos anteriores sirven de base para el análisis. Los costos asociados a cada uno se resumen en el Cuadro 5.

CUADRO 5: Supuestos para la elaboración de escenarios

Cantidad de recursos a Diciembre 2010	12
Costo hora promedio	\$ 70
Capacidad de Hs por mes	130
Costo mensual por recurso	\$ 8.500
Costo mensual por recurso fuera de horario	\$ 8.500
Costo de contratación y entrenamiento promedio	\$ 4.800
Costo de despido promedio	\$ 14.000

Por otro lado, la unidad de negocios ya utiliza algunos de los mecanismos mencionados en la literatura para gestionar la capacidad del equipo.

1. Uso compartido de la capacidad

El perfil Desarrollador CSS no se utiliza a plena capacidad y se comparte con la otra unidad de negocio de la organización.

2. Normalización

Parte de los servicios que presta la unidad de negocio se encuentra estandarizada. Esto una previsión de la demanda más precisa.

3. Cross-training

Para aumentar la flexibilidad del equipo de trabajo, dos de los recursos de la unidad llevan a cabo más de una función (en un caso desarrollo PHP y CSS, y en el otro caso análisis funcional y testing). Si se encuentran subutilizados, cuando la demanda crece en otra función, pueden ayudar a cubrir esa función eliminando los cuellos de botella. Cuando la demanda baja, pueden volver a su función original.

4. Horas extra

Como práctica habitual, el equipo de trabajo realiza horas extra. Esto permite satisfacer los picos de mucha demanda sin necesidad de expandir la capacidad.

5. Alianzas con competidores

El contexto competitivo y los múltiples jugadores del mercado, hacen que la gerencia no opte por la alternativa de hacer alianzas con competidores. No obstante, en algunas ocasiones cuando la demanda excede sus competencias o su capacidad utiliza la tercerización de servicios con otros proveedores.

6. Sobreventa (*overbooking*)

Históricamente la unidad de negocio habría alcanzado sus mejores resultados utilizando esta práctica. No obstante, la principal desventaja de esta práctica es la potencial pérdida de clientes por las demoras en el *delivery*.

7. Duración del servicio

Al principio de cada proyecto se entrega un cronograma a los clientes que muestra la duración del servicio. Este cronograma marca el ritmo de trabajo del equipo y se reduce su duración cuando hay demasiados proyectos que deben ser atendidos.

Algunos de estos mecanismos se aplican también en la construcción de los distintos escenarios.

3.1. Escenario 1: nivelar la capacidad para responder a los picos de demanda

La primera alternativa consiste en planificar la capacidad del equipo nivelándola para responder a los picos más altos de demanda. Para ello se planifica la contratación de recursos a partir del mes de abril, ya que como se describe en el punto Pronóstico de la demanda del presente capítulo, las ventas comienzan a concretarse y la demanda aumenta a partir del mes de marzo.

En total se planifica la contratación de ocho recursos, uno en el mes de abril, otro en el mes de mayo y por último seis más en el mes de Junio con el objetivo de tener la capacidad necesaria para hacer frente a los picos de 2.500 horas de los meses de junio y octubre.

Utilizando esta estrategia en los períodos pico habrá recursos suficientes para responder a la demanda de los clientes, aunque se generará capacidad ociosa en los períodos de baja demanda tales como los meses de julio, noviembre y diciembre. En estos períodos, los empleados realizan tareas que no son vitales para el negocio.

3.2. Escenario 2: perseguir la demanda variando la fuerza de trabajo

Este escenario se construye planificando sólo la capacidad necesaria para responder a la demanda variando la cantidad de recursos contratados mes a mes. La organización contrata recursos para hacer frente a los picos de demanda y los despide en los momentos de baja demanda.

El objetivo de esta estrategia es reducir los costos generados por la capacidad ociosa. Para lograr este objetivo se planifican a lo largo del año 15 incorporaciones y 14 despidos. Siguiendo este plan, en los meses de febrero, marzo, junio y octubre, meses en los que se sobraría capacidad, se alcanzará una capacidad ociosa de sólo 100 horas, equivalente a menos de un recurso. No obstante, es una preocupación del gerente que esta estrategia afecte la moral del personal afectando consecuentemente la productividad del equipo.

3.3. Escenario 3: perseguir la demanda utilizando horas extra y manteniendo fuerza de trabajo constante

Finalmente, se decide plantear un escenario intermedio que permita reducir la capacidad ociosa intentando no afectar la moral del equipo. Este escenario es una mezcla de las dos estrategias anteriores, ya que se mantiene la capacidad (nivelación de capacidad) pero se persigue la demanda utilizando horas extra.

En esta alternativa se planifica la capacidad para hacer frente a la demanda promedio de 1.825 horas mensuales. No obstante, como la demanda pronosticada supera las 1.825 horas promedio recién en el mes de junio, se planifica la contratación de tres nuevos recursos durante este mes. El equipo queda conformado entonces por 15 personas con capacidad suficiente para responder a una demanda de 1.950 horas.

Para responder a los picos que exceden a la demanda promedio en los meses de abril, mayo y junio y agosto, septiembre y octubre, los recursos contratados trabajarán horas extra. Como se explica antes de plantear las estrategias, el gerente está acostumbrado a utilizar este mecanismo que se encuentra avalado también por el equipo de trabajo.

En los Cuadros 6, 7 y 8 se muestra la planificación de capacidad de cada uno de los escenarios y los cálculos de la capacidad de costo que ayudarán al gerente a optar por una de las tres alternativas.

CUADRO 6: Escenario 1: nivelar la capacidad para responder a los picos de demanda

Mes	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Planificación														
Forecast de Hs vendidas a Clientes	1.300	1.200	1.200	1.200	1.600	1.800	2.500	1.900	2.200	2.300	2.500	1.800	1.600	21.900
Capacidad del equipo en Hs	1.560	1.560	1.560	1.560	1.690	1.820	2.600	2.600	2.600	2.600	2.600	2.600	2.600	26.390
Hs trabajadas a Clientes (delivery concretado)	1.300	1.200	1.200	1.200	1.600	1.800	2.500	1.900	2.200	2.300	2.500	1.800	1.600	21.900
Capacidad ociosa	260	360	360	360	90	20	100	700	400	300	100	800	1.000	4.490
Costos laborales extraordinarios														
# de recursos	12	12	12	12	13	14	20	20	20	20	20	20	20	203
Incorporaciones					1	1	6							
Despidos														
# de recursos realizando Hs extra														
Costos														
Incorporación					\$ 4.800	\$ 4.800	\$ 28.800							\$ 38.400
Despido														
Trabajo														
En horario normal	\$ 102.000	\$ 102.000	\$ 102.000	\$ 102.000	\$ 110.500	\$ 119.000	\$ 170.000	\$ 170.000	\$ 170.000	\$ 170.000	\$ 170.000	\$ 170.000	\$ 170.000	\$ 1.725.500
Fuera de horario														
TOTAL	\$ 102.000	\$ 102.000	\$ 102.000	\$ 102.000	\$ 115.300	\$ 123.800	\$ 198.800	\$ 170.000	\$ 170.000	\$ 170.000	\$ 170.000	\$ 170.000	\$ 170.000	\$ 1.763.900

