MODELO DE GESTIÓN DE GESTIÓN DE ACTIVOS A TRAVÉS DE SERVICIOS DE MANTENIMIENTO PARA LA INDUSTRIA DE PROCESOS

MARC GARDELLA
AITOR GOTI

LLEIDA 26-27 NOVIEMBRE 2008

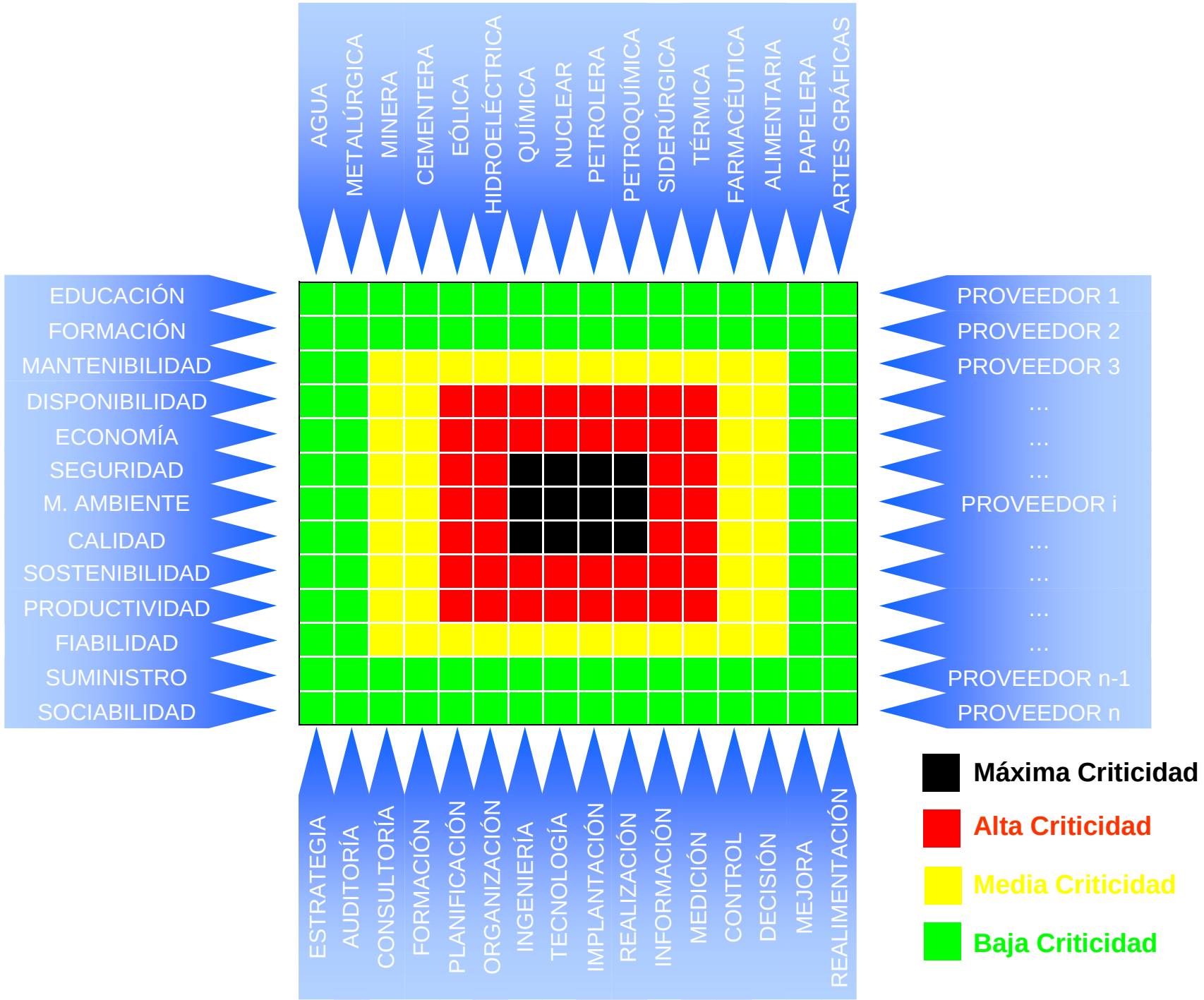
INTRODUCCIÓN

- Para disponer de una adecuada gestión de activos en las industrias de procesos, es necesario gestionar multitud de proveedores de productos y servicios, con sus especialidades y detalles, y cubrir la necesidad localizada pero integrada en un todo, la empresa.

