



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Modelo de sistema de gestión integral para la dirección de proyectos públicos

Luis Roca Fernández

ADVERTIMENT La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del repositori institucional UPCommons (<http://upcommons.upc.edu/tesis>) i el repositori cooperatiu TDX (<http://www.tdx.cat/>) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual **únicament per a usos privats** emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei UPCommons o TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a UPCommons (*framing*). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del repositorio institucional UPCommons (<http://upcommons.upc.edu/tesis>) y el repositorio cooperativo TDR (<http://www.tdx.cat/?locale-attribute=es>) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual **únicamente para usos privados enmarcados** en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio UPCommons. No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a UPCommons (*framing*). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the institutional repository UPCommons (<http://upcommons.upc.edu/tesis>) and the cooperative repository TDX (<http://www.tdx.cat/?locale-attribute=en>) has been authorized by the titular of the intellectual property rights **only for private uses** placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading nor availability from a site foreign to the UPCommons service. Introducing its content in a window or frame foreign to the UPCommons service is not authorized (*framing*). These rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.



**Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Industrial de Barcelona**

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

TESIS DOCTORAL

MODELO DE SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PÚBLICOS

Programa de doctorado en Ingeniería de Proyectos y Sistemas

Autor: Luis Roca Fernández

Director: Dr. Lázaro Vicente Cremades Oliver

Mayo de 2017

A mis padres

AGRADECIMIENTOS

A los profesores Rubén Rebollar Rubio de la Universidad de Zaragoza, y Lázaro Vicente Cremades Oliver de la Universidad Politécnica de Cataluña, por su colaboración y aportaciones a esta tesis doctoral.

A todos los profesores que han impartido el Diploma de Estudios Avanzados de Proyectos de Ingeniería de la Universidad de Zaragoza, así como al resto de profesores pertenecientes a las Universidades de La Rioja, Oviedo, País Vasco y Pública de Navarra, que han participado también en él, y centros relacionados.

A todos los autores que se mencionan a lo largo esta tesis doctoral y en la bibliografía, así como profesores, instituciones, empresas, etc., gracias a los cuales, sin su ayuda no podría haberse materializado esta tesis doctoral, agradecerles toda su labor y el tiempo empleado.

A todas las personas que no se mencionan en esta tesis doctoral y que gracias a sus opiniones, comentarios y puntos de vista, hayan contribuido a fructificar este trabajo mi más sincero agradecimiento.

RESUMEN

A la hora de organizar y definir un proyecto, dependiendo de su naturaleza y tipología, se precisará del uso de una serie de herramientas para poderlo llevar a cabo. El disponer de un modelo genérico trasladable a la mayor parte de los proyectos, constituye una fuente de gran ayuda sobre todo para el personal participe menos experimentado. Por otro lado el modelo deberá cumplir la función de encargarse de que todos los proyectos compartan una misma estructura, y se rijan por un conjunto mínimo de herramientas, facilitando la incorporación de nuevos miembros al equipo existente para poder ejecutarlo, y de personal propio o externo para su supervisión.

La estructura propuesta no solo comprenderá todo lo relacionado con la ejecución del proyecto, sino que deberá contemplar lo que respecta a la concepción del mismo en su fase previa, y una vez finalizado todo lo relacionado con las garantías y las responsabilidades añadidas que conlleve. También cabe destacar que el modelo al tratarse de un Sistema de Gestión Integral, no se centrará solamente en los aspectos técnicos relacionados con el proyecto, sino en la manera de implantarlo, siendo este un aspecto clave dado que un buen proyecto de no llevarse a cabo una correcta gestión de los recursos, los resultados previstos pueden alejarse bastante de la realidad.

El Modelo de Sistema de Gestión Integral planteado ha sido estudiado para ser aplicado a la dirección de Proyectos Públicos, aunque con alguna modificación especialmente en lo que se refiere a contratación, puede ser trasladable a proyectos cuya financiación sea a través de distintas vías distintas a las de origen público. Otro aspecto destacable es el hecho de su aplicación orientada principalmente al sector de la construcción, debido a su peso y relevancia, lo que no quiere decir al igual que ocurría con la financiación que el modelo no sea trasladable a otros sectores previa modificación del mismo.

Una vez desarrollado el Modelo de Sistema de Gestión Integral, tratándose de un modelo teórico, para su correcta implantación se precisará de una Norma Experimental mediante la cual, pueda implantarse de manera sencilla y rápida en la mayor parte de los proyectos de financiación pública. La norma deberá irse actualizando según vayan apareciendo otras que le afecten, de forma que no se quede obsoleta; además fijará unos contenidos mínimos, pudiendo ser añadidos otros dependiendo de la naturaleza o tipología del proyecto.

El Modelo de Sistema de Gestión Integral para la Dirección de Proyectos Públicos deberá mantener las características de unicidad y flexibilidad, siendo a su vez abierto, simple y generalista. Para poder implementar su estructura organizativa, se hará necesario el uso de herramientas específicas que posibiliten el control del proyecto y la correcta integración de las distintas partes que lo forman con el conjunto. En este sentido la norma introduce una serie de términos y conceptos nuevos que afectan a la dirección del proyecto, en base a los cuales deberá de definirse el Sistema de Gestión Integral.

El objetivo de esta norma no es otro más que el de buscar la mayor eficiencia del empleo de los recursos en los proyectos de financiación pública, mediante el empleo de todas las herramientas disponibles al alcance, lo cual debería repercutir en un beneficio para el conjunto de la sociedad. La mejora de parámetros como la calidad, el medio ambiente, la eficiencia energética, etc., debería de repercutir también en hacer un uso más responsable y racional de los recursos disponibles, y por lo tanto, así, alcanzar un crecimiento sostenible.

Para verificar si la Norma Experimental es efectiva, se ha estudiado su posible aplicación en seis casos distintos, en los cuales se han observado una serie de deficiencias y problemas, que se han puesto de manifiesto a lo largo del proyecto incluso tras su finalización. La Norma Experimental tiene por objetivo unificar los proyectos de financiación pública, de modo que, se apliquen los mismos criterios de gestión con el fin de obtener los mejores resultados posibles.

Para finalizar, además de las conclusiones obtenidas del empleo de la Norma Experimental, se complementa con un Anexo que puede servir de gran ayuda a la hora de intentarla implantar; en el mismo se han dejado para cada uno de los Sistemas de Gestión que forman parte del Sistema de Gestión Integral, diversa documentación y procedimientos, así como distintos ejemplos de los correspondientes indicadores y registros que menciona la norma.

ÍNDICE GENERAL:

I. PROBLEMÁTICA, ALCANCE, FINALIDAD Y OBJETIVOS	1
1.1 INTRODUCCIÓN.....	2
1.2 SITUACIÓN ACTUAL.....	5
1.3 LA IMPORTANCIA DE LOS PROYECTOS EN EL SECTOR PÚBLICO.....	6
1.4 PROBLEMÁTICA	10
1.5 ALCANCE, FINALIDAD Y OBJETIVOS	11
1.6 ESTRUCTURA DE LA TESIS DOCTORAL	12
II. EL CONOCIMIENTO ACTUAL.....	13
2.1 ELEMENTOS Y FASES PRINCIPALES DE QUE CONSTA EL PROYECTO Y EL SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL EN LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO	14
2.1.1 <i>Definición de proyecto</i>	14
2.1.2 <i>La Teoría General del Proyecto</i>	15
2.1.3 <i>El proceso del proyecto</i>	15
2.1.4 <i>La Matriz de actividades del proyecto</i>	15
2.1.5 <i>El modelo taxonómico para proyectos de Ingeniería de Producto. La secuencia temporal de Woodson</i>	16
2.1.6 <i>Ciclos y fases de vida del proyecto de tipo productivo</i>	16
2.1.7 <i>El ciclo de vida del proyecto</i>	18
2.1.8 <i>Fases de la Teoría general de Proyectos</i>	21
2.2 SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO. LA PLANIFICACIÓN PREVIA EN LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO	22
2.2.1 <i>La definición de Riesgo</i>	22
2.2.2 <i>Principales herramientas empleadas en la identificación de riesgos</i>	23
2.2.3 <i>Herramientas principales de la psicología en la gestión del riesgo</i>	25
2.2.4 <i>La respuesta y el control de los riesgos. El Plan de Contingencia</i>	26
2.2.5 <i>El estudio de mercado</i>	27
2.2.6 <i>Estudios de viabilidad, criterios de selección de inversiones, VAN y TIR</i>	29
2.2.7 <i>Distorsión sobre las previsiones</i>	31
2.2.8 <i>La Teoría de la Decisión</i>	32
2.2.9 <i>Los árboles de decisión</i>	34
2.3 SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CONTRATACIÓN Y LA ADJUDICACIÓN EN LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO, PROCEDIMIENTOS, NORMATIVA Y LEGISLACIÓN ESPECÍFICA.	35
2.3.1 <i>El contrato en los proyectos, elementos y estructura</i>	35
2.3.2 <i>Las cláusulas contractuales</i>	36
2.3.3 <i>Las cláusulas y prescripciones técnicas particulares para el caso de contratación en la administración pública</i>	37
2.3.4 <i>La contratación y adjudicación pública</i>	38
2.3.5 <i>La contratación de obras del Estado</i>	39
2.3.6 <i>Tipos de contrato en las Administraciones Públicas</i>	42
2.4 SISTEMAS DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS Y DEL CONOCIMIENTO, ANTES Y DURANTE EL DESARROLLO DEL PROYECTO	44
2.4.1 <i>El funcionamiento del equipo del proyecto</i>	44
2.4.2 <i>El papel de cada miembro del equipo</i>	46
2.4.3 <i>Características y funciones de los roles de equipo</i>	47
2.4.4 <i>Características individuales de los directores de equipos</i>	49
2.4.5 <i>Competencias para la gestión de proyectos en los individuos y en los equipos</i>	51
2.5 SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA PLANIFICACIÓN Y EL CONTROL DE LOS PLAZOS EN EL PROYECTO.....	52

2.5.1	<i>La gestión de los progresos. El trabajo mediante tareas</i>	52
2.5.2	<i>El Plan de Gestión del Cronograma</i>	54
2.5.3	<i>Conceptos previos</i>	54
2.5.4	<i>Criterios para la elaboración del grafo</i>	55
2.5.5	<i>La matriz de encadenamiento y la tabla de preferencias</i>	55
2.5.6	<i>El método PERT</i>	55
2.6	SISTEMAS DE GESTIÓN ECONÓMICA EN EL PROYECTO, EVALUACIÓN Y EL SEGUIMIENTO DEL MISMO	58
2.6.1	<i>El control de los factores de la gestión de costes</i>	58
2.6.2	<i>El coste global de un producto</i>	59
2.6.3	<i>La estimación del coste de un proyecto</i>	59
2.6.4	<i>Riesgos y responsabilidades a nivel económico en la contratación</i>	61
2.6.5	<i>Particularidades en la gestión de grandes proyectos</i>	62
2.6.6	<i>La evolución y seguimiento del proyecto. El Análisis del Valor Ganado</i>	64
2.6.7	<i>Los cambios en el proyecto</i>	67
2.6.8	<i>El cierre económico del mismo y la clausura del mismo</i>	68
2.7	SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD E IMPLANTACIÓN DE PROCESOS DE MEJORA EN LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO	69
2.7.1	<i>Conceptos básicos sobre la calidad</i>	70
2.7.2	<i>Técnicas para el desarrollo de la calidad</i>	71
2.7.3	<i>Directrices para la gestión de la calidad en los proyectos</i>	77
2.8	SISTEMAS DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTALES Y EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO	78
2.8.1	<i>La evaluación ambiental</i>	79
2.8.2	<i>La evaluación ambiental estratégica</i>	80
2.8.3	<i>La evaluación de impacto ambiental de proyectos</i>	82
2.8.4	<i>La Declaración Medioambiental en los SGMA. La norma ISO 14000 y el Reglamento EMAS</i>	83
2.9	SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. EVALUACIÓN, DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y GESTIÓN DOCUMENTAL	86
2.9.1	<i>El coste económico de la prevención</i>	86
2.9.2	<i>La evaluación de los riesgos</i>	90
2.10	SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	94
2.10.1	<i>El Código Técnico de Edificación</i>	94
2.10.2	<i>Certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción</i>	95
2.10.3	<i>Certificación de eficiencia energética de los edificios nuevos y existentes</i>	95
2.10.4	<i>Sistemas de gestión de la energía</i>	96
2.10.5	<i>El marco legislativo que afecta a los Sistemas de Gestión de la Eficiencia Energética</i>	98
2.11	SISTEMAS DE GESTIÓN DE MÚLTIPLES VARIABLES QUE INTERVIENEN EN EL PROYECTO. NUEVOS MODELOS DE GESTIÓN Y TENDENCIAS	100
2.11.1	<i>La Responsabilidad Corporativa y sus Sistemas de Gestión</i>	100
2.11.2	<i>Las Tecnologías de la Información</i>	103
2.11.3	<i>La satisfacción del cliente</i>	106
III. ANÁLISIS DEL PROBLEMA		107
3.1	CASO DE INVESTIGACIÓN PRIMERO	108
3.2	CASO DE INVESTIGACIÓN SEGUNDO	108
3.3	CASO DE INVESTIGACIÓN TERCERO	109
3.4	CASO DE INVESTIGACIÓN CUARTO	109
3.5	CASO DE INVESTIGACIÓN QUINTO	110
3.6	CASO DE INVESTIGACIÓN SEXTO	110

IV. ELABORACIÓN DEL MODELO DE SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL.....	111
4.1 ELEMENTOS Y ESTRUCTURA DEL MODELO DE SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PÚBLICOS	112
4.2 CONTENIDOS MÍNIMOS DEL PROYECTO Y DEL SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL	116
4.3 CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO	119
4.4 CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CONTRATACIÓN Y ADJUDICACIÓN	121
4.5 CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS	124
4.6 CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PLANIFICACIÓN Y DEL CONTROL	126
4.7 CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO	128
4.8 CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD.....	131
4.9 CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL	133
4.10 CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	136
4.11 CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	139
4.12 CONTENIDOS MÍNIMOS UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MÚLTIPLES VARIABLES.....	142
V. RESULTADOS: LA NORMA EXPERIMENTAL.....	145
VI. APLICACIÓN DE LA NORMA EXPERIMENTAL	173
6.1 CASO DE APLICACIÓN PRIMERO	175
6.2 CASO DE APLICACIÓN SEGUNDO	180
6.3 CASO DE APLICACIÓN TERCERO	185
6.4 CASO DE APLICACIÓN CUARTO	190
6.5 CASO DE APLICACIÓN QUINTO.....	195
6.6 CASO DE APLICACIÓN SEXTO	200
VII. CONCLUSIONES.....	205
7.1 CONCLUSIONES GENERALES.....	206
7.2 PROPUESTA DE CONTINUACIÓN.....	212
7.3 CONTRIBUCIONES DERIVADAS DE LA TESIS DOCTORAL	212
BIBLIOGRAFÍA.....	213
REFERENCIAS Y OBRAS CONSULTADAS.....	214
NORMATIVA Y LEGISLACIÓN CONSULTADA.....	217
ANEXO.....	223
A.1 CONTENIDO DEL PROYECTO Y DEL SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL	224
A.1.1 <i>Documentación y procedimientos</i>	224
A.1.2 <i>Indicadores</i>	234
A.1.3 <i>Registros</i>	235
A.2 EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO	238
A.2.1 <i>Documentación y procedimientos</i>	238
A.2.2 <i>Indicadores</i>	239
A.2.3 <i>Registros</i>	244
A.3 EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CONTRATACIÓN Y ADJUDICACIÓN	245
A.3.1 <i>Documentación y procedimientos</i>	245
A.3.2 <i>Indicadores</i>	256
A.3.3 <i>Registros</i>	258
A.4 EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS	266
A.4.1 <i>Documentación y procedimientos</i>	266
A.4.2 <i>Indicadores</i>	270
A.4.3 <i>Registros</i>	273

A.5	EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL	281
A.5.1	<i>Documentación y procedimientos</i>	281
A.5.2	<i>Indicadores</i>	281
A.5.3	<i>Registros</i>	285
A.6	EL SISTEMA DE GESTIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO	292
A.6.1	<i>Documentación y procedimientos</i>	292
A.6.2	<i>Indicadores</i>	300
A.6.3	<i>Registros</i>	303
A.7	EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	315
A.7.1	<i>Documentación y procedimientos</i>	315
A.7.2	<i>Indicadores</i>	319
A.7.3	<i>Registros</i>	326
A.8	EL SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL.....	333
A.8.1	<i>Documentación y procedimientos</i>	333
A.8.2	<i>Indicadores</i>	333
A.8.3	<i>Registros</i>	341
A.9	EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	343
A.9.1	<i>Documentación y procedimientos</i>	343
A.9.2	<i>Indicadores</i>	350
A.9.3	<i>Registros</i>	362
A.10	EL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	381
A.10.1	<i>Documentación y procedimientos</i>	381
A.10.2	<i>Indicadores</i>	381
A.10.3	<i>Registros</i>	384
A.11	EL SISTEMA DE GESTIÓN DE MÚLTIPLES VARIABLES	385
A.11.1	<i>Documentación y procedimientos</i>	385
A.11.2	<i>Indicadores</i>	394
A.11.3	<i>Registros</i>	396

INDICE DE FIGURAS:

<i>Figura 1</i>	<i>Figura del proyecto de M. Asimow</i>	2
<i>Figura 2</i>	<i>Proceso de diseño según J.C. Jones</i>	3
<i>Figura 3</i>	<i>Evolución de la inversión pública real. 1900-2007</i>	6
<i>Figura 4</i>	<i>Participación de la inversión pública en la inversión total 1954-2007. (%)</i>	6
<i>Figura 5</i>	<i>Participación de la inversión pública en el PIB nominal 1900-2007. (%)</i>	6
<i>Figura 6</i>	<i>Tasa real de variación anual media de la inversión pública por funciones. Porcentaje</i> ..	7
<i>Figura 7</i>	<i>Evolución del déficit y de la deuda de las AAPP</i>	9
<i>Figura 8</i>	<i>Evolución en el endeudamiento del sector Público y Privado no financiero</i>	9
<i>Figura 9</i>	<i>La teoría general del proyecto</i>	15
<i>Figura 10</i>	<i>El proceso de un proyecto</i>	15
<i>Figura 11</i>	<i>La secuencia temporal de Woodson</i>	16
<i>Figura 12</i>	<i>La ingeniería de sistemas y la morfología del proyecto</i>	17
<i>Figura 13</i>	<i>El ciclo de vida del proyecto. Diagrama del grado de terminación/tiempo</i>	18
<i>Figura 14</i>	<i>El ciclo de vida del proyecto. Diagrama del grado de recursos/tiempo</i>	19
<i>Figura 15</i>	<i>Actividades, etapas y responsabilidades en un gran proyecto</i>	20
<i>Figura 16</i>	<i>Principales áreas de la teoría general de proyectos</i>	21
<i>Figura 17</i>	<i>La teoría general de proyectos y la administración</i>	21
<i>Figura 18</i>	<i>Condiciones del riesgo en función de la variabilidad del entorno y del grado de estructuración</i>	22
<i>Figura 19</i>	<i>Diagrama de Pareto</i>	24
<i>Figura 20</i>	<i>Diagrama Causa-efecto de Ishikawa</i>	24
<i>Figura 21</i>	<i>Ejemplo de Histograma</i>	24
<i>Figura 22</i>	<i>Diagrama de correlación o de dispersión</i>	24
<i>Figura 23</i>	<i>Diagramas de aceptación / aversión</i>	25
<i>Figura 24</i>	<i>Fases del proceso de Benchmarking</i>	26
<i>Figura 25</i>	<i>Cambio de la demanda en el ingreso a precios constantes</i>	28
<i>Figura 26</i>	<i>La demanda en función del precio a ingresos constantes</i>	28
<i>Figura 27</i>	<i>Árbol de decisión equivalente</i>	34
<i>Figura 28</i>	<i>Bucle de retroalimentación de una tarea en el proyecto</i>	53
<i>Figura 29</i>	<i>Representación de los tiempos Early, Last y camino crítico</i>	56
<i>Figura 30</i>	<i>Esquema de estudio de proyectos</i>	58
<i>Figura 31</i>	<i>Ahorros potenciales sobre un programa</i>	60
<i>Figura 32</i>	<i>Importancia de una previsión realista</i>	60
<i>Figura 33</i>	<i>Contrato por administración</i>	61
<i>Figura 34</i>	<i>Contrato con beneficio fijo</i>	61
<i>Figura 35</i>	<i>Contrato a tanto alzado</i>	62
<i>Figura 36</i>	<i>Contrato con beneficio variable</i>	62
<i>Figura 37</i>	<i>Representación del cálculo iniciativo de los honorarios</i>	63
<i>Figura 38</i>	<i>Representación de los valores BCWP, BCWS Y ACWP</i>	65
<i>Figura 39</i>	<i>Representación del sobrecosto y retraso en la planificación</i>	66
<i>Figura 40</i>	<i>Fases típicas de un proceso de gestión de cambios</i>	68
<i>Figura 41</i>	<i>Evolución de la calidad</i>	69
<i>Figura 42</i>	<i>Evolución histórica de la calidad</i>	70
<i>Figura 43</i>	<i>Fases principales del método DFC del American Supplier Institute</i>	71
<i>Figura 44</i>	<i>Fases principales en la revisión del diseño</i>	71
<i>Figura 45</i>	<i>Método de evaluación de la calidad</i>	72
<i>Figura 46</i>	<i>Secuencia del análisis del árbol de fallos</i>	73
<i>Figura 47</i>	<i>Etapas del diseño estadístico de experimentos: método PEC</i>	73

<i>Figura 48 Secuencia para la realización de un AMFE.....</i>	<i>75</i>
<i>Figura 49 Métodos para el cálculo de valores medios y tolerancias de cotas</i>	<i>75</i>
<i>Figura 50 Ejemplo de procedimiento de cálculo de tolerancias mediante el empleo de herramientas estadísticas.....</i>	<i>76</i>
<i>Figura 51 Métodos y ayudas para gestión de la calidad antes de lanzar una serie.....</i>	<i>76</i>
<i>Figura 52 Proceso de realización del impacto ambiental.....</i>	<i>79</i>
<i>Figura 53 Relación Costes - Accidentes.....</i>	<i>88</i>
<i>Figura 54 El proceso iterativo para gestionar el riesgo.....</i>	<i>90</i>
<i>Figura 55 Diagrama conceptual del proceso de planificación energética</i>	<i>97</i>
<i>Figura 56 Modelo de gestión de la energía según la Norma ISO 50001:2011</i>	<i>97</i>
<i>Figura 57 Representación del concepto de desempeño energético</i>	<i>98</i>
<i>Figura 58 Conceptos básicos de la Guía de responsabilidad social ISO 26000:2010</i>	<i>102</i>
<i>Figura 59 Origen de la Norma ISO/IEC 20000</i>	<i>103</i>
<i>Figura 60 Normas internacionales de la serie ISO 10000 sobre satisfacción del cliente en el catálogo de AENOR.....</i>	<i>106</i>
<i>Figura 61 Diagrama del Proyecto y los Sistemas de Gestión.....</i>	<i>112</i>
<i>Figura 62 Gráfico de la inversión llevada a cabo de un proyecto en miles de euros.....</i>	<i>114</i>
<i>Figura 63 Grado de implicación de los Sistemas de Gestión durante el desarrollo del proyecto</i>	<i>114</i>
<i>Figura 64 Niveles de implicación de los Sistemas de Gestión en el proyecto</i>	<i>115</i>
<i>Figura 65 Diagrama de contenidos mínimos del Proyecto y del Sistema de Gestión Documental</i>	<i>116</i>
<i>Figura 66 Estructura del Sistema de Gestión Documental</i>	<i>116</i>
<i>Figura 67 Representación de los distintos ámbitos que trata el Sistema de Gestión de la Evaluación del Riesgo</i>	<i>119</i>
<i>Figura 68 Estructura del Sistema de Gestión de la Evaluación del Riesgo.....</i>	<i>119</i>
<i>Figura 69 Representación del Sistema de Gestión de la Contratación y Adjudicación.....</i>	<i>121</i>
<i>Figura 70 Estructura del Procedimiento de Contratación y Adjudicación Concursal</i>	<i>121</i>
<i>Figura 71 Diagrama de interacción del resto de sistemas de gestión del proyecto sobre el Sistema de Gestión de los Recursos Humanos</i>	<i>124</i>
<i>Figura 72 Estructura del Sistema de Gestión de los Recursos Humanos.....</i>	<i>124</i>
<i>Figura 73 Diagrama interacción del resto de Sistemas de Gestión del proyecto sobre el Sistema de Gestión de la Planificación y Control.....</i>	<i>126</i>
<i>Figura 74 Estructura del Sistema de Gestión de la Planificación y Control.....</i>	<i>126</i>
<i>Figura 75 Diagrama interacción del resto de sistemas de gestión del proyecto sobre el Sistema de Gestión Económica del Proyecto, Evaluación y Seguimiento del mismo.....</i>	<i>128</i>
<i>Figura 76 Estructura del Sistema de Gestión Económica del Proyecto.....</i>	<i>128</i>
<i>Figura 77 Diagrama de interacción del resto de sistemas de gestión del proyecto sobre el Sistema de Gestión de la Calidad.....</i>	<i>131</i>
<i>Figura 78 Estructura del Sistema de Gestión de la Calidad</i>	<i>131</i>
<i>Figura 79 Diagrama de interacción del resto de sistemas de gestión del proyecto sobre el Sistema de Gestión Medioambiental.....</i>	<i>133</i>
<i>Figura 80 Estructura del Sistema de Gestión Medioambiental.....</i>	<i>133</i>
<i>Figura 81 Diagrama de interacción del resto de sistemas de gestión del proyecto sobre el Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales.....</i>	<i>136</i>
<i>Figura 82 Estructura del Sistema de Gestión para la Prevención de Riesgos Laborales.....</i>	<i>136</i>
<i>Figura 83 Diagrama de influencia del Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética sobre el resto de sistemas de gestión del proyecto.....</i>	<i>139</i>
<i>Figura 84 Estructura del Sistema de Gestión para la Prevención de Riesgos Laborales.....</i>	<i>139</i>

<i>Figura 85 Diagrama de influencia del Sistema de Gestión de Múltiples Variables sobre el resto de sistemas de gestión del proyecto</i>	<i>142</i>
<i>Figura 86 Estructura del Sistema de Gestión de Múltiples Variables.....</i>	<i>142</i>
<i>Figura 87 Las fases del proyecto de edificación.....</i>	<i>230</i>
<i>Figura 88 Árbol de decisión inicial.....</i>	<i>242</i>
<i>Figura 89 Árbol de decisión final una vez incluido el estudio de mercado</i>	<i>243</i>
<i>Figura 90 Árbol de decisión simplificado.....</i>	<i>243</i>
<i>Figura 91 Modelo integrado de competencia con los componentes clave de las competencias</i>	<i>268</i>
<i>Figura 92 Modelo de evaluación y desarrollo de la competencia en el puesto de trabajo.....</i>	<i>268</i>
<i>Figura 93 El proceso de desarrollo para la gestión de proyectos.....</i>	<i>269</i>
<i>Figura 94 Diagrama de Gantt</i>	<i>284</i>
<i>Figura 95 Grafo del proyecto</i>	<i>285</i>
<i>Figura 96 Grafo de tiempos del proyecto.....</i>	<i>291</i>
<i>Figura 97 El ciclo de las actividades de un proyecto</i>	<i>292</i>
<i>Figura 98 Creación de una planificación inicial para actividades y costes</i>	<i>293</i>
<i>Figura 99 Acumulación y asignación de contingencias a varios presupuestos tal como se hizo en algunos proyectos de Reino Unido.....</i>	<i>293</i>
<i>Figura 100 Asignación de contingencias y presupuestos de la Norma DODI 7000.2</i>	<i>294</i>
<i>Figura 101 Representación del Análisis del Valor Ganado.....</i>	<i>301</i>
<i>Figura 102 Representación de las curvas de evolución según la Asociación Francesa de Ingenieros Técnicos de Estimación de Planificación y Proyectos</i>	<i>302</i>
<i>Figura 103 Niveles en el sistema de calidad atendiendo al tipo de documentación</i>	<i>316</i>
<i>Figura 104 Ilustración de un Sistema de Gestión de la Calidad.....</i>	<i>316</i>
<i>Figura 105 Resumen de tipos de documentos de un Sistema de Gestión de la Calidad</i>	<i>317</i>
<i>Figura 106 Ejemplo de un gráfico de frecuencias</i>	<i>319</i>
<i>Figura 107 Ejemplo de diagrama de Pareto.....</i>	<i>319</i>
<i>Figura 108 Ejemplo de diagrama Causa-efecto</i>	<i>320</i>
<i>Figura 109 Ejemplo de diagrama de dispersión</i>	<i>320</i>
<i>Figura 110 Ejemplo de gráfico de control U de defectos.....</i>	<i>321</i>
<i>Figura 111 Ejemplo de gráfico de control C total de defectos.....</i>	<i>321</i>
<i>Figura 112 Modelo de excelencia empresarial</i>	<i>321</i>
<i>Figura 113 La planificación estratégica.....</i>	<i>322</i>
<i>Figura 114 Diagrama de cómo utilizar el conjunto de herramientas.....</i>	<i>323</i>
<i>Figura 115 Elementos de un Sistema de Gestión para la Prevención de Riesgos Laborales ..</i>	<i>343</i>
<i>Figura 116 Ejemplo de árbol de sucesos.....</i>	<i>357</i>
<i>Figura 117 Proceso de inscripción en el libro de incidencias</i>	<i>369</i>
<i>Figura 118 Etiqueta de eficiencia energética</i>	<i>384</i>
<i>Figura 119 Prácticas fundamentales de la responsabilidad social</i>	<i>386</i>
<i>Figura 120 Relación entre una organización sus partes interesadas y la sociedad</i>	<i>386</i>
<i>Figura 121 Materias fundamentales de responsabilidad social.....</i>	<i>387</i>
<i>Figura 122 Las siete materias fundamentales</i>	<i>387</i>
<i>Figura 123 Integración de la responsabilidad social en toda la organización</i>	<i>388</i>
<i>Figura 124 Prácticas para integrar la responsabilidad social en toda la organización</i>	<i>388</i>
<i>Figura 125 PDCA Metodología aplicada a la Gestión de Servicio.....</i>	<i>389</i>
<i>Figura 126 Sistema de Gestión de Servicio</i>	<i>389</i>
<i>Figura 127 Interacción entre las Normas ISO 10001, 10002 e 10003</i>	<i>392</i>
<i>Figura 128 Marco de referencia del código</i>	<i>393</i>

INDICE DE TABLAS:

<i>Tabla 1 Clasificación de las diferentes corrientes en la teoría del proyecto</i>	4
<i>Tabla 2 Estructura de la inversión pública por funciones. Porcentaje</i>	6
<i>Tabla 3 Cuadro Macroeconómico (Millones de Euros corrientes)</i>	7
<i>Tabla 4 Estructura del cuadro Macroeconómico (Porcentaje frente al PIB a precio mercado)</i>	7
<i>Tabla 5 Producto Interior Bruto y sus componentes. Precios corrientes</i>	8
<i>Tabla 6 La matriz de actividades del proyecto</i>	16
<i>Tabla 7 Principales elementos de riesgo</i>	23
<i>Tabla 8 Listado de riesgos comunes en la fase del proyecto</i>	23
<i>Tabla 9 Factores de aceptación y aversión al riesgo</i>	25
<i>Tabla 10 Principales fuentes de información empleadas en el estudio de mercado</i>	27
<i>Tabla 11 Resumen de los procedimientos de cálculo de la demanda actual empleados según el tipo de bienes</i>	28
<i>Tabla 12 Métodos para estimar la demanda futura</i>	28
<i>Tabla 13 Ejemplo de decisión bajo certeza</i>	32
<i>Tabla 14 Empleo de la esperanza matemática $E(d_i)$ en decisiones bajo riesgo</i>	32
<i>Tabla 15 Matriz de costes de oportunidad</i>	32
<i>Tabla 16 Ejemplo de empleo de la desviación típica σ para el caso de no cambiar la esperanza matemática $E(d_i)$</i>	33
<i>Tabla 17 Ejemplo del empleo del criterio de Laplace en decisiones bajo incertidumbre</i>	33
<i>Tabla 18 Ejemplo del empleo del criterio maximin o de Ward en decisiones bajo incertidumbre</i>	33
<i>Tabla 19 Ejemplo del criterio maximax en decisiones bajo incertidumbre</i>	33
<i>Tabla 20 Ejemplo del empleo del criterio de optimismo parcial de Hurwicz en decisiones bajo incertidumbre</i>	33
<i>Tabla 21 Ejemplo del empleo del criterio de minmax o de Savage en decisiones bajo incertidumbre</i>	34
<i>Tabla 22 Pliego de Cláusulas Administrativas para la contratación</i>	37
<i>Tabla 23 Pliego de Prescripciones técnicas para la realización del trabajo</i>	37
<i>Tabla 24 Resumen del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado aprobado en el RD 3854/1970</i>	39
<i>Tabla 25 Título V añadido al RD 2/2000 sobre el contrato de concesión de obras públicas</i>	40
<i>Tabla 26 Tipos de contratos definidos en el RGLCAP de 2011 y la TRLSP de 2001</i>	43
<i>Tabla 27 El equipo de proyecto</i>	45
<i>Tabla 28 El papel de cada miembro del equipo</i>	46
<i>Tabla 29 Características y funciones de los roles de equipo</i>	48
<i>Tabla 30 Características que definen a un buen líder</i>	49
<i>Tabla 31 Características y propiedades de la comunicación e información</i>	50
<i>Tabla 32 Etapas necesarias para la formulación del coste global</i>	59
<i>Tabla 33 Fases de un proyecto y elección de un método de cifrado adaptado</i>	60
<i>Tabla 34 Contratos con fuerte implicación del cliente</i>	62
<i>Tabla 35 Contratos iniciados</i>	62
<i>Tabla 36 Contratos a tanto alzado</i>	63
<i>Tabla 37 Contratos "llave en mano, "producto en mano, "mercado en mano"</i>	63
<i>Tabla 38 Lista de control para la evaluación de la calidad</i>	72
<i>Tabla 39 Métodos estadísticos de evaluación</i>	74
<i>Tabla 40 Variables que intervienen en el análisis de la varianza</i>	74
<i>Tabla 41 Estudio de impacto ambiental y criterios técnicos</i>	82

<i>Tabla 42 Algunos hitos destacables en el proceso de incorporación de prácticas de gestión medioambiental en la industria</i>	83
<i>Tabla 43 Diferencia de los requisitos de la norma ISO 14001 y Reglamento EMAS</i>	85
<i>Tabla 44 Pirámides de Heinrich y de Bird (Lukens)</i>	86
<i>Tabla 45 Estudios de Bird (ICNA)</i>	87
<i>Tabla 46 Coste económico de la prevención mediante el método de Heinrich</i>	87
<i>Tabla 47 Coste económico de la prevención mediante el método de Simonds</i>	88
<i>Tabla 48 Calificación de las infracciones administrativas</i>	89
<i>Tabla 49 Graduación de las sanciones</i>	89
<i>Tabla 50 Principales niveles de riesgo empleados para la evaluación del riesgo</i>	91
<i>Tabla 51 Criterio de toma para la toma de decisiones en la evaluación del riesgo</i>	91
<i>Tabla 52 Proceso general de evaluación de riesgos</i>	92
<i>Tabla 53 Exigencias básicas y sistemas de ahorro energético según el CTE</i>	94
<i>Tabla 54 Directivas europeas sobre el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero</i>	98
<i>Tabla 55 Objetivos y medidas correspondientes al Plan de Contratación Pública Verde de la Administración General del Estado y sus Organismos Públicos, y las Entidades Gestoras de la Seguridad Social</i>	99
<i>Tabla 56 Modelos de Sistemas de Gestión de Servicios de Tecnologías de la Información (SGSTI) más extendidos</i>	104
<i>Tabla 57 Principios de gestión de la calidad</i>	104
<i>Tabla 58 La Matriz de Interrelaciones del Proyecto y los Sistemas de Gestión</i>	113
<i>Tabla 59 Ejemplo de inversión en miles de euros llevada a cabo en un proyecto</i>	113
<i>Tabla 60 Contenidos mínimos del Proyecto y del Sistema de Gestión Documental</i>	117
<i>Tabla 61 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión de la Evaluación del Riesgo</i>	120
<i>Tabla 62 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión la Contratación y Adjudicación</i>	122
<i>Tabla 63 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión de los Recursos Humanos</i>	125
<i>Tabla 64 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión de la Planificación y Control</i>	127
<i>Tabla 65 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión Económica del Proyecto</i>	129
<i>Tabla 66 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión de la Calidad</i>	132
<i>Tabla 67 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión Medioambiental</i>	134
<i>Tabla 68 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales</i>	137
<i>Tabla 69 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética</i>	140
<i>Tabla 70 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión de Múltiples Variables</i>	143
<i>Tabla 71 Caso de aplicación primero</i>	175
<i>Tabla 72 Caso de aplicación segundo</i>	180
<i>Tabla 73 Caso de aplicación tercero</i>	185
<i>Tabla 74 Caso de aplicación cuarto</i>	190
<i>Tabla 75 Caso de aplicación quinto</i>	195
<i>Tabla 76 Caso de aplicación sexto</i>	200
<i>Tabla 77 Documentación específica de proyectos singulares</i>	225
<i>Tabla 78 Documentación básica del proyecto</i>	226
<i>Tabla 79 Contenido del programa de necesidades</i>	226
<i>Tabla 80 Contenido del anteproyecto</i>	227
<i>Tabla 81 Contenido de los estudios previos</i>	227
<i>Tabla 82 Contenido del proyecto de ejecución</i>	228
<i>Tabla 83 Ordenación del contenido del Libro del Edificio</i>	229
<i>Tabla 84 Contenido del Libro del Edificio</i>	230
<i>Tabla 85 Función de los agentes de edificación</i>	231