CUADRO 7: Escenario 2: perseguir la demanda variando la fuerza de trabajo

Mes	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Planificación														
Forecast de Hs vendidas a Clientes		1.300	1.200	1.200	1.200	1.800	2.500	1.900	2.200	2.300	2.500	1.800	1.600	21.900
Capacidad del equipo en Hs		1.300	1.300	1.300	1.690	1.820	2.600	1.950	2.210	2.340	2.600	1.820	1.690	22.620
Hs trabajadas a Clientes (delivery concretado)		1.300	1.200	1.200	1.600	1.800	2.500	1.900	2.200	2.300	2.500	1.800	1.600	21.900
Capacidad ociosa		100	100	100	90	20	100	50	10	40	100	20	90	720
Costos laborales extraordinarios														
# de recursos	12	10	10	10	13	14	20	15	17	18	20	14	13	174
Incorporaciones					3	1	6		2	1	2			15
Despidos		2						5				6	1	14
# de recursos realizando Hs extra														
Costos														
Incorporación					\$ 14.400	\$ 4.800	\$ 28.800		\$ 9.600	\$ 4.800	\$ 9.600			\$ 72.000
Despido		\$ 28.000						\$ 70.000				\$ 84.000	\$ 14.000	\$ 196.000
Trabajo														
En horario normal		\$ 85.000	\$ 85.000	\$ 85.000	\$ 110.500	\$ 119.000	\$ 170.000	\$ 127.500	\$ 144.500	\$ 153.000	\$ 170.000	\$ 119.000	\$ 110.500	\$ 1.479.000
Fuera de horario														
TOTAL		\$ 113.000	\$ 85.000	\$ 85.000	\$ 124.900	\$ 123.800	\$ 198.800	\$ 197.500	\$ 154.100	\$ 157.800	\$ 179.600	\$ 203.000	\$ 124.500	\$ 1.747.000

CUADRO 8: Escenario 3: perseguir la demanda utilizando horas extra y manteniendo la fuerza de trabajo constante

Mes	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL
Planificación														
Forecast de Hs vendidas a Clientes	1.300	1.200	1.200	1.200	1.600	1.800	2.500	1.900	2.200	2.300	2.500	1.800	1.600	21.900
Capacidad del equipo en Hs	1.560	1.560	1.560	1.560	1.612	1.820	2.535	1.950	2.210	2.340	2.535	1.950	1.950	23.582
Hs trabajadas a Clientes (delivery concretado)	1.300	1.200	1.200	1.200	1.600	1.800	2.500	1.900	2.200	2.300	2.500	1.800	1.600	21.900
Capacidad ociosa	260	360	360	360	12	20	35	50	10	40	35	50	350	1.682
Costos laborales extraordinarios														
# de recursos	12	12	12	12	12	12	15	15	15	15	15	15	15	165
Incorporaciones							3							
Despidos														
# de recursos realizando Hs extra					0,4	2	4,5		2	3	4,5			
Costos														
Incorporación							\$ 14.400							\$ 14.400
Despido														
Trabajo														
En horario normal	\$ 102.000	\$ 102.000	\$ 102.000	\$ 102.000	\$ 102.000	\$ 102.000	\$ 127.500	\$ 127.500	\$ 127.500	\$ 127.500	\$ 127.500	\$ 127.500	\$ 127.500	\$ 1.402.500
Fuera de horario					\$ 3.400	\$ 17.000	\$ 38.250		\$ 17.000	\$ 25.500	\$ 38.250			\$ 139.400
TOTAL	\$ 102.000	\$ 102.000	\$ 102.000	\$ 102.000	\$ 105.400	\$ 119.000	\$ 180.150	\$ 127.500	\$ 144.500	\$ 153.000	\$ 165.750	\$ 127.500	\$ 127.500	\$ 1.556.300

4. Comparación de los escenarios propuestos

Se realiza a continuación la comparación cuantitativa de los escenarios. Esta comparación se realiza exclusivamente desde el punto de vista económico con el fin de tomar una decisión. El Cuadro 9 resume los costos que resultan al aplicar cada escenario.

CUADRO 9: Resumen de los escenarios evaluados para planificar la capacidad del equipo de desarrollo Web.

Alternativa evaluada	Costo de ejecución
Nivelar la capacidad para responder a los picos de demanda	\$ 1.763.900
Perseguir la demanda variando la fuerza de trabajo	\$ 1.747.000
Perseguir la demanda utilizando horas extra y manteniendo fuerza de trabajo constante	\$ 1.556.300

El resultado indicaría que la mejor estrategia a seguir por la Gerencia es la planteada en el escenario 3: perseguir la demanda cubriendo los picos de trabajo con horas extra y manteniendo la fuerza de trabajo constante.

Esta alternativa permite satisfacer toda la demanda reduciendo la capacidad ociosa a 1.682 horas. En este aspecto no es a priori tan efectiva, aunque el análisis de costos demuestra que al final, mantener esta capacidad ociosa resulta más beneficioso que asumir los costos de constantes contrataciones y despidos.

En el escenario 1 en el que existe capacidad ociosa, es más sencillo responder en caso que la demanda fluctúe inesperadamente. No obstante, la capacidad ociosa alcanza prácticamente las 4.500 horas, o un promedio de 380 horas mensuales, equivalente a 3 recursos libres todos los meses.

Como mencionamos más arriba, el escenario 2 logra reducir la capacidad ociosa a 720 horas al año. A pesar de esto queda demostrado que los costos de desvinculación de personal y los de entrenamiento de nuevos recursos concluyen en una estrategia más costosa. A esto se suma que los despidos afectan la moral del personal, afectando además su rendimiento.

Finalmente, se concluye que el escenario 3 es el adecuado. No obstante, en un mercado tan competitivo, donde la fuerza laboral está acostumbrada a trabajar ocho

horas diarias sin realizar horas extra, queda pendiente verificar en qué medida otras empresas utilizan esta práctica para corroborar si esta es la estrategia adecuada.

CAPÍTULO II: ENCUESTA

Se utilizó una encuesta muestral, de tipo explicativa, de diseño transversal y auto-administrada para conocer el estado actual del tema investigado. La encuesta se realizó para determinar:

- en qué medida las características distintivas de las empresas de servicio presentadas por la literatura representan un problema para las empresas de la muestra y
- en qué grado las empresas de la muestra utilizan las estrategias y mecanismos de gestión sugeridos.

1. Confección de la encuesta

La revisión de la literatura sirvió de base para la elaboración del cuestionario utilizado en la encuesta (Anexo 7). El cuestionario contó con siete preguntas de opción múltiple, dicotómicas y algunas preguntas abiertas.

La encuesta fue creada en el sitio web www.surveymonkey.com. El enlace de la misma se distribuyó a través de *LinkedIn* dentro del grupo del *Project Management Institute*.

Antes de comenzar a distribuir la encuesta se realizó una prueba con un gerente de proyectos con el objetivo de evaluar el formato de las preguntas, su comprensión y la correcta distribución del cuestionario.

2. Resultados y discusión

Según la Resolución N° 50/2013 de la Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa y Desarrollo Regional²⁵, se consideran Micro, Pequeñas y Medianas Empresas aquellas cuyas ventas totales anuales expresadas en pesos no superen los valores establecidos en dicha resolución que, para el sector servicios, se fija en

²⁵ Resolución N° 50/2013 de la Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa y Desarrollo Regional, Boletín Oficial de la República Argentina (30/4/2013)

\$63.000.000, siempre que no estén controladas por o vinculadas a otras empresas o grupos económicos nacionales o extranjeros.

La encuesta fue respondida por 52 participantes entre los días 15 y 30 de abril de 2014.