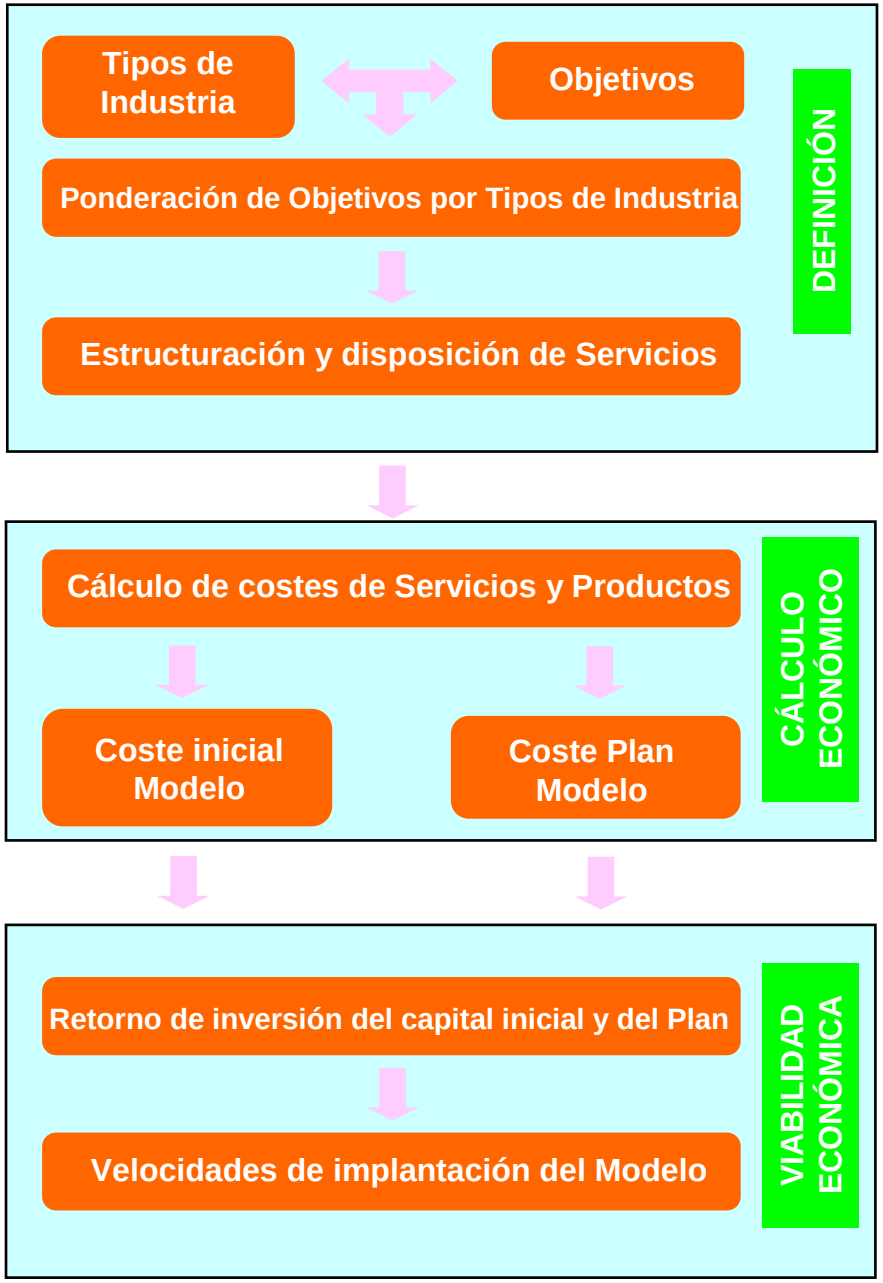
- El modelo de Gestión de Activos basado en los Servicios de Mantenimiento integra la cadena *objetivo-necesidad-proveedor* en las industrias de procesos.