<i>Tabla 86 Ejemplo de ficha de control de los indicadores de un proyecto de edificación.....</i>	<i>234</i>
<i>Tabla 87 Ejemplo de Acta de Recepción.....</i>	<i>235</i>
<i>Tabla 88 Ejemplo de Acta de Replanteo o de Comienzo de Obra.....</i>	<i>236</i>
<i>Tabla 89 Certificado de final de obra.....</i>	<i>237</i>
<i>Tabla 90 Resultado del proyecto de inversión.....</i>	<i>239</i>
<i>Tabla 91 Resultado del proyecto de financiación ajena.....</i>	<i>240</i>
<i>Tabla 92 Resultado del proyecto de financiación propia.....</i>	<i>240</i>
<i>Tabla 93 Resultado del proyecto de financiación conjunta.....</i>	<i>240</i>
<i>Tabla 94 Resultado del proyecto de financiación agregado.....</i>	<i>240</i>
<i>Tabla 95 Resultados del estudio de mercado.....</i>	<i>242</i>
<i>Tabla 96 Aplicación del análisis bayesiano.....</i>	<i>242</i>
<i>Tabla 97 Ejemplo de ficha del Plan de Contingencia.....</i>	<i>244</i>
<i>Tabla 98 Principales tipos de procedimientos.....</i>	<i>246</i>
<i>Tabla 99 La adjudicación del contrato.....</i>	<i>247</i>
<i>Tabla 100 Sistemas para la racionalización de la contratación de las Administraciones Públicas.....</i>	<i>247</i>
<i>Tabla 101 Normas especiales en función del tipo de contrato.....</i>	<i>249</i>
<i>Tabla 102 Órganos competentes en materia de contratación.....</i>	<i>249</i>
<i>Tabla 103 Principales agentes de tránsito que pueden aparecer en el contrato de transporte.....</i>	<i>250</i>
<i>Tabla 104 Clasificación de los principales grupos de términos Incoterms.....</i>	<i>250</i>
<i>Tabla 105 Documentos de transporte y de paso de aduanas.....</i>	<i>251</i>
<i>Tabla 106 Norma internacional de contabilidad N°11 (NIC 11).....</i>	<i>252</i>
<i>Tabla 107 Principales aseguradoras de crédito a la exportación a nivel nacional.....</i>	<i>252</i>
<i>Tabla 108 Documentos preparatorios del expediente de contratación.....</i>	<i>253</i>
<i>Tabla 109 Documentos relativos a los procedimientos y formas de adjudicación, prestación de garantías, formalización y ejecución.....</i>	<i>253</i>
<i>Tabla 110 Documentos relativos a las modificaciones, prorrogas o variaciones de plazos, otras incidencias y extinción de los contratos.....</i>	<i>254</i>
<i>Tabla 111 Documentos específicos de algunos tipos de contratos.....</i>	<i>255</i>
<i>Tabla 112 Cálculo del índice de empresa según el RGLCAP.....</i>	<i>256</i>
<i>Tabla 113 Modelo de contrato clásico.....</i>	<i>258</i>
<i>Tabla 114 Modelo de documento administrativo de formalización de contratos de obras.....</i>	<i>260</i>
<i>Tabla 115 Modelo de contrato ITC para el suministro internacional de servicios.....</i>	<i>261</i>
<i>Tabla 116 Contenidos de los anuncios para la adjudicación de otros tipos de contratos.....</i>	<i>263</i>
<i>Tabla 117 Contenidos de los anuncios para la licitación de contratos de obras.....</i>	<i>264</i>
<i>Tabla 118 Contenidos de los anuncios para la licitación de contratos de gestión Servicios Públicos.....</i>	<i>265</i>
<i>Tabla 119 Cualificación requerida por la Ley de Ordenación de la Edificación para el desempeño de diversos puestos.....</i>	<i>266</i>
<i>Tabla 120 Instalaciones eléctricas que precisan proyecto dependiendo de la concurrencia.....</i>	<i>266</i>
<i>Tabla 121 Requisitos exigidos por el RBT de 2002 para la obtención del Certificado de Cualificación Individual en Baja Tensión.....</i>	<i>267</i>
<i>Tabla 122 Habilitaciones profesionales específicas.....</i>	<i>267</i>
<i>Tabla 123 Normas, procesos de evaluación y cualificaciones para la gestión de proyectos basada en el conocimiento.....</i>	<i>269</i>
<i>Tabla 124 Sistemas basados en el puesto de trabajo y en habilidades.....</i>	<i>270</i>
<i>Tabla 125 Principales tipos de reclutamiento.....</i>	<i>271</i>
<i>Tabla 126 Ejemplo de ficha de cualificación de los Recursos Humanos.....</i>	<i>272</i>
<i>Tabla 127 Características del contrato de trabajo.....</i>	<i>273</i>
<i>Tabla 128 Características del certificado de empresa.....</i>	<i>273</i>

Tabla 129 Características del certificado de dirección facultativa	274
Tabla 130 Análisis de puestos.....	275
Tabla 131 Ficha del trabajador.....	277
Tabla 132 Ficha del control de los trabajadores.....	278
Tabla 133 Ficha correspondiente al organigrama de la empresa subcontratista.....	279
Tabla 134 Ficha de control del nivel de subcontratación	280
Tabla 135 Cálculo de las holguras.....	282
Tabla 136 Estimación del calendario.....	283
Tabla 137 La tabla de preferencias	286
Tabla 138 La matriz de encadenamiento.....	287
Tabla 139 La matriz de Zaderenko.....	288
Tabla 140 Cálculo de los tiempos Early y Last.....	289
Tabla 141 Cálculo de los tiempos PERT Tabla 142 Cálculo de la varianza del tiempo de ejecución.....	290
Tabla 143 Distribución normal, probabilidad correspondiente a los distintos valores Z.....	291
Tabla 144 Documentación de la sociedad o candidatura a incluir en la oferta.....	295
Tabla 145 Documentación del personal participe en el proyecto a incluir en la oferta.....	295
Tabla 146 Documentación de tipo técnico a incluir junto en la oferta	296
Tabla 147 Planificación, calendario y fechas previstas incluidas en la oferta.....	296
Tabla 148 Documentación económica y financiera a añadir en la oferta	296
Tabla 149 Otro tipo de documentación a añadir en la oferta.....	296
Tabla 150 Principales parámetros que intervienen en el cálculo del análisis del valor ganado	300
Tabla 151 Cálculo de los parámetros SV y CV.....	300
Tabla 152 Cálculo de los parámetros CPI, SPI, TCPI y EAC.....	301
Tabla 153 Ejemplo de un resumen de una evaluación de una oferta presentado por una candidatura.....	303
Tabla 154 Ejemplo de certificado de autorización de un cambio por motivo de adaptación	304
Tabla 155 Ejemplo de certificado de autorización de un cambio por motivo de mejora.....	305
Tabla 156 Ejemplo de certificado de autorización de un cambio por motivo de corrección	306
Tabla 157 Ejemplo registro de los cambios efectuados durante el proyecto	307
Tabla 158 Certificación ordinaria, anticipada o final.....	308
Tabla 159 Revisión de precios en los contratos de obras y de suministro con fabricación	311
Tabla 160 Ejemplo de aviso de clausura de proyecto con lista de control	314
Tabla 161 Ejemplo de ficha de control documental.....	315
Tabla 162 Contenido de la Ley de Calidad de la Edificación.....	318
Tabla 163 Herramientas para la mejora continua.....	321
Tabla 164 La matriz de herramientas.....	324
Tabla 165 Grupos de algoritmos de Data Mining según las tareas que realizan	325
Tabla 166 Algoritmos y Técnicas para el análisis exploratorio de los datos	325
Tabla 167 Ejemplo de instrucción técnica	326
Tabla 168 Ejemplo de registro de inicio de una actividad.....	327
Tabla 169 Ejemplo de registro de finalización de una actividad.....	328
Tabla 170 Ejemplo de certificado de cumplimiento de una especificación técnica.....	329
Tabla 171 Ejemplo de certificado de modificación de una especificación técnica	330
Tabla 172 Ejemplo de un informe de resultados	331
Tabla 173 Ejemplo de un informe del control de calidad.....	332
Tabla 174 Acciones impactantes	333
Tabla 175 Matriz de Impacto	334
Tabla 176 Capacidad agrologica de los suelos	335
Tabla 177 Indicador de impacto de la productividad.....	336

Tabla 178 Tipo de suelo	336
Tabla 179 Valor K según el tipo de especies en la cubierta vegetal	337
Tabla 180 Valores de los parámetros que determinan el valor ecológico VE de la fauna	338
Tabla 181 Escala de valores absolutos para la valoración del paisaje Va	338
Tabla 182 Valores del ratio d en función de la distancia y número de habitantes.....	338
Tabla 183 Evaluación total de la calidad de vida.....	339
Tabla 184 Matriz de los Factores Impactados resumida	340
Tabla 185 Matriz de los factores impactados.....	340
Tabla 186 Ejemplo de instrucción técnica medioambiental	341
Tabla 187 Ejemplo de registro de cumplimiento de instrucción técnica medioambiental	342
Tabla 188 Contenido del Estudio de Seguridad y Salud	344
Tabla 189 Contenido mínimo de un estudio básico de seguridad y salud.....	345
Tabla 190 Principales términos y partícipes relacionados con las obras de la construcción	346
Tabla 191 Obligaciones de los coordinadores en materia de seguridad y salud en el trabajo, durante la ejecución de la obra.....	348
Tabla 192 Paralización de los trabajos	348
Tabla 193 Definiciones incluidas en la ley reguladora de la subcontratación en la construcción	349
Tabla 194 Formato para evaluar los riesgos	350
Tabla 195 Formato para riesgos no controlados	351
Tabla 196 El Método FINE	352
Tabla 197 Muestra de ficha de accidente en cada puesto de trabajo	352
Tabla 198 Comparativo de algunos procedimientos de análisis de las condiciones de trabajo	353
Tabla 199 Indicadores más frecuentes empleados en la PRL	354
Tabla 200 Palabras clave del método HAZOP	355
Tabla 201 Contenido de las columnas del formato HAZOP	355
Tabla 202 Formato de recogida del HAZOP (proceso continuo)	356
Tabla 203 Formato de recogida del HAZOP (proceso discontinuo)	356
Tabla 204 Símbolos utilizados para la realización del análisis de causas-consecuencias	358
Tabla 205 Símbolos utilizados para la elaboración de árboles de fallos	359
Tabla 206 Conjunto mínimo de fallos	359
Tabla 207 Ejemplo de cuestionario de PRL sobre aparatos de elevación, transporte y similares	360
Tabla 208 Contenido del aviso previo	362
Tabla 209 Modelo de comunicación de apertura de centro de trabajo	363
Tabla 210 Formato de hoja destinada a diligencias del Libro de Visitas	366
Tabla 211 Ejemplo de hoja del Libro de Órdenes y Asistencias	368
Tabla 212 Modelo de libro de incidencias de Seguridad y Salud.....	370
Tabla 213 Formato de hoja del libro de registro de empresas contratistas y subcontratistas...	372
Tabla 214 Ejemplo de acta de adhesión al Plan de Seguridad y Salud.....	374
Tabla 215 Ejemplo de anexo al Plan de Seguridad y Salud.....	375
Tabla 216 Ejemplo de registro correspondiente al Recurso Preventivo	376
Tabla 217 Ejemplo de registro del acta de la visita de obra	377
Tabla 218 Ejemplo de acta de reunión de seguridad.....	378
Tabla 219 Ejemplo de acta de comunicación de incidencia	379
Tabla 220 Ejemplo de acta de comunicado de acción correctora	380
Tabla 221 Equivalencia de los factores de emisión	382
Tabla 222 Tabla para el cálculo de la huella de carbono.....	382
Tabla 223 Fórmulas y variables de los índices de calificación energética C1 y C2.....	383
Tabla 224 Calificación de eficiencia energética de edificios destinados a viviendas.....	383

<i>Tabla 225 Calificación de eficiencia energética de edificios dedicados a otros usos.....</i>	<i>384</i>
<i>Tabla 226 Algunos ejemplos de iniciativas intersectoriales de la ISO 26000:2010</i>	<i>385</i>
<i>Tabla 227 Objetivos de control y controles de la ISO 27001:2005.....</i>	<i>390</i>
<i>Tabla 228 Código para la práctica de la gestión de la información según la Norma ISO 17799:2005.....</i>	<i>391</i>
<i>Tabla 229 Visión general de las 3 fases</i>	<i>394</i>
<i>Tabla 230 Ejemplos simplificados de los componentes de los códigos para diferentes organizaciones.....</i>	<i>396</i>
<i>Tabla 231 Ejemplo de código aplicable en la Administración Pública.....</i>	<i>396</i>
<i>Tabla 232 Cuestionario sobre el grado de satisfacción del proyecto ejecutado.....</i>	<i>397</i>
<i>Tabla 233 Cuestionario sobre el grado de satisfacción del personal</i>	<i>398</i>

GLOSARIO:

AAF: *Análisis del Árbol de Fallos.*

ACWP: *Actual Cost Work Performed.*

AEIPRO: *Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos.*

AENOR: *Asociación Española de Normalización y Certificación.*

AFITEP: *Asociación Francesa de Ingenieros Técnicos de Estimación de Planificación y Proyectos.*

AFITEP: *Asociación Francesa de Ingenieros Técnicos de Estimación de Planificación y Proyectos.*

AFNOR: *Asociación Francesa de Normalización.*

AFO: *Análisis Funcional de Operatividad.*

AGE: *Administración General del Estado.*

AMFE: *Análisis Modal de Efectos y Fallos.*

ANACT: *Agence National Amelioration Conditions de Travail.*

ANSI: *American National Standards Institute.*

APM: *Association of Project Development.*

ASQC: *American Society for Quality Control.*

AV: *Análisis del Valor.*

BAC: *Budget at Completion.*

BAIT: *Beneficio Antes de Intereses y Tasas.*

BAT: *Beneficio Antes de Tasas.*

BBVA: *Banco Bilbao Vizcaya Argentaria.*

BCWP: *Budgeted Cost Work Scheduled.*

BCWS: *Budgeted Cost Work Scheduled.*

BE: *Banco de España.*

BOE: *Boletín oficial del Estado.*

BOOT: *Build Own Operate Transfer.*

BPR: *Business Process Reengineering.*

BTA: *Beneficio Total Actualizado.*

CCI: *Cámara de Comercio Internacional.*

CCM: *Critical Chain Method.*

CESCE: *Compañía Española de Seguros de Crédito a la Exportación.*

CMMI: *Capability Maturity Model Integration*

COAM: *Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid.*

COFACE: *Compagnie Française d'Assurance pour le Commerce Extérieur.*

COICCyP: *Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.*

COII: *Colegio Oficial de Ingenieros Industriales.*

COIM: *Colegio Oficial de Ingenieros de Minas.*

CPI: *Cost Performance Index.*

CPM: *Critical Path Method.*

CPM: *Critical Path Method.*

CTE: *Código Técnico de Edificación.*

CV: *Cost Variation.*

DAU: *Documento Administrativo Único.*

DB-HE: *Documento Básico sobre Ahorro de la Energía.*

DEE: *Diseño Estadístico de Experimentos.*

DET: *Definición Estadística de Tolerancias.*

DFC: *Despliegue Funcional de la Calidad.*

DGQ: *Asociación Alemana para la Calidad.*

DM: *Data Mining.*

DMB: *Índice de Duración Media de Bajas.*

DP: *Director de Proyecto.*

DPI: *Derechos de Propiedad Industrial.*

DW: *Data Warehouse.*

EAC: *Estimation At Completion.*

EBOT: *Elementos Básicos de Orden Técnico.*

EBSS: *Estudio Básico de Seguridad y Salud.*

EC: *Entidad Colaboradora del Ministerio de Industria.*

EC: *Evaluación de la Calidad.*

EIA (US.): *Energy Information Administration.*

EIA: *Estudio de Impacto Ambiental.*

EIS: *Executive Information Systems.*

EJF: *Estructura Jerarquizada de las Funciones.*

EJP: *Estructura Jerarquizada del Producto.*

EJT: *Estructura Jerarquizada del Trabajo.*

EMAS: *Ecomanagement and Audit Scheme.*

ENAA: *Engineering Advancement Association.*

EOQ: *European Organization for Quality.*

ESS: *Estudio de Seguridad y Salud.*

EVMS: *Earned Value Management System.*

EWA: *Ergonomics Workplace Analysis.*

FUNCAS: *Fundación de las Cajas de Ahorros.*

FV: *Factor de importancia de Fusell-Vesely.*

GCT: *Gestión de la Calidad Total.*

GEI: *Gases de Efecto Invernadero.*

GhG: *Greenhouse Gas.*

GP: *Grado de Peligrosidad del riesgo de accidente.*

GRS: *Guía de Responsabilidad Social.*

HE: *Exigencia básica sobre Ahorro de la Energía.*

I+D+I: *Investigación, desarrollo e innovación.*

ICB: *IPMA Competence Baseline.*

ICI: *Imperial Chemical Industries.*

ICISA: *The International Credit Insurance & Surety Association.*

ICO: *Instituto de Crédito Oficial.*

IEC: *Comisión Electrotécnica Internacional.*

INCIBE: *Instituto Nacional de Ciberseguridad.*

INTECO: *Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación.*

IPMA: *International Project Management Association.*

IRR: *Internal Rate of Return.*

ISO: *International Organization for Standardization.*

ITC: *Centro de Comercio Internacional.*

ITIL: *Information Technology Infrastructure Library.*

IVIE: *Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas.*

LCC: *Life Cycle Cost.*

LCCOP: *Ley de Contrato de Concesión de Obras Públicas.*

LEST: *Laboratoire d'Économie et Sociologie du Travail.*

LOE: *Ley de Ordenación de la Edificación.*

LPRL: *Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.*

LRE: *Last Revised Estimation.*

LRJPAC: *Ley de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.*

MSGI: *Modelo de Sistema de Gestión Integral.*

NASA: *National Aeronautics and Space Administration.*

NCM: *Nederlandsche Credietverzekering Maatschappij*

NIC: *Norma Internacional de Contabilidad.*

NPV: *Net Present Value.*

OGC: *Office of Government Commerce.*

OHSAS: *Occupational Health and Safety Assessment Series.*

OIT: *Organización Internacional del Trabajo.*

OLC: *Ordenanza Laboral de la Construcción.*

ONG: *Organización No Gubernamental.*

OSE: *Observatorio de la Sostenibilidad en España.*

OT: *Organigrama Técnico.*

PAEE: *Plan de Ahorro y Eficiencia Energética en los Edificios.*

PDCA: *Plan-Do-Check-At / Plan-Do-Check-Adjust.*

PDPDP: *Plan de Desarrollo Profesional para el Director de Proyecto.*

PEC: *Planificación - Ejecución - Control.*

PERT: *Program Evaluation and Research Task.*

PGM: *Precio Garantizado Máximo.*

PIB: *Producto Interior Bruto.*

PMAT: *Project Management Application Tipology.*

PMBOK: *Project Management Body of Knowledge.*

PMCC: *Project Management Professionals Certification Centre.*

PME: *Parque Móvil del Estado.*

PMI: *Project Management Institute.*

PMP: *Project Management Professional.*

PRL: *Prevención de Riesgos Laborales.*

PSS: *Plan de Seguridad y Salud.*

RAE: *Real Academia Española.*

RAMS: *Reliability, Availability, Maintainability and Safety.*

RD: *Real Decreto.*

RD: *Revisión de Diseño.*

REA: *Registro de Empresas Acreditadas.*

RGE: *Recursos generados por la explotación.*

RGLCAP: *Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.*

RNE: *Resultado Neto del Ejercicio.*

RNUR: *Régie Natural des Usines Renault.*

SEI: *Software Engineering Institute.*

SG: *Sistema de Gestión.*

SGC: *Sistema de Gestión de la Calidad.*

SGCA: *Sistema de Gestión de la Contratación y Adjudicación.*

SGCP: *Sistemas de Gestión de Calidad en Proyectos.*

SGD: *Sistema de Gestión Documental.*

SGEE: *Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética.*

SGEP: *Sistema de Gestión Económica del Proyecto.*

SGER: *Sistema de Gestión de la Evaluación del Riesgo.*

SGI: *Sistema de Gestión Integral.*

SGMA: *Sistema de Gestión Medioambiental.*

SGMV: *Sistema de Gestión de Múltiples Variables.*

SGPC: *Sistema de Gestión de la Planificación y Control.*

SGPRL: *Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales.*

SGRH: *Sistema de Gestión de los Recursos Humanos.*

SGS: *Sistema de Gestión del Servicio.*

SGSI: *Sistema de Gestión de la Seguridad de la Información.*

SGSTI: *Sistema de Gestión de la Seguridad de las Tecnologías de la Información.*

SMS: *Service Management Systems.*

SPI: *Schedule Performance Index.*

SV: *Schedule Variation.*

TCPI: *To-Complete Performance Index.*

TE: *Tiempo Early.*

TI: *Tecnologías de la Información.*

TIR: *Tasa Interna de Rentabilidad.*

TL: *Tiempo Last.*

TQM: *Total Quality Management.*

TRI: *Tasa de Rentabilidad Interna.*

TRL CSP: *Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.*

UE: *Unión Europea.*

UNE: *Una Norma Española.*

VAB: *Valor Actual Bruto.*

VAN: *Valor Actual Neto.*

VC: *Valor Capital.*

VFN: *Valor Final Neto.*

WBCSD: *World Business Council for Sustainable Development.*

WRI: *World Resources Institute.*

CAPÍTULO PRIMERO

I. PROBLEMÁTICA, ALCANCE, FINALIDAD Y OBJETIVOS

El objetivo de este capítulo introductorio es explicar de manera general como surge la necesidad de crear un Modelo de Gestión Integral para la Dirección de Proyectos Públicos.

En primer lugar, se comenzará por ver las principales teorías de distintos autores en cuanto a la metodología de proyectos se refiere, dando paso a otras más amplias y generalistas a la hora de trabajar con proyectos.

La orientación cada día más frecuente a trabajar por proyectos en distintos sectores también será motivo de mención, que junto con técnicas como la reingeniería de procesos han sido analizadas por distintos autores.

La importancia y el peso que tienen los proyectos en el sector público también será estudiada en este capítulo introductorio, mediante el empleo de diversos gráficos y estadísticas obtenidas a partir de distintas fuentes.

Finalmente, una vez definidos y aclarados los conceptos previos y vista la problemática existente, se entrará ya en lo que es la materia principal de esta tesis doctoral, para lo cual se establecerán los objetivos así como el alcance y la estructura de la misma, indicándose la metodología empleada para su elaboración.

1.1 Introducción

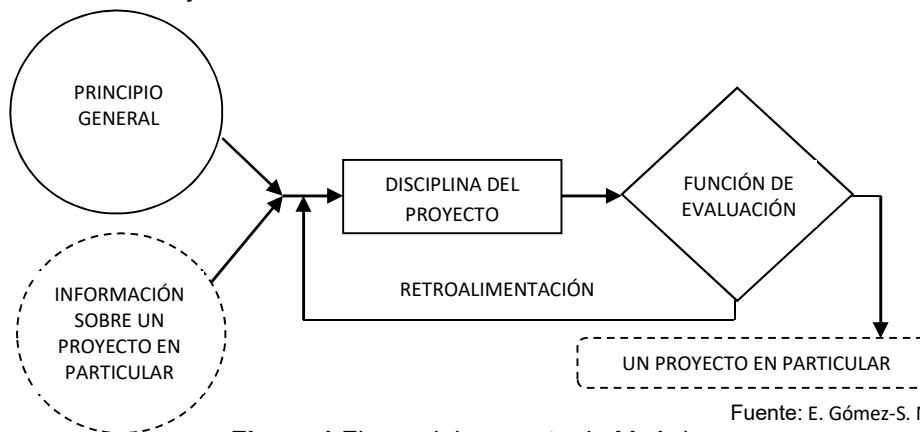
A la hora de trabajar con proyectos existen diferentes metodologías atendiendo a la teoría del proyecto. La metodología consiste en el conjunto de etapas que deben cubrirse en un orden determinado para llevar a cabo un proyecto, no obstante, dependerá de numerosos factores, aunque en función de la tipología podrá definirse una estructura metodológica básica o macroestructura, lo cual no implica que si se desea llegar a un nivel mayor de detalle se deba recurrir a una microestructura más pormenorizada.

Para todo el conjunto de proyectos no existe una metodología generalista y, si existe dicha estructura, es tan abstracta que pierde su validez y utilidad, no obstante, existen diferentes corrientes e investigaciones a tal respecto sobre distintos autores, como las de Morris Asimow o las de John C. Jones, que se expondrán a continuación. (Gómez; Martínez, 1997)

Asimow define la filosofía del proyecto como el conjunto de principios, conceptos y métodos generales que sirven de fundamento a esta rama del conocimiento, formando una superestructura intelectual sobre la que se basa el desarrollo de la disciplina proyectual.

Asimow señala que una filosofía que no conduzca hacia la acción es estéril y deberá tener una metodología que contemple los principios que se deben aplicar de manera ordenada, siendo:

- Un conjunto de principios consistentes y sus derivados lógicos.
- Una disciplina operante que conduzca a la acción.
- Un aparato retroalimentador crítico que mida las ventajas, localice los defectos e ilumine el camino hacia el mejoramiento.



Fuente: E. Gómez-S. Martínez (1997)

Figura 1 Figura del proyecto de M. Asimow

Asimow establece que los principios en los que se basa el proyecto son:

- De contenido fáctico, pudiendo ser comprobados como: la morfología, proceso del proyecto, subproblemas, reducción de la incertidumbre, bases para la decisión y la comunicación.
- De contenido ético, relacionados con valores y costumbres de una cultura como son: la satisfacción de necesidades, la viabilidad física económica y financiera, la optimización, el criterio del proyecto, el valor económico de la evidencia o el compromiso mínimo.

A nivel de innovación a nivel de proyectos Asimow plantea los siguientes aspectos:

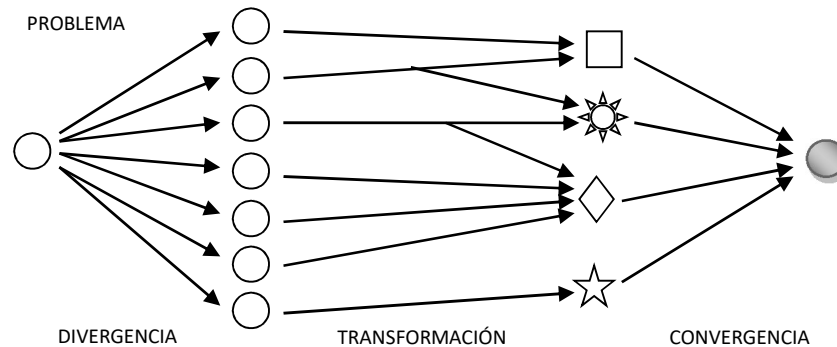
- El proyecto no posee una estructura unidimensional, existiendo dos escalas a nivel operativo, por un lado la morfológica que es la más extensa y se compone de siete fases y por otro lado las que se incluyen dentro de estas y que representan un bucle interior denominado proceso de proyecto consistente en un proceso iterativo para la resolución de problemas.
- El proyecto tiene claras influencias sistemáticas, definidas por subproblemas y principios éticos tal como hemos visto anteriormente.
- El proyecto no puede ser lineal debido a que necesita tener en cuenta la información de cualquiera de las etapas y cada vez que se utiliza información generada en él se produce una retroalimentación.

Las siete fases que alude Asimow relativas a la morfología del proyecto comprenderían: tres primeras fases (estudio de factibilidad, proyecto preliminar, y proyecto detallado) que reciben el nombre de fases primarias dado que pertenecen al ingeniero proyectista, mientras que las cuatro restantes (planteamiento del proceso, planteamiento de la distribución, planteamiento del consumo, y planteamiento de la retirada del producto) se denominan secundarias y son más bien del ámbito empresarial, no debiéndolas perder de vista el proyectista.

John Christopher Jones en su teoría sobre el diseño establece que:

- 1- El proceso de diseño está formado por tres etapas o categorías que denomina divergencia, transformación y convergencia.
 - o La divergencia consiste en el acto de ampliar los límites de la situación de diseño y la obtención de un espacio de investigación lo suficientemente amplio y fructífero para la búsqueda de una solución.
 - o La transformación es la etapa en la que se define un modelo preciso que permita la convergencia hacia un solo diseño.
 - o La convergencia es la etapa de obtención de un único diseño.

Para estas definiciones Jones parte de las etapas de análisis, síntesis y evaluación de Asimow.



Fuente: E. Gómez-S. Martínez (1997)

Figura 2 Proceso de diseño según J.C. Jones

- 2- Las principales estrategias de diseño que define Jones las clasifica según el tipo de estructura ya sea lineal, cíclica, ramificada, adaptativa o incremental y dependerá de las características del diseño. En este sentido, cabe destacar la aparición de métodos de diseño aplicables a algunas de las etapas, los cuales permiten estructurarlas en forma.

Hasta aquí se ha visto lo relacionado con autores como Asimow y J.C. Jones que junto con Alexander, Woodson, Hall, etc., son denominadas por Bürdek "de primera generación", y que van desde principios de los años sesenta hasta mediados de los setenta.

A continuación se verá la evolución que ha habido en los años siguientes, tanto a nivel nacional como internacional, en el ámbito de la teoría del proyecto, pudiéndose establecer una clasificación dependiendo del tipo de autor, tal como se expondrá a continuación.

I - TEORÍAS SISTEMÁTICAS

Entre las principales aportaciones relacionadas con las teorías sistemáticas a la teoría del proyecto cabe destacar las de los siguientes autores (Gómez; Martínez, 1997):

- a) Manuel de Cos establece que el proyecto asumiría tanto la fase de creación como la de explotación y en la dirección estaría compuesta de subsistemas como la planificación, organización, control, información, tecnología y cultura empresarial. Las fases serían cuatro: estudio previo; definición del proyecto; ingeniería básica, ingeniería de detalle, gestión de compras y contratación; montaje en campo y puesta en servicio.
- b) Jaime Blasco establece una morfología para el proyecto que comprende cinco fases, donde las fases dos y tres serían competencia del proyectista, de manera que el proyecto resultante estaría formado por muchas pequeñas adiciones humanas. Las cinco fases a las que se refiere el autor son: clarificación de los deseos (objetivos), particularización de la idea, realización material, explotación y mantenimiento, retiro y eliminación total.
- c) Joaquín María de Aguinaga determina el proyecto en ingeniería como una particularización del concepto más general de sistema, centrándose en el objeto del proyecto o los documentos y resaltando su complejidad e integridad de cohesión entre componentes, para lo cual considera tres dimensiones: Dimensión temporal (fases); Dimensión lógica (etapas, proceso proyectual o procesos racionales en su gestión); Áreas de conocimiento.
- d) G. Pahl y W. Beitz establecen el proyecto como una búsqueda de soluciones técnicas, de manera que la labor de los ingenieros se centraría en aplicar sus conocimientos científicos y técnicos a solucionar problemas técnicos, y encontrar la mejor solución.
- e) Hubka y Eder consideran que el proyecto no es más que un proceso de transformación artificial donde el producto será el encargado de resolver su producción física e implementación, su justificación económica financiera y aceptación política, social y moral.

II - TEORIAS INTEGRADORAS

Forman parte de esta corriente autores como Gómez-Senent, Pugh, en cuanto a las aportaciones a la teoría del proyecto cabe destacar (Gómez; Martínez, 1997):

- a) El Grupo de Valencia que compete la unidad docente de Proyectos en la ETSII de la Universidad Politécnica de Valencia, mediante la Teoría de las Dimensiones, establece seis fases de las que dos se denominan Proceso del Proyecto y Morfología (fases) que se corresponden con las de Asimow, y las otras cuatro (Factores, Metaproyecto, Técnicas Específicas e Instrumentos Operativos) terminarían de definir el proyecto.
- b) Pugh desarrollará el concepto de Proyecto Total para lo cual se basará en trece principios influenciados por Taguchi e ideas de mercado y éxito. La idea del Proyecto Total tiene como núcleo central las actividades, donde se incluirá el diseño, las necesidades, especificaciones, diseño, fabricación y venta. Tras definir las necesidades serán las especificaciones las que establezcan las limitaciones de la actividad proyectual.

III - TEORÍAS AXIOMÁTICAS

Forman parte de esta corriente autores como Shu o Yoshikawa, en cuanto a las aportaciones a la teoría del proyecto cabe destacar (Gómez; Martínez, 1997):

- a) Shu en sus planteamientos axiomáticos, establece el proyecto como un continuo compromiso entre lo que queremos alcanzar y como lo queremos alcanzar, esto es, entre el dominio funcional y el dominio físico. Según él sería el diseño el encargado de satisfacer las necesidades percibidas mediante la búsqueda de soluciones que establezcan una correspondencia entre las necesidades funcionales y los parámetros de diseño en el dominio físico.
- b) Yoshikawa y Tomiyama se orientan a la formalización matemática de la Teoría General del Diseño de manera que sirvan de ayuda a la comprensión e interpretación de las estructuras de datos y del papel asignado en la secuencia del diseño. Yoshikawa desarrolla un modelo matemático de la habilidad humana para diseñar estableciendo cuatro axiomas:
 - 1- El objeto debe poder ser descrito por atributos.
 - 2- Todo objeto debe poder representarse por una única función.
 - 3- El conjunto de objetos forman una topología.
 - 4- Debe existir una jerarquización que permita identificar a cada uno de los objetos.

Finalmente a modo de resumen, se adjunta la siguiente tabla con las principales teorías existentes sobre el proyecto, y los autores más relevantes a la que pertenecen.

Tabla 1 Clasificación de las diferentes corrientes en la teoría del proyecto

Fuente: E. Gómez-S. Martínez (1997)

	Autor	Núcleo Central	Elementos
Teorías Sistemáticas	Manuel de Cos	Teoría General del Proyecto	Máquina, Modelo morfológico de Hall.
	Jaime Blasco	Proyecto como sistema transitorio	Artefacto, Proyecto y funcionamiento.
	Aguinaga	Proyecto como sistema	Modelo morfológico de Hall.
	Pahl & Beitz	Proyecto como búsqueda de soluciones técnicas	VDI 2221 Guidelines.
	Hubka & Eder	Teoría de los sistemas técnicos	Sistemas Técnicos y Proceso de diseño (teorías descriptivas) Conocimientos prescriptivos necesarios.
Teorías Integradoras	Gómez-Senent	Dimensiones del proyecto	Dimensiones: Proceso del proyecto, morfología, Factores, técnicas específicas, Instrumentos, Metaproyecto.
	Pugh	Proyecto Total	13 principios para el diseño total
Teorías Axiomáticas	Shu	Síntesis de soluciones	Axioma de independencia y Axioma de minimización de la información.
	Yoshikawa	Teoría general del Diseño	Función de relación de funcionalidad y descripción del objeto.