Empleados dedicados a proyectos

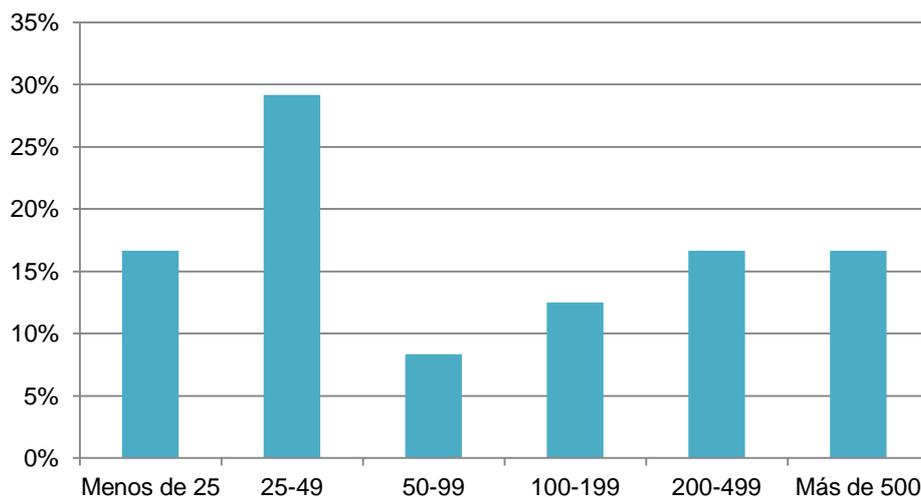


FIGURA 1: Proporción de respuestas según la cantidad de empleados dedicados a proyectos

De ellos sólo 30 trabajan en empresas con menos de 100 empleados. Ya que por cuestiones de confidencialidad los encuestados no revelan datos relacionados con facturación, a efectos de este trabajo, asumimos que son PyMEs aquellas empresas compuestas por hasta 100 empleados.

Según el teorema central del límite, para variables aleatorias, la distribución de la media de la muestra tiene una distribución aproximadamente a la normal sin importar cuál sea la distribución de los datos originales siempre que la muestra tenga un tamaño igual o mayor a 30 ($n \geq 30$). Esto no sólo aplica a la media de la muestra sino también a otras muestras estadísticas como muestras de proporciones (porcentuales).

Los encuestados que contestaron ocupan puestos de dirección y gerencia media como director directores, gerentes y gerentes de proyecto (*project managers* y *project leaders*), mientras que el resto tiene puestos como consultores (Figura 2).

Cargo en la organización

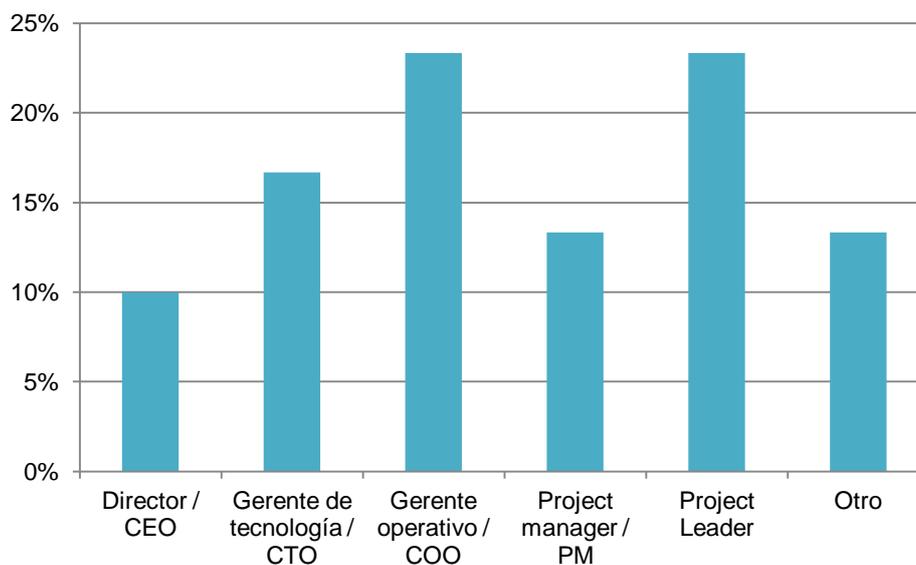


FIGURA 2: Proporción de respuestas según el cargo del encuestado

El 55% de los encuestados cuenta con más de 10 años de experiencia trabajando en empresas de dedicadas a desarrollo de web (Figura 3).

Experiencia

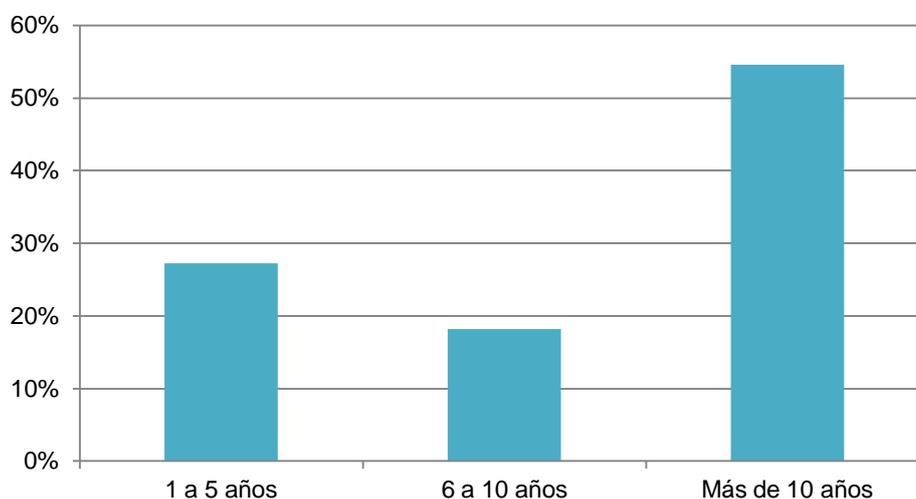


FIGURA 3: Proporción de respuestas según la experiencia en empresas de desarrollo web

La pregunta 5 lista las cuatro características de los servicios sugeridas por la literatura:

1. La intangibilidad: no puedo mostrar mis servicios, los clientes no los pueden palpar.

2. El carácter perecedero: no puedo almacenar horas de servicio.
3. La heterogeneidad: alta variabilidad en la calidad del servicio.
4. La fluctuación en la demanda.

Se pidió a los encuestados que indicaran en una escala de 1 a 5 el grado en que ellos creen que cada característica afecta la capacidad de planificación de su empresa. Los valores intermedios de la escala no se rotularon, sólo se definieron los extremos 1 (no es problema) y 5 (es un problema mayor).

La Tabla 1 muestra los resultados expresados en cantidad de respuestas y el porcentaje que este número representa sobre el total de encuestados. La última columna muestra la suma de las respuestas valoradas con 4 y 5 ya que son estos dos últimos valores de la escala los que representan un problema.

Grado en que afecta	1	2	3	4	5	Suma de 4 y 5
Intangibilidad						
- Cantidad de respuestas	10	3	9	8	0	8
- Porcentaje	33%	10%	30%	27%	0%	27%
Caducidad						
- Cantidad de respuestas	8	6	7	9	0	9
- Porcentaje	27%	20%	23%	30%	0%	30%
Heterogeneidad						
- Cantidad de respuestas	3	3	13	3	8	11
- Porcentaje	10%	10%	43%	10%	27%	37%
Fluctuación en la demanda						
- Cantidad de respuestas	9	3	3	4	11	15
- Porcentaje	30%	10%	10%	13%	37%	50%

TABLA 1: Características de los servicios que afectan la capacidad de planificación de la empresa expresada

La Figura 4 representa el grado en que los encuestados creen que cada una de las características afectan su capacidad de planificación (suma de las respuestas valoradas con 4 y 5).