- Se ofrece Servicios de Mantenimiento variando la velocidad de implantación de los mismos, en función de variables estructurales de empresa, económicas, complejidad tecnológica e incluso rentabilidad.

- Gracias a la centralización en la gestión de proveedores de mantenimiento en una organización independiente de la empresa, los miembros de la misma disponen de más tiempo para gestionar la producción, los recursos humanos y las estrategias para mejorar la confiabilidad.


AGUA
METALÚRGICA
MINERA
CEMENTERA
EÓLICA
HIDROELÉCTRICA
QUÍMICA
NUCLEAR
PETROLERA
PETROQUÍMICA
SIDERÚRGICA
TÉRMICA
FARMACÉUTICA
ALIMENTARIA
PAPELERA
ARTES GRÁFICAS
EDUCACIÓN
FORMACIÓN
MANTENIBILIDAD
DISPONIBILIDAD
ECONOMÍA
SEGURIDAD
M. AMBIENTE
CALIDAD
SOSTENIBILIDAD
PRODUCTIVIDAD
FIABILIDAD
SUMINISTRO
SOCIABILIDAD
PROVEEDOR 1
PROVEEDOR 2
PROVEEDOR 3
...
...
...
PROVEEDOR i
...
...
...
...
PROVEEDOR n-1
PROVEEDOR n
ESTRATEGIA
AUDITORÍA
CONSULTORÍA
FORMACIÓN
PLANIFICACIÓN
ORGANIZACIÓN
INGENIERÍA
TECNOLOGÍA
IMPLANTACIÓN
REALIZACIÓN
INFORMACIÓN
MEDICIÓN
CONTROL
DECISIÓN
MEJORA
REALIMENTACIÓN
Máxima Criticidad
Alta Criticidad
Media Criticidad
Baja Criticidad

MODELO DE GESTIÓN DE ACTIVOS



1-Tipos de Industria de Procesos. Se definen por los diferentes tipos de productos o suministros de energía que producen

2-Objetivos. Principal rentabilidad y beneficios, los demás derivan de éste.

3-Ponderación de objetivos de tipos de industrias. Intensidad en la que impacta un objetivo en un tipo de industria.

4-Estructuración de Servicios. Auditoría, Consultoría, Formación, Ingeniería, Implantación y Realización, Control y Decisión.

5-Disposición de servicios de empresas contratistas y proveedores por tipo de industria

6-Cálculo económico del servicio en función de la intensidad del servicio, para diferentes tamaños de industrias o de empresas

7-Cálculo del coste de inversión de implantación del Modelo

8-Cálculo del coste del Plan Económico Anual del Modelo

9-Estudio del retorno de inversión y rentabilidad

10-Diferentes velocidades de Implantación del Modelo. Desde 6 meses hasta 10 años; en función de necesidades y políticas de empresa.

PROCESO DE CÁLCULO

$$\left(A_i \frac{h}{servicio} \cdot B_i \frac{1}{año} \cdot C_i \frac{€}{h} \right) \cdot I_j = D_{ij} \frac{€}{servicio \cdot año}$$

i : Número del servicio.

j : Número del objetivo.

A_i : Cantidad de horas de servicio para cubrir un objetivo j dado en un tamaño de industria definido.

B_i : Frecuencia anual de aplicación del servicio.

C_i : Valor del precio de venta del servicio por parte de la empresa contratista o proveedora.

I_j : Coeficiente de intensidad de objetivo en función de ponderación de objetivo.