1.2 Situación actual

La orientación a trabajar por proyectos se ha desplazado en las empresas que lo empleaban para trabajar bajo pedido, a grupos o departamentos de la empresa que han pasado a funcionar de esta manera. Si en los años 60 estaba muy restringido a grandes empresas y sectores como el aeronáutico, el aeroespacial, o el petroquímico, en los años 70 cambió la tendencia con el desarrollo de productos farmacéuticos nuevos, las necesidades de la industria del software, y la investigación y desarrollo. Durante la década de los 90 continuó la misma línea de expansión, implantándose en sectores tan distintos como la moda, la publicidad, etc...

Según Turner (1993) la inversión global en proyectos de todo tipo en el Reino Unido es del 50% del GNP, lo que equivale a unos 250.000 millones de libras, que da una idea del alcance e importancia. Hoy en día es posible encontrar una empresa de seguros en la que varios de los departamentos estén orientados a trabajar por proyectos, y sus miembros compartir determinados tareas temporalmente, junto con las responsabilidades que ya tenían.

La reingeniería de los procesos de negocio de la empresa, tiende a estructurar la empresa alrededor de procesos básicos, independientemente de su estructura organizativa, y debe perseguir unos claros objetivos para no caer en la toma de decisiones equivocadas. Se hace necesaria también la figura de los directores de proyecto, como responsables de implementar procesos, y de su seguimiento e iteración con otros procesos y servicios de la empresa.

Gareis considera que las organizaciones orientadas a funcionar por proyectos lo hacen como una opción estratégica para el diseño de la propia organización y no para realizar procesos complejos. Los principales objetivos son: la diferenciación como empresa, la descentralización de las responsabilidades de dirección, el aseguramiento de la calidad mediante el trabajo en equipo, la dirección de los objetivos, el desarrollo de carrera profesional de los individuos, y el aprendizaje de la organización a través de la evaluación de los proyectos realizados.

El modelo de Lozeng (Worsley; Docker, 2000) liga el tanto por ciento de los recursos dedicados en la empresa a nivel de proyectos con el perfil de competencia requerido para su gestión. Así, en función de los recursos que destine la organización a tal efecto pueden plantearse las siguientes situaciones, donde con menos de un 10 por ciento, se consideraría como una forma de funcionamiento relativamente nueva, centrándose los esfuerzos en adquirir experiencia evitando riesgos; con una cifra en torno al 30 por ciento, suelen detectarse carencias en la capacidad disponible de dirección de proyectos; y para situaciones con más del 65 por ciento, la gestión del riesgo es considerada como un aspecto estratégico.

Kerzner (1986) señala que la implantación de la orientación a funcionar por proyectos es necesaria en función de la concurrencia de varias de las siguientes circunstancias: complejidad de los encargos, presencia de un contexto del proyecto cambiante, condiciones de ejecución muy ajustados, cuando se percibe la necesidad de tener que aunar criterios y esfuerzos

Ibbs y Kwak (1997) establecen como etapas de progresión en la madurez a la hora de trabajar con proyectos en la empresa: arranque, planificación, gestión, integración y mejora continua.

De este modo se encontrarán en paralelo con dos escalas, por un lado una escala de madurez relacionada con la gestión de los procesos vinculados a la realización de los proyectos en la empresa, y por otro lado otra escala de competencia en materia de dirección de proyectos correspondiente a los profesionales que trabajan en la empresa.

Cabanis J. (1998) señala que tanto la ascensión en la escala de madurez como los estados de evolución de los procesos y su correspondiente competencia en la gestión, no son un objeto en sí mismos, y que al contrario de lo que parece una empresa no invierte en mejorar para subir un nivel en la escala de madurez, sino en mejorar los problemas concretos que percibe.

Morris (1999) señala que, a pesar de que la Dirección de Proyectos es un campo ampliamente reconocido y relativamente maduro, en muchos aspectos permanece todavía anclado en los años 60 en lo que se refiere a que la mayor atención de los estándares se fija en:

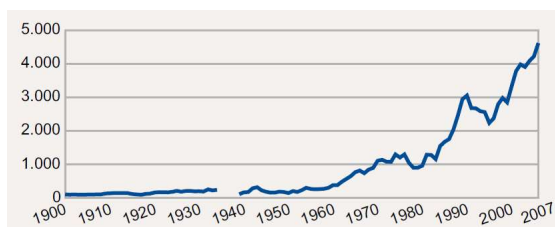
- a) El Director de Proyectos y no tanto en el equipo.
- b) El proyecto en singular más que en el conjunto de la cartera de proyectos en curso.
- c) El desarrollo de herramientas y técnicas para trabajar situaciones individuales más que en aspectos más amplios en lo plural y estratégico.

1.3 La importancia de los proyectos en el sector público

De todos es conocida la importancia de la asignación de importantes recursos en el sector público al desarrollo de grandes proyectos destinados por ejemplo a la creación de infraestructuras, edificaciones, etc., que quedan patentes en el entorno y suponen un elevado porcentaje del PIB en lo que se refiere a inversiones.

Según un estudio de la Fundación BBVA-IVIE del año 2009, se puede comprobar como este no ha parado de crecer tanto en el último siglo como en el presente, según el siguiente gráfico.

Figura 3 Evolución de la inversión pública real. 1900-2007

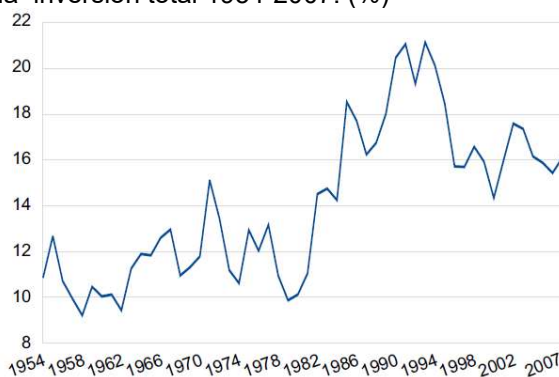


Fuente: Fundación BBVA-IVIE (2009)

En el mismo estudio indica como la inversión pública durante los años 90, alcanzó cifras superiores al 20% mientras que en fechas más recientes como el año 2007, esta tendió a estabilizarse en cifras de en torno al 16%, principalmente debido a la aprobación de los criterios de convergencia establecidos en el Tratado de Maastricht.

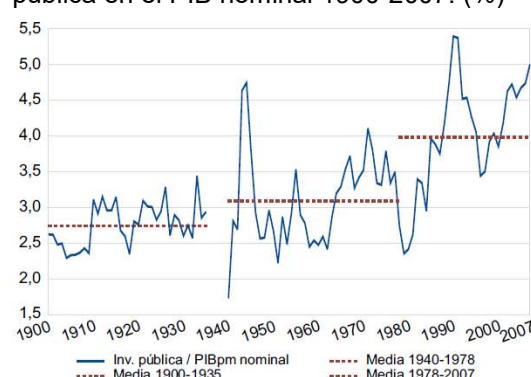
Volviendo al año 2007, la inversión pública tal como se puede comprobar en el gráfico supuso un 5% del PIB, lo cual refleja la importancia de la cuantía de las inversiones.

Figura 4 Participación de la inversión pública en la inversión total 1954-2007. (%)



Fuente: Fundación BBVA-IVIE (2009)

Figura 5 Participación de la inversión pública en el PIB nominal 1900-2007. (%)



Fuente: Fundación BBVA-IVIE (2009)

Conviene diferenciar también la naturaleza de las inversiones, si son para salud, educación, vivienda, etc., aunque la que tiene mayor peso sería la de asuntos económicos (más de un 60% en el año 2007), que comprende todo lo relacionado con infraestructuras viarias, hidráulicas, ferroviarias, aeroportuarias, portuarias, etc...

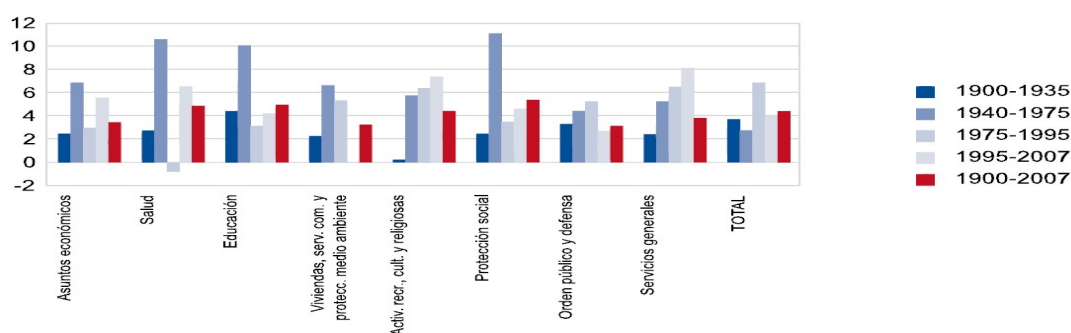
Tabla 2 Estructura de la inversión pública por funciones. Porcentaje

Fuente: Fundación BBVA-IVIE (2009)

	1900	1915	1925	1935	1945	1955	1965	1975	1985	1995	2007
Asuntos económicos	71,24	74,18	75,93	70,39	61,61	61,24	63,35	61,99	47,51	58,45	63,44
Salud	1,36	1,15	1,24	1,48	2,56	2,84	5,82	9,48	5,51	3,77	4,53
Educación	1,72	2,24	2,16	3,32	4,35	5,54	6,79	8,03	8,81	6,98	6,33
Vivienda, serv. Comunitarios y protección medio amb.	12,74	10,95	8,66	11,66	10,94	14,26	12,32	10,88	14,14	16,51	9,21
Actividades recreativas, culturales y religiosas	2,65	1,81	1,69	1,19	2,06	2,19	1,30	2,65	9,77	4,58	6,16
Protección social	0,25	0,24	0,24	0,25	0,38	0,43	0,43	1,77	2,03	1,72	1,66
Orden público y defensa	5,69	6,08	6,45	7,53	13,15	7,87	3,63	3,16	6,71	4,37	3,35
Servicios generales	4,34	3,34	3,64	4,19	4,96	5,62	6,37	2,03	5,51	3,60	5,30

De la misma manera que ha habido un aumento progresivo del gasto público, puede observarse como a la par también se ha producido un importante incremento de las inversiones públicas, tal como se indica en los datos que se muestran a continuación.

Figura 6 Tasa real de variación anual media de la inversión pública por funciones. Porcentaje



Fuente: Fundación BBVA-IVIE (2009)

Los componentes de la demanda interior analizados por FUNCAS son tres, aunque realmente el más importante de todos ellos sería el último, siendo los siguientes que se señalan a continuación:

1. Consumo privado, que comprende el consumo familiar obtenido en el cálculo de la renta familiar bruta disponible más las transferencias en especie a las familias procedentes del sector empresarial e instituciones privadas sin fines de lucro.
2. Consumo público total, que se divide en dos componentes: la primera, el consumo directo de las Administraciones Públicas, y la segunda, el consumo en especie de las familias financiado por el sector público (enseñanza, sanidad y servicios a las familias).
3. Formación bruta de capital (que constituye el conjunto de los gastos destinados a la inversión en capital fijo), una magnitud que se presenta elaborada por dos vías diferentes, inversión pública e inversión privada y, por otro lado, inversión en construcción y otras inversiones, incluida la variación de existencias.

Tabla 3 Cuadro Macroeconómico (Millones de Euros corrientes)

Fuente: FUNCAS (2011)

	2000	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
PIB a precios de mercado	698.362,1	895.349,3	965.864,6	1.045.793,4	1.117.748,6	1.167.572,8	1.128.638,6	1.133.826,5
Consumo privado	432.024,8	535.641,5	578.541,7	637.823,2	685.810,9	704.069,1	667.865,2	678.928,8
Consumo público	108.419,9	149.553,2	162.848,5	167.703,9	181.950,8	213.254,7	227.201,7	225.126,8
Administraciones públicas	46.322,9	62.841,2	66.968,5	64.214,9	69.873,8	90.814,7	83.048,4	85.484,8
Consumo familiar en especie	62.097,0	86.712,0	95.880,0	103.489,0	112.077,0	122.440,0	144.153,0	139.642,0
Formación bruta de capital	177.631,4	243.753,6	272.470,4	303.082,3	321.372,9	314.285,0	255.840,7	252.762,7
Inversión pública	19.855,0	28.428,0	32.354,0	36.873,8	39.480,8	41.999,6	46.003,0	38.626,6
Inversión privada	157.776,4	215.325,6	240.116,4	226.208,5	281.892,1	272.285,4	209.837,7	214.136,1
Inversión en construcción	96.463,5	140.372,2	168.631,1	192.576,7	206.270,0	199.001,8	177.168,1	166.672,4
Otras inversiones y existencias	81.168,9	103.381	103.839,3	110.505,6	115.102,9	115.283,2	78.672,6	86.090,3
Demanda interior	718.076,1	928.948,3	1.013.860,6	1.108.609,4	1.189.134,6	1.231.608,8	1.150.907,6	1.156.818,3
Importaciones de servicios	37.358,0	49.910,0	55.671,0	63.701,0	71.183,0	72.880,0	63.913,4	67.280,7
Importaciones de mercancías	165.348,0	201.890,0	225.712,0	258.244,0	283.341,0	280.141,0	207.117,0	234.721,1
Exportaciones de servicios	57.586,0	69.463,0	75.620,0	83.387,0	90.601,0	95.243,0	85.703,9	90.898,9
Exportaciones de mercancías	125.406,0	148.738,0	157.767,0	175.742,0	192.537,0	193.742,0	163.069,0	188.111,1
Saldo exterior bienes y servicios	-19.714,0	-33.599,0	-47.996,0	-62.816,0	-71.386,0	-64.036,0	-22.257,5	-22.991,8

Tabla 4 Estructura del cuadro Macroeconómico (Porcentaje frente al PIB a precio mercado)

Fuente: FUNCAS (2011)

	2000	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
PIB a precios de mercado	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Consumo privado	61,86	59,82	59,90	60,99	61,36	60,30	59,17	59,88
Consumo público	15,52	16,70	16,86	16,04	16,28	18,26	20,13	19,86
Administraciones públicas	6,63	7,02	6,93	6,14	6,25	7,78	7,38	7,54
Consumo familiar en especie	8,89	9,68	9,93	9,90	10,03	10,49	12,77	12,32
Formación bruta de capital	25,4	27,22	28,21	28,98	28,75	26,92	22,67	22,29
Inversión pública	2,84	3,18	3,35	3,53	3,53	3,60	4,08	3,41
Inversión privada	22,59	24,05	24,86	25,46	25,22	23,32	18,59	18,89
Inversión en construcción	13,81	15,68	17,46	18,41	18,45	17,04	15,70	14,70
Otras inversiones y existencias	11,62	11,55	10,75	10,57	10,30	9,87	6,97	7,59
Demanda interior	102,82	103,75	104,97	106,01	106,39	105,48	101,97	102,03
Importaciones de servicios	5,35	5,57	5,76	6,09	6,37	6,24	5,66	5,93
Importaciones de mercancías	23,68	22,55	23,37	24,69	25,35	23,99	18,35	20,70
Exportaciones de servicios	8,25	7,76	7,83	7,97	8,11	8,16	7,59	8,02
Exportaciones de mercancías	17,96	16,61	16,33	16,80	17,23	16,59	14,45	16,59
Saldo exterior bienes y servicios	-2,82	-3,75	-4,97	-6,01	-6,39	-5,48	-1,97	-2,03

En los últimos años, las partidas destinadas al gasto en consumo final de las Administraciones Públicas (AAPP) han reflejado una tendencia al alza, tal como se puede comprobar en la siguiente tabla, donde se observa además que esta tendencia se ha ido ralentizando en los dos últimos años, como consecuencia de un periodo de recesión económica.

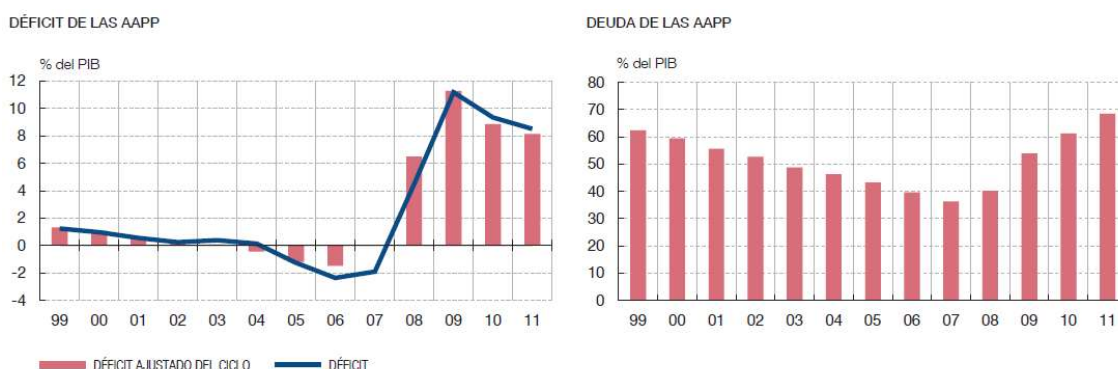
Tabla 5 Producto Interior Bruto y sus componentes. Precios corrientes

Fuente: INE (2012)

Operaciones	2005 (P)	2006 (P)	2007 (P)	2008 (P)	2009 (P)	2010 (P)
Demanda, oferta, rentas (millones de €)						
Gasto en consumo final	688.625	743.272	797.713	834.371	811.766	828.626
Gasto en consumo final de los hogares	517.107	557.460	595.099	612.339	578.019	596.322
Gasto en consumo final de las ISFLSH	8.160	8.691	9.555	10.029	10.144	10.589
Gasto en consumo final de las AAPP	163.358	177.121	193.059	212.003	223.603	221.715
Formación bruta de capital	268.575	304.945	326.236	316.660	255.677	244.987
Formación bruta de capital fijo	267.444	301.263	323.216	312.046	251.483	240.289
Variación de existencias y adquisiciones menos cesiones de objetos valiosos	1.131	3.682	3.020	4.614	4.194	4.698
Exportaciones de bienes y servicios	233.387	259.130	283.331	288.216	250.109	283.936
Importaciones de bienes y servicios	281.289	321.800	354.119	351.498	269.721	306.207
PRODUCTO INTERIOR BRUTO A PRECIOS DE MERCADO	909.298	985.547	1.053.161	1.087.749	1.047.831	1.051.342
Valor añadido bruto a precios básicos	812.474	876.606	945.990	996.990	973.129	961.592
Impuestos netos sobre los productos	96.824	108.941	107.171	90.759	74.702	89.750
PRODUCTO INTERIOR BRUTO A PRECIOS DE MERCADO	909.298	985.547	1.053.161	1.087.749	1.047.831	1.051.342
Remuneración de los asalariados	432.035	466.109	504.148	533.622	519.955	506.791
Excedente de explotación bruto / Renta mixta bruta	376.536	408.385	441.171	462.114	450.788	451.868
Impuestos netos sobre la producción y las importaciones	100.727	111.053	107.842	92.013	77.088	92.683
PRODUCTO INTERIOR BRUTO A PRECIOS DE MERCADO	909.298	985.547	1.053.161	1.087.749	1.047.831	1.051.342
Tasas de variación interanuales						
Gasto en consumo final	8,1	7,9	7,3	4,6	-2,7	2,1
Gasto en consumo final de los hogares	7,7	7,8	6,8	2,9	-5,6	3,2
Gasto en consumo final de las ISFLSH	11,2	6,5	9,9	5,0	1,1	4,4
Gasto en consumo final de las AAPP	9,3	8,4	9,0	9,8	5,5	-0,8
Formación bruta de capital	12,8	13,5	7,0	-2,9	-19,3	-4,2
Formación bruta de capital fijo	13,3	12,6	7,3	-3,5	-19,4	-4,5
Variación de existencias y adquisiciones menos cesiones de objetos valiosos	...	...	...	...	...	...
Exportaciones de bienes y servicios	7,0	11,0	9,3	1,7	-13,2	13,5
Importaciones de bienes y servicios	11,7	14,4	10,0	-0,7	-23,3	13,5
PRODUCTO INTERIOR BRUTO A PRECIOS DE MERCADO	8,1	8,4	6,9	3,3	-3,7	0,3
Valor añadido bruto a precios básicos	7,4	7,9	7,9	5,4	-2,4	-1,2
Impuestos netos sobre los productos	14,0	12,5	-1,6	-15,3	-17,7	20,1
PRODUCTO INTERIOR BRUTO A PRECIOS DE MERCADO	8,1	8,4	6,9	3,3	-3,7	0,3
Remuneración de los asalariados	7,5	7,9	8,2	5,8	-2,6	-2,5
Excedente de explotación bruto / Renta mixta bruta	7,3	8,5	8,0	4,7	-2,5	0,2
Impuestos netos sobre la producción y las importaciones	14,2	10,3	-2,9	-14,7	-16,2	20,2
PRODUCTO INTERIOR BRUTO A PRECIOS DE MERCADO	8,1	8,4	6,9	3,3	-3,7	0,3

Un dato a tener en consideración, es la cifra de endeudamiento de las AAPP, que se ha visto incrementada en los últimos años, lo cual acaba repercutiendo en el detrimento de las inversiones y la necesidad de la mejor optimización de los recursos.

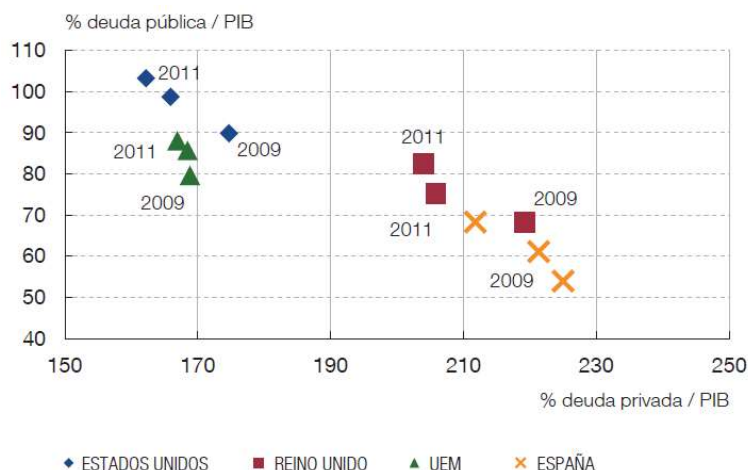
Figura 7 Evolución del déficit y de la deuda de las AAPP



Fuente: Banco de España (2011)

También es preocupante el nivel de endeudamiento en el sector privado, aunque a tenor de los resultados, la situación en otros países de ambos sectores tampoco es del todo la más favorable, tal como se refleja en el siguiente gráfico.

Figura 8 Evolución en el endeudamiento del sector Público y Privado no financiero



Fuente: Banco de España (2011)

De los datos expuestos anteriormente puede sacarse como principal conclusión, la importancia de la gestión de los recursos correspondientes a las partidas destinadas a inversión pública; de modo que una buena gestión del proyecto repercutirá en el beneficio común, y además, en poder destinar más recursos a otros nuevos proyectos, con el consiguiente beneficio para el conjunto de la sociedad.

En este sentido, la búsqueda de nuevos modelos de gestión más eficaces, así como la comprobación y verificación de los existentes, junto con la aplicación de metodologías que tengan como objetivo la mejora continua y la optimización de los recursos existentes, deben ir encaminadas a tal fin, y más sabiendo del tipo de financiación del que provienen así como su repercusión e impacto a nivel social.

1.4 Problemática

De los datos expuestos en los apartados anteriores, se puede deducir que los proyectos tienen una importante relevancia sobre todo en lo que se refiere a la inversión pública. A la hora de hablar de un proyecto de inversión pública, posiblemente los de infraestructuras y obra civil sean los más significativos, aunque existen otros tantos de distinta naturaleza que presentan sus propias particularidades que deberán ser tenidas en cuenta.

Los principales problemas que pueden aparecer en un proyecto en la fase de ejecución o una vez finalizado este entre los más habituales cabe destacar:

- Retrasos sobre el calendario previsto inicialmente.
- Incremento de costes en determinadas partidas del proyecto debido, por ejemplo, a defectos en el diseño inicial que conducen a la realización de modificaciones.
- Calidades deficientes durante la ejecución y finalización de los trabajos.
- Problemas de impacto medioambiental de distinta naturaleza.
- Deficiencias en la seguridad durante la ejecución que conducen a un aumento de la tasa de siniestralidad.

El origen de estos problemas puede estar relacionado sobre todo con una o más causas, entre las más frecuentes están:

- Una deficiente elaboración del proyecto.
- Defectos llevados a cabo en la contratación y adjudicación concursal.
- Una mala política llevada a cabo en la elección de los recursos humanos.

Otras consecuencias derivadas de estos problemas o defectos en la ejecución, que pueden aparecer inmediatamente a corto plazo o por el contrario más tarde, pueden ser:

- Una deficiente eficiencia energética, posiblemente resultado de un estudio deficiente o del empleo de materiales y componentes no acordes a los requeridos.
- Inseguridad informática en lo que afecta a las Tecnologías de la Información y Comunicación.
- Deterioro de la imagen corporativa de la sociedad responsable, y en consecuencia, disminución de las posibilidades de obtener otros nuevos proyectos.
- Insatisfacción del cliente, que en el caso de proyectos de financiación pública sería la propia Administración Pública.

A la hora de buscar una solución que dé respuesta a las necesidades del proyecto, puede ocurrir que los resultados no sean los deseados, así por ejemplo:

- Un aumento de los recursos humanos en el proyecto no tiene por qué tener una incidencia positiva en el calendario, al contrario, puede producir un solapamiento de tareas que además de incidir en sobrecostes por mano de obra, siga manteniendo los retrasos acumulados.
- Un recorte económico en determinadas partidas del proyecto puede generar problemas en las calidades de este.
- Una mala contratación puede desembocar en problemas de diversa índole en la fase de ejecución, así como afectar a las garantías una vez finalizado el proyecto.
- La mala elección de los recursos humanos que participan en el proyecto influirá a nivel general de manera negativa.

Tal y como acaba de verse el éxito de un proyecto no depende de un solo parámetro, si no de varios, y la variación de uno de ellos puede repercutir en otro u otros del proyecto, por lo que el proyecto se debe tratar como un conjunto, procurando mantener el equilibrio de todos los parámetros para que puedan coexistir. Así pues, se incurriría en un error si no se considerasen aspectos como los legislativos, las políticas de recursos humanos, calidad, el medio ambiente, la prevención de riesgos laborales, etc., y solo se considerase el proyecto, como un conjunto de actividades a realizar en un plazo y por un montante económico estipulado.

Por otro lado, al tratar de buscar respuesta en la teoría general de proyectos, las distintas vertientes vistas al comienzo de este capítulo, se centran demasiado en dividir el proyecto en etapas o fases, y analizar sus particularidades de forma individual, cuando lo ideal sería hacerlo de manera colectiva, viendo cómo afecta cada una de ellas al conjunto del proyecto y a cada una de las variables consideradas.

El considerar un proyecto como un conjunto único, no quiere decir que no pueda estar dividido en distintas partes o subconjuntos, al contrario de lo que pueda parecer es positivo; cada una de estas partes en que se encuentra dividido el proyecto, sería un sistema de gestión con naturaleza propia, que interactuaría con otros con el fin de evitar interferencias en el desarrollo del proyecto.

Una particularidad presente en los proyectos es el hecho de que no siempre tiene por qué cumplirse, la premisa de que entre proyectos idénticos el resultado vaya a ser siempre el mismo, principalmente por la influencia de factores externos y también internos, como puede ser el propio sistema de gestión con el que se ha desarrollado.

También puede darse la paradoja que proyectos que a priori presentan un elevado grado de dificultad, gracias a la buena gestión efectuada durante su implantación obtengan unos buenos resultados, mientras que por el contrario proyectos muy bien elaborados a nivel técnico, no han alcanzado el nivel de expectativa que se esperaba durante la ejecución, de ahí la importancia de la gestión de los recursos humanos que vayan a participar en el proyecto.

Otro problema que surge sobre todo a nivel de contratación, es el saber el “qué” pero no el “cómo”, aunque parezca contradictorio cuando se presenta un proyecto y se aprueba. Lo habitual viene siendo que la ejecución y la dirección del mismo, se adjudiquen mediante un procedimiento concursal; en ese sentido el factor de incertidumbre juega un papel fundamental, y si además se suma que puede haber ciertos aspectos del proyecto, que puedan interferir a la hora de llevarlos a cabo en la fase de ejecución, es entonces cuando pueden surgir dificultades.

Con este planteamiento inicial surge la necesidad de elaborar un Modelo de Sistema de Gestión Integral, que contemple herramientas y principios básicos que permitan afrontar el proyecto de una forma efectiva; en ese sentido dicho modelo pretende servir de ayuda para el equipo que elabore y gestione el proyecto, el cual tendrá que adecuar y establecer el equilibrio óptimo de todos los parámetros que contemple el proyecto, dependiendo del tipo y la naturaleza del mismo.

Otro aspecto fundamental es el de mantener cierto grado de flexibilidad, con el fin de poderse integrar fácilmente en el proyecto independientemente de la naturaleza del mismo. El buscar un modelo de gestión muy rígido y con gran cantidad de parámetros, con el fin de mantener un elevado control del mismo, puede plantear serios problemas a la hora de implantarlo.

Así pues, el Modelo de Sistema de Gestión Integral (MSGI), deberá acoplarse perfectamente a las necesidades del proyecto, y contendrá los principios básicos en cuanto a la gestión de los recursos y necesidades que vayan surgiendo en el mismo, debiendo ser adaptado por la dirección competente a la naturaleza y tipología a la que pertenezca dicho proyecto.

En cuanto a su contenido, desde su comienzo deberá tener una serie de herramientas y aspectos comunes, que permitan o faciliten la labor de dirección e implantación de los distintos participantes que pudiera haber. Este punto es bastante importante porque en el caso del cese de una persona o entidad por distintas circunstancias, al retomar el proyecto otra puede producirse interferencias de distinta naturaleza.

El MSGI deberá satisfacer los problemas y necesidades que pudiesen surgir en cada momento, y estará abierto a posibles actualizaciones y modificaciones derivadas de su entorno de aplicación; en este sentido cabe destacar su carácter generalista, de manera que pueda adaptarse a proyectos de distinta naturaleza, o en distintos ámbitos.

1.5 Alcance, finalidad y objetivos

En principio, la metodología propuesta en la tesis ha sido desarrollada para proyectos de naturaleza pública, pero salvando aspectos de contratación y legislativos, puede ser también aplicable a proyectos de naturaleza privada, de hecho gran parte de las herramientas que figuran aquí se emplean también en este tipo de proyectos.

Tal como se indicó al inicio, para el conjunto de los proyectos no existe una metodología generalista y si existe debido a su grado de abstracción perdería su validez y utilidad, no obstante el sistema de gestión puede tener unas pautas mínimas y requerimientos comunes que nos ayuden a modelizarlo. Si se consigue establecer un modelo o patrón de sistema de gestión, este nos podrá servir de base para aplicarlo en otros proyectos.

La finalidad y principal misión de esta tesis es la de proporcionar un Modelo de Sistema de Gestión Integral, sencillo, flexible, intuitivo, y eficaz; de modo que todas las personas y organizaciones participen, se involucren y participen del mismo con el único fin de reportar el beneficio común, de manera que tratándose de proyectos de financiación pública, repercuta en el conjunto de la sociedad.

En los siguientes capítulos que se expondrán a continuación, se ha intentado de la forma más objetiva posible, dar solución a los problemas señalados antes, mediante la búsqueda de herramientas que faciliten y mejoren la gestión, y el empleo de procedimientos y metodologías que sirvan de ayuda a la hora establecer un mejor control y seguimiento del proyecto.

Por último, los objetivos perseguidos con la realización de esta tesis doctoral son:

- Recopilar mediante bibliografía y distintas fuentes de información, las principales técnicas que formaran parte del MSGI, de manera que sean útiles y sencillas de manejar; procurando explicar dichas herramientas de manera práctica, en base a las distintas referencias bibliográficas consultadas, documentación, legislación y normativa
- Ordenar estas herramientas o elementos principales de que debería constar dicho MSGI mediante distintos capítulos, dando a conocer en cada uno de ellos de que constan, en qué consisten o cómo funcionan de manera básica, teniendo en cuenta a la vez que estas herramientas sean las más eficaces y extendidas, aunque no quiere decir esto que no existan otras tantas, de las que no se haga mención y no puedan aplicarse, y ni mucho menos que vayan a ser de menor eficacia que las aquí señaladas.
- Proponer situaciones, casos prácticos, tablas, procedimientos y otros recursos con el fin de poder establecer un paralelismo entre el modelo de sistema de gestión y el proyecto, de manera que la integración en este se efectuó de forma rápida y sencilla. En este sentido también cabe destacar el enfoque práctico que se ha perseguido, con el fin de adecuar las necesidades del sistema de gestión a la realidad.
- Analizar y comprobar la validez de las herramientas enunciadas, de forma que pueda establecerse un proceso de mejora, que permita ver los problemas que pueden aparecer durante el empleo de los métodos y herramientas propuestas para la gestión del proyecto, y comprobar la validez y eficacia de los mismos, así como las precauciones y recomendaciones a tener en cuenta.
- Desarrollar un modelo o patrón de sistema de gestión lo suficientemente flexible, mediante el cual se pueda controlar la mayor parte de los proyectos de manera eficaz, integrando de manera única las herramientas propuestas anteriormente u otras equivalentes, y quedando abierto a la incorporación de otras tantas que fueran necesarias.
- Proponer una norma que regule y armonice de manera única los sistemas de gestión de proyectos de carácter público, de manera que facilite su seguimiento, y así evitar divergencias en cualquiera de sus partes con respecto al proyecto inicial. La norma sería la base de todo sistema de gestión, y mediante su aplicación y desarrollo se obtendría la materialización del mismo.

1.6 Estructura de la tesis doctoral

La estructura de la tesis doctoral además de este primer capítulo introductorio que acaba de verse, consta de un segundo capítulo que trata sobre el conocimiento actual, donde se mencionan las teorías e investigaciones llevadas a cabo por distintos autores, además de los fundamentos teóricos sobre los que versa la materia que se tratara en los siguientes capítulos.

A continuación, en el tercer capítulo se profundiza sobre el análisis del problema, para lo cual se han analizado seis casos a partir de los cuales se han obtenido distintos resultados y conclusiones; en base a estas conclusiones se ha llevado a cabo una metodología e investigación en el capítulo cuarto, con el fin de determinar los elementos y la estructura que debería tener el Modelo de Sistema de Gestión Integral.

El capítulo quinto no es más que la Norma Experimental que debería regular todos los Modelos de Sistemas de Gestión para la Dirección de Proyectos Públicos, de manera que sirva de nexo común. El capítulo sexto vuelve a retomar los seis casos del capítulo tercero, pero esta vez aplicando la Norma Experimental del quinto. Por último, se ha incluido también en el capítulo séptimo las conclusiones derivadas de la tesis, y otro capítulo con la bibliografía consultada.

Finalmente se ha añadido un Anexo sobre un Modelo de Aplicación, que incluye tablas, hojas y diversa documentación, que proporcione la suficiente ayuda para poder implantar el MSGI.

CAPÍTULO SEGUNDO

II. EL CONOCIMIENTO ACTUAL

Antes de entrar en la materia de cómo comenzar a elaborar un Modelo de Sistema de Gestión, primeramente será necesario tener suficiente conocimiento de la información existente, lo cual planteará el ser conocedor de las publicaciones, trabajos y bibliografía llevados a cabo por los distintos autores especializados en el área del conocimiento relacionado con la tesis doctoral, así como de la legislación y normativa existente, que, sobre todo, tratándose de proyectos de carácter público, deberá ser estudiada con un mayor detenimiento.

El capítulo ha sido dividido en once bloques o apartados correspondientes a las áreas de conocimiento más representativas del proyecto, que podrán variar en cuanto al grado de participación dependiendo de la configuración del proyecto. Cada uno de estos bloques tendrá su propio Sistema de Gestión individual que actuará sobre el conjunto del proyecto.

En cuanto al contenido de los Sistemas de Gestión, podrá variar dependiendo de la naturaleza y características del proyecto, de ahí la importancia que tiene el conocimiento de las herramientas y técnicas que hayan podido elaborar otros autores. En este sentido cuanto mayor sea el grado de conocimiento de la información existente, mayor será la capacidad de elaborar el Modelo de Sistema de Gestión.

Finalmente, señalar sobre el conocimiento actual que está en un continuo proceso de cambios y de mejora continua, ya sea por la aparición de nueva normativa y legislación, o la incorporación de nuevos métodos y herramientas. Será necesario en tal caso estar pendiente de la incorporación de los posibles cambios que pudiesen ir apareciendo con el tiempo, de manera que se disponga de la información lo más actualizada posible.