Características de los servicios que afectan la planificación

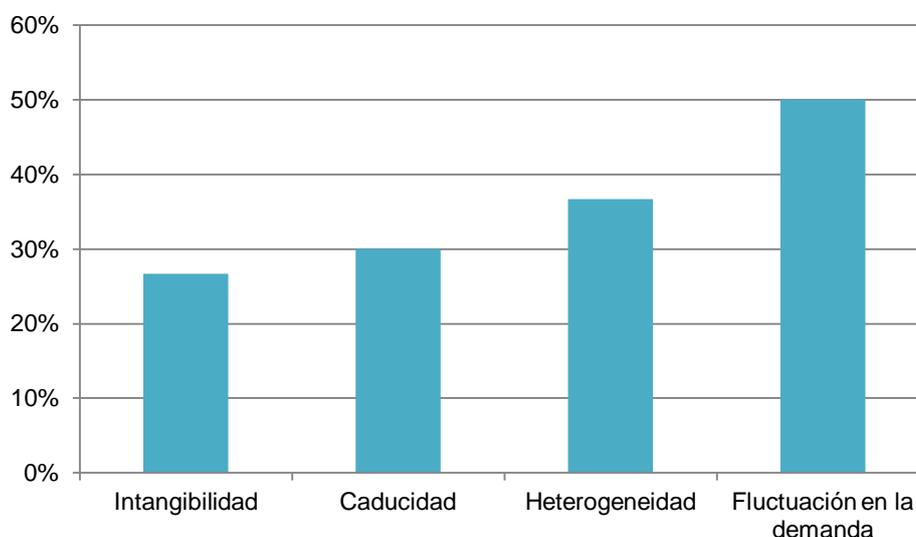


FIGURA 4: Características de los servicios que afectan la capacidad de planificación de la empresa

Los encuestados no consideran que las cuatro características presentadas afecten la capacidad de planificación. El 33% de los encuestados indica que la intangibilidad no afecta dicha capacidad y ninguno cree que sea un problema mayor. Esto puede deberse a que las empresas de los participantes estén manejando este tema de manera eficaz y, por lo tanto, no lo perciben como un problema.

Tal como se pensaba, el 50% de los encuestados consideran que la fluctuación en la demanda es un problema mayor. La cantidad de respuestas indica que es esta la característica que afecta la capacidad de planificación en mayor grado.

Por último, la caducidad no es visto como un problema mayor. El 27% de los encuestados no percibe que la caducidad sea un problema. Con respecto a la heterogeneidad, más de un cuarto de los encuestados, un 37%, reconoce que la variabilidad en la calidad del servicio es un problema mayor. No obstante, la mayoría de ellos, un 43%, manifiesta que no es no problema ni deja de serlo.

A pesar de que el 50% de los encuestados manifiesta que la fluctuación en la demanda es un problema serio a la hora de planificar, sólo un tercio utiliza métodos cuantitativos que proveen pronósticos objetivos. El 20% no utiliza ningún método para pronosticar cuál será la fluctuación de la demanda y el 50% utiliza métodos

cuantitativos, es decir, métodos subjetivos basados en la opinión y juicio de consumidores o expertos (Figura 5).

Métodos de pronóstico de la demanda

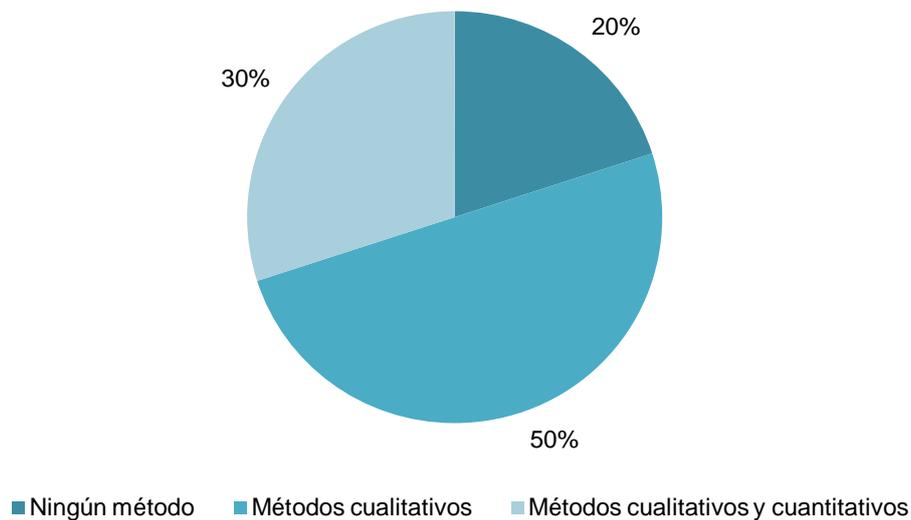


FIGURA 5: Métodos utilizados para el pronóstico de la demanda

Aproximadamente un tercio de los encuestados utiliza más de un método para pronosticar la demanda. La utilización de más de un método podría atribuirse a la necesidad de cruzar la información provista por cada uno de los métodos para confirmar que el pronóstico sea acertado.

La Figura 6 muestra los porcentajes en que las empresas utilizan cada uno. El método más utilizado es la analogía histórica del ciclo de vida que se basa en el análisis del ciclo de vida de un producto y su demanda en el pasado suponiendo que seguirá patrones similares. En segundo lugar, se consulta a la fuerza de ventas para conocer la demanda futura.

Métodos de pronóstico de la demanda

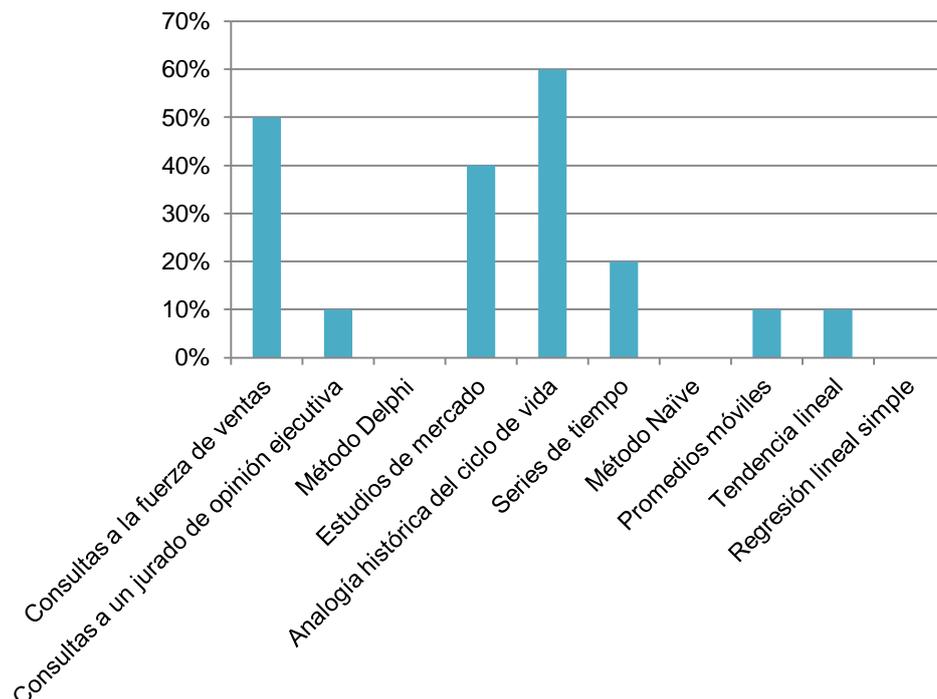


FIGURA 6: Distribución de métodos utilizados para la predicción de la demanda

Las dos últimas preguntas de la encuesta se encuentran relacionadas con el uso de mecanismos para hacer frente a la fluctuación de la demanda. Nuevamente se pidió a los encuestados que indicaran en una escala de 1 a 5 el grado en que utilizan cada uno dentro de su empresa. Los valores intermedios de la escala no se rotularon, sólo se definieron los extremos 1 (no se utiliza) y 5 (se utiliza mucho).

La Tabla 2 resume el grado en que se utilizan las estrategias citadas por la literatura para superar los problemas asociados con los servicios en períodos de mucha demanda, mientras que la Figura 7 en qué grado las empresas utilizan cada uno.