D_{ij} : Coste anual del servicio i para lograr el objetivo j.

$$C_{TOTAL} = \sum_{i}^{N} \sum_{j}^{S} D_{ij} \cdot E_{ij}$$

C_{TOTAL} : Coste total del Plan Económico Anual del Modelo de Gestión de Activos en €.

N : Cantidad de servicios ofrecidos por parte de todas las empresas contratistas o proveedoras.

S : Cantidad de objetivos que se han definido en el modelo.

E_{ij} : 0 ó 1, según corresponda el servicio i al objetivo j .

CASO DE ESTUDIO

Utiliza 16 tipos de industrias y 13 objetivos empresariales para implantar el Modelo de Gestión de Activos

- Ponderación de los objetivos en función del tipo de industria al que pertenezca. 1 a 10.
- Los servicios se agrupan en 7 grupos, que a su vez tienen servicios detallados de cada grupo, un total de 39.
- Son 3 los tamaños de las industrias o de las empresas del caso de estudio. El tamaño se mide por la cantidad de activos o equipos definidos en sus instalaciones siendo:
  - Tamaño pequeño: Hasta 750 activos
  - Tamaño medio: de 751 a 2000 activos
  - Tamaño grande: más de 2000 activos

CASO DE ESTUDIO

PONDERACIÓN DE OBJETIVOS EN FUNCIÓN DEL TIPO DE INDUSTRIA AL QUE PERTENEZCA	OBJETIVOS EMPRESARIALES												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
TIPOS DE INDUSTRIA	M. Ambiente	Seguridad	Productividad	Calidad	Disponibilidad	Fiabilidad	Mantenibilidad	Sostenibilidad	Sociabilidad	Suministro	Economía	Educación	Formación
1 Nuclear	10	10	4	3	8	10	9	9	4	9	9	9	9
2 Petrolera	9	9	8	6	10	8	9	9	8	10	10	7	9
3 Petroquímica	9	9	8	9	9	8	8	9	8	8	9	7	9
4 Química	9	9	8	10	9	7	7	8	8	8	7	6	9
5 Hidroeléctrica	3	7	6	3	8	6	9	6	3	9	7	5	7
6 Térmica	7	8	6	3	8	5	6	5	5	9	7	5	5
7 Eólica	5	6	4	2	7	7	9	4	1	7	6	8	4
8 Cementera	4	7	7	9	8	8	8	7	6	8	8	3	4
9 Minería	6	10	9	6	7	4	7	8	9	7	8	7	7
10 Alimentaria	5	7	8	9	9	8	8	7	7	8	8	2	6
11 Farmacéutica	7	7	9	10	9	8	8	7	7	8	9	8	9
12 Distribución de agua	2	4	5	7	10	6	7	3	5	9	5	8	3
13 Papelera	5	6	7	8	8	7	7	6	6	7	6	8	2
14 Artes Gráficas	4	5	8	8	7	7	7	6	6	6	6	4	2
15 Siderúrgica	8	7	7	7	9	8	6	9	7	7	7	3	4
16 Metalúrgica	6	6	10	9	8	7	8	7	8	8	8	3	6

- La ponderación de los objetivos varia en función de la necesidad que se ha detectado en cada tipo de industria.
- La valoración mostrada, refleja la interacción de unos objetivos con otros. Influenciados por el impacto en Medio Ambiente y Seguridad.