2.1 Elementos y fases principales de que consta el Proyecto y el Sistema de Gestión Documental en la dirección del proyecto

La ingeniería de proyectos a pesar de ser un área concreta de la ingeniería se encuentra presente en gran parte del entorno que nos rodea. Cualquier producto fabricado o procesado puede ser considerado como un proyecto desde su nacimiento con la aparición de la idea y concepción de este hasta su retirada en el momento de finalizar su vida útil.

A la hora de comenzar a estudiar y analizar un proyecto, constituye un buen punto de partida la aplicación y desarrollo de la Teoría General del Proyecto, la cual se fundamenta en la Teoría de Sistemas y en la matriz de actividades del proyecto.

Al profundizar en el estudio de los proyectos se puede comprobar que todos tienen ciertas similitudes dado que muchos de ellos se organizan en distintas fases, las cuales pueden contener distintas actividades. De igual modo ocurre con el ciclo de vida del proyecto durante el cual se van sucediendo las distintas fases, aunque dependiendo del proyecto que se trate podrá diferir en su secuencia temporal.

A pesar de las similitudes de los proyectos no se pueden considerar iguales debido a que cada uno presenta sus propias particularidades, no obstante, existen dos grandes grupos que destacan, como son los proyectos del tipo productivo y los proyectos de edificación. Aunque el objeto de estudio va a ser el último de ellos, para conocer mejor el funcionamiento de este deberemos analizar también el primero, aunque sea a nivel genérico de la aplicación de la Teoría General del Proyecto.

Convendrá estudiar también todo lo relacionado con las etapas que conforman el proyecto en su origen antes de iniciarse, así como la evolución que vayan experimentando, empezando por el programa de necesidades y continuando por los estudios de viabilidad, los estudios previos, el anteproyecto, el proyecto básico y el proyecto de ejecución.

Así, por ejemplo, en lo que concierne al estudio del tipo de proyectos de edificación, construcción, instalaciones y obras en general, deberán tenerse en cuenta las fases que lo componen desde la aparición de la necesidad, pasando por la redacción y contratación del proyecto, la ejecución de la obra y finalmente la recepción de esta.

Una vez iniciado el proyecto se sucederán distintas etapas como la dirección, el seguimiento de la obra y su liquidación, así como otro tipo de documentación necesaria como son el acta de replanteo e inicio de obra, el libro del edificio y el acta de recepción de obra.

2.1.1 Definición de proyecto

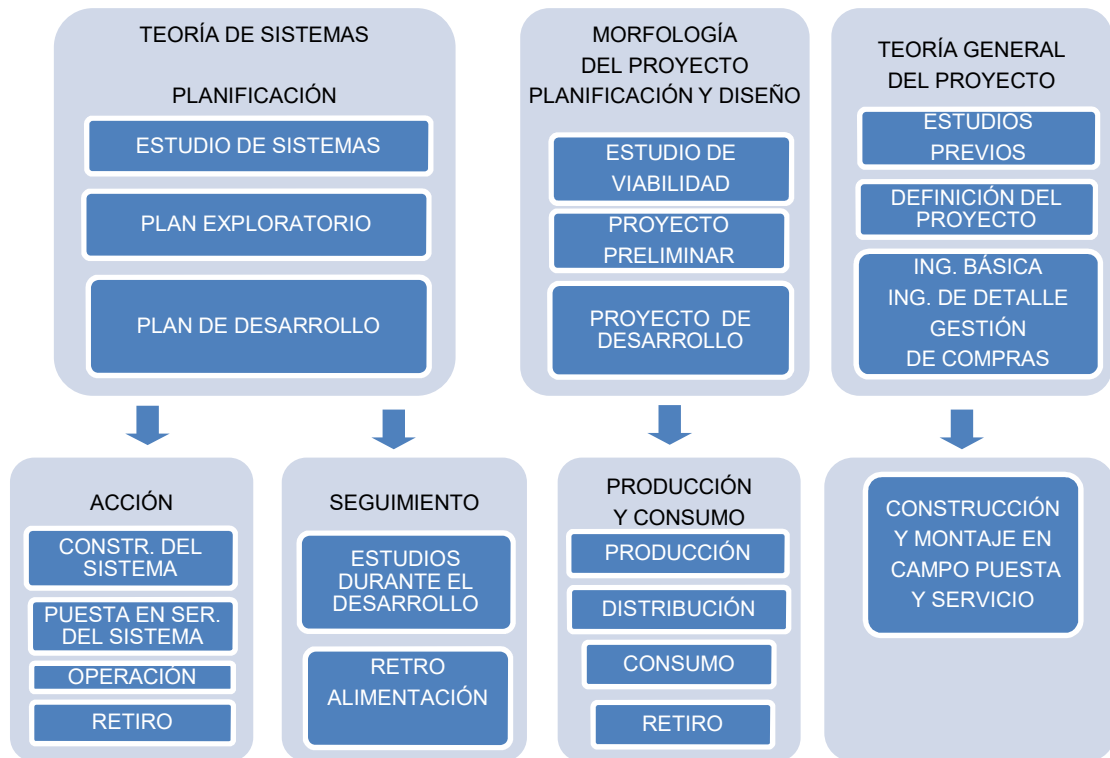
Una definición clásica de la RAE ampliamente enraizada es: "El conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar idea de cómo ha de ser y lo que ha de constar una obra de arquitectura o ingeniería". No obstante, esta definición podrá ser considerada bastante restrictiva y generalizando podría redefinirse como: "trazar, disponer o proponer el plan y los medios para la ejecución de un trabajo". Si se aplica la definición al ámbito de otros sectores que no sean la construcción, como por ejemplo, el sector de la automoción, una definición más amplia podría ser: "el conjunto de todas las actividades necesarias para la ejecución de un procedimiento".

Según David I. Cleland y William R. King en su obra *System Analysis and Project Management* (Tercera Edición, 1983) definieron proyecto como: "la combinación de recursos, humanos y no humanos, reunidos en una organización temporal para conseguir un propósito determinado". Esta definición va más lejos debido que hace énfasis en tres características fundamentales en todo proyecto, por un lado la combinación de recursos, por otro la organización temporal y el propósito (alcance, objetivos, coste y plazo) determinado.

Si combinamos todas las definiciones anteriores obtendríamos como la definición de proyecto (De Cos, 1997): "La combinación de todos los recursos necesarios, reunidos en una organización temporal, para la transformación de una idea en una realidad" que si se relaciona con la primera que acaba de ver incluiría como recursos "el conjunto de escritos, cálculos y dibujos que se hacen para dar una idea de cómo ha de ser y lo que ha de constar una obra de arquitectura o ingeniería".

2.1.2 La Teoría General del Proyecto

La Teoría General del Proyecto está fundamentada en la Teoría de Sistemas y en la matriz de actividades del proyecto, estableciendo un paralelismo entre la Teoría de Sistemas y la morfología del proyecto quedaría de la siguiente forma:



Fuente: De Cos (1997)

Figura 9 La teoría general del proyecto

2.1.3 El proceso del proyecto

La estructura del proyecto podría resumirse de la siguiente manera:



Fuente: De Cos (1997)

Figura 10 El proceso de un proyecto

2.1.4 La Matriz de actividades del proyecto

La ventaja de la matriz del proyecto es que se puede emplear en cualquier tipo de proyecto además del industrial, permitiendo obtener los mejores resultados en el tiempo más corto. Dentro de la matriz la morfología del proyecto correspondería a la parte vertical mientras que la parte horizontal representaría el proceso del proyecto.

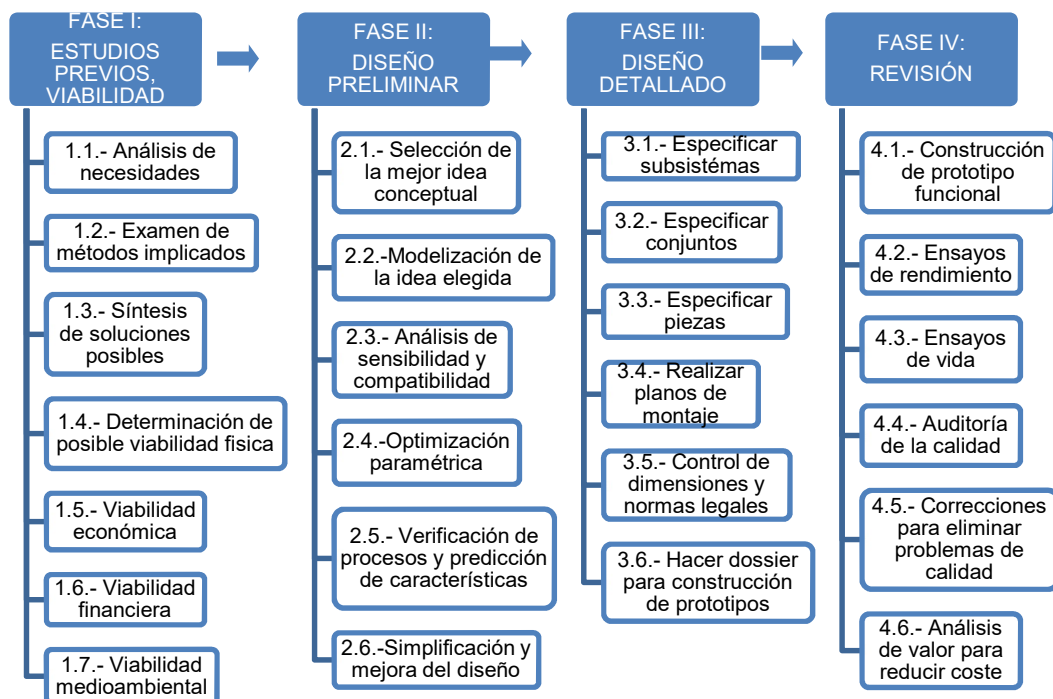
Tabla 6 La matriz de actividades del proyecto

Fuente: De Cos (1997)

Fases	Pasos	DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	ANÁLISIS Y MODELIZACIÓN DEL PROBLEMA	SÍNTESIS DE SOLUCIONES	EVALUACIÓN Y TOMA DE DECISIONES
ESTUDIO DE VIABILIDAD		→	⇒	⇒	↻
PROYECTO PRELIMINAR		↻	⇒	⇒	↻
PROYECTO DE DESARROLLO		↻	⇒	⇒	↻
PRODUCCIÓN		↻	⇒	⇒	↻
DISTRIBUCIÓN		↻	⇒	⇒	↻
CONSUMO		↻	⇒	⇒	↻
RETIRO		↻	⇒	⇒	↻

2.1.5 El modelo taxonómico para proyectos de Ingeniería de Producto. La secuencia temporal de Woodson.

El desarrollo un nuevo producto, a efectos es como si se tratase de un proyecto el cual llevara implícito sus correspondientes fases y subfases a medida que vaya evolucionando, tal como puede verse a continuación (Martínez, 2008).



Fuente: P. Martínez (2008)

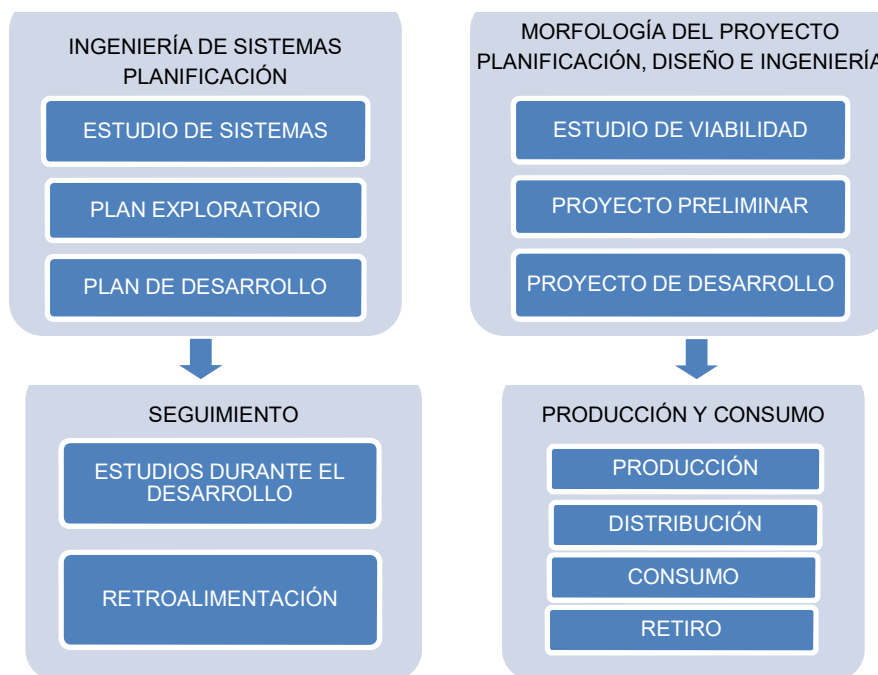
Figura 11 La secuencia temporal de Woodson

Los proyectos de edificación, se comportan de una forma parecida a la que se acaba de ver para los de Ingeniería de Producto, aunque con sus correspondientes particularidades en las fases y subfases, a lo largo de los apartados siguientes se estudiará este caso particular de proyectos.

2.1.6 Ciclos y fases de vida del proyecto de tipo productivo

Si se atiende a la morfología del proyecto desde el punto de vista producción-consumo, siguiendo la metodología de la Ingeniería de Sistemas se pueden diferenciar dos etapas; por un lado la etapa de planeación, diseño e ingeniería, y por otro lado la etapa de producción y de consumo (De Cos, 1997).

- I. La etapa de planificación, diseño e ingeniería se divide en tres fases:
- Estudio de viabilidad, consistente en estudiar la problemática del proyecto e identificar sus principales parámetros y restricciones, seleccionar posibles soluciones especialmente útiles, concretar distintas soluciones en función de la posibilidad física de realización, el coste económico o la viabilidad financiera.
 - Proyecto preliminar, consistente en identificar cual será el mejor concepto del proyecto. Sus actividades son el análisis de las distintas soluciones, la síntesis de la más adecuada, la evaluación de característica elementos y materiales críticos, el estudio prospectivo y la evaluación y decisión.
 - Proyecto de desarrollo, en el que si la decisión es positiva pasará a implementarse el proyecto realizándose la planificación general, la ingeniería del detalle, determinación de las especificaciones generales, prototipos generales, pruebas y correcciones (retroalimentación).
- II. La etapa de producción y consumo es debida a que el proyecto está todavía inacabado, todavía hace falta fabricarlo, desarrollar las instalaciones, introducirlo en el mercado, seguir su vida comercial y así como su retirada. Consta de las fases:
- Producción: será donde se determine el diseño para la fabricación, las herramientas e instalaciones necesarias, el control de calidad, el personal, su control de producción e información y los recursos financieros.
 - La distribución: estará enfocada principalmente a las ventas, necesitara de una red comercial, un lanzamiento publicitario, el control del stock y almacenamiento del producto, la logística y el diseño de los embalajes si fuese necesario.
 - El consumo: que se supone debería ser la fase que más se prolongue en el tiempo, debería disponer de una red de servicio postventa, el mantenimiento de la imagen, la introducción periódica de mejoras y una política de precios y de financiación de las ventas.
 - Retiro: donde se dejan de introducir mejoras y la política puede variar siendo lo más frecuente sustituir el producto por otro.

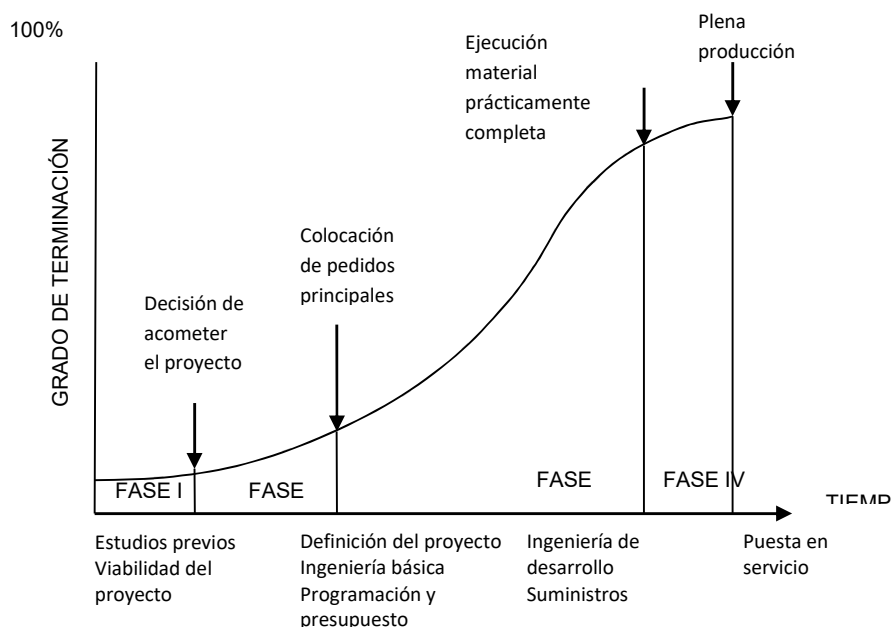


Fuente: De Cos (1997)

Figura 12 La ingeniería de sistemas y la morfología del proyecto

2.1.7 El ciclo de vida del proyecto

El proyecto es una entidad con vida propia en el cual se van sucediendo fases unas a otras y, en ocasiones, se produce un solapamiento de las mismas. Los proyectos mantienen aspectos comunes y tienen un ciclo de vida semejante independientemente del sector al que pertenezcan. Así, por ejemplo, el principio y el final del proyecto precisan de un equipo reducido y muy especializado pero con perfiles diferentes, desde el punto de vista de cantidad de trabajo o de personal involucrado.



Fuente: De Cos (1997)

Figura 13 El ciclo de vida del proyecto. Diagrama del grado de terminación/tiempo

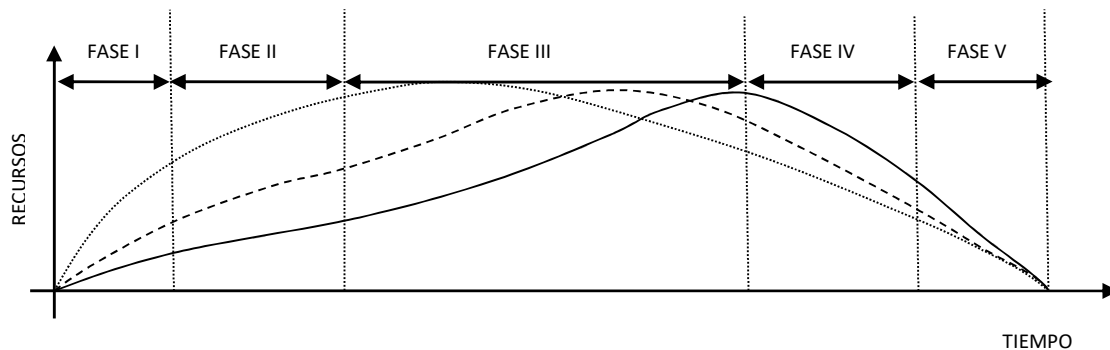
Tal como se puede apreciar en el diagrama del grado de terminación/tiempo las fases corresponderían a (De Cos, 1997):

- I. La fase I corresponde a los estudios previos para conseguir la aprobación del proyecto dependiendo de que este sea viable.
- II. La fase II comenzará con la definición de los objetivos y el establecimiento de la organización, continuando con la realización de la ingeniería básica, el establecimiento del presupuesto y finalmente la programación. En esta fase es frecuente empezar por la contratación de los suministros principales, los cuales pueden repercutir en el plazo de entrega de forma negativa debido a la aparición de un camino crítico.
- III. La fase III lo habitual es que sea la de mayor duración en el tiempo, puesto que contiene además de la compra de todos los equipos y materiales, todo el desarrollo de la ingeniería, obra civil y montaje de las distintos tipos de instalaciones y sistemas. Finaliza cuando está prácticamente concluida la ejecución material del proyecto y preparada para iniciar el periodo de pruebas.
- IV. La fase IV corresponde a las pruebas, puesta en marcha y puesta en operación de los diferentes sistemas y subsistemas, hasta que se alcanzan los objetivos de producción predefinidos en las especificaciones iniciales y la totalidad del proyecto se pone en funcionamiento.

En lo que respecta a la tipología de proyecto, cabe señalar que dentro de un mismo sector lo habitual es no encontrar dos proyectos iguales, principalmente, porque sus ciclos de vida variarán en función de las características del proyecto.

En cuanto al solapamiento de fases, tal como se observa en el gráfico parece lógico que cada fase finalice con uno o varios sucesos, esto es, relativamente fácil de cumplir en las fases iniciales, pero, por ejemplo, en el paso de la II a la III muchas de las actividades incluidas en la primera fase pasan a la siguiente. En la finalización de la fase III también se plantea este problema, sobre todo en proyectos de gran envergadura, donde se hace complicado establecer la finalización de los trabajos de manera escalonada.

Si se representa el proyecto en lugar del grado de terminación/tiempo como involucración de recursos/tiempo se obtendría el siguiente gráfico:



Fuente: Guerra; Coronel; Martínez; Llorente (2002)

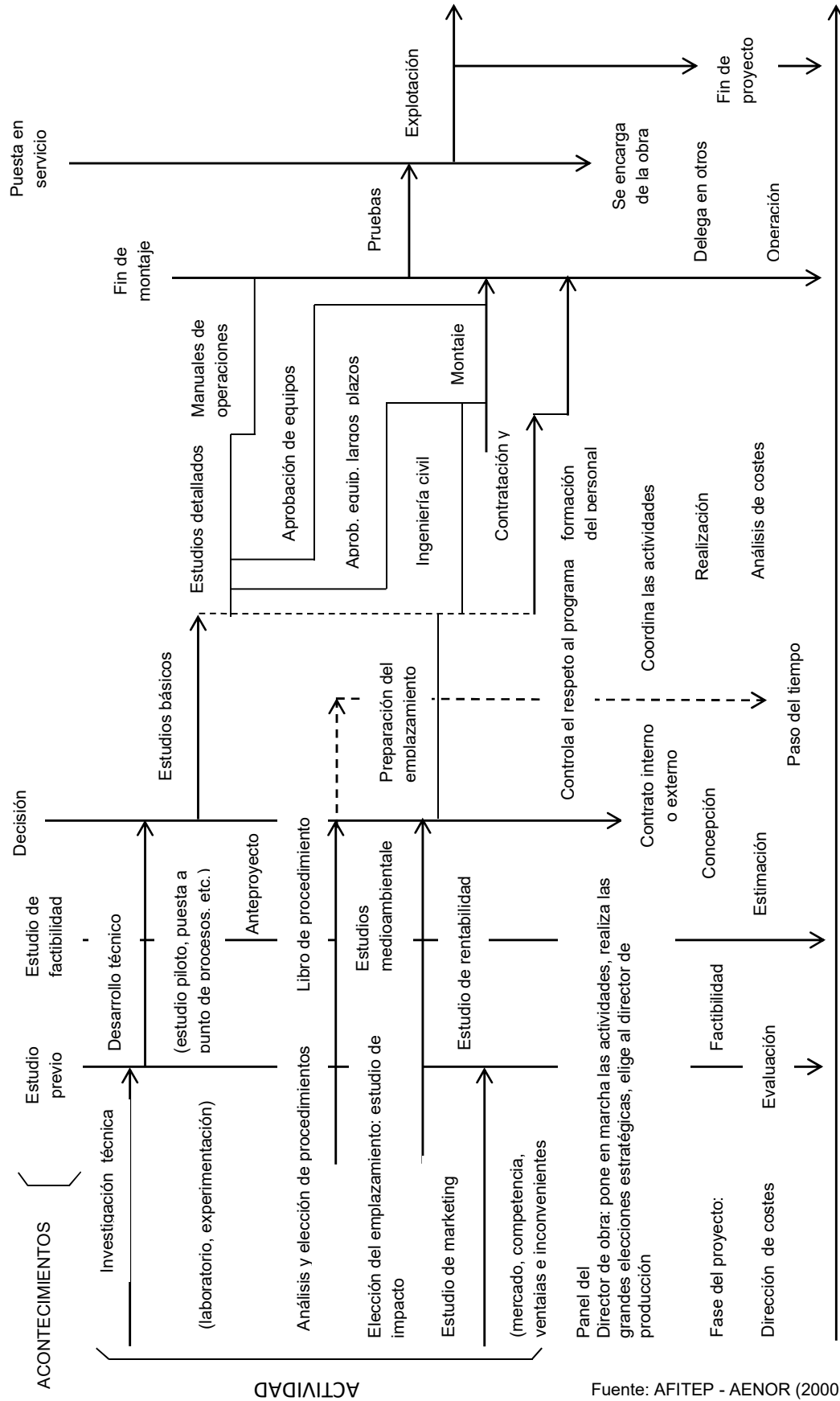
Figura 14 El ciclo de vida del proyecto. Diagrama del grado de recursos/tiempo

Como se puede apreciar en el diagrama, aunque los proyectos comparten las mismas fases, su comportamiento no es el mismo durante el transcurso del tiempo, pudiendo precisar más recursos dependiendo del instante en el que estén. En el gráfico indicado, cada una de las fases representaría lo siguiente (Guerra; Coronel; Martínez; Llorente, 2002):

- I. La fase I se denomina como fase de inicio, conceptual o de viabilidad y aglutinaría a la captura y análisis de requerimientos y de expectativas, el análisis y viabilidad técnica, la selección de la solución técnica y el análisis de la viabilidad económica. Dependiendo del tipo de proyecto pueden aparecer propuestas comerciales, planes de negocio, planes de inversión, estudios de viabilidad, etc.
- II. La fase II es la fase de definición del proyecto y agrupa a la definición detallada de las actividades, la programación de las actividades y la definición del plan de ejecución y planes asociados. En esta fase determinan objetivos, tareas, fechas, tiempos, personal asignado, costes, etc.
- III. La fase III se conoce como la fase de ejecución del proyecto y en ella se encuentra la etapa de desarrollo, la de aprovisionamiento producción e interacción y la de ensayos y pruebas funcionales.
- IV. La fase IV consiste en la fase de entrega en la que una vez efectuadas las correspondientes pruebas se hace acto de entrega del producto o del servicio, del acta de uso o de servicio, documentación, formación del personal, etc.
- V. La fase V es la fase de cierre del proyecto en la que se comprobarán e identificarán todos los datos relevantes del proyecto, se actualizarán las bases de datos para la gestión del conocimiento, se evaluará la satisfacción del cliente y los objetivos conseguidos junto con las propuestas de mejora, finalmente se desmovilizará al personal y los recursos asignados durante el proyecto.

Dependiendo de las características del proyecto entre las fases IV y V puede aparecer una fase de soporte y mantenimiento durante la cual se verificará que el comportamiento de lo ejecutado coincide con los parámetros proyectados inicialmente. Entre las funciones a realizar durante esta fase cabe destacar la del desarrollo de productos y servicios de soporte, el soporte y toma de datos en servicio, así como la elaboración de planes de mantenimiento y documentación técnica.

Para el caso de proyectos de gran complejidad como ocurre, sobre todo, en grandes obras o proyectos, en el año 1998 la Asociación Francesa de Ingenieros Técnicos de Estimación de Planificación y Proyectos (AFITEP) elaboró el siguiente gráfico:

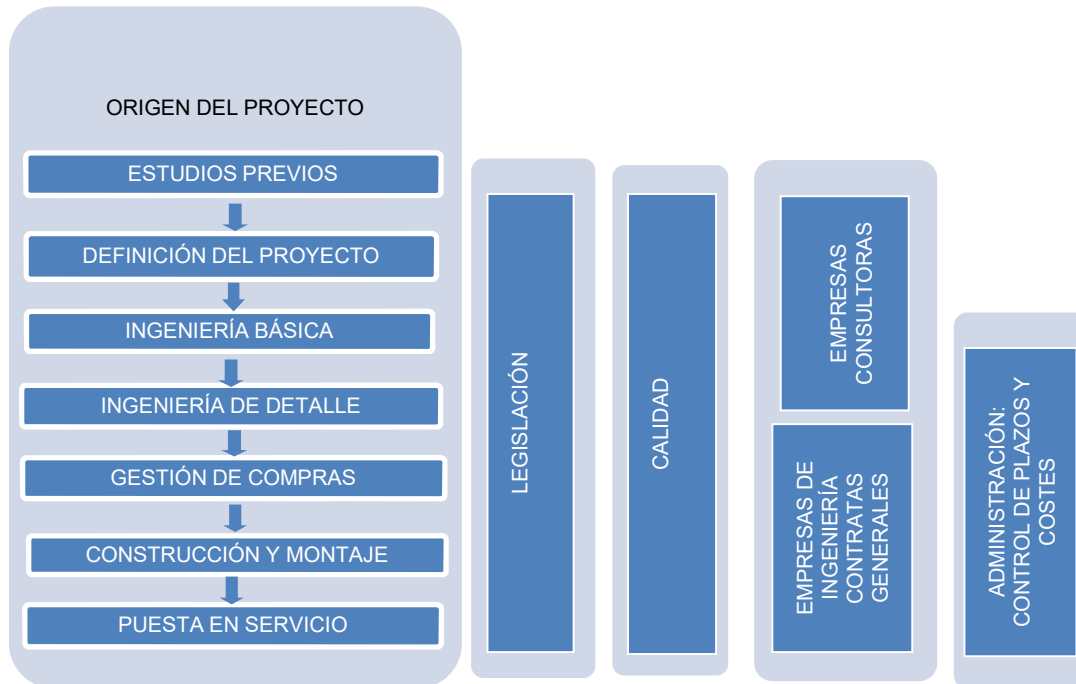


Fuente: AFITEP - AENOR (2000)

Figura 15 Actividades, etapas y responsabilidades en un gran proyecto

2.1.8 Fases de la Teoría general de Proyectos

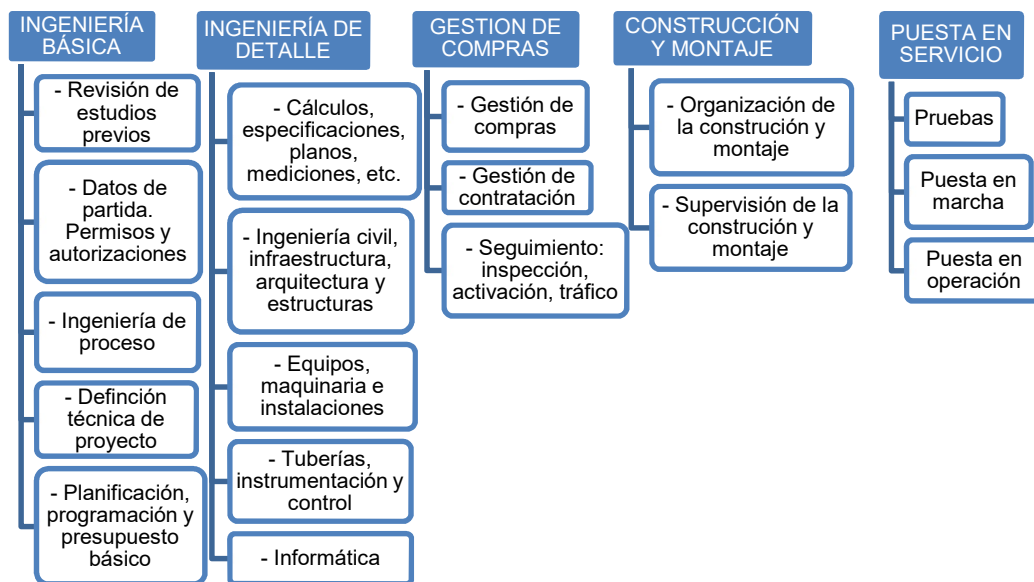
La calidad, los plazos y los costes son las principales áreas que controlan el proyecto como puede verse a continuación en el siguiente gráfico:



Fuente: De Cos (1997)

Figura 16 Principales áreas de la teoría general de proyectos

En lo que respecta a la administración (control de plazos y costes) se tendrá:



Fuente: De Cos (1997)

Figura 17 La teoría general de proyectos y la administración

2.2 Sistemas de Gestión de la Evaluación del Riesgo. La planificación previa en la dirección del proyecto

Los proyectos en mayor o menor medida pueden presentar un nivel de riesgo y de dificultad, que podrá ir aumentando dependiendo del grado de complejidad, el volumen, la gestión que se esté llevando a cabo, la preparación y experiencia de la dirección del mismo, o también por factores externos condicionados por el entorno y que en muchos casos difíciles de prever.

Los riesgos y las circunstancias que los producen pueden ser de distinta índole, no obstante, como más frecuentes, cabe destacar los riesgos: técnicos o de rendimiento, de calendario en el proyecto, de gestión del proyecto, organizacionales o los externos.

En cuanto a las causas que pueden ser el origen durante el desarrollo del proyecto, pueden de diversa índole como: un mal liderazgo, problemas en la definición del proyecto, una defectuosa planificación, una mala organización y control de los recursos, o un cierre problemático.

Teniendo en cuenta que el riesgo es algo que puede estar presente en el proyecto, lo primero que se debe hacer es identificarlo, de manera que se puedan tomar decisiones encaminadas a su eliminación, para lo cual existen distintas herramientas para ayudar a detectarlos.

En el caso de que el riesgo no se pueda erradicar, se puede optar por mantener un estricto control y seguimiento sobre él, de manera que no interfiera en el correcto desarrollo del proyecto, al igual que antes también existen distintas herramientas para la gestión del riesgo

El grado de aceptación dependerá de la naturaleza de este y podrá ser tratado de distintas maneras formas: aceptando el riesgo de manera normal asumiéndolo sin adoptar esfuerzos significativos por controlarlo, eliminando o evitando el riesgo con consecuencias grandes, redistribuyendo el riesgo entre las distintas partes involucradas o controlándolo mediante la prevención o la reducción de riesgos; para lo cual se plantean diferentes estrategias de control.

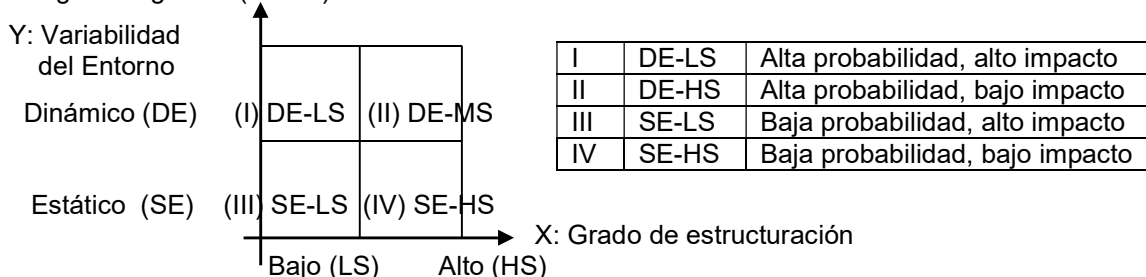
En lo que se refiere a los estudios de viabilidad y criterios de selección de inversiones, el cálculo de indicadores como el valor actual neto (VAN), el valor final neto (VFN) y la tasa interna de rentabilidad (TIR), junto con la aplicación de la teoría de la decisión y elaboración de árboles de decisión, constituyen herramientas de una gran ayuda en los sistemas de gestión de evaluación de riesgos y de la planificación previa en la dirección de proyectos.

2.2.1 La definición de Riesgo

El diccionario de la Real Academia define riesgo como: “contingencia o proximidad de un daño, posibilidad de que una cosa suceda o no sucede”. Davidson Frame define riesgo como: “la medida de hasta qué punto un resultado puede desviarse de lo esperado o deseado; Kliem, Ludin como la aparición de un suceso que tiene consecuencias o impactos sobre un determinado resultado”; y Krantz, L. como: “la combinación de restricciones e incertidumbre”.

En el PMBOK® (PMI, 2013), se define el riesgo de un proyecto como un evento o condición incierta que, de producirse, tiene un efecto positivo o negativo en uno o más de los objetivos del proyecto, tales como el alcance, el cronograma, el costo y la calidad.