Grado en que se utiliza	1	2	3	4	5	Suma de 4 y 5
Contrato empleados full-time adicionales						
- Cantidad de respuestas	13	0	6	6	5	11
- Porcentaje	43%	0%	20%	20%	17%	37%
Contrato empleados part-time adicionales						
- Cantidad de respuestas	13	6	6	0	5	5
- Porcentaje	43%	20%	20%	0%	17%	17%
Utilizo horarios diferenciados para los empleados durante los períodos pico						

- Cantidad de respuestas	9	9	3	6	3	9
- Porcentaje	30%	30%	10%	20%	10%	30%
Pido al personal contratado que cubra las tareas con horas extras de trabajo						
- Cantidad de respuestas	6	0	6	9	9	18
- Porcentaje	20%	0%	20%	30%	30%	60%
Derivo el trabajo que excede mi capacidad a otros competidores con los que he creado alianzas						
- Cantidad de respuestas	12	6	9	0	3	3
- Porcentaje	40%	20%	30%	0%	10%	10%
Subcontrato trabajo con terceros						
- Cantidad de respuestas	12	6	6	0	6	6
- Porcentaje	40%	20%	20%	0%	20%	20%
Reduzco la calidad para poder cumplir en menor tiempo con el servicio pactado.						
- Cantidad de respuestas	12	3	8	1	6	7
- Porcentaje	40%	10%	27%	3%	20%	23%
Permito que el trabajo se retrase.						
- Cantidad de respuestas	9	6	0	9	6	15
- Porcentaje	30%	20%	0%	30%	20%	50%
Priorizo a los clientes recurrentes y dejo que los otros esperen.						
- Cantidad de respuestas	6	3	7	14	0	14
- Porcentaje	20%	10%	23%	47%	0%	47%
Rechazo negocios.						
- Cantidad de respuestas	7	8	3	12	0	12
- Porcentaje	23%	27%	10%	40%	0%	40%
Utilizo empleados que pueden cumplir más de una función (cross-train) para cubrir las tareas que son cuello de botella.						
- Cantidad de respuestas	8	4	0	9	9	18
- Porcentaje	27%	13%	0%	30%	30%	60%
Educo a los clientes para que utilicen el servicio en momentos de baja demanda.						
- Cantidad de respuestas	12	6	6	6	0	6
- Porcentaje	40%	20%	20%	20%	0%	20%
Ofrezco incentivos a los clientes para que utilicen el servicio en momentos de baja demanda.						
- Cantidad de respuestas	15	12	3	0	0	0
- Porcentaje	50%	40%	10%	0%	0%	0%

TABLA 2: Estrategias utilizadas para manejar picos de mucha demanda

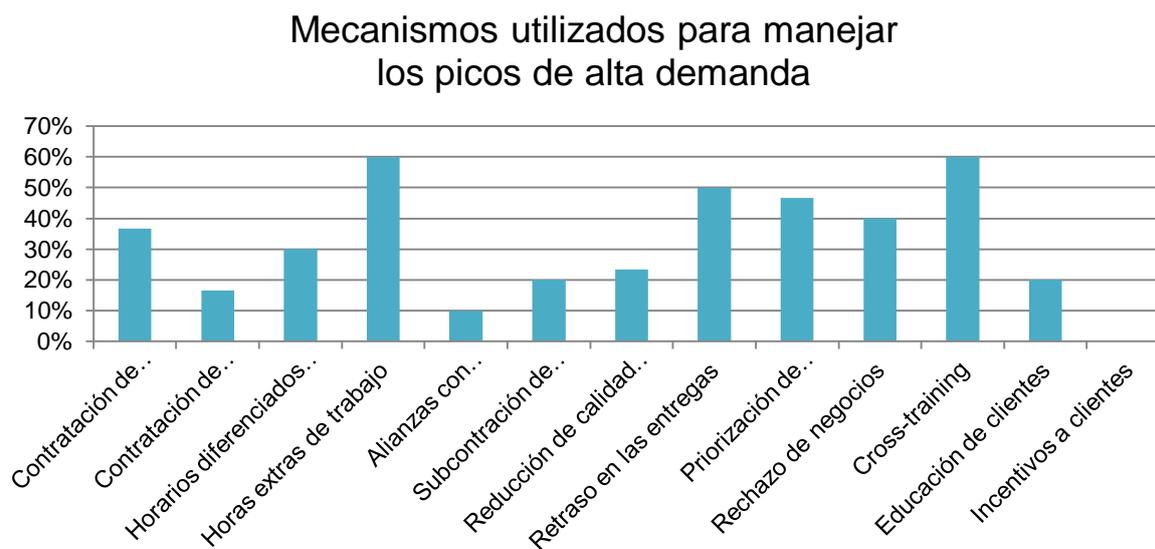


FIGURA 7: Distribución mecanismos utilizados para manejar los picos de alta demanda

La cantidad de respuestas de la columna *Suma de 4 y 5* de la tabla demuestra que los mecanismos más utilizados para hacer frente a los picos de demanda son:

- pedir a los empleados que trabajen horas extra para cubrir el exceso de trabajo y
- contratar empleados con capacidad para cumplir más de una función (*cross-training*) para aumentar la flexibilidad del sistema.

Más de la mitad de los encuestados utiliza estos dos mecanismos, por lo que se puede deducir que su utilización en el planteo de los escenarios desarrollados en el capítulo anterior es válido.

Los mecanismos que menos se utilizan son:

- en primer lugar ofrecer incentivos a los clientes para que utilicen el servicio en momentos de baja demanda y
- en segundo lugar contratar empleados *full-time* o *part-time* adicionales.

Mientras que el primero es un mecanismo para gestionar la demanda que no es relevante en el presente análisis, el segundo que implica contratar empleados *full-time* o *part-time* para cubrir el exceso de demanda no es estándar en la industria.

En segundo lugar los encuestados eligen priorizar a los clientes recurrentes y rechazar negocios para los que no tienen capacidad. Mientras que la primera es una práctica común en las empresas, la segunda parecería una buena alternativa cuando se sabe que efectivamente no se podrá cumplir con la fecha de trabajo.

Otros mecanismos poco utilizados por las empresas relevadas son:

- subcontratar trabajo con terceros y
- derivar el trabajo que excede la capacidad a otros competidores con los que se han creado alianzas.

Este último es el menos utilizado por los encuestados. Esto podría deberse a lo que se explica en la introducción: en un contexto competitivo con múltiples jugadores derivar el trabajo a otras organizaciones puede significar la pérdida del cliente.

Se suman a la lista de los mecanismos menos utilizados la reducción de la calidad para poder cumplir en menor tiempo con el servicio pactado y el retraso en las fechas de entrega. Esto podría también estar relacionado con el punto anterior, ya que la reducción de calidad o el incumplimiento de las fechas de entrega podría inducir a los clientes a buscar otro proveedor dentro de este contexto con tantos jugadores.

La Tabla 3 resume el grado en que se utilizan las estrategias citadas por la literatura para superar los problemas asociados con los servicios en períodos de poca demanda. La Figura 8 muestra en qué grado las empresas utilizan cada uno.

