

# Índice de contenido

1.	Introducción.....	1
1.1.	Descripción de la empresa y su entorno .....	2
1.3.	Objetivos .....	8
1.3.1.	Objetivo General.....	8
1.3.2.	Objetivos Específicos.....	8
1.4.	Estructura del documento .....	8
2.	Marco teórico .....	10
2.1.	Revisión literaria .....	10
2.2.	Proceso de resolución.....	12
3.	Metodología .....	14
2.2.1.	Definición del problema .....	14
2.2.2.	Construcción del modelo .....	15
2.2.3.	Resolución del modelo .....	15
2.2.4.	Análisis de resultados y estudios de sensibilidad e impacto .....	15
4.	Alcances y resultados esperados.....	16
5.	Especificación del problema.....	17
5.1.	Definiciones .....	17
5.2.	Situación inicial: Tienda A .....	19
6.	Estudio de la demanda y oferta .....	23
6.1.	Demanda .....	23
6.2.	Oferta.....	32
6.3.	Supuestos .....	33
7.	Modelos de programación.....	34
7.1.	Modelo 1: <i>Planning</i> .....	35
7.1.1.	Índices .....	36
7.1.2.	Parámetros: .....	36
7.1.3.	Variables .....	37
7.1.4.	Restricciones.....	37
7.1.5.	Función Objetivo .....	39
7.2.	Modelo 2: <i>Scheduling</i> .....	40
7.2.1.	Índices .....	41
7.2.2.	Parámetros: .....	42
7.2.3.	Variables .....	42
7.2.4.	Restricciones.....	43

7.2.5.	Función Objetivo .....	45
8.	Resultados.....	46
8.1.	Resultados Modelo <i>Scheduling</i> .....	46
8.2.	Comparación entre modelos.....	53
8.3.	Resultados modelo <i>Planning</i> 7 tiendas .....	54
9.	Análisis de sensibilidad y escenarios.....	56
9.1.	Análisis de sensibilidad .....	56
9.2.	Impacto de distintos escenarios .....	57
10.	Conclusiones generales .....	60
11.	Trabajo futuro .....	62
12.	Fuentes de información.....	64
12.1.	Referencias .....	64
12.2.	Apoyos institucionales.....	65
13.	Anexos .....	66

## Índice de figuras

Figura 1: Evolución en los ingresos de explotación de los principales actores en el retail. ....	2
Figura 2: Evolución en el porcentaje que representa el gasto en remuneraciones en el año 2011 para el total de tiendas de la empresa. ....	3
Figura 3: Ratio: Gasto en remuneraciones / Ingresos en el departamento Sport-Hombres. ....	4
Figura 4: Evolución en el gasto en remuneraciones real vs presupuestado, año 2011. ....	4
Figura 5: Evolución en el gasto en remuneraciones real vs presupuestado en tiendas: Tienda A y Tienda B. ....	5
Figura 6: Comparación de transacciones y Hrs. Hombre entre Tienda A y Tienda B. ....	7
Figura 7: Evolución en la dotación en la Tienda A para los primero 8 meses del año 2012. ....	19
Figura 8: Evolución en las horas trabajadas vs las transacciones y las horas contratadas media. ....	22
Figura 9: Evolución de las transacciones diarias de la Tienda A entre agosto de 2011 y septiembre de 2012. ....	23
Figura 10: Transacciones semanales en el primer intervalo horario (11:00 – 11:30) en la Tienda A. ....	24
Figura 11: Distribución de la demanda horaria absoluta durante el día. ....	25
Figura 12: Distribución de la demanda horaria porcentual durante el día. ....	25
Figura 13: Distribución de la demanda absoluta por departamentos. ....	26
Figura 14: Distribución de la demanda porcentual por departamentos. ....	26
Figura 15: Distribución de la demanda absoluta semanal por día de la semana. ....	27
Figura 16: Distribución porcentual de la demanda semanal por día de la semana. ....	27
Figura 17: Evolución de la demanda mensual de la tienda A entre enero de 2010 y septiembre de 2012. ....	28
Figura 18: Comportamiento transaccional durante el período de navidad 2010 y 2011. ....	29
Figura 19: Distribución porcentual de las transacciones anuales en los 12 meses. ....	29
Figura 20: Ejemplo gráfico de la construcción del <i>forecast</i> por partes. ....	30
Figura 21: Superposición de la curva transaccional real y pronosticada entre enero de 2011 y septiembre de 2012. ....	31
Figura 22: Distribución de la demanda horaria porcentual durante el día según percentiles. ....	31
Figura 23: Diagrama del proceso de compra en 4 etapas. ....	32
Figura 24: Ejemplo gráfico del funcionamiento de la variable de decisión en el modelo <i>Planning</i> . ....	35
Figura 25: Ejemplo gráfico del funcionamiento de la variable de decisión en el modelo <i>Scheduling</i> . ....	40
Figura 26: Ejemplo de turnos para una jornada de 40 horas semanales. ....	41