CASO DE ESTUDIO

SERVICIOS			
1	AUDITORÍA	TÉCNICA	1
		RRHH	2
		ESTRATÉGICA	3
2	CONSULTORÍA	TÉCNICA	4
		RRHH	5
		ESTRATÉGICA	6
3	FORMACIÓN	VIBRACIONES	7
		ALINEACIÓN Y EQUILIBRADO	8
		MOTORES ELÉCTRICOS	9
		TERMOGRAFÍA	10
		ANÁLISIS DE ACEITE	11
		SISTEMAS DE ESTANQUEIDAD	12
		DISEÑO DE PLANES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	13
		AMFEC	14
		MANTENIMIENTO CENTRADO EN LA FIABILIDAD	15
4	INGENIERÍA	VIABILIDAD ECONÓMICA	16
		ORGANIZACIÓN-GESTIÓN-PLANIFICACIÓN	17
		CRITICIDADES DE INSTALACIONES	18
		AMFEC	19
		PROACTIVO	20
		GESTIÓN DE MANTENIMIENTO	21
		GESTIÓN DE ALMACENES	22
		GESTIÓN DE COMPRAS	23
		KPI's	24

SERVICIOS			
5	IMPLANTACIÓN Y REALIZACIÓN	PREDICTIVO	25
		PREVENTIVO	26
		CORRECTIVO	27
		REPARACIONES Y MONTAJES	28
6	CONTROL (KPI's)	ECONÓMICOS	29
		HUMANOS	30
		PROACTIVOS	31
		PRODUCTIVOS	32
		RENTABILIDAD	33
7	DECISIONES	TÉCNICAS	34
		PRODUCTIVAS	35
		HUMANAS	36
		ECONÓMICAS	37
		INVERSIONES	38
		RENTABILIDAD	39

CASO DE ESTUDIO

COSTE INICIAL DE GESTIÓN DE ACTIVOS			
TIPOS DE INDUSTRIA	1-750 activos	751-2000 activos	> 2000 activos
Nuclear	3.081.496 €	4.622.243 €	5.546.692 €
Petrolera	3.356.466 €	5.034.699 €	6.041.639 €
Petroquímica	2.917.370 €	4.376.055 €	5.251.265 €
Química	2.613.703 €	3.920.554 €	4.704.665 €
Hidroeléctrica	2.415.634 €	3.623.451 €	4.348.141 €
Térmica	2.203.394 €	3.305.091 €	3.966.109 €
Eólica	2.101.613 €	3.152.420 €	3.782.904 €
Cementera	2.483.110 €	3.724.666 €	4.469.599 €
Minería	2.250.014 €	3.375.021 €	4.050.025 €
Alimentaria	2.640.773 €	3.961.159 €	4.753.391 €
Farmacéutica	2.868.244 €	4.302.365 €	5.162.838 €
Distribución de agua	2.266.800 €	3.400.201 €	4.080.241 €
Papelera	2.127.802 €	3.191.703 €	3.830.043 €
Artes Gráficas	2.011.864 €	3.017.795 €	3.621.354 €
Siderúrgica	2.365.211 €	3.547.816 €	4.257.379 €
Metalúrgica	2.574.399 €	3.861.599 €	4.633.919 €

COSTE ANUAL DE GESTIÓN DE ACTIVOS			
TIPOS DE INDUSTRIA	1-750 activos	751-2000 activos	> 2000 activos
Nuclear	2.753.085 €	4.129.627 €	4.955.553 €
Petrolera	3.004.610 €	4.506.915 €	5.408.298 €
Petroquímica	2.592.620 €	3.888.931 €	4.666.717 €
Química	2.312.864 €	3.469.297 €	4.163.156 €
Hidroeléctrica	2.178.983 €	3.268.475 €	3.922.170 €
Térmica	1.977.266 €	2.965.900 €	3.559.080 €
Eólica	1.897.380 €	2.846.070 €	3.415.284 €
Cementera	2.236.271 €	3.354.407 €	4.025.288 €
Minería	1.991.068 €	2.986.602 €	3.583.922 €
Alimentaria	2.373.187 €	3.559.780 €	4.271.736 €
Farmacéutica	2.560.477 €	3.840.715 €	4.608.858 €
Distribución de agua	2.052.465 €	3.078.698 €	3.694.437 €
Papelera	1.909.557 €	2.864.335 €	3.437.203 €
Artes Gráficas	1.807.078 €	2.710.618 €	3.252.741 €
Siderúrgica	2.115.843 €	3.173.765 €	3.808.518 €
Metalúrgica	2.305.580 €	3.458.370 €	4.150.045 €