Grado en que se utiliza	1	2	3	4	5	Suma de 4 y 5
Reduzco el número de empleados (despidos)						
- Cantidad de respuestas	21	6	3	0	0	0
- Porcentaje	70%	20%	10%	0%	0%	0%
Utilizo horarios diferenciados para los empleados durante los períodos no pico						
- Cantidad de respuestas	18	3	6	3	0	3
- Porcentaje	60%	10%	20%	10%	0%	10%
Los empleados realizan tareas que no son vitales para el negocio						

- Cantidad de respuestas	3	6	9	4	8	12
- Porcentaje	10%	20%	30%	13%	27%	40%
Ofrezco los servicios de la empresa a precio reducido						
- Cantidad de respuestas	20	4	3	3	0	3
- Porcentaje	67%	13%	10%	10%	0%	10%
Incremento la publicidad						
- Cantidad de respuestas	12	6	6	0	6	6
- Porcentaje	40%	20%	20%	0%	20%	20%
Intento incrementar las ventas contactando a los clientes						
- Cantidad de respuestas	0	0	3	12	15	27
- Porcentaje	0%	0%	10%	40%	50%	90%
Busco trabajo como subcontratado						
- Cantidad de respuestas	18	3	0	6	3	9
- Porcentaje	60%	10%	0%	20%	10%	30%
Ofrezco servicios diferentes a los habituales para utilizar toda la capacidad contratada						
- Cantidad de respuestas	15	0	3	3	9	12
- Porcentaje	50%	0%	10%	10%	30%	40%

TABLA 3: Estrategias utilizadas para manejar picos de poca demanda

Mecanismos utilizados para manejar los picos de baja demanda

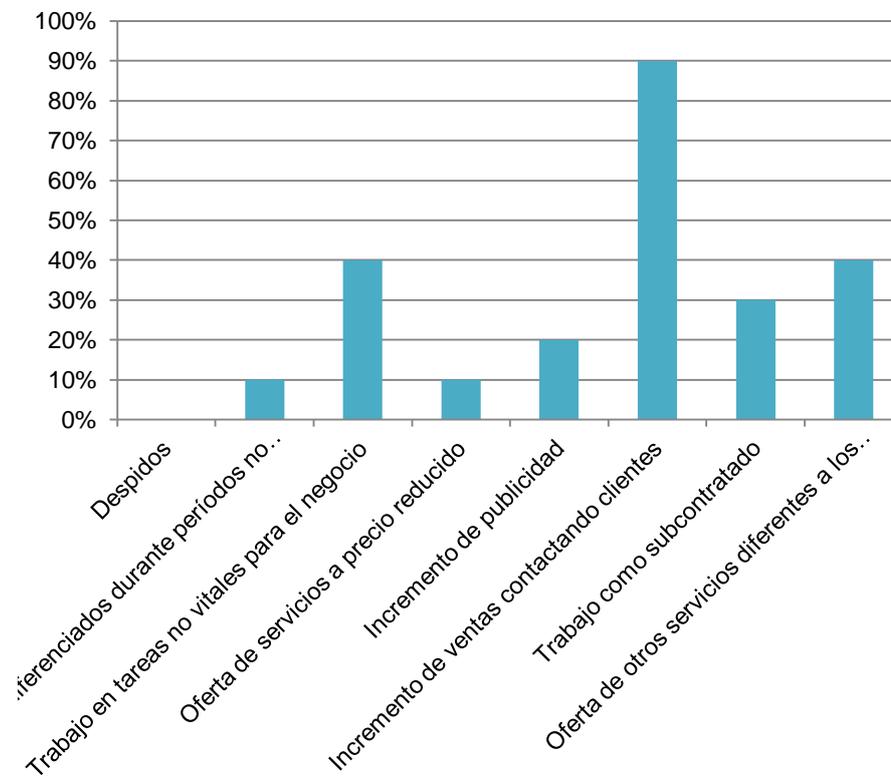


Figura 8: Distribución mecanismos utilizados para manejar los picos de alta demanda

La estrategia más utilizada para hacer frente a los períodos de baja demanda resultó ser intentar incrementar las ventas contactando a clientes. Este es un mecanismo de marketing directo relacionado exclusivamente con la gestión de la demanda.

Desde el punto de vista de la planificación de la capacidad y de los mecanismos que ayudan a su gestión, la opción de reducir el número de empleados (despidos) arrojó 21 resultados ubicándose como el mecanismo que menos se utiliza. Esto podría deberse a la dificultad que conlleva la búsqueda de los recursos necesarios para cubrir nuevos puestos en caso que aumente la demanda o a los altos costos de despido del recurso actual y de entrenamiento del nuevo recurso.

Reafirmando el punto anterior, un 40% de los encuestados elige destinar su capacidad de trabajo a realizar tareas no vitales para el negocio, lo que indica que las empresas elijen mantener cierta capacidad ociosa.

El uso de estos dos mecanismos avala la decisión por la que se descarta el uso de la alternativa 2, perseguir la demanda variando la fuerza de trabajo, planteada en la presente investigación.

Los demás mecanismos que se encuentran a mano para el gerente operativo que incluyen utilizar horarios diferenciados durante los períodos pico y ofrecer servicios diferentes a los habituales, tampoco se presentan como prácticas relevantes en las empresas encuestadas.

Un hallazgo sorprendente es que muchas empresas de servicios aparentemente no reducen los precios para aumentar el volumen de negocios durante estos períodos. El 67% de los encuestados no utiliza la oferta de servicios a precios reducidos.

CONCLUSIONES

A través del análisis de los resultados obtenidos en el presente trabajo de tesis se evaluaron los distintos objetivos planteados al inicio de este trabajo y la validez de la hipótesis planteada.

Uno de los objetivos planteados al iniciar este trabajo de tesis estaba vinculado a establecer cómo hacer frente a la fluctuación de la demanda en el contexto de una PyME argentina del sector servicios dedicada a desarrollo web. En base a los resultados obtenidos, se puede concluir que:

1. La fluctuación en la demanda es un problema mayor que afecta la planificación de la capacidad de equipos de desarrollo Web. Por ello, es importante proveer al gerente de instrumentos que faciliten hacer frente a este problema.
2. Si bien el perfil de los equipos de desarrollo web compuestos por profesionales calificados, con un alto grado de autonomía y realizando tareas que requieren una tasa baja de error con la menor cantidad de supervisión sugiere que la mejor estrategia a seguir según Sasser (1976)²⁶ sería una estrategia de nivelación de la capacidad, es valioso plantear diversos escenarios para utilizar luego como herramienta de decisión.
3. Las estrategias planteadas por la literatura son un punto de partida válido para elaborar escenarios de planificación de capacidad y deberían ser el primer instrumento de toma de decisión para el gerente.
4. Los mecanismos de gestión de capacidad mencionados por la literatura son conocidos y utilizados por las empresas del sector.
5. Los resultados de la encuesta avalan que es un mecanismo habitual pedir a los empleados que trabajen horas extra para cubrir el exceso de trabajo. Esto demuestra que es una decisión acertada utilizar este mecanismo en la formulación de la estrategia seleccionada. Las horas extra además, podrían

²⁶ Sasser, W. (1976). Match supply and demand in service industries. *Harvard Business Review*, 54(6), 133-140.

cubrirse contratando horas a recursos *free-lance* para minimizar el desgaste del equipo.

6. Los resultados de la encuesta denotan también que no es una práctica habitual reducir el número de empleados en períodos de baja demanda. Esto indica que es válido descartar la utilización de la alternativa planteada en el escenario 2: perseguir la demanda variando la fuerza de trabajo.
7. Un alto porcentaje de empresas seleccionó que destinar su capacidad de trabajo en períodos de poca demanda a realizar tareas no vitales para el negocio es una práctica válida. Esto indica que las empresas prefieren mantener cierta capacidad ociosa, otro punto que avala el descartar la utilización de la estrategia planteada en el escenario 2: perseguir la demanda variando la fuerza de trabajo.

Por otro lado, se pudieron identificar los siguientes desafíos para mejorar la planificación de la capacidad de manera más acertada:

1. Si bien la mitad de los encuestados manifiesta que la fluctuación en la demanda es un problema serio a la hora de planificar, sólo un tercio utiliza métodos cuantitativos que proveen pronósticos objetivos. El 20% no utiliza ningún método para pronosticar cuál será la fluctuación de la demanda y el 50% utiliza métodos cualitativos, es decir, métodos subjetivos, basados en la opinión y juicio de consumidores o expertos.