El riesgo se caracteriza por tener una serie de restricciones, la incertidumbre y la variabilidad que afectan de manera significativa a la toma de decisiones, a la recopilación de información, a la certeza repercutiendo de forma negativa en ella y a la reducción en lo posible de los imponderables. Atendiendo a la variabilidad del entorno y el grado de estructuración se tendría el siguiente gráfico (PMAT):



Fuente: Roqueñí; Ortega (2008)

Figura 18 Condiciones del riesgo en función de la variabilidad del entorno y del grado de estructuración

Las principales circunstancias que aumentan el grado de riesgo son la complejidad técnica, el tamaño del equipo de proyecto, la estabilidad de las condiciones de mercado, los conocimientos y experiencia del equipo, y la estabilidad de la estructura de gestión del proyecto. Los elementos de éxito del éxito vendrán definidos por el perfecto equilibrio de los plazos de entrega, costes, calidades y recursos humanos, según la tabla (Roqueñí; Ortega, 2008):

Tabla 7 Principales elementos de riesgo

Fuente: Roqueñí; Ortega (2008)

PERSONAL	COSTE	CALENDARIO	CALIDAD
Plantilla desmotivada Trabajo en equipo	Rebasar el coste de mano de obra	Incumplimiento de fechas de entrega	Fabricación defectuosa
Estructura de la organización	Rebasar el coste de materiales	Perdida de la ventana de mercado	Detalles inacabados
Responsabilidad para la toma de decisiones	Aumento de los suministros	Desfases en actividades del camino crítico	Infracciones legales
Distribución del trabajo	Penalizaciones económicas	Tiempos para toma de iniciativa largos	Tecnología de vanguardia poco probada

Las principales categorías de riesgos son (Roqueñí; Ortega, 2008):

- Riesgos técnicos o de rendimiento: Dependerán de la tecnología no probada o compleja, por ejemplo cambios en la tecnología utilizada, en las normas o estándares, etc.
- Riesgos de calendario en el proyecto: inexactitud en la duración estimada del proyecto, valoración sobre los plazos de entrega de los miembros del equipo de proyecto.
- Riesgos de gestión del proyecto: deficiente asignación de los plazos y recursos, plan de calidad inadecuado, falta de autoridad y manejo de herramientas por el equipo directivo.
- Riesgos Organizacionales: objetivos internos contradictorios, falta de priorización de proyectos y problemas o conflictos con otros, deficiencia en la financiación, etc.
- Riesgos externos: cambios legislativos y normativos o de prioridades en los clientes; riesgos de distinto tipo (meteorológico, propio del país o región), de contratación, etc.

2.2.2 Principales herramientas empleadas en la identificación de riesgos

La identificación de los riesgos consta de los siguientes procesos (Roqueñí; Ortega, 2008):

- Identificación a los participantes más significativos, como: el equipo del proyecto, el de gestión de riesgos, los expertos de la empresa ejecutora, los clientes, etc.
- Recopilación de la información necesaria, las principales son: la estimación de tiempo y coste, las bases de datos comerciales, estudios académicos, el archivo de proyectos, etc.
- Identificación de diferentes categorías de riesgos, pudiéndose clasificar en: riesgos técnicos, de calidad o de rendimiento, riesgos relacionados con la gestión del proyecto, etc.
- Identificar riesgos inherentes a las diferentes categorías del proyecto, como: las listas de comprobación (mediante fuentes de riesgos), el Work Breakdown Structure Análisis, la historia, análisis de fallos, las confrontaciones cruzadas con proyectos similares.

A modo de resumen, los riesgos más comunes en las fases proyecto serían:

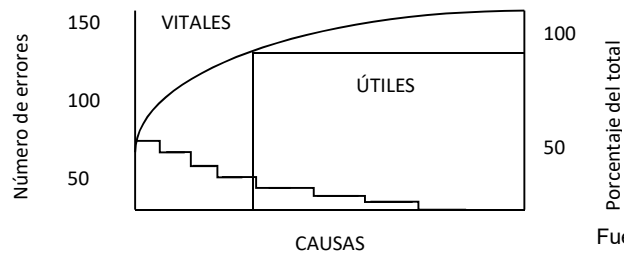
Tabla 8 Listado de riesgos comunes en la fase del proyecto

Fuente: Roqueñí; Ortega (2008)

LISTADO DE RIESGOS COMUNES EN LAS FASES DEL PROYECTO	
LIDERAZGO	Elevado número de horas extras de miembros críticos del equipo, Indecisión, falta de implicación del cliente, falta del Director sénior, etc.
PLANIFICACIÓN	Estimación de costes y de tiempo imprecisos, plan del proyecto y estructura de descomposición del trabajo incompleto, calendarios poco realistas, etc.
DEFINICIÓN	Complejidad tecnológica elevada, metas alcance y objetivos mal definidos o poco realistas, requerimientos incompletos o mal definidos, etc.
ORGANIZACIÓN	Infraestructuras para las comunicaciones inadecuadas, falta de recursos, falta de expertos en la materia, pobre asignación/nivelación de tareas, etc.
CONTROL	Proceso de gestión pobre o inexistente, inflexibilidad de los planes del proyecto, no realizar adecuados análisis de cambios, etc.
CIERRE	Finalización de las actividades incompletas, finalización, imposibilidad de recopilar resultados.

Entre las herramientas para identificar el origen del problema cabe destacar (Molist, 2007):

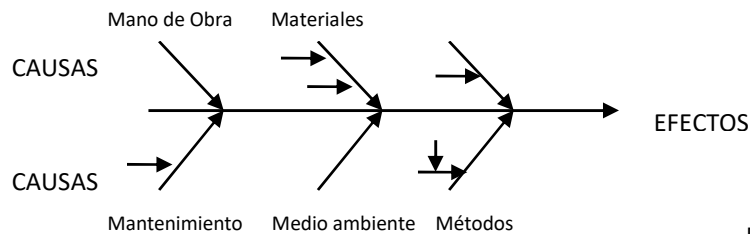
- I. Diagrama de Pareto, está basado en la idea de que la mayoría (útiles) de los problemas son motivados por unas pocas causas (vitales) identificables. Incluye tres elementos básicos como son las causas, ordenadas según la magnitud de su contribución al error, los errores expresados numéricamente, y el efecto acumulado en tanto por ciento del total de las causas según su orden.



Fuente: Molist (2007)

Figura 19 Diagrama de Pareto

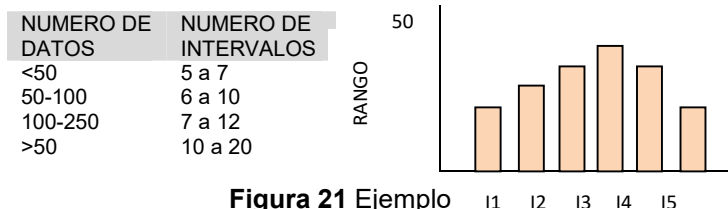
- II. Diagrama causa-efecto de Ishikawa, ordena de una forma sistemática las posibles causas de un problema, de manera que permite el análisis sistemático del mismo. Las causas se pueden ordenar por grupos representativos, por ejemplo el conocido como de las "seis emes" que agrupa: mano de obra, métodos, mantenimiento, materiales, medio ambiente, maquinaria.



Fuente: Molist (2007)

Figura 20 Diagrama Causa-efecto de Ishikawa

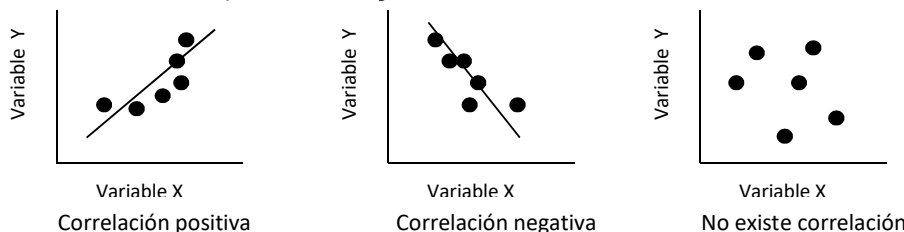
- III. Histograma, consiste en un resumen gráfico de la variación en un conjunto de datos, basado en cuatro premisas básicas (Juran, 2001): los valores de un conjunto de datos casi siempre muestran variación. la variación casi siempre muestra un patrón, los patrones de una variación son difíciles de ver en una tabla numérica, los patrones de una variación son más fáciles de ver cuando los datos se resumen de forma gráfica en un histograma.



Fuente: Molist (2007)

Figura 21 Ejemplo

- IV. Diagrama de correlación o de dispersión, indican la relación que existe entre dos variables de manera que si existe una correlación entre ellas se puede indicar una relación causa-efecto pudiendo ser esta positiva o negativa.



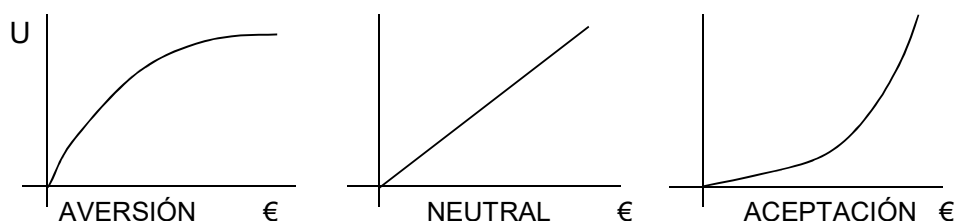
Fuente: Molist (2007)

Figura 22 Diagrama de correlación o de dispersión

- V. Hoja de datos: son formularios en los que se recopilan de manera ordenada la información existiendo distintos formatos como los formularios simples, gráficos, etc.
- VI. Estratificación de datos: se realiza una separación de los datos en categorías y posteriormente se efectúa un análisis en profundidad de las causas del problema. A menudo se aplica antes del Diagrama de Pareto o del de Dispersión.

2.2.3 Herramientas principales de la psicología en la gestión del riesgo

La psicología en la gestión del riesgo estudia factores como la aceptación / aversión, los factores institucionales, la motivación y perspectiva de riesgo, o la adecuación equilibrada: en la que se pueden emplear técnicas como el Brainstorming, el método Delphi, los consultores externos o el Mind Mapping. Para el caso de la aceptación / aversión se tiene que:



U: Tolerancia al riesgo, función del beneficio en el juego

Fuente: Roqueñí; Ortega (2008)

Figura 23 Diagramas de aceptación / aversión

Tabla 9 Factores de aceptación y aversión al riesgo

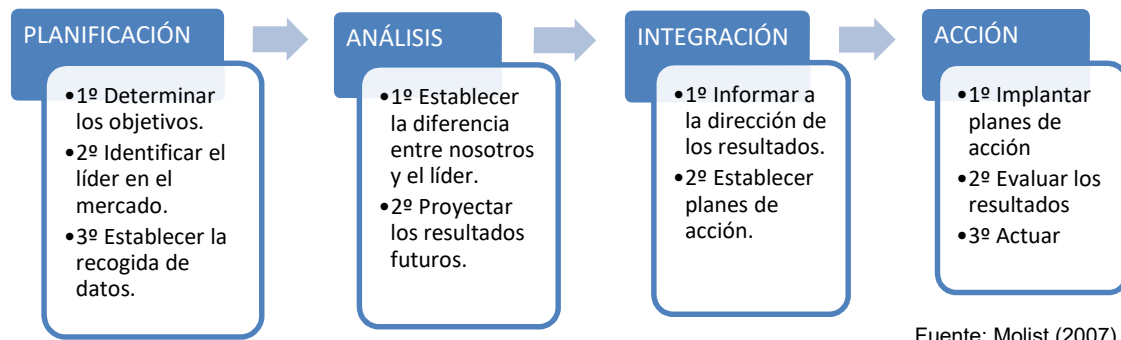
Fuente: Roqueñí; Ortega (2008)

FACTORES	ACEPTACION DEL RIESGO	AVERSIÓN AL RIESGO
Ambiente	Organización: altamente jerárquica, muy organizada	Organización: poco estructurada, fluida, matricial
Disponibilidad de información	Comunicaciones ordenadas	Comunicaciones inconexas
Estilo de gestión	Director receptivo	Director autoritario
Condiciones económicas de mercado	Mercado estable	Mercado inestable
Políticas, procedimientos	Entorno relajado	Entorno restrictivo

Para la gestión del riesgo cabe mencionar las siguientes técnicas (Molist, 2007):

- I. Brainstorming, consiste en que un grupo de personas generara ideas para posteriormente poderlas analizar y seleccionar. Es de gran utilidad sobre todo en los círculos de calidad y como apoyo a otras técnicas, se recomienda nombrar un líder que establezca y haga cumplir dichas reglas, como:
 - Aportar las ideas sin demasiadas explicaciones.
 - No rechazar ni criticar ninguna idea por extraña que parezca.
 - Evitar repeticiones y buscar el máximo de ideas.
 - Anotar las ideas en un lugar visible para favorecer la inspiración.
 - Realizar reuniones de una duración máxima de 50 minutos, distribuidos entre las etapas de desarrollo, debate y valoración.
 - Disponer de los recursos necesarios.
- II. Método Delphi, mediante este método se recogerán las opiniones de un grupo de expertos en un cuestionario de manera anónima y dadas a conocer posteriormente a todos los miembros del grupo, con el fin de elaborar una estimación definitiva, sus etapas son:
 1. Respuesta anónima: en donde cada participante responde a un cuestionario formado por preguntas precisas, cuantificables e independientes las unas de las otras.
 2. Se conocen opiniones y se reestima: al conocer las respuestas de los otros participantes, cada uno formula nuevas estimaciones.
 3. Respuesta estadística de grupo: se agregan las opiniones individuales y se utiliza la media para representar la opinión del grupo.
- III. Benchmarking, su objetivo primordial es la mejora continua y el establecimiento de nuevas metas, para lo cual se miden productos, servicios y prácticas frente a los más duros competidores de la empresa, o frente a aquellas empresas de referencia que lideran el sector. El principal fundamento de Benchmarking es el de ser el mejor entre los mejores con el fin de llegar a alcanzar una posición de liderazgo, para lo cual deberá tenerse en cuenta:
 - El perfecto conocimiento del proceso.
 - Evaluar los puntos fuertes y los puntos débiles, documentando las prácticas y analizando los resultados.
 - Conocer a los competidores líderes del sector y obtener datos fiables y su evolución.

En cuanto a las fases del proceso de Benchmarking son cuatro, la planificación, el análisis, la integración y la acción, tal como se indica en la siguiente figura.



Fuente: Molist (2007)

Figura 24 Fases del proceso de Benchmarking

La clasificación de los tipos de Benchmarking se fundamenta en la posibilidad de establecer distintos agentes a los cuales poder emular, pudiéndose distinguir tres tipos (Molist, 2007):

- El benchmarking interno, que consiste en comparar las prácticas entre actividades similares dentro de una empresa.
- El benchmarking competitivo, que consiste en la comparación con los mejores rivales directos y su objetivo es el de evitar la competencia.
- El benchmarking funcional, se trata de una comparación entre actividades funcionales, incluso en sectores distintos.

Los círculos de la calidad (o “círculos de mejora continua”). Se fomentaron en los años 70 por K. Ishikawa con el objetivo de buscar la mejora continua en el ámbito de TQM; en ellos el trabajador que participa tiene la responsabilidad de aportar mejoras a la organización, en grupos reducidos de 5 a 10 personas o similar, realizando reuniones periódicas de aproximadamente 1 hora, 3 ó 4 veces al mes, donde el líder se escoge democráticamente y los miembros del grupo reciben formación e incentivos. Están formados por tres etapas, una introductoria, otra de constitución del equipo y la última de comunicación de los resultados.

2.2.4 La respuesta y el control de los riesgos. El Plan de Contingencia

La respuesta y el control de los riesgos tiene como objetivo minimizar el posible impacto de los riesgos en la gestión del proyecto, para lo cual deberán de identificarse los riesgos, su orden de preferencia, los datos cualitativos y cuantitativos del análisis, la tolerancia del riesgo o quienes van a ser los que llevaran a cabo las medidas. Sus fases son las siguientes (Cano, 1980):

- Aceptación del riesgo de manera normal, asumiéndolo sin adoptar esfuerzos significativos por controlarlo.
- Eliminación o evitación del riesgo con consecuencias grandes mediante la modificación de las especificaciones, requisitos y características.
- Redistribución del riesgo entre las distintas partes partícipes como puede ser el cliente, contratista, suministrador, o contratando seguros o limitando garantías.
- El control mediante la prevención o la reducción de riesgos, con el fin de disminuir la probabilidad de que suceda junto con el plan de gestión del proyecto y su tecnología, o bien influyendo en el entorno del proyecto.

Para lograr el objetivo de respuesta frente al riesgo se pueden emplear distintas herramientas como: añadir más recursos, aprovisionamientos externos, cambios en el equipo del proyecto, planificar el futuro inmediato, contratar seguros, etc....

Los resultados de esta respuesta al riesgo pueden ser: un plan de riesgos, planes de imprevistos, reservas, Joint Ventures, acuerdos contractuales, etc...

Las principales estrategias de control son (Cano, 1980): sistemas de monitorización (diagramas de Gantt o el Análisis del Valor Ganado), adoptar metodologías de gestión, desarrollo de planes de contingencia, reutilización de componentes, mejora de procesos, y la formación.

En cuanto al desarrollo de planes de contingencia mencionado antes, su misión principal es la de preparar para responder a situaciones que puedan venir en el futuro, respondiendo a relaciones causa efecto (Trigger), las fases del desarrollo de los planes de contingencia son (Cano, 1980): determinar los objetivos, identificar alternativas, desarrollar escenarios “que pasa si”, evaluar impactos, introducir análisis y medidas, obtener feed-back.

2.2.5 El estudio de mercado

Por mercado se entiende la existencia de un conjunto de individuos, limitados geográficamente, cuyas solicitudes ponen de manifiesto la situación de oferta y demanda que conduce a establecer el precio. A nivel de producto, el estudio de mercado tratará de dar respuesta a: los requisitos que demanda el consumidor, las posibilidades del mercado, los precios, la competencia, la forma de comercializarlo, donde producirlo, etc....

El estudio de mercado comprenderá de varias fases, que son (Cano, 1980):

1. Planteamiento general del problema en relación con el proyecto específico de que se trata.
2. Recopilación de antecedentes.
3. Fijación de la cuantía de la demanda total actual, real y aparente.
4. Conclusiones y previsiones del estudio en cuanto a la comercialización del bien o servicio
5. Conclusiones y previsiones del estudio en cuanto a la incidencia de la política económica.
6. Proyección de la demanda.

La sistemática con la que se abordará el estudio de mercado será teniendo en cuenta los antecedentes y situación actual del mercado, el análisis de la demanda actual, la proyección de la demanda global futura, la selección del objetivo de producción y finalmente la Consideración de aspectos comerciales. Las fuentes de información pueden ser de dos tipos (Cano, 1980):

- a) Información indirecta: no ha sido efectuada o controlada directamente por el utilizador, pudiendo provenir de fuentes estadísticas publicadas, inventarios, registros, censos, anuarios, estudios, etc. El coste de la información indirecta es reducido.
- b) Información directa. Su coste es elevado dado que conlleva la realización sobre un estudio único, cuya recogida se realiza o controla directamente por el analista o utilizador.

Teniendo en cuenta estas definiciones se puede establecer la siguiente clasificación:

Tabla 10 Principales fuentes de información empleadas en el estudio de mercado

Fuente: Cano (1980)

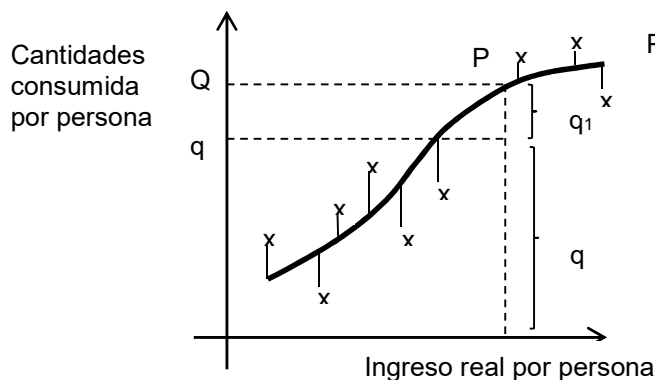
ASPECTOS	FUENTES UTILIZABLES	
	Indirectas	Directas
Inventario de establecimientos o actividades competitivas.	Anuarios, Censos, Registro industrial, Publicaciones sindicales, asociativas locales, guías de fabricantes y Memorias, etc.	Eventualmente entrevistas complementarias a puntos adecuados de la cadena comercialización y consumidores
Caracterización de las anteriores	Las anteriores Análisis de información comercial Petición de informes a empresas especializadas	Las mismas que en el caso anterior
Inventario de proyectos	Planes de Desarrollo, Revistas especializadas, "Comon", "Market", etc.	Eventualmente entrevistas en puntos adecuados
Penetraciones actuales	En casos específicos análisis de Memorias de sociedades	Entrevistas en cadena comercialización: Encuesta de consumidores
Comercialización etc.		Entrevistas en cadena comercialización: Encuesta a distribuidores
Precios	Tarifas de fabricante	Encuesta a consumidores Entrevistas en cadena comercialización
Evolución de importaciones Tipos etc.	Análisis Estadísticos de Comercio - Exterior. Análisis Boletines I.C.E.	

I. LA CURVA DE LA DEMANDA Y SUS CAMBIOS

Se define cantidad demandada (q) de un bien, como aquella que los consumidores adquieran a un cierto precio en un momento dado. Entre los factores principales de que depende " q " caben destacar los que producen cambios en la demanda como el nivel de precios y nivel de ingresos de los consumidores, los cambios en la distribución geográfica de los consumidores, la alteración de las preferencias de los consumidores, o las innovaciones técnicas que producen bienes sustitutivos (Cano, 1980).

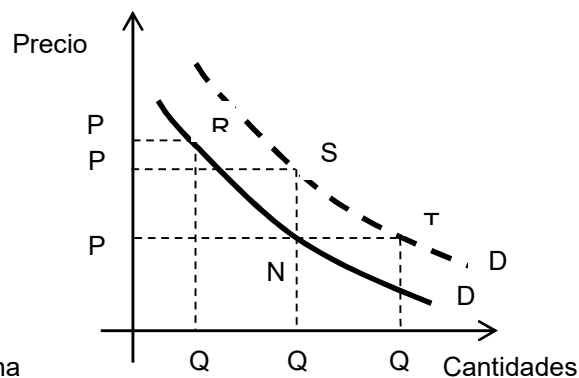
Para realizar el estudio de la cantidad demandada (q), se empleará la función $q = f(P, Y)$, y se supone que la demanda vendrá controlada por el nivel de precios (P), y de ingresos (Y) De manera que la demanda (q) se representara:

- 1) En función del nivel de ingresos (Y) a precios constantes y
- 2) En función del precio del producto (P) – a ingresos constantes; en este último caso las dos curvas $D1$ y $D2$ son indicativas de dos niveles de ingresos distintos.



Fuente: Cano (1980)

Figura 25 Cambio de la demanda en el ingreso a precios constantes



Fuente: Cano (1980)

Figura 26 La demanda en función del precio a ingresos constantes

II. EL ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL

El análisis de la demanda al día de hoy, permite deducir la validez de las premisas teóricas obtenidas de los antecedentes e informes manejados; el análisis de los antecedentes podrá estimar la cuantía real de la demanda en un momento dado. Para el análisis de la demanda actual se emplean distintos procedimientos según el tipo de bien, como se refleja en el cuadro.

Tabla 11 Resumen de los procedimientos de cálculo de la demanda actual empleados según el tipo de bienes

Fuente: Cano (1980)

TIPO DE BIENES	PROCEDIMIENTO
Consumo	Extrapolación tendencias históricas, elasticidad al ingreso, presupuestos familiares
Intermedios	Elasticidad al ingreso, coeficientes técnicos (obra edificada /Kg cemento), comparaciones internacionales, cambios estructurales (planes de desarrollo).
De capital	Coeficientes técnicos (col ventas/bienes de capital), reposición, cambios estructurales.

III. MÉTODOS PARA ESTIMAR LA DEMANDA FUTURA

Existe gran variedad de métodos para estimar la demanda dependiendo de la naturaleza del mercado en estudio y de la calidad y cantidad de los datos disponibles y, en segundo término, con el grado de exactitud que se desea lograr. El siguiente cuadro señala algunos métodos:

Tabla 12 Métodos para estimar la demanda futura

Fuente: Cano (1980)

La proyección de la tendencia	Se establece una línea media entre las cantidades consumidas en el tiempo para obtener la demanda futura.
El empleo de coeficientes técnicos	La demanda de bienes de consumo final (p. e. viviendas), permite conocer la de bienes intermedios (p. e. cemento).
Las comparaciones internacionales	Tendencias de algunos bienes en determinados países pueden ser equiparables a las demandas futuras de otros.
Los modelos econométricos	Están basados en datos numéricos, la estadística, la teoría económica y el conocimiento del producto y su producción.
El uso de los resultados en las encuestas de gasto familiar	Para elaborar la demanda futura deberán tenerse en cuenta factores como: el grupo de ingresos al que pertenecen, el número de individuos en un grupo, etc...
Prognosis sin datos estadísticos	Estimaciones aproximadas: pronósticos analíticos por sectores, consideración de objetivos por desarrollo, factores políticos, etc...

2.2.6 Estudios de viabilidad, criterios de selección de inversiones, VAN y TIR

Entre los criterios de selección de inversiones, uno de los métodos más utilizados y conocidos es el del cálculo del valor actual neto (VAN), y el de la tasa interna de rentabilidad (TIR), en los siguientes apartados se verá la manera de calcularlos y en qué consisten (Vinyes, 2006).

I. EL VALOR ACTUAL NETO (VAN)

Se lo conoce también con otras denominaciones como, por ejemplo, Valor Capital (VC), Beneficio Total Actualizado (BTA) y Net Present Value (NPV) en terminología anglosajona.

Es una medida de rendimiento de las inversiones, que consiste en la actualización de todos los flujos generados por el proyecto de inversión, llevando hasta el momento actual o momento 0 (el momento en que se produce el desembolso inicial) todos los flujos generados por el proyecto de inversión. A diferencia de la capitalización, se trata de una actualización, donde en lugar de mover los flujos hacia adelante, hacia el futuro, los movemos hacia atrás, o sea, hacia el momento actual, precisándose de una tasa de actualización (el coste de capital).

Para el cálculo de esta tasa lo habitual no es hacerlo de esta forma, sino calculando el coste promedio ponderado de todas las fuentes de financiación (pólizas de crédito, recursos propios, emisiones de obligaciones, préstamos, organismos estatales, proveedores, etc.), dado que cada una de ellas tiene un coste distinto que hace imposible determinar los flujos de caja.

Para el caso particular de estudio se emplearán solo dos fuentes de financiación, (la propia y la ajena) teniendo en cuenta los flujos de caja que origina cada una de ellas y posponiendo el estudio en profundidad del coste de capital para otros contextos. En cuanto el coste real y aproximado a emplear se tendrá en cuenta:

- El coste real de un proyecto de financiación ajena es:
 $k = \text{Tipo de interés} \times (1 - t)$, habiendo beneficio suficiente y no existan comisiones.
- El coste real de un proyecto de financiación propia es:
 $k = \text{Dividendo}$, mientras no existan gastos de ampliación.
- El coste aproximado de un proyecto de financiación conjunta será:
 $k = k_{\text{ajenos}} \times \text{Proporción de F. Ajenos} + k_{\text{propios}} \times \text{Proporción de F. Propios}$

Si los flujos del proyecto de financiación conjunta empleados en la financiación del proyecto de inversión son: $+a_0 \quad -b_1 \quad -b_2 \quad \dots \quad -b_j \quad \dots \quad -b_n$

El coste de capital o tasa de actualización que se empleará para el cálculo del VAN del proyecto, será la tasa k que cumpla:

$$a_0 = \sum_{j=1}^n \frac{b_j}{(1+k)^t} \rightarrow a_0 + \sum_{j=1}^n \frac{b_j}{(1+k)^t} = 0 \quad \text{o bien:} \quad a_0 = \frac{b_1}{(1+k)^1} + \frac{b_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{b_n}{(1+k)^n}$$

La fórmula empleada para determinar el VAN será:

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{a_t}{(1+k)^t} \rightarrow VAN = -a_0 + \sum_{t=1}^n \frac{a_t}{(1+k)^t} \quad \text{ó} \quad VAN = -a_0 + \frac{a_1}{(1+k)^1} + \frac{a_2}{(1+k)^2} + \dots + \frac{a_n}{(1+k)^n}$$

Añadiendo al VAN el desembolso inicial, se obtiene el Valor Actual Bruto (VAB), entendiéndose como el valor de la inversión después de iniciarla, o una vez realizado el desembolso inicial.

$$VAB = VAN + a_0 \rightarrow VAB = \sum_{t=1}^n \frac{a_t}{(1+k)^t}$$

II. EL VALOR FINAL NETO (VFN)

El valor final neto es del mismo modo que el VAN, una medida de rendimiento de las inversiones, aunque no se suele emplear mucho. El empleo del VFN puede plantear algunos inconvenientes que pueden desaconsejar su uso.

Todo proyecto de inversión debe financiarse mediante su proyecto de financiación, y la suma de estos 2 proyectos da lugar al proyecto agregado cuyos flujos liberados se distribuyen a lo largo de la vida del proyecto, siendo el VFN la reinversión o capitalización de los mismos, para lo cual se precisará de una tasa de reinversión externa al proyecto, conocida en todo momento y considerada constante en la mayor parte de los ejercicios durante todos los periodos.

PI	- a ₀	a ₁	a ₂	...	a _j	...	a _n
PF	+ a ₀	- b ₁	- b ₂	...	- b _j	...	- b _n
PA	0	c ₁	c ₂	...	c _j	...	c _n

Para el cálculo del VFN se reinvertirán todos los flujos liberados (las c_j) a la citada tasa de reinversión “ r ”, hasta el momento “ n ” o momento final obteniéndose finalmente:

$$VFN = \sum_{j=1}^n c_j(1+r)^{n-j} \quad \text{Desarrollando la formula quedará}$$

$$VFN = c_1(1+r)^{n-1} + c_2(1+r)^{n-2} + \dots + c_j(1+r)^{n-j} + \dots + c_{n-1}(1+r)^1 + c_n$$

En esta última expresión se deberá tener en cuenta que todos los fondos liberados, excepto el último sean positivos o nulos, y que el último puede tomar cualquier valor.

El VFN se entenderá como el excedente monetario del proyecto después de:

- Recuperar los accionistas la inversión realizada en el momento inicial una vez satisfechas las amortizaciones financieras de los fondos ajenos.
- Retribuir el capital invertido mediante los diferentes elementos que forman parte del coste de capital. Intereses y comisiones correspondientes a la financiación ajena y los dividendos respecto a los fondos propios.

Para el VFN de un proyecto de inversión pueden darse los siguientes casos:

- a) Positivo. Para este caso el proyecto de inversión es financieramente viable.
- b) Nulo. El proyecto es financieramente viable pues consigue recuperar la inversión y satisfacer las retribuciones tanto de la financiación ajena como de la propia.
- c) Negativo. El proyecto financieramente es inviable, pues no genera riqueza suficiente como para retribuir a los accionistas de la empresa, por tanto el proyecto será desestimado.

III. RELACIÓN ENTRE EL VAN Y EL VFN

Si el coste de capital coincide con la tasa de reinversión, ($k = r$) o lo que es lo mismo cuesta igual pedir prestado que dejar en préstamo, aparece entonces una relación de equivalencia entre el VAN y el VFN, que equivale a decir que:

$$VFN = VAN \times (1+k)^n$$

IV. LA TASA INTERNA DE RENTABILIDAD (TIR)

Se define como (TIR) la Tasa Interna de Rentabilidad siendo la tasa de actualización o descuento r^* que hace que el VAN de un proyecto de inversión sea cero. La TIR cumplirá la siguiente igualdad:

$$-a_0 + \sum_{t=1}^n \frac{a_t}{(1+r^*)^t} = 0 \quad \rightarrow \quad -a_0 + \frac{a_1}{(1+r^*)^1} + \frac{a_2}{(1+r^*)^2} + \dots + \frac{a_n}{(1+r^*)^n} = 0$$

La TIR de un proyecto de inversión es el máximo coste de capital que puede soportar este proyecto y, en consecuencia, serán viables todos aquellos proyectos de inversión que generen una TIR superior al coste de capital de su proyecto de financiación.

En el cálculo de la TIR de un proyecto de inversión, se tendrá en cuenta el cambio de proyecto de financiación por el de inversión, de modo que irán realizándose iteraciones para encontrar el valor definitivo de la TIR, teniendo en cuenta tres diferencias con respecto al cálculo del Coste de Capital:

1. En el cálculo de la TIR se emplea el proyecto de inversión en lugar del de financiación.
2. Al ser las fórmulas que se emplean en los dos casos iguales pero con el signo cambiado, esto dará lugar a un efecto contrario al visto en el coste de capital en cuanto que la nueva tasa a probar sea mayor o menor que la anterior.

$$\text{Coste de Capital: } a_0 + \sum_{t=1}^n \frac{-b_t}{(1+k)^t} = 0$$

$$\text{Tasa Interna de Rentabilidad: } -a_0 + \sum_{t=1}^n \frac{a_t}{(1+r^*)^t} = 0 \quad -a_0 + \sum_{t=1}^n \frac{a_t}{(1+r^*)^t} = Z$$

3. Si no se ha calculado el VAN anteriormente, no se podrá disponer de ningún valor aproximado del TIR en el proyecto. Si disponemos del valor del VAN, este relacionado con la TIR, dispondremos de una información respecto a la TIR así:

- $VAN > 0 \rightarrow$ TIR mayor que la tasa de actualización utilizada en el cálculo del VAN.
- $VAN = 0 \rightarrow$ TIR igual a la tasa de actualización utilizada en el cálculo del VAN.
- $VAN < 0 \rightarrow$ TIR menor que la tasa de actualización utilizada en el cálculo del VAN.

2.2.7 Distorsión sobre las previsiones

La inflación es una de las causas más importantes que provocan una distorsión sobre las previsiones. Tradicionalmente no se ha tenido en cuenta sus efectos sobre el comportamiento del proyecto, dándose por sentado que unos precios más conservadores sobre los costes, y un incremento del precio de la venta amortiguarían las futuras variaciones de los precios durante el desarrollo del proyecto; sin embargo, se ha demostrado que esto no siempre se cumplía.

El origen de la inflación puede estar en la subida al alza de los sueldos de los trabajadores que no se ve compensado con el correspondiente incremento proporcional de la productividad. También cuando por diversos motivos se produce un aumento de la masa monetaria circulante en el Estado, que va acompañada de una mayor oferta y la consiguiente disminución del poder adquisitivo de la misma, todo ello conduce a que, para mantener el valor de cambio de los componentes de la producción, salarios y precios suban.

Los aumentos de precios vendrán establecidos por los indicadores (Cano, 1980):

p_v = Índice de aumento de precios del producto vendido.

p_g = Índice de aumento de precios de los desembolsos de coste de ventas.

p_a = Índice de aumento de precios de los activos.

p = Indicador general de la variación del poder adquisitivo de la moneda.

De manera que sus valores respectivos al cabo de un periodo de tiempo podrán calcularse multiplicando las cifras sin inflación por los coeficientes $(1+p_v)$, $(1+p_g)$ y $(1+p_a)$ respectivamente.

Para comparar cantidades de distintos periodos en situaciones inflacionistas deberá hacerse en un momento de tiempo determinado e igual moneda, así en el momento cero, basta con dividir las cifras del periodo t por $(1+p)^t$. Si el indicador p variase en los distintos periodos se utilizaría como divisor $(1+p_1)(1+p_2)\dots(1+p_t)$ siendo p_i el indicador válido para el periodo i , pudiendo tomar como valor p_i el Índice general de Precios o el Aumento de Precios al Consumo, o cualquier otro índice representativo de la variación del poder adquisitivo de la moneda.

Si se tiene en cuenta la expresión del valor actualizado neto del proyecto sin considerar la inflación (Cano, 1980):

$$(1) VAN_1 = -I - F + \sum_{t=1}^T \frac{CF_t}{(1+r)^t}, \text{ dónde:}$$

VAN_1 = Valor actualizado neto del proyecto sin la inflación CF_t = Caja generada por el proyecto en el año "t"
 t = Años de la vida del proyecto ($t = 0, 1, \dots, T$)

I_o = Inversión fija inicial

r = Tasa de descuento

F_o = Inversión inicial en capital circulante.

Si desarrollamos el término CF_t la expresión quedaría como (Cano, 1980):

$$(1'') VAN_1 = -I - F + \sum_{t=1}^T \frac{(V_t - G_t)(1-i) - i A_t}{(1+r)^t} + \frac{R - i(R-L) + F}{(1+r)^t}, \text{ dónde:}$$

i = % de impuestos sobre beneficios.

A_t = Amortización en el año "t"

R = Valor residual de mercado de los activos fijos al final de la vida del proyecto.