<b>Figura 27: Resultados obtenidos del modelos <i>Scheduling</i> en términos monetarios versus situación actual.</b> .....	50
<b>Figura 28: Ejemplos de los resultados en términos de nivel de servicio dentro de un departamento.</b> .....	50
<b>Figura 29: Resultado del modelo <i>Scheduling</i> en cuanto al nivel de servicio durante el día.</b> .....	51
<b>Figura 30: Resultado del modelo <i>Scheduling</i> en cuanto al nivel de servicio de Septiembre.</b> .....	51
<b>Figura 31: Nivel de servicio del modelo en el mes de Julio utilizando el <i>forecast</i> transaccional.</b> .....	52
<b>Figura 32: Proceso para encontrar el factor de corrección entre los dos modelos.</b> .....	53
<b>Figura 33: Resultados obtenidos por el modelo <i>Planning</i> en La Tienda A.</b> .....	54
<b>Figura 34: Resultados obtenidos por el modelo <i>Planning</i> en Tienda Norte 1.</b> .....	55
<b>Figura 35: Resultados obtenidos por el modelo <i>Planning</i> en Tienda Sur 2.</b> .....	55
<b>Figura 36: Análisis de sensibilidad en la demanda u oferta para el modelo <i>Scheduling</i>.</b> .....	56
<b>Figura 37: Análisis de sensibilidad en la demanda u oferta para el modelo <i>Planning</i>.</b> .....	57

## Índice de tablas

Tabla 1: Número de papers de <i>Scheduling</i> y <i>Rostering</i> según industria [4] (p.34).....	11
Tabla 2: Descripción de las 6 jornadas actuales de la empresa. ....	17
Tabla 3: Ejemplo para conversión: Hora - Intervalo horario.....	18
Tabla 4: Descripción de los departamentos aptos para el estudio. ....	20
Tabla 5: Descripción de los 11 departamentos seleccionados. ....	21
Tabla 6: Desglose de las dotaciones de la Tienda A según cargo. ....	21
Tabla 7: Desglose de las dotaciones de la Tienda A según jornadas.....	22
Tabla 8: Descripción de días con comportamiento anormal. ....	24
Tabla 9: Evolución de las transacciones semanales totales en la Tienda A (miles). ....	28
Tabla 10: Ejemplo de la construcción del tiempo esperado por venta para el departamento Rincón Juvenil Damas.....	32
Tabla 11: Tiempos esperados de atención por departamento.....	33
Tabla 12: Jornadas usadas en los modelos.....	36
Tabla 13: Departamentos usados en los modelos. ....	36
Tabla 14: Intervalos horarios usados en el modelo <i>Planning</i> .....	36
Tabla 15: Horas ordinarias contratadas semanalmente según jornada en los modelos. ....	36
Tabla 16: Número de configuraciones de turnos posibles. ....	41
Tabla 17: Intervalos horarios usados por el modelo <i>Scheduling</i> .....	42
Tabla 18: Descripción del índice: “turno ti”; utilizado por el modelo <i>Scheduling</i> .....	42
Tabla 19: Ejemplo que resume el output de las variables: X, Xi y Xd del modelo <i>Scheduling</i> .....	47
Tabla 20: Resultados obtenidos del modelo <i>Scheduling</i> en cuanto a dotaciones para los 3 meses. ....	48
Tabla 21: Resultados del modelo <i>Scheduling</i> en términos de FTE versus la situación actual. ....	49
Tabla 22: Ratio: Horas contratadas / (transacciones * tiempos de atención).....	49
Tabla 23: Resultados del modelo <i>Scheduling</i> utilizando las transacciones pronosticadas para Julio. ....	52
Tabla 24: Resultados obtenidos al aplicar el escenario: 3 domingos libres. ....	58
Tabla 25: Resultados obtenidos al aplicar el escenario: Usar más turnos. ....	59