Es un desafío, entonces, para las organizaciones del sector, mejorar sus pronósticos de demanda. Se sugiere que aquellas organizaciones que actualmente no utilizan ningún tipo de pronóstico hagan foco en esta tarea en el corto plazo. Para las que ya utilizan algún método, se sugiere que sigan trabajando hasta llegar a utilizar métodos cuantitativos que eliminen la subjetividad de lo pronosticado.

Aunque a primera vista el enfoque Naïve puede parecer demasiado simple, no deja de ser una herramienta de predicción legítima. Entre sus ventajas podemos mencionar que tiene prácticamente cero costo, es rápido y fácil de preparar ya que no es necesario analizar los datos y es fácilmente comprensible.

La principal objeción a este método es su incapacidad para proporcionar predicciones altamente precisas. Sin embargo, incluso si otras técnicas de predicción ofrecen una mayor precisión, casi siempre implican también un mayor costo. Por otro lado, la precisión de un pronóstico Naïve puede servir como un estándar de comparación para juzgar el costo y la precisión de otras técnicas.

Finalmente, en base a los resultados obtenidos en este trabajo de investigación se puede decir que la estrategia de planificación de capacidad para equipos de desarrollo Web de una PyME argentina es una estrategia centrada en satisfacer una demanda promedio soportando capacidad ociosa en períodos de poca demanda e incrementando las horas de trabajo de los recursos existentes en períodos de mucha demanda.

Esta alternativa permite satisfacer toda la demanda reduciendo la capacidad ociosa. Aunque a priori mantener capacidad ociosa no parecería una opción eficaz, el análisis de costos de diversos escenarios demuestra que mantener esta capacidad ociosa resulta más beneficioso que asumir los costos de constantes contrataciones y despidos.

Por último, más allá de la perspectiva económica analizada, los mecanismos utilizados en la práctica por las empresas del sector, soportan la decisión de descartar las otras estrategias planteadas e indican que es válido utilizar la estrategia seleccionada.

BIBLIOGRAFÍA

Berry, L. L. (1980). Services marketing is different. *Business*, 30(3), 24.

Bitran, G. & Mondschein, S. (1997). Managing the Tug-of-War Between Supply and Demand in the Service Industries. *European Management Journal*, 15(5): 523-526.

Buendía, L., Colás, P. y Hernández, F. (1998). *Métodos de Investigación en Psicopedagogía*. Madrid: McGraw-Hill.

Flyvbjerg, B. (2006). Five Misunderstandings About Case-Study Research. *Qualitative Inquiry*, 12(2), 219-245. doi: 10.1177/1077800405284363

Hyndman, R. J. & Athanasopoulos, G. (2013). *Forecasting: principles and practice*. [Versión de Online, open-access textbooks]. Recuperado de <https://www.otexts.org/fpp>

Jochen Wirtz, Meng Chung Lee and Anna Mattila (1998). Services in Asia - Macro Trends, Asia-Pacific Advances in Consumer Research, Provo, UT, USA: *Association for Consumer Research*, Vol. 3, 2.

Kotler, P., Armstrong, G., Saunders, J., and Wong, V. (1996). *Principles of Marketing, European edition*. London: Prentice Hall.

Lovelock, C. (1983) Classifying Services to Gain Strategic Marketing Insights. *Journal of Marketing*, 47, 9-20.

Lovelock, C. H. (1984). Strategies for Managing Demand in Capacity-Constrained Service Organisations. *Service Industries Journal*, 4(3), 12-30.

Makridakis, S. G., Wheelwright, S. C., Hyndman, R. J. (1998). *Forecasting: Methods and Applications*. New York : John Wiley & Sons.

Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto. Software y Servicios *Informáticos en Argentina: Soluciones innovadoras para el mundo, 2011*. Secretaría de Comercio y Relaciones Económicas Internacionales. Recuperado de <http://www.mrecic.gov.ar/userfiles/software.pdf>

Rathmell, J. M. (1966). What is meant by services? *Journal of Marketing (Pre-1986)*, 30(000004), 32. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/209306344>

Regan, W. J. (1963). The service revolution. *Journal of Marketing (Pre-1986)*, 27(000003), 57. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/209277485>

Resolución N° 50/2013 de la Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa y Desarrollo Regional, Boletín Oficial de la República Argentina (30/4/2013)

Sasser, W. (1976). Match supply and demand in service industries. *Harvard Business Review*, 54(6), 133-140.

Sasser, E. W., & Arbeit, S. P. (1976). Selling jobs in the service sector. *Business Horizons*, 19(3), 61.

Upah, G. D. (1980). Mass marketing in service retailing: A review and synthesis of major methods. *Journal of Retailing*, 56(3), 59.

van Biema, M., & Greenwald, B. (1997). Managing our way to higher service-sector productivity. *Harvard Business Review*, 75(4), 87-95

van Ryzin, G. (2008). *Production Processes*, Columbia Business School.

Verma, S. (2010). Comparison of Six Traditional Forecasting Techniques for Sales Demand. *International Journal Of Statistics & Systems*, 5(2), 223-227.

ANEXOS

ANEXO 1 - ANÁLISIS DE CAPACIDAD AÑO 2011

Días hábiles 2011	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Días por mes (semana laboral de lunes a viernes)	21	20	23	21	22	22	21	23	22	21	22	22
Feridos 2011			4	1	1	1		1		1	1	3
Días hábiles 2011	21	20	19	20	21	21	21	22	22	20	21	19
Hs Billable según dedicación												
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Hs Billable por mes	168	160	152	160	168	168	168	176	176	160	168	152
Hs Billable por mes	105	100	95	100	105	105	105	110	110	100	105	95
Recurso	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Líder de proyecto	168	160	152	160	168	168	168	168	176	160	168	152
Líder de proyecto	88	160	152	160	168	168	168	176	176	160	168	152
Líder de proyecto	88	160	152	160	168	168	168	176	176	160	168	152
Líder de proyecto	168	80	152	160	168	168	168	176	176	160	168	152
Desarrollador PHP	168	80	152	160	168	168	168	176	176	160	168	152
Desarrollador PHP	88	160	152	160	168	168	168	176	176	160	168	152
Desarrollador PHP	25	100	95	100	105	105	105	110	110	100	105	95
Desarrollador CSS	88	160	152	160	168	168	168	176	176	160	168	152
Diseñador Web	168	160	152	160	168	88	168	176	176	160	168	152
Diseñador Web	88	160	152	160	168	168	168	176	176	160	168	152
Diseñador Web	168	160	152	160	168	168	168	176	176	160	168	152
Analista funcional	168	80	152	160	168	168	168	176	176	160	168	152
Total Hs laborales	1.473	1.620	1.767	1.860	1.873	1.873	1.953	1.966	2.046	1.860	1.953	1.767

Recurso	Dedicación	Billability	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Líder de proyecto	Full-Time	80%	134	128	122	128	134	134	134	77	141	128	134	122
Líder de proyecto	Full-Time	60%	53	96	91	96	101	101	101	106	106	96	101	91
Líder de proyecto	Full-Time	80%	70	128	122	128	134	134	134	141	141	128	134	122
Líder de proyecto	Full-Time	80%	134	64	122	128	134	134	134	141	141	128	134	122
Desarrollador PHP	Full-Time	90%	151	72	137	144	151	151	151	158	158	144	151	137
Desarrollador PHP	Full-Time	90%	79	144	137	144	151	151	151	158	158	144	151	137
Desarrollador PHP	Part-Time	90%	23	90	86	90	95	95	95	99	99	90	95	86
Desarrollador CSS	Full-Time	90%	79	144	137	144	151	151	151	158	158	144	151	137
Diseñador Web	Full-Time	80%	134	128	122	128	134	70	134	141	141	128	134	122
Diseñador Web	Full-Time	80%	70	128	122	128	134	134	134	141	141	128	134	122
Diseñador Web	Full-Time	90%	151	144	137	144	79	151	151	158	158	144	151	137
Analista funcional	Full-Time	90%	151	72	137	144	151	151	151	158	158	144	151	137
Total Hs billable			1.231	1.338	1.469	1.546	1.551	1.559	1.623	1.637	1.701	1.546	1.623	1.469
<hr/>														
Promedio mensual de Hs billable														1.524
<hr/>														
Capacidad mensual de Hs promedio por empleado														130