L = Valor contable de los activos fijos al final de la vida del proyecto.

V_t = Ingresos por ventas en el año "t"

G_t = Gastos por ventas en el año "t", sin considerar amortizaciones ni impuestos.

Si se tiene en cuenta que las amortizaciones no están sujetas a variaciones de precio con el tiempo, al igual que el valor contable de los activos al final de la vida del proyecto, la expresión anterior una vez incluido el efecto de la inflación quedaría de la siguiente forma (Cano, 1980):

$$VAN_2 = -I - F + \sum_{t=1}^T \frac{1}{(1+r)^t} \frac{1}{(1+p)^t} \left[[V_t(1+p_v)^t - G_t(1+p_g)^t] (1-i) + i A_t \right] + \frac{R(1+p_a)^T - i[R(1+p_a)^T - L] + F(1+p_a)^T}{(1+r)^T \cdot (1+p)^T}$$

Dónde el VAN_2 es el valor neto actualizado del proyecto afectado por la inflación; $\frac{1}{(1+p)^t}$ y $\frac{1}{(1+p)^T}$ son los términos que han sido incluidos para convertir cantidades en moneda de distintos periodos en otra, referida al momento cero; y $(1+p_v)^t$, $(1+p_g)^t$ y $(1+p_a)^t$ son los coeficientes que se incluyen para considerar la evolución de los precios de las distintas variables en el tiempo.

2.2.8 La Teoría de la Decisión

En el caso de decisiones complejas y en situaciones de riesgo o incertidumbre, se emplea la Teoría de la Decisión para lo cual se emplea la Matriz de Utilidades que consta de (Díaz, 1993):

- Conjunto de decisiones. Al conjunto de n decisiones d_1, d_2, \dots, d_n donde se elige una de ellas.
- Estados de la naturaleza. Indica los posibles estados, por ejemplo bajar o subir los tipos de interés antes del final del año tendrá dos estados baja/no baja (1, 2, 3, ..., m).
- Tabla de utilidades, representará las $\langle d_i, j \rangle$, siendo la decisión d_i , el estado de la naturaleza j , el resultado económico positivo o beneficio r_{ij} y el negativo representará una pérdida.
- Probabilidad de los estados de la naturaleza. Será la distribución de los posibles estados, esto es, para cada estado j la probabilidad p_j de que se dé, así: $\sum_{j=1}^m p_j = 1$

I. DECISIONES BAJO CERTEZA

Se trata del caso más sencillo de todos, en el que se dispone de un estado único 1, por lo que se elegirá aquella i con la que se obtenga un valor de r_{i1} mayor.

Tabla 13 Ejemplo de decisión bajo certeza

	1,0	Fuente: Díaz (1993)
	1	
d_1	4	En el ejemplo, para el caso de maximizar beneficios se elegirá de entre las 3 decisiones la mayor de todas que es d_3
d_2	5	
d_3	6	

II. DECISIONES BAJO RIESGO

En este caso se conocen las probabilidades p_j de cada estado, y se empleará la fórmula de la esperanza matemática $E(d_i)$ que viene definida por: $E(d_i) = \sum_{j=1}^m p_j \cdot r_{ij}$

Tabla 14 Empleo de la esperanza matemática $E(d_i)$ en decisiones bajo riesgo

	0,1	0,4	0,3	0,2	$E(d_i)$	Fuente: Díaz (1993)
	N_1	N_2	N_3	N_4		
$d_1=a$	0	0	0	0	0	En el ejemplo que se muestra, particularizando para el caso d_4 en el que obtendríamos el beneficio máximo tendríamos que $E(d_i) = (-10) \times 0,1 + (10) \times 0,4 + (5) \times 0,3 + (20) \times 0,2 = 8,5$
$d_2=b$	-10	10	5	20	8,5	
$d_3=c$	-5	-5	5	10	1	
$d_4=d$	0	-10	15	10	2,5	

Para obtener una información perfecta y elegir la mejor decisión, (en este caso el máximo valor de r_{ij} en la propia columna que determine el máximo beneficio) se aplicará la fórmula:

$$E_{perf} = \sum_{j=1}^m p_j \cdot \max_i \{r_{i,j}\}$$

En el ejemplo, los valores máximos serán: $\max_i \{r_{i,1}\}=0$, $\max_i \{r_{i,2}\}=10$, $\max_i \{r_{i,3}\}=15$ y $\max_i \{r_{i,4}\}=20$
Aplicando la fórmula $E_{perf} = (0) \times 0,1 + (10) \times 0,4 + (15) \times 0,3 + (20) \times 0,2 = 12,5$

Y el precio máximo a pagar por el informe será: $VE_{perf} = E_{perf} - E(d_i^*) = 12,5 - 8,5 = 4$

Con los datos vistos anteriormente se puede elaborar la matriz de costes de oportunidad mediante la aplicación de la fórmula: $o_{i,j} = [\max_k \{r_{k,j}\}] - r_{i,j}$.

Tabla 15 Matriz de costes de oportunidad

	0,1	0,4	0,3	0,2	$E_0(d_i)$	Fuente: Díaz (1993)
	N_1	N_2	N_3	N_4		
$d_1=a$	0	10	15	20	12,5	En la primera fila $r_{1,1}$ se obtiene mediante la resta del $\max_i \{r_{i,1}\}=0$ y el valor inicial 0. Continuando $r_{1,2}$ será la resta del valor máximo calculado anteriormente $\max_i \{r_{i,2}\}=10$ y el inicial 0, obteniéndose 10 y así sucesivamente.
$d_2=b$	10	0	10	0	4	
$d_3=c$	5	15	10	10	11,5	
$d_4=d$	0	20	0	10	10	

A través de la matriz de costes se pueden obtener dos conclusiones:

- La decisión óptima d_i^* es aquella que hace mínimo el coste de oportunidad esperado $E_0(d_i)$.
- El valor esperado con información perfecta VE_{perf} coincidirá con el valor $E_0(d_i^*)$.

Según lo visto en el ejemplo quedara: $E_0(d_i^*) = \text{Min} \{E_0(d_i)\} = E_0(d_2) = 4 = VE_{perf}$

Otro indicador importante es la variabilidad (riesgo), siendo la decisión más ventajosa aquella que maximice la esperanza de beneficios. Mediante la misma esperanza se podrá elegir entre varias decisiones, y a mayor variabilidad mayor riesgo por lo que interesará la solución que tenga una menor desviación típica. *Desviación típica* $\sigma = \sqrt{\sum_{i=1}^m p_i \cdot (x_i - \bar{x})^2}$ siendo \bar{x} la media

Tabla 16 Ejemplo de empleo de la desviación típica σ para el caso de no cambiar la esperanza matemática $E(d_i)$

	0,25 N ₁	0,25 N ₂	0,25 N ₃	0,25 N ₄	E(d _i)	$\sigma(d_i)$
d ₁ =a	10	10	0	0	5	5
d ₂ =b	-10	15	5	10	5	9,35
d ₃ =c	5	5	5	5	5	0
d ₄ =d	20	-15	-5	20	5	15,41

Fuente: Díaz (1993)

Para d₃ quedaría $\sigma = \text{Raíz cuadrada } [0,25 \times (5-5)^2 + 0,25 \times (5-5)^2 + 0,25 \times (5-5)^2 + 0,25 \times (5-5)^2] = 0$. Las 4 decisiones tienen la misma esperanza de 5 pero la que menos se desvía es la tercera.

III. DECISIONES BAJO INCERTIDUMBRE

En este caso se desconocen las probabilidades de los estados de la naturaleza, pudiendo ser de naturaleza estructurada si se conocen los estados posibles o desestructurada si se desconocen. Se expondrá el primer estado que puede resolverse mediante siguientes criterios:

- 1) Criterio de Laplace: Se supone que todos los posibles estados de la naturaleza tienen la misma probabilidad de ocurrir, esto es $p_j = 1/m$ conocido también como postulado de Bayes.

Tabla 17 Ejemplo del empleo del criterio de Laplace en decisiones bajo incertidumbre

	0,25 N ₁	0,25 N ₂	0,25 N ₃	0,25 N ₄	E(d _i)	$\sigma(d_i)$
d ₁ =a	30	-15	15	25	13,75	17,46
d ₂ =b	-10	20	-5	15	5	12,75
d ₃ =c	15	5	35	-25	7,5	21,65
d ₄ =d	10	10	-10	15	6,25	9,61

Fuente: Díaz (1993)

En el ejemplo se elegiría la decisión que tuviese el mayor de los $E(d_i)$, que aplicado al ejemplo sería la decisión d₁.

- 2) Criterio maximin o de Wald: se trata de un criterio pesimista, y de entre los posibles estados elige siempre la decisión en que nos ocurra lo menos grave.

Tabla 18 Ejemplo del empleo del criterio maximin o de Wald en decisiones bajo incertidumbre

	0,25 N ₁	0,25 N ₂	0,25 N ₃	0,25 N ₄	Min _j {r _{ij} }
d ₁ =a	30	-15	15	25	-15
d ₂ =b	-10	20	-5	15	-10
d ₃ =c	15	5	35	-25	-25
d ₄ =d	10	10	-10	15	-10

Fuente: Díaz (1993)

En el ejemplo se elegiría la decisión menos grave de entre todas las $\text{Min}_j \{r_{ij}\}$, que en este caso sería la d₂ cuyo valor es igual a -10.

- 3) Criterio maximax: se trata de un criterio optimista, y de entre todas los posibles estados elige siempre el más favorable, buscando el mayor beneficio.

Tabla 19 Ejemplo del criterio maximax en decisiones bajo incertidumbre

	0,25 N ₁	0,25 N ₂	0,25 N ₃	0,25 N ₄	Max _j {r _{ij} }
d ₁ =a	30	-15	15	25	30
d ₂ =b	-10	20	-5	15	20
d ₃ =c	15	5	35	-25	35
d ₄ =d	10	10	-10	15	15

Fuente: Díaz (1993)

En el ejemplo se elegiría la decisión que maximice el beneficio de entre las $\text{Max}_j \{r_{ij}\}$, en este caso sería la d₃ cuyo valor es igual a 35.

- 4) Criterio de optimismo parcial de Hurwicz: establece un equilibrio entre la visión optimista 0 y pesimista 1 mediante el coef. de optimismo α : $H_\alpha(d_i) = \alpha \cdot \text{max}_\alpha \{r_{i,j}\} + (1 - \alpha) \cdot \text{min}_j \{r_{i,j}\}$

Tabla 20 Ejemplo del empleo del criterio de optimismo parcial de Hurwicz en decisiones bajo incertidumbre

	0,25 N ₁	0,25 N ₂	0,25 N ₃	0,25 N ₄	Max _j {r _{ij} }	Min _j {r _{ij} }	H _{0,8} {d _i }
d ₁ =a	30	-15	15	25	30	-15	21
d ₂ =b	-10	20	-5	15	20	-10	14
d ₃ =c	15	5	35	-25	35	-25	23
d ₄ =d	10	10	-10	15	15	-10	10

Fuente: Díaz (1993)

Aplicando en el ejemplo la fórmula para un coeficiente de optimismo $\alpha = 0,8$ se obtendrían los valores de $H_{0,8} \{d_i\}$ eligiéndose el mayor ellos, que sería d₃, cuyo valor $H_{0,8} \{d_i\} = 23$

- 5) Criterio de minimax para el coste de oportunidad, o de Savage: en este caso se empleará la matriz de costes de oportunidad vista anteriormente en lugar de la de utilidades. Se trata de un criterio conservador dado que de entre los posibles estados elige el de valor más bajo buscando minimizar la mayor pérdida.

Tabla 21 Ejemplo del empleo del criterio de minmax o de Savage en decisiones bajo incertidumbre

	0,25	0,25	0,25	0,25	
	N1	N2	N3	N4	Max _j {r _{ij} }
d1=a	0	35	20	0	35
d2=b	40	0	40	10	40
d3=c	15	15	0	50	50
d4=d	20	10	45	10	45

Fuente: Díaz (1993)

En el ejemplo elegiríamos la decisión que menor de entre las Max_j {r_{ij}}, en este caso sería la d₁ cuyo valor es igual a 35.

2.2.9 Los árboles de decisión

A medida que vayan apareciendo casos cada vez más complejos se precisará del uso de herramientas más potentes, surgen así los árboles de decisión, estos árboles se caracterizan por tener los siguientes tipos de nodos:

- Nodos decisionales: como su nombre indica su función va a ser principalmente la de elegir una de las ramas que salen a través de él. Principalmente se precisara saber cuál de estas ramas es la más idónea. Este tipo de nodos se representa con un cuadrado
- Nodos de riesgo: se trata de los nodos que desconocemos por cuál de las ramas va a continuar el proceso. Cada rama será un estado y tendrá una probabilidad de que por ella vaya el proceso. Se representan con un círculo.
- Nodos terminales: de estos nodos no sale ninguna rama, y tienen asociado un beneficio que sería el que tendríamos en el caso de elegirlo.

Volviendo al ejemplo del principio (Tabla 14), su equivalente en diagrama de árbol quedaría de la siguiente manera:

	0,1	0,4	0,3	0,2	
	N ₁	N ₂	N ₃	N ₄	E(d _i)
d ₁ =a	0	0	0	0	0
d ₂ =b	-10	10	5	20	8,5
d ₃ =c	-5	-5	5	10	1
d ₄ =d	0	-10	15	10	2,5

Para la resolución del árbol de decisión se tendría que:

- Si el nodo fuera de riesgo (representado como un círculo), el beneficio equivaldría a la esperanza obtenida considerando el beneficio del nodo final de cada rama que sale de él, y la probabilidad de cada rama.
- Si el nodo fuera decisional (representado con un cuadrado), la esperanza de beneficio será el mayor valor de los beneficios que tengan los nodos finales que salgan de él, y la rama que tenga esa propiedad será la elegida de entre las que salgan del nodo.

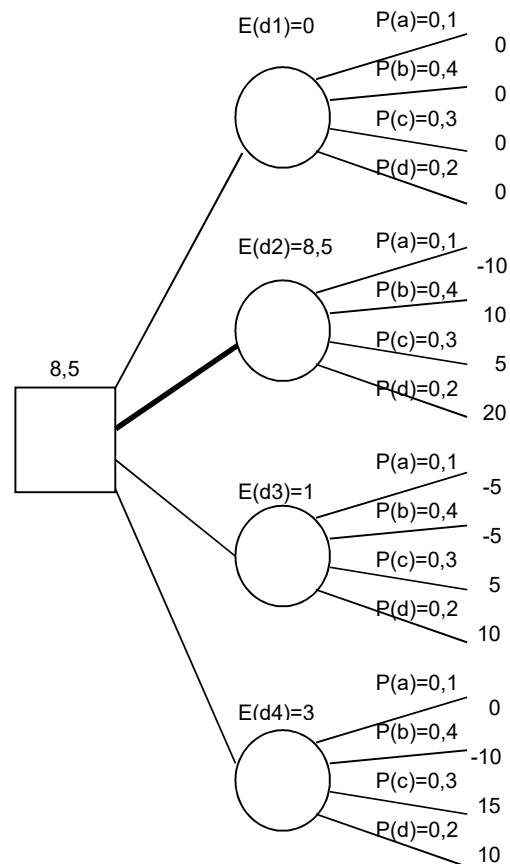
Aplicando lo indicado antes, se puede comprobar que la E(d₂) es la mayor de todas:

$$E(d_1) = 0,1 \times 0 + 0,4 \times 0 + 0,3 \times 0 + 0,2 \times 0 = 0$$

$$E(d_2) = 0,1 \times -10 + 0,4 \times 10 + 0,3 \times 5 + 0,2 \times 20 = 8,5$$

$$E(d_3) = 0,1 \times -5 + 0,4 \times -5 + 0,3 \times 5 + 0,2 \times 10 = 1$$

$$E(d_4) = 0,1 \times 0 + 0,4 \times -10 + 0,3 \times 15 + 0,2 \times 10 = 3$$



Fuente: Díaz (1993)

Figura 27 Árbol de decisión equivalente

2.3 Sistemas de Gestión de la Contratación y la Adjudicación en la dirección del proyecto, procedimientos, normativa y legislación específica.

Cuando dos o más voluntades manifiestan un acuerdo de manera conjunta ya sea para la ejecución de un proyecto u otra actividad, dicha conformidad deberá quedar plasmada en un contrato donde vendrán recogidos de forma detallada los compromisos a los que han llegado ambas partes.

El contrato es un documento donde se refleja de forma detallada el acuerdo pactado por ambas partes y la buena voluntad de llevarlo a cabo. En él se acuerdan todos los términos de la negociación llevada a cabo, que se incluirá precios, duración, calidades, etc...

En caso de ruptura del contrato, se pueden contemplar cláusulas adicionales en las que se indiquen los perjuicios económicos o indemnizaciones a subsanar; También podrán contemplarse cláusulas adicionales por incumplimiento del contrato de ambas partes, como por ejemplo incumplimiento de plazos o incumplimiento de pagos.

Los contratos pueden abarcar desde un proyecto a la contratación de un trabajador, de ahí su distinta naturaleza, no solo a nivel documental sino a nivel legislativo, pudiéndose incluso llegar a modificarse mediante consentimiento de ambas partes. Son frecuentes a menudo las renovaciones, revocaciones y ampliaciones de contrato, dependiendo de los resultados obtenidos o la naturaleza del mismo.

Aunque el contrato los establecen dos o más partes, a veces puede venir impuesto por una de ellas, y esto puede conllevar el uso de cláusulas abusivas. Con el fin de evitar esto último, la correcta aplicación de la legislación será la que establezca si este contrato es coherente o no, y dictaminará en su caso cuál de las partes tiene la razón.

Como acabamos de ver, los contratos regulan y abarcan multitud de aéreas y la complejidad, aunque en gran medida dependerá de las partes involucradas, podrá variar en función de la naturaleza, del grado de responsabilidad o de la magnitud económica.

La importancia de los contratos es fundamental, sobre todo a la hora de clarificar lo que se tiene que hacer y delimitar de forma escrita lo que está incluido y lo que no está incluido, por eso es normal que además del contrato se presenten otros documentos como anexo a este, pudiendo ser un proyecto, presupuesto detallado, medición, etc...

A la hora de trabajar con contratos deberán tenerse en cuenta otros factores externos que pueden influir en él como por ejemplo el país en el que se vaya a realizar de cara al marco jurídico que le pudiera afectar; estos factores a tener en cuenta son el tipo de moneda, tipo de interés, inflación, etc... de cara a prever oscilaciones considerables y no incurrir en pérdidas.

Finalmente los contratos de naturaleza pública, aunque se pueden asemejar mucho a los de naturaleza privada, lo habitual es que se encuentren regulados por un marco legislativo, donde se contemplaran aspectos como las garantías, incompatibilidades, responsabilidades, prohibiciones, etc..., y cláusulas de diversa aplicables dependiendo del tipo de contrato.

2.3.1 El contrato en los proyectos, elementos y estructura

Las personas se relacionan jurídicamente con otras por diversas causas. Dicha relación determina que una de ellas tenga ciertos derechos frente a otra, quedando esta obligada a satisfacer dicho derecho o a no entorpecer su ejercicio. (Pérez; Álvarez, 2008)

El contrato aparece cuando existe acuerdo entre dos o más voluntades, y debe ser sobre una materia o cosa determinada existiendo la obligación que genera el contrato entre las partes debe ser exigible jurídicamente. Entre los efectos que se derivan del contrato, están la obligación a los contratantes desde el momento de su perfección, el cumplimiento de lo expresamente pactado y la buena fe.

Otras características que tienen los contratos son la del principio de autonomía de la voluntad de las partes, libertad de forma y que solo pueden dispensarse las obligaciones del contrato por mutuo acuerdo entre los contratantes. En el contrato antes de la firma deberá definirse con precisión, el marco jurídico, las especificaciones contractuales así como sus interrelaciones.

En cuanto a los elementos constitutivos de un contrato se pueden dividir en dos, por un lado los elementos esenciales (consentimiento, objeto y causa) y por otro los elementos accidentales (consustanciales al tipo de contrato, potestativas) equivalente al núcleo de las negociaciones.

2.3.2 Las cláusulas contractuales

I - LAS CLAUSULAS GENERALES

Su objetivo es la descripción detallada del propósito del contrato, y contemplará el conjunto de prestaciones técnicas que el suministrador se compromete a entregar al cliente de acuerdo con el resto de cláusulas y anexos del contrato. (Pérez; Álvarez, 2008)

Las clausulas generales podrán contener a su vez: definiciones, abreviaturas, entrada en vigor, delimitaciones contractuales, cesiones contractuales, condicionales, derechos de acceso del cliente, así como productos no conformes sujetos a desviaciones y derogaciones o productos de referencia.

II - LAS ESPECIFICACIONES CONTRACTUALES (Pérez; Álvarez, 2008)

Las especificaciones contractuales se definen como el trabajo a realizar por parte del suministrador mediante el establecimiento de unos objetivos técnicos, económicos y temporales, dentro de un marco legal y jurídico determinado. Se pueden clasificar en tres tipos:

- Especificaciones técnicas que pueden ser, regulaciones de carácter reglamentario o requisitos funcionales y requisitos técnicos, requisitos relacionados con el entorno o ambiente, con la fiabilidad, mantenibilidad y seguridad del sistema (RAMS), o requisitos de soporte logístico, o de calificación del producto:
- Especificación de entregas. Se contemplan este tipo de especificaciones para los casos donde el plazo de entrega se considera prioritario, los retrasos puedan conllevar un incremento del coste, la experiencia se considere un factor de gran importancia.
- Especificaciones financieras. Se denominan así al conjunto de cláusulas contractuales relacionadas con el precio, para lo cual deberá tenerse en cuenta una estimación adecuada y cualquier desviación del coste real respecto al objetivo presupuestado que suponga un sobrecoste tendrá una repercusión negativa sobre la rentabilidad del proyecto.

III - LAS CLÁUSULAS DE CARÁCTER JURÍDICO

En cuanto a las cláusulas de tipo jurídico estas pueden ser (Pérez; Álvarez, 2008):

- a) Clausulas jurídicas de responsabilidad, que son las encargadas de aclarar, ampliar, corregir o confirmar los preceptos legales contenidos en la ley aplicable al contrato. Este tipo de cláusulas no pueden estar en contra de los preceptos de obligado cumplimiento o mandatarios de la ley aplicable.

Este tipo de cláusulas permiten por un lado optimizar el contrato y por otro minimizar las responsabilidades. En cuanto a los tipos de cláusulas jurídicas de responsabilidad se pueden encontrar las relacionadas con la liquidación de daños, las de penalización o sanción y las de liquidación global de responsabilidad.

- b) Clausulas jurídicas de fuerza mayor, motivadas por factores como la imposibilidad, imprevisibilidad, externalidad, inevitabilidad o casualidad de algún suceso, que tiene como consecuencia inmediata la imposibilidad del cumplimiento del contrato y por tanto la obligación de comunicarlo a la otra parte. Los motivos pueden venir sobrevenidos por desastres de origen natural, humano, económico, etc...
- c) Clausulas jurídicas de terminación, pudiendo ser por motivo de la terminación de los trabajos, los incumplimientos o de las consecuencias que determinen las clausulas.
- d) Clausulas jurídicas posteriores a la terminación, relacionadas con las obligaciones existentes una vez finalizado el contrato, tales como derechos de propiedad industrial (DPI), confidencialidad, documentación, apoyo al programa, o ventas futuras.
- e) Clausulas jurídicas de resolución de disputas, tal como los litigios, arbitrajes o métodos alternativos como son la mediación y conciliación.

2.3.3 Las cláusulas y prescripciones técnicas particulares para el caso de contratación en la administración pública

La Administración Pública cuenta con leyes donde se regulan los aspectos correspondientes a las condiciones de contratación y adjudicación. Así por ejemplo, la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 2/2000) que será analizada posteriormente, establece que los procedimientos de adjudicación pueden ser del tipo abierto, restringido o negociado, mientras que las formas de adjudicación podrán ser mediante subasta o mediante concurso.

En cuanto a los trámites administrativos para la contratación del proyecto se pueden agrupar en siguientes puntos (Trueba et al, 1995):

- Forma de adjudicación.
- Calificación del contratista.
- Presentación de ofertas o proposiciones técnicas y económicas por las empresas.
- Apertura de réplicas en el plazo de tiempo correspondiente.
- Estudio técnico de las ofertas.
- Adjudicación del trabajo.

Tabla 22 Pliego de Cláusulas Administrativas para la contratación

Fuente: Trueba et al (1995) & García; Martínez; Beneitez (2006)

I - DISPOSICIONES GENERALES:	Objeto del contrato. Presupuesto del contrato. Plazo de ejecución.
II - CLÁUSULAS ESPECIALES DE LICITACIÓN:	Forma de adjudicación. Clasificación del contratista. Presentación de proposiciones: - Sobre uno: Documentación general. - Sobre dos: Propuesta técnica y plan de trabajo. - Sobre tres: Propuesta económica. Examen de ofertas y adjudicación.
III - FORMALIZACIÓN DEL CONTRATO:	Documentación necesaria. Fianzas. Documento de formalización del contrato. Régimen jurídico del contrato.
IV - DERECHOS Y OBLIGACIONES DE LAS PARTES:	Abonos al consultor o adjudicatario. Entrega y recepción de los trabajos. Obligaciones al consultor. Prórrogas e indemnizaciones por cuenta del consultor.
V - MODIFICACIONES DEL CONTRATO:	Modificaciones del estudio o la prestación del servicio. Suspensión del trabajo o de la prestación del servicio. Resolución del contrato. Revisión de precios. Relación entre organismo público y adjudicatario.
VI - ANEXOS:	Modelo de plan de trabajo. Modelo de propuesta económica.

Tabla 23 Pliego de Prescripciones técnicas para la realización del trabajo

Fuente: Trueba et al (1995) & García; Martínez; Beneitez (2006)

I - DEFINICIÓN GENERAL DEL TRABAJO:	Denominación. Antecedentes. Objetivos del contrato: - tipo de documento (viabilidad, proyecto, etc.). - Situación. - Clase de trabajo o de obra.
II - CONTENIDO GENERAL DEL TRABAJO:	Planteamiento general. Contenido de los trabajos. Fases.
III - REALIZACIÓN DEL TRABAJO:	Dirección. Coordinación. Metodologías a utilizar. Plan de trabajo, Actividades. Calendario de desarrollo de los trabajos. Presentación de los trabajos. Propiedad de los trabajos.

	Supervisión y revisión de los trabajos. Precauciones a adoptar durante la ejecución de los trabajos. Garantía de trabajo.
IV - PRESUPUESTO Y FORMA DE PAGO:	Pagos. Trabajos defectuosos o mal ejecutados. Liquidación y penalidades por incumplimientos.
V - FORMULACIÓN DE LA PROPOSICIÓN:	Medios humanos y materiales de equipo. Especificaciones técnicas de las fases de trabajo. Propuesta de mejoras.
VI - OTRAS ESPECIFICACIONES:	Acceso a información propiedad de la Administración, Utilización de medios propios de la Administración. Modificaciones propuestas por el adjudicatario

2.3.4 La contratación y adjudicación pública

La importancia del conocimiento del entorno legislativo en lo que se refiere a la contratación del sector público, es fundamental a la hora de elaborar un Sistema de Gestión de la Contratación y Adjudicación (SGCA) en la dirección de proyectos, no en vano estamos hablando de un sector que tiene un peso muy importante en el conjunto de los proyectos, así como en el Producto Interior Bruto (PIB).

La legislación correspondiente a la contratación que afecta a la Contratación del Estado y las Administraciones Públicas, viene regulándose desde hace bastantes décadas en sucesivas leyes y decretos, sirva de ejemplo:

- El Decreto 923/1965, de 8 de abril, por el que se aprueba el texto articulado de la Ley de Contratos del Estado.
- El Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

Esta legislación está en continuo proceso de actualización y mejora, así por ejemplo en el caso de la Ley de Contratos del Sector Público, esta ha sufrido distintas modificaciones y actualizaciones en la última década, los más significativos:

- El Real Decreto Legislativo 2/2000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, derogado por la Ley 30/2007.
- La Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público derogada por el Real Decreto Legislativo 3/2011.

Estas leyes también recogen y recapitulan otras que han ido apareciendo hasta la publicación de la misma y afectan a los aspectos de contratación, derogando a su vez otras anteriores, de manera que a pesar de la importancia de las mismas, deberá de irse controlando la aparición de nueva normativa y legislación que en mayor o menor medida pueda afectar a la vigente.

En los siguientes apartados se expondrán los aspectos relativos al tipo de contratos, y la adjudicación concursal de los mismos en el ámbito público, para lo cual se hará referencia principalmente al Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (TRLCSPP).

Aunque también se hará alusión a otras de importancia como:

- El Real Decreto 1098/2001 Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RGLCAP).
- La Ley 13/2003, de 23 de mayo, Reguladora del Contrato de Concesión de Obras Públicas (LCCOP).

En cuanto a lo que respecta al RD 3/2011 que ocupará la mayor parte del contenido de los apartados siguientes, se darán a conocer: los objetivos y el ámbito de la ley, los tipos de contratos, la tramitación de los contratos, la publicación y convocatoria de las licitaciones, el proceso de selección, los tipos de procedimientos, la adjudicación del contrato, el cumplimiento y extinción del contrato, los órganos competentes de la administración en materia de contratación, así como las disposiciones adicionales, transitorias y finales.

El TRLCSPP del 2011 que acaba de mencionarse, contempla sus objetivos en el artículo 1, y el ámbito de aplicación para el que ha sido desarrollada en el artículo 2. Finalmente, enumera en su artículo 3 todos los entes, organismos y entidades que forman parte del sector público.

2.3.5 La contratación de obras del Estado

Otro aspecto destacable es el de la contratación y concesión de Obras del Estado, que antes de la aparición de la TRLSP del 2011 mencionada anteriormente, ya venía realizándose conforme a otras normas legislativas, las cuales algunos de los términos mencionados todavía siguen vigentes en la actualidad.

El Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprobaba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado, fue el encargado de regular la relación entre la Administración y el contratista determinando sus obligaciones y derechos. En este decreto se establecían también las disposiciones generales a tener en cuenta durante la ejecución de la obra como por ejemplo las actas de replanteo. También viene contemplado lo concerniente al abono de la obra ejecutada en lo que se refiere a mediciones, valoraciones, certificaciones, etc...

En cuanto a los contratos también regula la modificación del contrato sobre todo en el caso de variaciones de los precios y de los plazos, así como su posible suspensión y sanciones. Con respecto a la conclusión del contrato, vienen definidos documentos como el acta de recepción provisional de obra y la definitiva, así como los aspectos que afectan a su liquidación. De manera resumida, el Real Decreto 3854/1970 publicado en el BOE, de 16 de febrero de 1971, quedaría de la siguiente manera:

Tabla 24 Resumen del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado aprobado en el RD 3854/1970

Fuente: RD 3854/1970

1.- DISPOSICIONES GENERALES

Régimen Jurídico, conocimiento por parte del contratista del contrato y de sus normas reguladoras.

1.1- Relaciones generales entre la Administración y el contratista: Órganos de la Administración, dirección de la obra, contratista y su personal de obra, residencia del contratista en relación con la obra, oficina de obra del contratista, órdenes al contratista, obligaciones del contratista respecto del libro de incidencia, facultades de la Administración respecto del personal del contratista.

1.2- Obligaciones sociales, laborales y económicas: Obligaciones sociales y laborales del contratista, indemnizaciones por cuenta del contratista, gastos y tasas de cuenta del contratista, derechos del contratista en casos de fuerza mayor, utilización por el contratista de bienes que aparezcan como consecuencia de la ejecución de la obra, propiedad industrial y comercial, protección a la industria nacional, inscripciones en las obras, objetos hallados en las obras, servidumbre.

2.- EJECUCIÓN DE LA OBRA

2.1.- Disposiciones generales: Inspección de la obra, conservación de la obra, señalización de la obra.

2.2.- Comprobación del replanteo y programa de trabajo: acta de comprobación del replanteo, gastos de comprobación del replanteo, modificaciones acordadas como consecuencia de la comprobación del replanteo, presentación del programa de trabajo.

2.3.- Equipo y maquinaria: aportación de equipo y maquinaria, insuficiencia de equipo.

2.4- Expropiación y ocupación de terrenos: expropiaciones, ocupación temporal de terrenos a favor del contratista, uso temporal de bienes del Estado, vigilancia de terrenos y bienes.

2.5- Materiales: procedencia de los materiales naturales, aprovechamiento de materiales, materiales procedentes de excavaciones o demoliciones en la propia obra, productos industriales de empleo en la obra, ensayos y análisis de los materiales y unidades de obra, instrucciones y Normas de Obligado Cumplimiento en la materia, almacenes, recepción y recusación de materiales, retirada de materiales no empleados en la obra.

2.6- Obras defectuosas o mal ejecutadas: obras defectuosas o mal ejecutadas, demolición y reconstrucción de las obras defectuosas o mal ejecutadas y sus gastos.

<p>3- ABONO DE LA OBRA EJECUTADA</p> <p>3.1- Medición y valoración: mediciones, relaciones valoradas, certificaciones, audiencia del contratista.</p> <p>3.2- Abono de las obras: requisitos para el abono, mejoras propuestas por el contratista, precios, partidas alzadas, anualidades.</p> <p>3.3- Abonos a cuenta de materiales acopiados, equipo e instalaciones: abonos a cuenta por materiales acopiados, abonos a cuenta por instalaciones y equipo, deducciones para el reintegro de los abonos a cuenta por instalaciones y equipo, avales prestados en garantía de abonos a cuenta por instalaciones y equipo, cancelación total o parcial de los avales prestados en garantía de abonos a cuenta por acopio de materiales, instalaciones o equipo.</p> <p>4- MODIFICACIÓN DEL CONTRATO</p> <p>4.1- Modificación en la obra: ejecución de las modificaciones del proyecto, precios de las unidades de obra no previstas en el contrato, variaciones en los plazos de ejecución por modificaciones del proyecto, modificaciones no autorizadas.</p> <p>4.2- Suspensión de las obras: suspensiones temporales, actas de suspensión, daños y perjuicios al contratista.</p> <p>5- RESOLUCIÓN DEL CONTRATO</p> <p>Sanciones al contratista por daños y perjuicios en caso de resolución por causas imputables al mismo, fallecimiento del contratista individual, causas de resolución del contrato referidas al caso de agrupación temporal de Empresas, plazo para retirar instalaciones y equipo.</p> <p>6- CONCLUSIÓN DEL CONTRATO</p> <p>6.1- Recepción provisional de la obra: aviso de terminación de la obra, acta de recepción provisional, incumplimiento del plazo para realizar la recepción provisional, conservación de la obra durante el plazo de garantía.</p> <p>6.2- Medición general y liquidación provisional: medición general, liquidación provisional.</p> <p>6.3- Recepción y liquidación definitivas: acta de recepción definitiva, incumplimiento del plazo para realizar la recepción definitiva, liquidación definitiva, saldo de la liquidación definitiva y certificación de la liquidación.</p>

Con la aparición de la Ley 13/2003, de 23 de mayo, reguladora del contrato de concesión de obras públicas, además de modificarse varios artículos de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 2/2000 de 16 de junio), se añadió un nuevo título V al libro II sobre el contrato de concesión de obras públicas, así en la siguiente tabla se indica el contenido de los capítulos añadidos.