CASO DE ESTUDIO

COSTE INICIAL / MES DE GESTIÓN DE ACTIVOS PARA DIFERENTES VELOCIDADES. DE 751 A 2000 ACTIVOS										
TIPOS DE INDUSTRIA	**V1** (10 años)	**V2** (9 años)	**V3** (8 años)	**V4** (7 años)	**V5** (5 años)	**V6** (4 años)	**V7** (3 años)	**V8** (2 años)	**V9** (1 año)	**V10** (6 meses)
Nuclear	38.519 €	42.799 €	48.148 €	55.027 €	77.037 €	96.297 €	128.396 €	192.593 €	385.187 €	770.374 €
Petrolera	41.956 €	46.618 €	52.445 €	59.937 €	83.912 €	104.890 €	139.853 €	209.779 €	419.558 €	839.117 €
Petroquímica	36.467 €	40.519 €	45.584 €	52.096 €	72.934 €	91.168 €	121.557 €	182.336 €	364.671 €	729.342 €
Química	32.671 €	36.301 €	40.839 €	46.673 €	65.343 €	81.678 €	108.904 €	163.356 €	326.713 €	653.426 €
Hidroeléctrica	30.195 €	33.550 €	37.744 €	43.136 €	60.391 €	75.489 €	100.651 €	150.977 €	301.954 €	603.908 €
Térmica	27.542 €	30.603 €	34.428 €	39.346 €	55.085 €	68.856 €	91.808 €	137.712 €	275.424 €	550.848 €
Eólica	26.270 €	29.189 €	32.838 €	37.529 €	52.540 €	65.675 €	87.567 €	131.351 €	262.702 €	525.403 €
Cementera	31.039 €	34.488 €	38.799 €	44.341 €	62.078 €	77.597 €	103.463 €	155.194 €	310.389 €	620.778 €
Minería	28.125 €	31.250 €	35.156 €	40.179 €	56.250 €	70.313 €	93.751 €	140.626 €	281.252 €	562.504 €
Alimentaria	33.010 €	36.677 €	41.262 €	47.157 €	66.019 €	82.524 €	110.032 €	165.048 €	330.097 €	660.193 €
Farmacéutica	35.853 €	39.837 €	44.816 €	51.219 €	71.706 €	89.633 €	119.510 €	179.265 €	358.530 €	717.061 €
Distribución de agua	28.335 €	31.483 €	35.419 €	40.479 €	56.670 €	70.838 €	94.450 €	141.675 €	283.350 €	566.700 €
Papelera	26.598 €	29.553 €	33.247 €	37.996 €	53.195 €	66.494 €	88.658 €	132.988 €	265.975 €	531.950 €
Artes Gráficas	25.148 €	27.943 €	31.435 €	35.926 €	50.297 €	62.871 €	83.828 €	125.741 €	251.483 €	502.966 €
Siderúrgica	29.565 €	32.850 €	36.956 €	42.236 €	59.130 €	73.913 €	98.550 €	147.826 €	295.651 €	591.303 €
Metalúrgica	32.180 €	35.756 €	40.225 €	45.971 €	64.360 €	80.450 €	107.267 €	160.900 €	321.800 €	643.600 €

CONCLUSIONES

- Gracias al modelo presentado, se puede estipular que servicios son necesarios para cubrir ciertos objetivos empresariales, que tienen las industrias de procesos.

- Es a veces dificultoso, establecer que cantidad de recursos del contratista o proveedor es necesario en cada situación empresarial e industrial; pero, gracias a la estructuración del modelo por fases, se realiza el ejercicio de definir, desgranar y valorar las necesidades en cada momento; así como, de calcular su coste económico.

- Queda para posteriores investigaciones, mostrar un método de valoración de calidad del servicio de la empresa contratista o proveedora en función de variables que definan la satisfacción del cliente.