ANEXO 2 - PRONÓSTICO DE DEMANDA PARA EL AÑO 2011

Demanda 2010	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Demanda en horas	1.060	1.007	1.013	1.387	1.501	2.081	1.609	1.811	1.924	2.094	1.469	1.280
Pronóstico de demanda 2011												
Demanda 2010	1.060	1.007	1.013	1.387	1.501	2.081	1.609	1.811	1.924	2.094	1.469	1.280
Aumento esperado de ventas 20%	212	201	203	277	300	416	322	362	385	419	294	256
Demanda esperada 2011	1.272	1.208	1.216	1.664	1.802	2.497	1.931	2.173	2.309	2.513	1.762	1.536
Total Hs anuales	21.882											
Demanda esperada 2011 (redondeo)	1.300	1.200	1.200	1.600	1.800	2.500	1.900	2.200	2.300	2.500	1.800	1.600
total Hs anuales	21.900											
Promedio mensual de demanda	1.825											

Pronóstico de demanda para el año 2011: análisis con métodos cuantitativos

Método Naïve con estacionalidad	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Demanda último período 2010	1.280	1.280	1.227	1.233	1.607	1.722	2.301	1.829	2.032	2.144	2.134	1.689
Cambio con respecto al valor anterior		(53)	6	374	11	580	(472)	202	113	170	(625)	(189)
Forecast de Demanda 2011	1.280	1.227	1.233	1.607	1.722	2.301	1.829	2.032	2.144	2.314	1.689	1.500
Total Hs anuales	20.879											

Media móvil	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Demanda año 2010	1.060	1.007	1.013	1.387	1.501	2.081	1.609	1.811	1.924	2.094	1.469	1.280
Forecast de Demanda 2011	1.033	1.026	1.136	1.300	1.656	1.730	1.834	1.781	1.943	1.829	1.614	1.374
Total Hs anuales	18.258											

ANEXO 3 - COSTOS DE CONTRATACIÓN Y DESPIDO

Puesto	Costo total promedio	Multiplicador	Costo de entrenamiento
Project Leader Sr	\$ 9.500	0,5	\$ 4.750
Desarrollador SSr	\$ 6.500	0,5	\$ 3.250
Desarrollador Jr	\$ 5.000	1	\$ 5.000
Costo de entrenamiento promedio			\$ 4.333

Costos de contratación	
Avisos de búsquedas	\$ 300
Psicotécnico	\$ 150
Pre ocupacional	\$ 45
Costo de contratación	\$ 495

Costo de contratación y entrenamiento promedio	\$ 4.828
---	-----------------

Puesto	Sueldo Bruto	Antigüedad	Indemnización ⁽¹⁾
Project Leader Sr	\$ 6.237	3	\$ 18.711
Project Leader Sr	\$ 6.775	1	\$ 6.422
Project Leader SSr	\$ 5.378	2	\$ 10.756
Project Leader Jr	\$ 4.509	3	\$ 13.526
Desarrollador Sr	\$ 4.641	4	\$ 18.563
Desarrollador Sr	\$ 3.937	4	\$ 15.748
Desarrollador SSr	\$ 4.379	5	\$ 21.897
CSS SSr	\$ 3.800	1	\$ 3.800
Diseñador Sr	\$ 5.071	3	\$ 15.214
Diseñador Sr	\$ 5.633	3	\$ 16.900
Diseñador SSr	\$ 5.302	3	\$ 15.905
Analista Funcional / QA	\$ 3.632	3	\$ 10.897
Costo de despido promedio			\$ 14.028

⁽¹⁾ Los sueldos superiores al tope de convenio \$ 6.422.- fueron calculados sobre el tope.

ANEXO 4 - ENCUESTA

1. ¿Trabaja en una empresa dedicada a prestar servicios de desarrollo web?
(si no está seguro, puede consultar la definición de desarrollo web en http://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_web)
Sí No

2. ¿Cuántos años lleva trabajando en empresas de dedicadas a desarrollo de web?
Años trabajando en desarrollo web: _____

3. ¿Cuál es su cargo dentro de la organización?
 - Director / CEO
 - Gerente de tecnología / CTO
 - Gerente operativo / COO
 - Project manager / PM
 - Project Leader
 - Otro (especifique) _____

4. ¿Cuál es la cantidad de empleados dedicada a desarrollo de proyectos (o a brindar servicios) dentro de la organización?
 - Menos de 25
 - 25-49
 - 50-99
 - 100-199
 - 200-499
 - Más de 500

5. ¿Cuál de las características de los servicios afecta en mayor grado su capacidad de planificación?
Califique del 1 (no es un problema) al 5 (es un problema mayor).

	1	2	3	4	5
La intangibilidad: no puedo mostrar mis servicios, los clientes no los pueden palpar.					
El carácter perecedero: no puedo almacenar horas de servicio.					
La heterogeneidad: alta variabilidad en la calidad del servicio.					
La fluctuación en la demanda.					

6. ¿Qué métodos utiliza su empresa para pronosticar la demanda?

Seleccione todos los que apliquen.

- No utiliza ningún método
- Consultas a la fuerza de ventas
- Consultas a un jurado de opinión ejecutiva
- Método Delphi
- Estudios de mercado
- Analogía histórica del ciclo de vida
- Series de tiempo
- Método Naïve
- Promedios móviles
- Tendencia lineal
- Regresión lineal simple
- Otro (especifique) _____

Califique del 1 (no es un problema) al 5 (es un problema mayor).

	1	2	3	4	5
La intangibilidad: no puedo mostrar mis servicios, los clientes no los pueden palpar.					
El carácter perecedero: no puedo almacenar horas de servicio.					
La heterogeneidad: alta variabilidad en la calidad del servicio.					
La fluctuación en la demanda.					

7. ¿Qué mecanismos utiliza para manejar los picos de alta demanda?

Califique del 1 (no se utiliza) al 5 (se utiliza mucho).

En períodos de MUCHA demanda:

	1	2	3	4	5
Contrato empleados full-time adicionales.					
Contrato empleados part-time adicionales.					
Utilizo horarios diferenciados para los empleados durante los períodos pico.					
Pido al personal contratado que cubra las tareas con horas extras de trabajo.					
Derivo el trabajo que excede mi capacidad a otros competidores con los que he creado alianzas.					

Subcontrato trabajo con terceros.					
Reduzco la calidad para poder cumplir en menor tiempo con el servicio pactado.					
Permito que el trabajo se retrase.					
Priorizo a los clientes recurrentes y dejo que los otros esperen.					
Rechazo negocios.					
Utilizo empleados que pueden cumplir más de una función (cross-train) para cubrir las tareas que son cuello de botella.					
Educo a los clientes para que utilicen el servicio en momentos de baja demanda.					
Ofrezco incentivos a los clientes para que utilicen el servicio en momentos de baja demanda.					

8. ¿Qué mecanismos utiliza para manejar los picos de baja demanda?

Califique del 1 (no se utiliza) al 5 (se utiliza mucho).

En períodos de POCA demanda:

	1	2	3	4	5
Reduzco el número de empleados (despidos).					
Utilizo horarios diferenciados para los empleados durante los períodos no pico.					
Los empleados realizan tareas que no son vitales para el negocio.					
Ofrezco los servicios de la empresa a precio reducido.					
Incremento la publicidad.					
Intento incrementar las ventas contactando a los clientes.					
Busco trabajo como subcontratado.					
Ofrezco servicios diferentes a los habituales para utilizar toda la capacidad contratada.					