Tabla 25 Título V añadido al RD 2/2000 sobre el contrato de concesión de obras públicas

Fuente: LCCOP (2003)

<p>CAPÍTULO I Disposiciones generales (Arts. 220-226)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Contrato de concesión de obras públicas. - Contenido del contrato de concesión de obras públicas. - Contratos de concesión de obras públicas a instancia de particulares o de otras. Administraciones públicas. - Zonas complementarias de explotación Comercial. - Financiación de las obras públicas construidas mediante contrato de concesión. - Retribución del concesionario. - La concesión de obras públicas y la construcción de obras públicas diferenciadas.
<p>CAPÍTULO II De la construcción de las obras objeto</p>	<p>II.I ACTUACIONES PREVIAS (Arts. 227-234)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estudio de viabilidad. - Anteproyecto de construcción y explotación de la obra. - Proyecto de la obra y replanteo de éste.

de concesión (Arts. 227-241)	<ul style="list-style-type: none"> - Pliegos de cláusulas administrativas particulares. - Convocatoria de la licitación. - Requisitos exigidos a los licitadores. - Contenido de las proposiciones. - Empresas vinculadas y régimen de las proposiciones.
	II.II ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO (art. 235) <ul style="list-style-type: none"> - Procedimientos y formas de adjudicación.
	II.III EJECUCIÓN DE LAS OBRAS (art. 236-241) <ul style="list-style-type: none"> - Modalidades de ejecución de las obras. - Ejecución de las obras por terceros. - Responsabilidad en la ejecución de las obras por terceros. - Principio de riesgo y ventura en la ejecución de las obras. - Modificación del proyecto. - Terminación de las obras.
CAPÍTULO III Derechos y obligaciones del concesionario y prerrogativas de la administración concedente (art. 242-252)	III.I DERECHOS Y OBLIGACIONES DEL CONCESIONARIO (art. 242-244) <ul style="list-style-type: none"> - Derechos del concesionario. - Obligaciones del concesionario. - Uso y conservación de la Obra Pública. III.II RÉGIMEN ECONÓMICO-FINANCIERO DE LA CONCESIÓN (art. 245-247) <ul style="list-style-type: none"> - Aportaciones públicas a la construcción de la obra. - Retribución por la utilización de la obra. - Aportaciones públicas a la explotación de la obra. III.III EQUILIBRIO ECONÓMICO DEL CONTRATO (art. 248) <ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento del equilibrio económico del contrato. III.IV PRERROGATIVAS Y DERECHOS DE LA ADMINISTRACIÓN (art. 249-252) <ul style="list-style-type: none"> - Prerrogativas y derechos de la Administración. - Modificación de la Obra Pública. - Secuestro de la concesión. - Penalidades por incumplimientos del concesionario.
CAPÍTULO IV Financiación privada (art. 253-260)	IV.I EMISIÓN DE TÍTULOS POR EL CONCESIONARIO (art. 253-254) <ul style="list-style-type: none"> - Emisión de obligaciones y otros títulos. - Incorporación a títulos negociables de los derechos de crédito del concesionario. IV.II HIPOTECA DE LA CONCESIÓN (art. 255-258) <ul style="list-style-type: none"> - Objeto de la hipoteca de la concesión. - Derechos del acreedor hipotecario. - Ejecución de la hipoteca. - Derechos de titulares de cargas inscritas o anotadas sobre la concesión para el caso de resolución concesional. IV.III OTRAS FUENTES DE FINANCIACIÓN (art. 259) <ul style="list-style-type: none"> - Créditos participativos. IV.IV ORDEN JURISDICCIONAL (art. 260) <ul style="list-style-type: none"> - Orden jurisdiccional competente.
CAPÍTULO V Extinción de las concesiones (art. 261-266)	<ul style="list-style-type: none"> - Modos de extinción. - Extinción de la concesión por transcurso del plazo. - Plazo de las concesiones. - Causas de resolución. - Aplicación de las causas de resolución. - Efectos de la resolución.

Posteriormente, con la aparición de la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público derogada por el Real Decreto Legislativo 3/2011, los contratos de obras, así como el de concesión de Obra Pública, quedaron integrados en la misma.

2.3.6 Tipos de contrato en las Administraciones Públicas

I - TIPOS DE CONTRATO SEGÚN EL PRECIO (Pérez; Álvarez, 2008)

1. De coste reembolsable: básicamente consiste en aplicar el coste + beneficio (tarifa).
2. De precio fijo: con modalidades como la de incentivo o con cláusula de revisión de precios.
3. De precio objetivo: intenta combinar las ventajas de los dos anteriores.
4. Del precio unitario: donde al suministrador cobra por el trabajo realizado al precio unitario
5. Empresa internacional conjunta: donde se comparte el riesgo y beneficios (Joint Venture).
6. BOOT (Build Own Operate Transfer) donde un promotor privado financia el proyecto (normalmente grandes Infraestructuras).

II - TIPOS DE CONTRATOS EN LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

Dependiendo de la situación que se trate, los contratos administrativos pueden dividirse en (Martínez; García; Beneitez, 2006):

a) Contrato de obras:

Agrupar principalmente a trabajos que van desde la construcción de bienes e inmuebles a actuaciones en el terreno, dependiendo de la naturaleza y objeto pueden ser:

1. Obras de primer establecimiento, reforma o gran reparación.
2. Obras de reparación simple.
3. Obras de conservación y mantenimiento.
4. Obras de demolición.

b) Son contratos de servicios:

Los del tipo técnico, económico, industrial, comercial, etc., no incluidos en los apartados d) y e); Los complementarios para el funcionamiento de la Administración; Los de mantenimiento, conservación, limpieza y reparación de bienes, equipos e instalaciones; Y por último los programas de ordenador desarrollados a medida para la Administración, que serán de libre utilización por la misma.

c) Contrato de suministro:

Los que tengan por objeto la compra, el arrendamiento financiero, el arrendamiento, con o sin opción de compra, o la adquisición de productos o bienes muebles, salvo los relativos a propiedades incorpóreas y valores negociables, pudiéndose considerar los casos en que:

- Se obligue a entregar una pluralidad de bienes de forma sucesiva y por precio unitario sin que la cuantía total se defina con exactitud al tiempo de celebrar el contrato.
- Se precise la adquisición y el arrendamiento de equipos y sistemas para el tratamiento de la información, sus dispositivos y programas y la cesión del derecho de uso de estos últimos, así como de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
- En su fabricación deban ser elaborados con arreglo a unas determinadas características.
- Del mantenimiento de equipos y sistemas para el tratamiento de la información, sus dispositivos y programas al contratar conjuntamente la adquisición o el arrendamiento.

d) Contratos de consultoría y asistencia:

Correspondientes a informes, estudios, planes, anteproyectos, proyectos, etc., así como la dirección, supervisión y control de la ejecución y mantenimiento de obras, instalaciones de la implantación de sistemas organizativos.

e) Contratos para la realización de trabajos específicos y concretos no habituales:

A nivel excepcional cuando no pueda ser atendido por la labor de los órganos administrativos ni incluirse en los dos últimos grupos anteriormente expuestos. Los servicios que impliquen ejercicio de la autoridad inherente a los poderes públicos, no podrán incluirse dentro de este tipo de contrato.

Los contratos que vienen definidos en el RGLCAP de 2011 y la TRLSP de 2001 son los siguientes:

Tabla 26 Tipos de contratos definidos en el RGLCAP de 2011 y la TRLSP de 2001

Fuente: RGLCAP (2011), TRLSP (2001)

TIPO DE CONTRATO	LEGISLACIÓN
Contrato de obras	Artículo 6 del RGLCAP 2011. Título I, artículos 118 a 179 de la TRLSP 2001.
Contrato de concesión de obras públicos	Artículo 7 del RGLCAP 2011.
Contrato de gestión de servicios públicos	Artículo 8 del RGLCAP 2011. Título II, artículos 180 a 186 de la TRLSP 2001.
Contrato de suministro	Artículo 9 del RGLCAP 2011. Título III, artículos 187 a 194 de la TRLSP 2001.
Contrato de servicios	Artículo 10 del RGLCAP 2011.
Contrato de consultoría y asistencia de los servicios	Título IV, artículos 196 a 204 de la TRLSP 2001.
Contrato de colaboración entre el sector público y el sector privado.	Artículo 11 del RGLCAP 2011.
Contratos mixtos.	Artículo 12 del RGLCAP 2011.
Contratos sujetos a una regulación armonizada.	Artículos 13 al 17 del RGLCAP 2011.
Contratos administrativos y contratos privados.	Artículos 18 al 21 del RGLCAP 2011.

III – LA PREPARACIÓN DE CONTRATOS

Otro aspecto que trata la TRLSP de 2011 es el de las normas especiales para la preparación de determinados contratos, concretamente en lo que se refiere al Libro II de preparación de contratos, Título I sobre preparación de contratos por las Administraciones Públicas, y Capítulo II sobre normas especiales para la preparación de determinados contratos, donde vienen recogidas las siguientes actuaciones:

1. Actuaciones preparatorias del contrato de obras (Arts. 121-126 TRLSP).
 - a) Proyecto de obras y replanteo: proyecto de obras, clasificación de las obras, contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración, presentación del proyecto por el empresario, supervisión de proyectos, replanteo del proyecto.
 - b) Pliego de Cláusulas Administrativas en contratos bajo la modalidad de abono total del precio: contenido de los pliegos de cláusulas administrativas en los contratos de obra con abono total del precio.
2. Actuaciones preparatorias del contrato de concesión de Obra Pública (Arts. 127-131 TRLSP): estudio de viabilidad, anteproyecto de construcción y explotación de la obra, proyecto de la obra y replanteo de éste, pliegos de cláusulas administrativas particulares.
3. Actuaciones preparatorias del Contrato de Gestión de Servicios Públicos (Arts. 132,133 TRLSP): régimen jurídico del servicio, pliegos y anteproyecto de obra y explotación.
4. Actuaciones preparatorias de los contratos de colaboración entre el sector público y el sector privado (Arts. 134-136 TRLSP): evaluación previa, programa funcional, clausulado del contrato.

IV - LA TRAMITACIÓN DE LOS CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

En la tramitación de los expedientes de contratación por parte de las Administraciones Públicas se pueden distinguir dos grupos:

1. Tramitación Ordinaria (Arts. 109-111 TRLSP), donde el expediente de contratación pasará por las fases de iniciación y contenido, y de aprobación del expediente, particularizándose también para el caso de expedientes de contratación en contratos menores.
2. Tramitación abreviada del expediente, se distinguen 2 grupos:
 - a) Tramitación urgente del expediente (art. 112.1 TRLSP). Están principalmente orientados a atender situaciones de una necesidad inaplazable por razones de interés público.
 - b) Tramitación de emergencia (art. 113.1 TRLSP), como por ejemplo los de catástrofes.

2.4 Sistemas de Gestión de los Recursos Humanos y del conocimiento, antes y durante el desarrollo del proyecto

A medida que aumenta el grado de especialización de los puestos de trabajo, y la gran variedad que puede llegar a existir dependiendo de factores como el tipo de proyecto, la empresa, el grado de responsabilidad, etc.. La gestión de los recursos humanos ha pasado a ser un factor clave dentro de cualquier organización.

El principal activo de cualquier organización es el capital humano que lo forma, dado que sin él sin duda alguna no se podría ejecutar ningún tipo de actividad. La figura del director de recursos humanos o su equivalente será pieza fundamental en todas las fases del proyecto, dado que la buena o mala ejecución de este dependerá del personal humano que lo ejecute.

Muchas veces supone una carga muy alta de responsabilidad (especialmente en puestos de alta cualificación), el encontrar profesionales competentes para acometer determinadas actividades, donde se buscan valores como el liderazgo, la planificación, la negociación, saber gestionar los recursos necesarios, etc., se recurre a empresas externas especializadas. Las consultorías y empresas de selección y recursos humanos son un claro ejemplo.

Un error que se comete frecuentemente es confundir o asociar el término recursos humanos, con todo lo que conlleva la política administrativa de retribuciones y salarios, que puede ser propuesta por el director de recursos humanos, pero que debe contar con el departamento financiero y gerencia. Otro error típico de falta de comunicación es delegar toda la responsabilidad en el responsable de recursos humanos dejándolo al margen de cualquier información de sumo interés.

En proyectos donde han surgido complicaciones o no se han desarrollado satisfactoriamente, muchas veces parten de un error de origen que se va arrastrando durante la ejecución, hasta que al final acaba aflorando. La mala elección de, por ejemplo, directores de obra, jefes de obra o incluso del mismo coordinador de seguridad, puede poner no solo en peligro todas las actividades del proyecto, sino también la propia seguridad de los trabajadores.

En todo Sistema de Gestión de Recursos Humanos (SGRH) debe haber siempre un criterio de selección, por el que se pueda establecer una valoración o puntuación lo más objetiva posible. A menudo en las bases de concursos de adjudicación, especialmente en los públicos, vienen contemplados estos criterios, generalmente para puestos de responsabilidad que van a dirigir y coordinar todo el proyecto durante la ejecución.

Para el resto de las personas y empresas subcontratistas que intervienen, suelen ser preseleccionadas por este tipo de personas de distintas formas, o en el caso de empresas por criterios como los puramente económicos, plazos de entrega, disponibilidad, calidad, etc.

2.4.1 El funcionamiento del equipo del proyecto

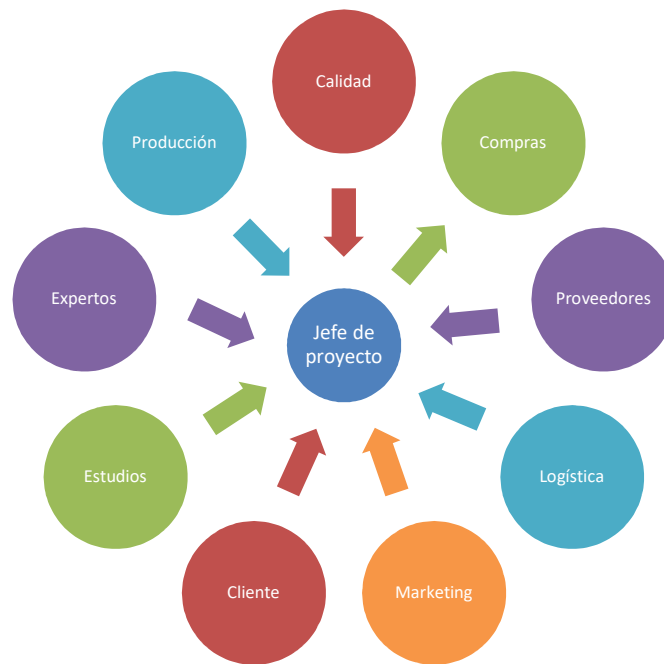
1.- Definición.

Por equipo de proyecto se entiende un equipo multidisciplinario (Sarcré, 2004):

- Compuesto por representantes de todas las funciones que intervienen durante el diseño de un producto.
- Que participa en la elección del diseño con el fin de permitir la fabricación industrial del producto en las mejores condiciones para la empresa - en cuanto a calidad, costes u plazos - y obtener la satisfacción del cliente.
- Responsable de la validez, la factibilidad y la calidad de las soluciones propuestas.
- Autónomo para representar a su sector.

Dentro del equipo cada uno de los miembros tiene asignados unos trabajos y cometidos del proyecto que deberá realizar, sin embargo, en ocasiones, por determinadas circunstancias, se pueden presentar situaciones complejas que requieran de una persona externa para poder afrontarlas.

Un ejemplo de equipo de proyecto sería el que se muestra en la figura, donde todos los participantes tienen sus cometidos, y en su núcleo central está el Jefe de Proyecto.



Fuente: Sarcré (2004)

Tabla 27 El equipo de proyecto

2.- La asignación de recursos del proyecto.

A la hora de dirigir el proyecto, el jefe de proyecto puede encontrarse con que él no es el responsable jerárquico de los miembros del proyecto y de la existencia de un doble comportamiento, por un lado vertical (relación de dependencia) y por otro lado transversal (pertenecía al equipo de proyecto).

Este doble comportamiento puede significar un lastre durante el desarrollo del proyecto debido a las dificultades en la asignación de recursos, que a pesar de que es el jefe de proyecto el que asume la responsabilidad de dirigir el proyecto, por encima de él tiene a un responsable superior que en última instancia marcará las pautas.

Para el caso de que no quede otro remedio de tener más que los recursos disponibles con lo que todo esto supone, se plantean las siguientes soluciones (Sarcrcé, 2004):

En primer lugar, una solución sería la de dotar el proyecto de recursos permanentes de manera que aumentase la disponibilidad de efectivos en el proyecto, sin embargo, la viabilidad de esta idea es complicada por lo siguiente:

- No todas las empresas disponen de suficientes recursos y medios para satisfacer las necesidades del proyecto.
- Se hace necesario que distintos equipos operativos participen de alguna manera en el proyecto con el fin de que lo conozcan, de manera que en caso de tener que integrarse lo hagan en el menor tiempo de transferencia posible evitando sobrecostes y alteraciones sobre los plazos de entrega.

Por lo tanto, se optará por la participación activa de los elementos operativos de todos los sectores en los equipos del proyecto de manera que se deberán:

- Prever las necesidades de recursos humanos antes de iniciar el proyecto.
- Definir claramente el papel de cada uno de los miembros.
- Que los responsables superiores desempeñen el papel de motores en esta gestión y que comprendan que, en definitiva, son ellos quienes, tras la fase de proyecto, recuperarán el producto y que es preferible que este tenga el mejor nivel en términos de calidad y coste para ajustarse a sus presupuestos y evitar los problemas recurrentes.

3.- La dirección del proyecto:

La dirección del proyecto recaerá en un comité que será el encargado de analizar el avance del mismo, reuniéndose periódicamente en función de las necesidades y el volumen del proyecto, siendo el encargado de analizar (Sarcré, 2004):

- La falta de disponibilidad de recursos.
- El desfase de los plazos en relación con la planificación prevista.
- El aumento de los costes objetivos.
- El desacuerdo entre los diferentes servicios implicados en el proyecto.

Durante la reunión cada jefe de proyecto presentará las correspondientes fichas de proyecto que incluirán el seguimiento y los objetivos del mismo. Durante la reunión se analizará la evolución del proyecto y se sacarán las correspondientes conclusiones, una vez concluida la reunión, se levantará un acta que será entregada a todas las personas implicadas. Entre los objetivos de las reuniones cabe destacar el de motivar a los equipos de proyecto para que demuestren su eficacia.

4.- El trabajo con múltiples proyectos.

Para el caso de que el jefe de proyecto tenga asignados varios proyectos y esto no afecte a los plazos, costes y la satisfacción del cliente se tendrá que disponer de (Sarcré, 2004):

- Un equipo multiproyecto: estará formado por representantes de todas las funciones que intervienen durante el desarrollo.
- Cada miembro del proyecto: seguirá todos los proyectos que el jefe de proyectos tiene asignados, representa de manera permanente su función, promueve los trabajos de los miembros de su función no incorporados al equipo, informa a sus superiores sobre el avance de los proyectos, y es el responsable del mantenimiento de los objetivos de calidad, costes y plazos (se compromete por su sector o departamento).
- El equipo multiproyecto: se reunirá periódicamente para: administrar operativamente una cartera evolutiva de proyectos, efectuar una revisión de todas las acciones en curso con el fin de medir la puntualidad de los proyectos, y por último informar al equipo sobre cualquier desviación en relación con el plazo inicial.

2.4.2 El papel de cada miembro del equipo

En la siguiente tabla, se explica de manera resumida el papel de cada uno de los miembros del equipo.

Tabla 28 El papel de cada miembro del equipo

Fuente: Sacré (2004)

El jefe de proyecto	Entre sus responsabilidades se encuentran la del desarrollo del producto hasta su entrega al fabricante, y la del diseño del producto conforme al pliego de condiciones, la norma o la especificación técnica correspondientes, así como de los objetivos fijados en términos de calidad, costes y plazos. El jefe de proyecto dirige el avance del proyecto, garantizando la comunicación entre el equipo del proyecto y el cliente y de los miembros del grupo y con la dirección; y gestiona el desarrollo del proyecto disponiendo de autonomía para adaptar las etapas iniciales previa justificación escrita y manteniendo la calidad de las mismas. Otra de las funciones que tiene es la de asegurar junto con los responsables de los diferentes departamentos de que se disponga de recursos necesarios y suficientes para el desarrollo del proyecto, así como la de preparar y promover las revisiones críticas y los planes de acción del equipo de proyecto. Por último también coordina las acciones necesarias para el prototipo, la validación funcional del producto y su calificación.
El jefe de oficina técnica	Propone al equipo soluciones de diseño adaptadas y todas las opciones destinadas a mejorar la fiabilidad del diseño según el punto de vista de la fabricación industrial, elaborando además los planes de definición de los componentes, las nomenclaturas, etc., El jefe de oficina técnica se encarga también de establecer las diferentes

	especificaciones de los componentes, subconjuntos y productos acabados atendiendo a sus limitaciones, calidad, costes y plazos, y participa en la elaboración de las herramientas de calidad y diseño.
El (Los) representante(s) de la producción	Define con el equipo los controles del proceso (estudio de capacidad, control estadístico de los procesos, etc.), y propone los procedimientos de fabricación y de montaje, así como las herramientas o equipos asociados. El representante de la producción es responsable de la puesta en marcha, la calificación de las herramientas o los equipos de montaje, junto con el conjunto de la fabricación industrial (descripción de gamas, fichas de trabajo y formación de operadores), y el seguimiento y de los controles de las primeras muestras y las primeras series del producto acabado. Además se asegura de que el equipo tenga en cuenta el feedback de experiencia industrial (calidad y costes), participando en la puesta en marcha de las herramientas de la calidad del diseño.
El representante de compras	Propone una elección razonada de proveedores para los componentes o los procesos correspondientes, garantizando la comunicación del proveedor con el equipo de proyecto y podrá llevar a cabo su integración en el grupo, y el aprovisionamiento de los componentes comprados conforme a los requisitos acordados. El representante de compras participa además en la realización de las herramientas de la calidad del diseño, define con el equipo los controles de las primeras series, transmitiendo a los proveedores las peticiones de control de las mismas y facilitando los informes con la entrega de las primeras piezas.
El representante logístico	Se encarga de que se tengan en cuenta los problemas logísticos derivados del suministro de los componentes y la entrega de los productos acabados. Entre sus responsabilidades se encuentra la de los parámetros del sistema de información relacionado con la planificación y de las previsiones de fabricación en las herramientas de planificación.
El representante de Marketing	Se encarga de fijar el precio objetivo de venta y organiza la comunicación entre el equipo de proyecto y el cliente, pudiendo participar en la revisión del diseño para cerciorarse de que se tengan en cuenta todas las necesidades del cliente; también aporta los elementos referentes a la cantidad que se ha de producir para prever la planificación.
El representante de calidad	Se encarga de: garantizar el respeto a las normas de gestión de la calidad en el diseño, promover las revisiones críticas con el jefe de proyecto, coordinar la definición y aplicación de los programas de calificación del producto, asegurar en cada fase de la validez de los datos de salida en relación con los datos de entrada, y de la correcta clasificación de las características atendiendo al grado de criticidad. El representante de calidad junto con el equipo define las pruebas de diseño y los estudios de capacidad a realizar así como del control estadístico de los procesos, además analizan los resultados de los experimentos y el seguimiento de las acciones correctivas, y miden el índice de madurez del proyecto (teniendo en cuenta el nivel de riesgo).

2.4.3 Características y funciones de los roles de equipo

A la hora de trabajar en equipo deberá tenerse en cuenta que no todas las personas que lo van a formar, reaccionan de la misma manera ante una misma situación, de ahí la importancia de la experiencia en haber desempeñado puestos similares.

Una buena distribución de los roles en el equipo favorece (Álvarez; Rodríguez, 2008):

- La conciencia de complementariedad entre los miembros del equipo.
- La superación de las rivalidades internas en el equipo.
- La participación de todos los miembros en la formación de un equipo competitivo.
- El desarrollo de las habilidades de las personas.
- La motivación de los miembros del equipo.

A continuación se muestra un cuadro donde se señalan las características y funciones de los roles de equipo que pueden encontrarse conforme a los tipos de roles establecidos por Belbin.

Tabla 29 Características y funciones de los roles de equipo

Fuente: Álvarez; Rodríguez (2008)

ROL	TIPO	CARACTERÍSTICAS	FUNCIÓN
MENTALES	CEREBRO	Aportan las bases y las ideas; generalmente prefieren trabajar solos; son independientes, listos y originales; pueden tener problemas a la hora de comunicarse	Generar nuevas proposiciones y resolver problemas difíciles; demasiados cerebros pueden generar problemas de discusiones.
	MONITOR-EVALUADOR	Serios, prudentes y con un fuerte autocontrol; lentos a la hora de tomar decisiones; gran capacidad crítica y de razonamiento	Capacitados para analizar problemas y evaluar ideas y sugerencias pros y contras; idóneos para puestos estratégicos.
	ESPECIALISTA	Personas muy entregadas a su trabajo; poseen conocimientos técnicos elevados.	En ellos se basa el servicio o producto ofrecido por la empresa; como gerentes, imponen respeto porque conocen su área mejor que nadie.
SOCIAL	INVESTIGADOR DE RECURSOS	Entusiastas y más extrovertidos; muy comunicativos; no generan gran cantidad de ideas originales pero saben captarlas de otras personas.	Buenos indagando e informando sobre ideas; idóneos para establecer contactos externos y negociaciones posteriores; habilidad de tener repuestas espontáneas para cualquier cuestión.
	COORDINADOR	Habilidad para conseguir que todos los miembros del grupo trabajen juntos; maduros, confiados y seguros de sí mismos, están siempre dispuestos a delegar.	Buenos a la hora de dirigir a un grupo formado por gente con distintas habilidades; afrontan los problemas de manera calmada; a veces pueden chocar con los impulsores.
	COHESIONADOR	Los miembros que más apoyan al grupo en sí; amables, sociables y se preocupan por los demás; se adaptan a diferentes situaciones y personas; perceptivos y diplomáticos, saben escuchar.	Previenen que surjan enfrentamientos; no es raro que lleguen a ser gerentes sobre todo en compañías conflictivas; con ellos la moral de los miembros del equipo es más alta y todos ellos cooperan más y mejor.
ACCIÓN	IMPULSOR	Personas altamente motivadas en conseguir logros; obstinados y enérgicos, agresivos, extrovertidos y poseen grandes dosis de iniciativa; les gusta dirigir y empujar a otros a la acción; reaccionan extremadamente ante cualquier decepción o frustración.	Buenos gerentes porque son capaces de generar actividad y prosperar bajo presión; excelentes inyectando vitalidad al grupo; pasan por encima de los problemas sin miramientos; tratan de imponer su forma de trabajo; posiblemente los más eficaces para objetivos.
	IMPLEMENTADOR	Sentido común práctico; disciplinados y con gran capacidad de autocontrol; apoyan el trabajo duro; afrontan los problemas de un modo sistemático; se preocupan de los intereses de la compañía; espontáneos y a veces se muestran rígidos.	Útiles para la empresa debido a su lealtad; eficientes saben determinar lo factible; no rechazan tareas fastidiosas ni complejas; a menudo alcanzan altos puestos en la dirección por su habilidad organizativa y enfrentarse a distintas tareas.
	FINALIZADOR	Perseveran en todos los trabajos y prestan atención a los detalles; no empezaran nada que no puedan terminar; aparentemente son calmados pero tienen gran ansiedad; pueden ser intolerantes con los que trabajan de manera relajada; no les gusta delegar y prefieren resolver todos las tareas ellos mismos.	Imprescindibles cuando las tareas requieren un alto grado de concentración y exactitud; transmiten al grupo su sentido de la urgencia, haciendo que se cumplan los plazos establecidos; los resultados como dirigentes son muy buenos; se preocupan por los detalles, precisión y seguimiento exhaustivo.

2.4.4 Características individuales de los directores de equipos

I. EL LIDERAZGO

El liderazgo puede definirse como la capacidad para influir en otras personas para la consecución de algún objetivo o en la conducción de un colaborador o un grupo de colaboradores hacia un determinado fin. De lo que se deduce que el liderazgo está íntimamente ligado con motivar e influir a otros. Los líderes son personas comprometidas con "crear un mundo al que las personas deseen pertenecer".

Entre los deberes principales del líder cabe destacar que (Fabre; March, 2006):

- 1.- El líder debe consideración a sí mismo como parte de:
 - a) La propia misión, con respecto al sistema más amplio que envuelve a la organización.
 - b) El propio papel o función y las propias responsabilidades dentro de la organización.
 - c) La propia historia personal, los propios valores y las capacidades o potencialidades individuales.
- 2.- El líder debe definir los objetivos en relación a tres puntos:
 - a) La visión a plazo amplio que guía un proyecto o comunidad
 - b) El itinerario global de objetivos, necesario para avanzar hacia esta misión
 - c) Los objetivos específicos que constituyen las metas de dicho itinerario.
- 3.- El líder debe entender a sus colaboradores y a otras personas con respecto a la comunidad a la que pertenecen, su cultura, sus filtros perceptuales y sus estilos de pensamiento.
- 4.- El líder precisa ver el sistema en cuanto a:
 - a) El ámbito (mayor) de personas y acontecimientos que influyen en la organización y en sus objetivos y necesidades
 - b) La estructura de la organización que determina el propósito global y los impedimentos para proyectos y tareas.
 - c) La situación específica que establece las condiciones físicas y de relación dentro de las que deben realizarse los proyectos y tareas

En cuanto a las características que definen a un buen líder, en la tabla siguiente se señalan las cualidades más habituales que presenta un buen líder y los factores que lo definen, además se indican las causas principales del liderazgo.

Tabla 30 Características que definen a un buen líder

Fuente: Fabre; March (2006)

CARACTERÍSTICAS QUE DEFINEN A UN BUEN LÍDER	
Cualidades principales de un líder	Conoce perfectamente de su trabajo y de los que supervisa; habilidad para dirigir; no autoritario; da órdenes e instrucciones claras; no repite sus órdenes por sistema; no grita; conoce las actividades y el rendimiento de cada uno de sus subordinados y lo juzga honestamente; aprecia y reconoce el esfuerzo y la superación en el trabajo; corrige las faltas respetando a la persona; es leal tanto con los subordinados como con los superiores; asume las responsabilidades; no culpa a otros; dispuesto a acudir a sus superiores para defender a sus subordinados; cumple las promesas lo antes posible y no promete lo que no puede dar; no tiene prejuicios y sabe escuchar a los demás.
Factores que definen a buen líder	Autoconsciencia, autocontrol, motivación, empatía, habilidades sociales.
Causas principales del fracaso del Liderazgo	Incapacidad para organizar detalles; mala disposición para prestar servicios modestos; expectativas de gratificación por "lo que saben" y no por lo que hacen con aquello "que saben"; temor ante la competencia de su gente; falta de imaginación; egoísmo; intemperancia; deslealtad; acentuar la autoridad del Liderazgo; insistir en el título.

II. LA COMUNICACIÓN

Al intentar enviar un mensaje con una información se establece un proceso comunicativo con las siguientes características y propiedades (Fabre; March, 2006):

- Comunicación: Es un proceso de transmitir ideas o bien símbolos, que tienen el mismo significado para dos o más sujetos los cuales intervienen en una interacción.
- Información: Es un conjunto de mecanismos que le permiten a un sujeto retomar y reelaborar los datos del medio ambiente para estructurarlos de una manera específica con el objeto de que le sirvan como guía de acción.

Para que un mensaje sea efectivo necesitará de la existencia de: decodificación, feedback, claridad, precisión, objetividad y veracidad, oportunidad, interés y finalmente difusión.

Por otro lado las principales barreras a la hora de establecer una comunicación serán: fisiológicas, filosóficas, psicológicas, culturales y semánticas.

Tabla 31 Características y propiedades de la comunicación e información

Fuente: Fabre; March (2006)

COMUNICACIÓN	INFORMACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> a) Es un fenómeno específicamente humano. b) Conlleva relaciones dialógicas c) Se da entre iguales. d) Implica relaciones simétricas. 	<ul style="list-style-type: none"> a) Implica diferentes relaciones humanas. b) Conlleva relaciones unilaterales. c) Institucionaliza al emisor. d) Implica la imposición de una determinada visión del mundo por lo que rechaza proposiciones críticas.

III. LA NEGOCIACIÓN

La negociación implica el diálogo con otras personas para poder llegar a acuerdos o alcanzar un convenio. Los acuerdos pueden negociarse directamente o con ayuda; la mediación y arbitraje son dos tipos de negociación asistida.

Las negociaciones pueden producirse sobre muchos temas, muchas veces y a muchos niveles del proyecto. Durante el curso de un proyecto típico, el personal del proyecto tendrá que negociar sobre cualquiera de los siguientes aspectos:

- a) Cambios en el alcance, coste o programa.
- b) Términos y condiciones del contrato.
- c) Asignaciones.
- d) Recursos.

En toda negociación se produce un cambio de intereses entre dos o más partes, la negociación concluye cuando ambas partes están satisfechas del acuerdo al que han llegado. Lo habitual es llegar a un equilibrio de entendimiento en el que para que uno gane el otro pierda y viceversa, por lo que no hay ni perdedores ni ganadores, de lo contrario sería un mal acuerdo que podría propiciar una ruptura de la negociación.

Por ejemplo, en determinadas negociaciones a veces es preferible realizar un descuento con a cambio de recibir más volumen de facturación; otro ejemplo sería una mejora de calidades sin repercutir en el precio que pueda ir acompañada de un aumento de pedidos.

El responsable encargado de la negociación que nombra la organización, deberá tener una serie de características:

1. Conocer bien la materia de la que se está tratando. El negociador debe conocer en todo momento lo que va a defender, no obstante para el caso de temas muy técnicos puede ir acompañado también de otros responsables o especialistas.
2. Dar sensación de seguridad. El negociador va a ser la punta visible de la organización y la imagen que transmita repercutirá directamente de forma positiva o negativa en la organización.
3. Ofrecer confianza y tranquilidad. Sobre todo en reuniones con nuevos clientes, un trato amigable y cercano puede ofrecer una sensación más de garantía frente a uno frío y distante que puede generar desconfianza.
4. Evitar imponer su opinión sobre el resto de las partes, procurando mantenerse abierto al resto de las posturas de los demás, mostrando cierto grado de flexibilidad.
5. Tener una visión global del conjunto de la operación, o lo que es lo mismo, evitar centrarse solamente en aspectos concretos y únicos que pueden distorsionar la realidad de la negociación.
6. Visión estratégica en la toma de decisiones. En determinados momentos se tienen que tomar decisiones de inmediato y deberán de valorarse los pros y los contras que pueda conllevar la decisión.

2.4.5 Competencias para la gestión de proyectos en los individuos y en los equipos

Se define competencia para la gestión de proyectos como la capacidad de realizar con eficiencia el proceso de gestión del proyecto. Dos factores que influyen de manera importante en la gestión del proyecto, uno es el conocimiento y otro la experiencia. Entre los participantes en la gestión del proyecto con distintas atribuciones y competencias figuran (Turner, 2005):

- El responsable del proyecto.
- El director del proyecto.
- El ayudante del director del proyecto.
- El miembro del equipo del proyecto.
- El colaborador en el proyecto.

De entre los cinco que se acaban de ver, va a analizarse el papel del director de proyecto. Así pues, cuando se trabaja por competencias, se entenderá como competencia de un director de proyecto en la gestión del proyecto, como la capacidad de cumplir con todas las responsabilidades especificadas en la descripción de su función.

Para poder cumplir con sus funciones, el director de proyecto además de los necesarios conocimientos y experiencia requeridos, deberá conocer bien el proyecto y desenvolverse de manera efectiva en entornos cambiantes, como los internacionales, donde factores como la cultura y el idioma pueden ser relevantes a la hora de acometer su labor. El director de proyecto deberá disponer también de un cierto grado de creatividad, sobre todo a la hora de diseñar el proceso de la gestión del proyecto, estando relacionada con (Turner, 2005):

- La selección de los métodos de gestión del proyecto adecuados para un proyecto determinado.
- La selección de las estructuras de comunicación apropiadas.
- La facilitación de los distintos talleres y reuniones.
- La decisión de involucrar a un entrenador para el proyecto.
- La elección del formato adecuado para los documentos de gestión del proyecto (manual del proyecto, informes sobre su marcha, informe de cierre del proyecto).
- La creación de una estrategia de marketing para el proyecto.

El director de proyecto tendrá las siguientes funciones y responsabilidades (Turner, 2005):

1. Objetivos: representar y garantizar que se cumplen los intereses y objetivos del proyecto, siendo además el encargado de la coordinación y representación del proyecto.
2. Posición organizativa: informar al responsable del proyecto y formar parte del equipo del proyecto.
3. Responsabilidades en el proceso de asignación de proyectos: asignación de los proyectos, y selección de los miembros principales del equipo junto con el responsable del proyecto.
4. Responsabilidades en el proceso de inicio del proyecto: el director del proyecto junto con los miembros del equipo será el encargado de organizar el proceso de inicio del proyecto, transferir conocimientos metodológicos; consensuar los planes apropiados y diseñar la organización adecuada, gestionando los riesgos y sus interrupciones; desarrollar una cultura del proyecto, diseñar las relaciones del contexto, junto con el marketing del mismo.
5. Responsabilidades dentro del proceso de coordinación del proyecto: disponer de recursos para la realización de los paquetes de trabajo, controlando y aprobando los resultados de los mismos; comunicarse con los miembros de la organización del proyecto y representantes de entornos relevantes; establecer el marketing del proyecto.
6. Responsabilidades en el proceso de control del proyecto: el director del proyecto en colaboración con los miembros principales del equipo, se encargará de la organización del proceso de control y determinar el estado del proyecto, acordando o planificando acciones correctivas, desarrollando la organización y la cultura del proyecto, redefiniendo los objetivos, rediseñando las relaciones en el contexto del proyecto, el marketing, y elaborando los informes sobre la marcha del proyecto.
7. Responsabilidades de la gestión de un proceso de interrupción de un proyecto: organizar la gestión de la crisis o cambios junto con el responsable del proyecto y los miembros del equipo del proyecto.
8. Responsabilidades en el proceso de cierre del proyecto: organizar el proceso de cierre del proyecto, transferir los conocimientos metodológicos y realizar el marketing final del proyecto junto con los miembros del equipo.

2.5 Sistemas de Gestión de la Planificación y el control de los plazos en el proyecto

Dentro de los Sistemas de Gestión de la Planificación, entre las herramientas más frecuentes para el control de los plazos que pueden encontrarse, figura el uso de los diagramas de barras de Gantt y el de los diagramas PERT; gracias a ellos es posible controlar además del avance del proyecto, detectar posibles rutas o caminos críticos de especial relevancia dentro del proyecto, que deberán de priorizarse con el fin de poder cumplir los plazos prefijados.

El uso generalizado del diagrama de Gantt tiene su origen a partir de la Segunda Guerra Mundial, aunque ya venía empleándose desde 1913. Ante la amplitud y elevado grado de complejidad de los proyectos y en muchos casos el carácter único, no quedó otro remedio que emplear algún sistema de gestión para poder controlarlos. Básicamente este sistema consistía en el control de los pedidos, los medios de producción (hombres y máquinas) y de los tiempos.

El estudio debía hacerse en tres dimensiones, por lo que Gantt optó por emplear mejor dos variables y así trabajar con diagramas de dos dimensiones, anotando las observaciones más importantes sobre los mismos. Los diagramas más empleados habitualmente fueron: el de carga de operarios, carga de máquinas, diagrama de pedidos (programación de pedidos para piezas) y el diagrama de coordinación y progreso del trabajo (control de avance del trabajo).

Hasta los años cincuenta se mantuvo el empleo de los diagramas de Gantt sin embargo fue con el desarrollo de submarinos nucleares de la marina norteamericana armados con proyectiles Polaris (proyecto Polaris), cuando la empresa Lockheed y la consultora Booz-Allen & Hamilton optan por desarrollar un nuevo método que mejore el que se estaba empleando hasta entonces. En el año 1957 nace así el PERT (Program Evaluation and Research Task) o Evaluación de Programas y Revisión Técnica que consiguió mejorar los resultados en cuanto a los plazos con un recorte en dos años sobre los cinco años previstos para un proyecto que contaba con 250 contratistas y más de 9000 subcontratistas. (Romero, 1993)

A la vez en el año 1957 la compañía Du Pont desarrolló una herramienta parecida al PERT denominada CPM (Critical Path Method) o método del camino crítico, el cual trabajaba con los costes y tiempos de duración de las actividades estimados por experiencia en las tareas, mientras que el PERT lo hacía mediante estimaciones estadísticas. Posteriormente uno de los ingenieros participantes, Kelley, introdujo el concepto de coste variable en las tareas.

En Europa también apareció otro método concretamente en 1960 el método ROY, desarrollado por el francés Bernard Roy que consistía en la interdependencia de las variables y la búsqueda del camino crítico. Este método es más flexible que los dos anteriores, sobre todo a la hora de simular interrelaciones entre actividades, y tiene una formulación matemática más cercana a la teoría matemática de los grafos.

2.5.1 La gestión de los progresos. El trabajo mediante tareas

Una actividad o tarea es una parte del proyecto que se desarrolla entre dos acontecimientos sucesivos consumiendo un tiempo más o menos largo. El trabajo con tareas conlleva ciertas particularidades en lo referido a la gestión de los progresos, así cabe estudiar (Lock, 2003):

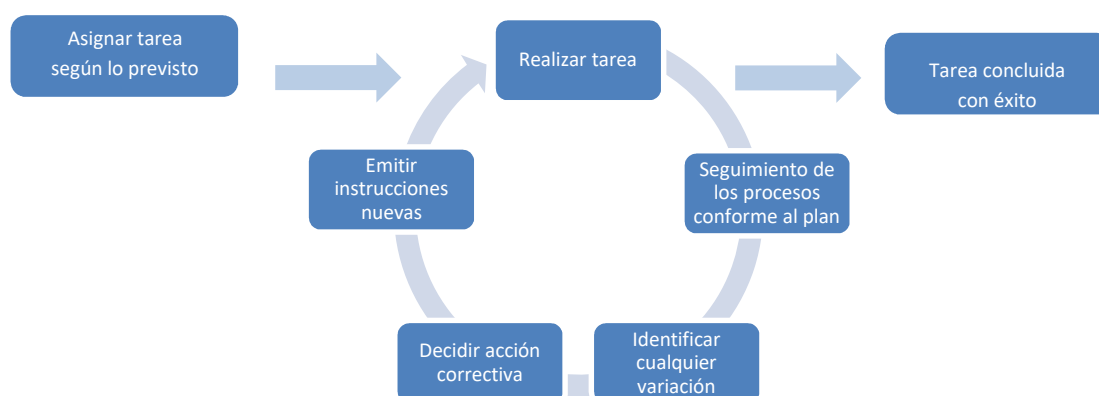
- I. El progreso del proyecto como un sistema de control de bucle cerrado.
- II. El seguimiento de los progresos y actualización del programa.
- III. La planificación de trabajos con retrasos.

En los siguientes subapartados se detalla con más precisión cada uno de los tres indicados.

I - EL PROGRESO DEL PROYECTO COMO UN SISTEMA DE CONTROL DE BUCLE CERRADO

El progreso del proyecto se puede considerar como parte de un sistema de control de bucle cerrado. Para cada instrucción que se emite, es preciso efectuar un seguimiento de la respuesta del sistema y, como consecuencia, debe generarse una señal de retroalimentación. De lo contrario, no habrá forma de saber cuándo se necesita emprender acciones correctivas. El jefe del proyecto se asegurará de que estas acciones correctivas se lleven a cabo, de forma que se cierre el bucle de control. La siguiente figura ilustra este concepto.

Figura 28 Bucle de retroalimentación de una tarea en el proyecto



Fuente: Lock (2003)

A la hora de establecerse el tipo de dirección del proyecto pueden determinarse dos distintos modelos dependiendo de la tipología del bucle, así se tendrá:

- 1) Dirección por excepción. En cualquier sistema de retroalimentación de control, son los errores lo que importa, ya que son la fase y la amplitud de estos los que generan acciones correctivas. En el contexto de la dirección, estos errores se denominan excepciones y el inteligente enfoque de concentrar los informes y la atención en tales excepciones se conoce como dirección por excepción.
- 2) Dirección por sorpresa. Existe un enfoque alternativo de la dirección que se basa únicamente en las instrucciones salientes, sin retroalimentación ni señales de error. Se denomina dirección por sorpresa, ya que el jefe del proyecto introduce trabajo por un extremo del sistema y se sorprende cuando no sale por el otro extremo.

II - SEGUIMIENTO DE LOS PROGRESOS Y ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA

1. Utilización de las listas de trabajos como información sobre los progresos.
Este tipo de información puede transmitirse al jefe de proyecto para que analice su evolución de distintas formas, los procedimientos más habituales son:
 - La utilización de formularios de información de progresos diseñados específicamente.
 - Los mandos intermedios incorporan anotaciones y devuelven al jefe del proyecto copias de sus listas de trabajos.
 - Introducción directa en el ordenador por medio de una red.
2. Fecha de tiempo ahora.
Como recomendación a la hora de trabajar con procesos como fecha de referencia deberían ser calculados a partir de una fecha de tiempo ahora, con el fin de que sirva de punto de partida a la hora de actualizar los datos en la computadora.
3. Calidad y fiabilidad de la información sobre los progresos.
Los datos recogidos deben ser lo suficientemente claros y ofrecer las suficientes garantías. Una forma de cumplir esto es con procedimientos de recogida de datos sencillos, de manera que permitan remitir la información con regularidad y a tiempo.
4. Naturaleza de la información para la actualización de los programas del ordenador.
Independientemente de la información recogida con anterioridad, en ocasiones se hacen necesario datos o estimaciones para cada actividad en curso como la fecha de inicio o de finalización, el porcentaje estimado de conclusión, etc.
5. Cuestiones de lógica.
Una vez reunida toda la información, se plantea la necesidad de determinar de acuerdo a los datos recopilados si estos son suficientes y los resultados de su análisis son concluyentes, de manera que permitan el comienzo de otra actividad.
6. Dirección por visitas.
Las visitas de obras, especialmente en cortos intervalos de tiempo, resultan interesantes sobre todo, para analizar la evolución de las mismas y comprobar sobre el terreno la realización y cumplimiento de las actividades e hitos marcados.
7. Comprobaciones estadísticas.
El empleo de herramientas estadísticas complementarias puede ser interesante de cara a realizar carencias y predicciones, por ejemplo mediante comparaciones de las curvas de costes programados.

III - PLANIFICACIÓN DE TRABAJOS CON RETRASOS

Cuando se empiecen a detectar retrasos en el proyecto será el jefe de proyecto quien determine las repercusiones en: el proyecto actual, los proyectos u otros trabajos que estén a la espera y el cliente. Además se encargará de determinar si estos retrasos pueden considerarse aceptables o justificados, en cuyo caso poner en marcha las correspondientes medidas, como la asignación del tipo de trabajo a la tarea del tipo:

- a) Trabajos con flotador libre, si la tarea se resiste tiene un flotador libre lo bastante amplio como para absorber el retraso, en tal caso se deberá acelerar el trabajo y concluir la tarea sin más interrupciones dentro del flotador libre disponible.
- b) Trabajos con flotador total, deberán tratarse con mayor cautela que el los de flotador libre, ya que todo el flotador total consumido por los retrasos al comienzo del programa arrebatará su flotador a las tareas posteriores. Los trabajos que posean flotador total pero no flotador libre, deberán acelerarse en la medida de lo posible para ponerse al día y avanzar según el programa.
- c) Trabajos con flotador cero o negativo, en el caso de retrasarse tareas críticas (con flotador cero o negativo), deberán adoptarse medidas especiales, como el incremento de recursos económicos en determinadas tareas con el objetivo de minimizar los riesgos y repercusiones negativas sobre el conjunto del proyecto.

2.5.2 El Plan de Gestión del Cronograma

Los procesos de Gestión del Tiempo del Proyecto, así como sus herramientas y técnicas asociadas, se documentan en el Plan de Gestión del Cronograma. El Plan de Gestión del Cronograma es un plan secundario y está integrado con el Plan para la Dirección del Proyecto.

El Plan para la Gestión del Cronograma identifica un método de programación y una herramienta de programación, y establece el formato y los criterios para desarrollar y controlar el cronograma del proyecto. El método de programación elegido definirá el marco y los algoritmos que se utilizaran en la herramienta de programación para crear el modelo de programación. Entre los métodos más conocidos se encuentran (PMBOK®, 2013):

- I. El método del camino crítico o de la ruta crítica (CPM), se utiliza para estimar la duración mínima del proyecto y determinar el nivel de flexibilidad en la programación de los caminos de red lógicos dentro del cronograma. Esta técnica de análisis de la red del cronograma calcula las fechas de inicio y finalización, tempranas y tardías, para todas las actividades, sin tener en cuenta las limitaciones de recursos, y realiza un análisis que recorre hacia adelante y hacia atrás toda la red.
- II. El método de la cadena crítica (CCM) es un método que se aplica al modelo de programación y que permite al equipo del proyecto colocar colchones en cualquier ruta del cronograma del proyecto para tener en cuenta los recursos limitados y las incertidumbres del proyecto. Se desarrolla a partir del enfoque del método de la ruta crítica y tiene en cuenta los efectos de la asignación, la optimización y la nivelación de los recursos, así como de la incertidumbre en la duración de las actividades que se encuentran en la ruta crítica y que se calculan mediante el método de la ruta crítica.

2.5.3 Conceptos previos

El PERT y el CPM, son diagramas o redes de flechas que indican de manera gráfica, secuencia y lógica el desarrollo de acontecimientos y actividades que componen un proyecto (programa o trabajo). Los elementos constituyentes de estos programas son:

- a) Acontecimiento (suceso) o nodo: Es un hecho que marca una decisión, indicando el tiempo de empezar o terminar una o varias actividades. No supone empleo de tiempo, y se representa por un círculo o bloque.
- b) Actividad o tarea: Es una parte del proyecto que se desarrolla entre dos acontecimientos sucesivos consumiendo un tiempo más o menos largo: una operación, un trabajo, la espera de una entrega, etc., son una actividad en este sentido. La actividad se representa por un vector, donde el origen se encuentra indicado el comienzo de la tarea y la flecha al final de la misma.
- c) Actividad ficticia: Se llaman así a falsas actividades que se introducen en el gráfico para cumplir las relaciones y principios del sistema. No gastan ni tiempo ni recursos y se representan por vectores punteados.
- d) Holgura o tiempo libre: Es el tiempo que existe entre el final de una actividad y el comienzo de la que le sigue. Este concepto tiene gran importancia en el sistema, ya que si una

tarea necesita cinco días para su ejecución y tiene una holgura de tres, podrá retrasarse su ejecución en esos tres días, es decir emplear ocho sin que el proyecto en conjunto se retrase.

- e) Camino o ruta: Se llama así a cada una de las cadenas o series de acontecimientos y actividades, reales o ficticias, que es necesario recorrer desde el principio al fin del proyecto, es decir, desde el primer acontecimiento al último.
- f) Camino crítico: Es la secuencia de acontecimientos y actividades (camino o ruta) donde el tiempo libre es menor. La duración del camino crítico es el mínimo necesario para la realización del proyecto. Conocer el camino crítico es de gran importancia, porque con él se sabe cuándo terminará el proyecto y sirve para tomar decisiones y hacer la programación detallada.

2.5.4 Criterios para la elaboración del grafo

Para la correcta elaboración del grafo es importante tener en cuenta los siguientes criterios:

- 1) Cada actividad real ha de tener un suceso que la preceda y otro en el que finalice.
- 2) Cada suceso tendrá, al menos, una actividad que le preceda y otra que le siga, a excepción de los sucesos inicial y final. El uso de actividades ficticias (de duración nula), útiles en la práctica, obliga a introducir la palabra real en estos criterios.
- 3) Ninguna actividad puede comenzar hasta que se haya producido el suceso que la precede, en consecuencia, ningún suceso puede considerarse realizado hasta que todas las actividades que en él terminan se hayan acabado de realizar.
- 4) Si existen actividades paralelas, con sucesos inicial y final comunes, se sustituyen por una red parcial, con los mismos sucesos inicial y final, pero en la que con la introducción de actividades ficticias y sucesos intermedios, se eliminan las actividades paralelas.
- 5) Cuando la concurrencia de distintas actividades en un mismo suceso produzca confusas relaciones de dependencia, se utilizarán también actividades ficticias y sucesos intermedios a fin de que las relaciones de dependencia queden inequívocamente establecidas.
- 6) Ningún suceso puede ser a la vez suceso inicial y final de un camino formado por actividades de la red, es decir, la red no puede tener circuitos ni bucles.

2.5.5 La matriz de encadenamiento y la tabla de preferencias

Antes de comenzar a construirse el grafo deberán de conocerse con exactitud todas las posibles relaciones existentes entre las actividades. Una vez estén bien definidas será cuando quedará reflejado en una matriz, pudiéndose plasmar después de forma sencilla en un grafo.

Aplicando todo lo anteriormente visto, se empezará primeramente por ver las relaciones existentes entre las actividades, de manera que una vez estén determinadas las conexiones existentes entre las actividades se puedan deducir los dos elementos fundamentales que se señalan a continuación (Gómez; Martínez, 1997):

- a) La matriz de encadenamiento: deberá tenerse en cuenta que cada X que aparezca dentro de la tabla indica que la actividad comenzará en la actividad que esté señalada en la columna y finalizará en su correspondiente fila, de manera que la matriz resultante coincidirá en su dimensión con el número de actividades del proyecto.
- b) La tabla de precedencias: está formada por varias columnas, por un lado la actividad en la que nos encontramos y la columna correspondiente a las actividades anteriores ya finalizadas, mientras que por otro lado nos encontramos también la de las actividades posteriores que irán comenzando conforme vayan concluyendo las actividades en curso.

2.5.6 El método PERT

OBJETIVOS QUE PERSIGUE EL PERT

Gracias al empleo del PERT se puede responder a las siguientes necesidades:

- 1) Determinar las fechas de inicio y finalización de cada una de las actividades y del proyecto en global.
- 2) Determinar las actividades críticas más importantes con el fin de evitar retrasos en la finalización del proyecto.
- 3) Indicar el margen de tiempo del inicio de las actividades, que por no ser tan críticas, podrían comenzar dentro de un rango de fechas sin afectar a los demás.
- 4) Dejar definida la fecha de finalización del proyecto y su posible desviación para la finalización indicando la probabilidad de terminar en ese plazo.

ESTIMACIONES

La duración de una actividad no puede fijarse, en la mayor parte de los casos con exactitud. Depende de circunstancias aleatorias. Por ejemplo, la duración de la actividad "levantar los muros" de un cierto edificio depende, entre otras cosas, de las siguientes circunstancias: averías en las máquinas, cortes de energía eléctrica, retraso en la entrega de suministros, enfermedad del personal, etc.

El método PERT aborda el problema de carácter aleatorio de las duraciones de las actividades de una manera muy peculiar, pues considera tres estimaciones de tiempo distintas: la estimación optimista (a), la estimación más probable (m) y la estimación pesimista (b). El significado de estas estimaciones de tiempo es el siguiente:

- 1) La estimación optimista (a) representa el tiempo mínimo en que podría ejecutarse la actividad si todo marchara excepcionalmente bien, no produciéndose ningún tipo de contratiempo durante la fase de ejecución. Se considera que la probabilidad de poder finalizar la actividad en esta estimación optimista no es superior al uno por ciento.
- 2) La estimación más probable (m), llamada también estimación modal, representa el tiempo que normalmente se empleará en ejecutar la actividad. Es decir, el tiempo que se empleara cuando las circunstancias que influyen en la duración de la actividad no sean excesivamente favorables ni excesivamente desfavorables. Se considera que este tiempo es el que se hubiera producido con más frecuencia, si la actividad se hubiese ejecutado un cierto número de veces.
- 3) La estimación pesimista (b) representa el tiempo máximo en que podría ejecutarse la actividad si todas las circunstancias que influyen en su duración fueran totalmente desfavorables, produciéndose toda clase de contratiempos. Entre estos contratiempos se exceptúan la probabilidad de finalizar la actividad en la estimación pesimista no es superior al uno por ciento.

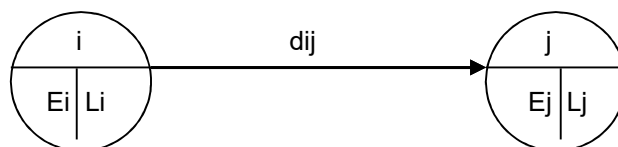
Una vez establecidas las tres estimaciones de tiempo, se calcula el tiempo PERT d de ejecución de la actividad, ponderando las anteriores estimaciones por medio de la fórmula:

$$D = (a + 4m + b) / 6$$

Es decir, al tiempo PERT es igual la estimación, más cuatro veces la estimación modal, más la estimación pesimista, dividiendo la suma anterior entre seis.

Si se añaden a las actividades los tiempos optimistas, probables y pesimistas se podrá calcular el tiempo PERT según la fórmula anterior, de modo que se obtendrá lo siguiente:

TIEMPO EARLY Y LAST, EL CAMINO CRÍTICO



Fuente: Aramayo (2006)

Figura 29 Representación de los tiempos Early, Last y camino crítico

Y los términos señalados en la anterior figura se definirán como (Aramayo, 2006):

- El tiempo Early (E) de una etapa:
Es el momento más temprano en el que se puede llegar a la misma, lo cual implica que todas las actividades que tienen por destino esta etapa ya han sido realizadas.

$$E_j = \text{Max} (E_i + d_{ij}) \text{ siendo } i, j \in U_j$$

E_i es el tiempo Early de la etapa de origen (i)

E_j es el tiempo Early de la etapa destino (j)

d_{ij} es la duración de la actividad

U_j es el conjunto de actividades que finalizan en la etapa j.

- El tiempo Last (L) de una etapa:
Es el momento más tardío en que puede llegar a la misma sin que ello suponga retrasar el plazo de finalización del proyecto en su conjunto.

$$L_j = \text{Min} (L_i - d_{ij}) \text{ siendo } i, j \in U_j$$

L_i es el tiempo Last de la etapa de origen (i)
 L_j es el tiempo Last de la etapa destino (j)
 d_{ij} es la duración de la actividad
 U_i es el conjunto de actividades que, teniendo como destino cualquier etapa (j>i), tienen su origen en la etapa i.

- El camino crítico:
Es el más largo que existe, dentro de la red, entre la etapa inicial y final:

$$\text{Max } \sum d_{ij} \text{ siendo } i, j \in U_{ij} \forall U_{ij} \in U_n$$

d_{ij} es la duración de la actividad.

U_{ij} es el conjunto de actividades entre las etapas inicial y final.

U_n es el conjunto de caminos que existen entre las etapas inicial y final.

A la hora de identificar el camino crítico deberá de tenerse en cuenta que está formado por aquellas actividades que cumplen las dos condiciones siguientes:

Etapas: $E_i = L_i$

Actividades: $E_j - E_i = L_j - L_i = d_{ij}$

En resumen, serán actividades críticas aquellas en las que la holgura total sea igual a cero, y el camino crítico vendrá determinado mediante la unión de las actividades críticas. El camino crítico será de vital importancia para el control del proyecto, debido a que cualquier retraso en este implicará el no poder terminar el proyecto en la fecha prefijada.

Para el cálculo de los tiempos Early deberán de elegirse los posibles caminos empezando por el 1, y siguiendo el sentido de las flechas a medida de que se vaya avanzando dependiendo del suceso en que se esté, se irán sumando actividades. Si se tiene un único camino no planteará ningún problema porque para ese tiempo Early solo existirá esa solución. Sin embargo, si existen varios caminos deberá de elegirse de entre los resultados que se haya obtenido el mayor de todos.

TIEMPOS Y PROBABILIDADES

En el caso que se precise dar una previsión del cumplimiento del plazo en alcanzar una actividad en concreto, se hará uso de las herramientas estadísticas que a continuación se indican (Cano, 1980).

Tal como se ha visto anteriormente el tiempo PERT o tiempo medio de la actividad, viene dado mediante la siguiente expresión (obtenida por la experiencia): $t_e = \frac{a+4m+b}{6}$

En donde "a" es el tiempo optimista, "b" el pesimista, y "m" el tiempo más frecuente, y la probabilidad de la duración de la actividad sea menor que t_e es igual a la probabilidad que sea mayor que t_e .

La fórmula para calcular la desviación típica, en las distribuciones Beta utilizadas en el PERT, es la siguiente: $\sigma = \left(\frac{b-a}{6}\right)$

Cuando mayor sea σ mayor será el intervalo b-a y mayor la dispersión, mientras que los valores bajos de σ indicaran una curva muy alargada con valores muy concentrados y, por tanto desviación típica de T; $\sigma_T = \sqrt{\sum \sigma_t^2}$

En este caso se demuestra en Estadística que la Varianza (o cuadrado de la desviación típica) de T será igual a la suma de varianzas de los tiempos t de ejecución de las actividades que conducen a la etapa, o sea: $\sigma_T^2 = \sum \sigma_t^2$

Para el caso de tener que dar una previsión en tanto por ciento sobre el cumplimiento de un plazo fijado T_s , se define el Factor de Probabilidad $Z = \frac{T_s - T_E}{\sigma_T}$, donde:

T_s = plazo fijado por contrato para la etapa considerada. Si no se ha fijado T_s se utiliza el tiempo máximo T_L .

T_E = tiempo medio acumulado para la etapa

σ_T = desviación típica de los valores de T para cada etapa es igual a $= \sqrt{\sum \sigma_t^2}$

2.6 Sistemas de Gestión Económica en el proyecto, evaluación y el seguimiento del mismo

2.6.1 El control de los factores de la gestión de costes

En la fase del estudio del proyecto desde su concepción hasta la evaluación el proyecto, pasa por diferentes etapas hasta que se obtiene un presupuesto lo suficientemente preciso para su posterior evaluación.

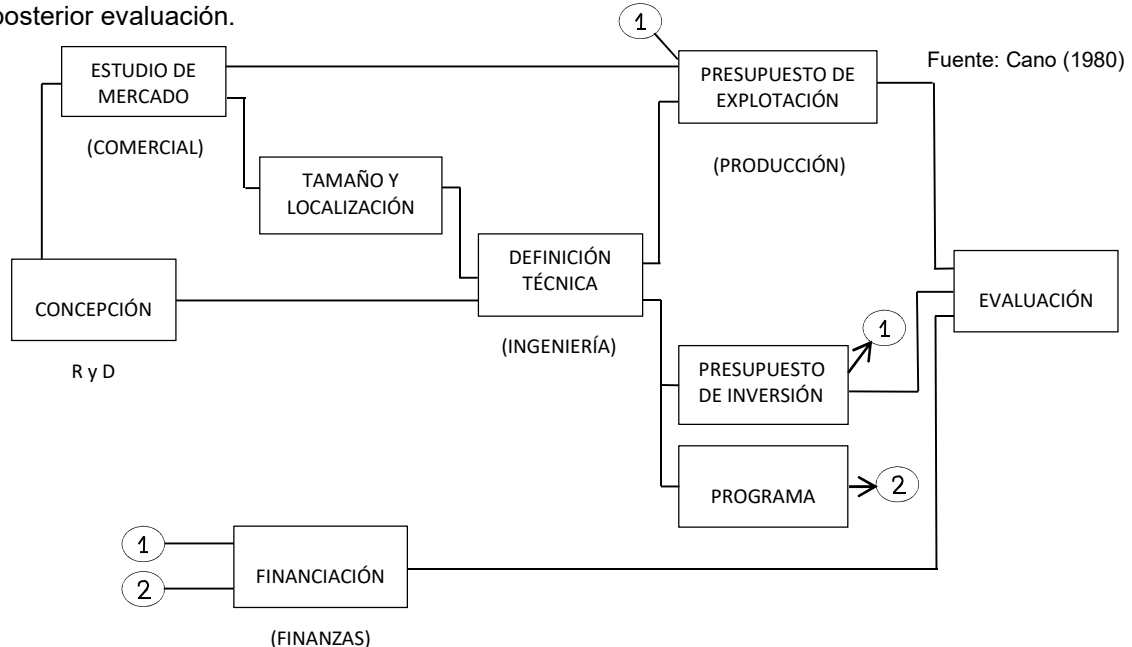


Figura 30 Esquema de estudio de proyectos

Uno de los factores de éxito del proyecto, es el conseguir que no haya incrementos significativos del presupuesto final del proyecto con respecto del inicial, de manera que será necesario llevar un control de los factores de la gestión de costes del proyecto. Los factores podrán variar dependiendo del proyecto, los principales serían los siguientes (Lock, 2003):

- Coincidencia de costes de los responsables de diseño e ingeniería.
- Coincidencia de costes en los partícipes del proyecto a lo largo de la vida del proyecto.
- Desglosar las tareas del proyecto en paquetes de trabajo de un tamaño manejable.
- Incluir los presupuestos de costes de cada paquete de trabajo en el presupuesto general.
- Clasificar las cuentas para poder alinearlas a la estructura de desglose de tareas.
- Reunir y analizar los costes mediante un sistema de contabilidad efectivo.
- Efectuar una gestión eficaz de un personal motivado sobre los progresos.
- Realizar un método para comparar el gasto con el previsto del trabajo realmente hecho.
- Efectuar una supervisión y un control de la calidad eficaces de todas las actividades.
- Elaborar una redacción adecuada de las especificaciones y los contratos.
- Realizar una discreta investigación para sobre la solvencia económica del cliente.
- Confeccionar un programa de trabajo viable.
- Realizar una investigación similar, de los proveedores y subcontratistas importantes.
- Usar eficazmente la licitación pública para todas las compras y subcontratos.
- Tratar de evitar jornales no presupuestados en los contratos de construcción.
- Analizar y controlar las modificaciones y las variaciones del contrato.
- En el caso de jornales inevitables, realizar la correspondiente supervisión y administración.
- Realizar un estricto control de los pagos a proveedores y subcontratistas.
- Recuperar del cliente todos los gastos imprevistos contemplados en el contrato
- Facturar al cliente, asegurándose que los pagos y reembolso se realizan en plazo.
- Efectuar un control de cobros eficaz para acelerar los pagos vencidos del cliente.
- Realizar auditorías de la seguridad interna para evitar las pérdidas por robo o fraude.
- Entregar a la dirección informes regulares y eficaces de los progresos y los costes, poniendo de relieve los sobrecostes.

2.6.2 El coste global de un producto

Para poder aplicar mejor la definición de Análisis del Valor (AV) sobre todo en la gestión del mismo, se hace necesario tener en cuenta los costes debido principalmente a que en ocasiones se confunde el coste de un producto con su precio de adquisición en el cual no se han tenido en cuenta los gastos derivados de su utilización y mantenimiento.

El coste global no se limita únicamente a la inversión del coste, así por ejemplo lo que se conoce como Life Cycle Cost (LCC) (Coste del Ciclo de Vida) en Estados Unidos, tiene en Francia distintas acepciones como el coste global de vida útil, coste global de posesión, etc., quedando finalmente definido el termino de coste global por la Asociación Francesa de Normalización (AFNOR) como: “el coste de adquisición y posesión de un producto durante un periodo determinado de su ciclo de vida”.

El cálculo del coste global de un producto, se puede determinar mediante la aplicación de una metodología compuesta por ocho etapas que corresponden a las hipótesis de comparación, las identificaciones de comparación de los costes y la modelización propiamente dicha del coste global. Así será preciso conocer (Gormand, 2004):

1. Establecer el perfil operativo.
2. Establecer los factores de utilización.
3. Identificar todos los componentes de los costes.
4. Determinar los parámetros más importantes del coste.
5. Calcular todos los costes a precio habitual.
6. Ajustar los costes a moneda corriente.
7. Fijar todos los costes según un periodo de base.
8. Sumar todos los costes.

En cuanto a los datos necesarios para formular el coste global, en la tabla siguiente figuran de manera resumida los siguientes:

Tabla 32 Etapas necesarias para la formulación del coste global

Fuente: Gormand (2004)

Establecer hipótesis	Descomposición y análisis	Cálculo de costes
Vida útil	Identificación de los componentes de los costes:	Calculo de costes a precio corriente
Perfil operativo	- coste de adquisición - coste de utilización - coste de mantenimiento - coste de revisión - coste de los recambios - coste de fin de vida útil	Ajustar los costes a moneda corriente
Factor de utilización	Determinación de los parámetros más importantes del coste	Fijar todos los costes según un periodo de base (actualización) Sumar todos los costes

Así mismo los conceptos correspondientes a los tres grupos que se han visto anteriormente, se definirán de la siguiente manera (Gormand, 2004):

1. Establecer la hipótesis, para lo cual deberá de tenerse en cuenta la vida útil, el perfil operativo y el factor de utilización.
2. Descomposición y análisis, donde se identificaran los componentes de los costes (de adquisición, utilización, mantenimiento, revisión, los recambios, o el de fin de vida útil), y la determinación de los parámetros más importantes del coste (siendo los más significativos el tiempo medio entre cada avería y el tiempo medio de reparación).
3. El cálculo de costes, ya sea a precio corriente, a la moneda corriente, o según el periodo de base (actualización) que incluirá factores como la inflación, y, por último, la suma de los costes tanto los actualizados como los no actualizados con el fin de obtener el coste total.

2.6.3 La estimación del coste de un proyecto

El coste de un producto o servicio depende de la complejidad de lo que se pretende llevar a cabo, de la herramienta de producción utilizada y el contexto industrial donde se efectúa, de la planificación de realización impuesta, y el coste estimado para hacerlo (Bellut, 2004).

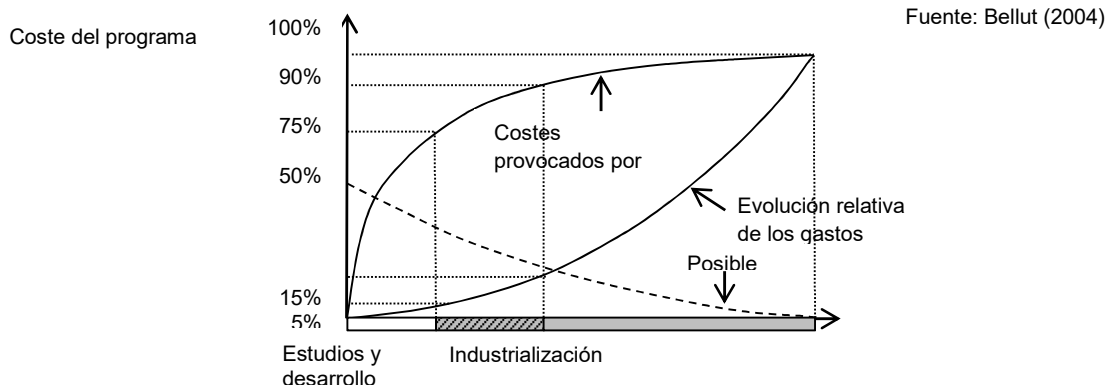


Figura 31 Ahorros potenciales sobre un programa

Una buena previsión pone en marcha la capacitación en términos de comprensión de los mecanismos económicos de la empresa, capitalización del conocimiento útil gracias a la experiencia, y el tratamiento de los datos mediante métodos avanzados (Bellut, 2004).

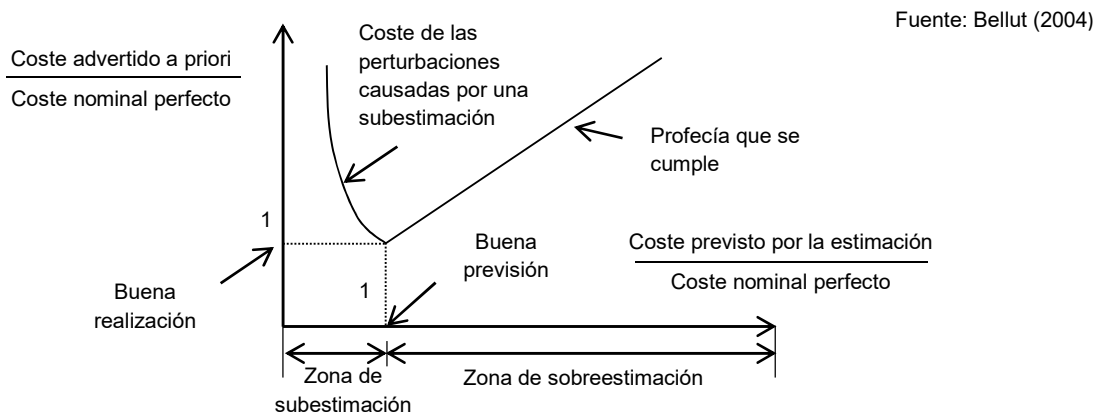


Figura 32 Importancia de una previsión realista

También es importante la elección de un método dependiendo de la fase del proyecto.

Tabla 33 Fases de un proyecto y elección de un método de cifrado adaptado

Fuente: Bellut (2004)		
Estudios previos	Estudios de diseño del desarrollo	Industrialización y posterior producción
Definición del proyecto		
Por función	Por producto	Por tarea
Estructura Jerarquizada de las Funciones (EJF)	Estructura Jerarquizada del Producto (EJP) Organigrama Técnico (OT)	Estructura Jerarquizada de los Trabajos (EJT)
Enfoque de los costes		
Método analógicos (orden de tamaño)	Métodos paramétricos	Métodos analíticos (estimación detallada)
Cuantificación de los riesgos		
Utilización de porcentajes	Intervalo estadístico de dispersión o Momentos de las distribuciones	Simulación Montecarlo

En cuanto los métodos de estimación de previsiones, caben destacar (Bellut, 2004):

- I. El Método Analógico, que consta de las fases siguientes: determinar el nivel de análisis siendo los más detallado posible, elaborar una tabla comparativa al nivel inmediatamente inferior que se analiza, decidir el proyecto o proyectos sobre los que se establecerá la analogía para la función XXX que se estudia, y por último cuantificar el coeficiente de analogía entre dos proyectos para cada función elemental XXXX examinada.
- II. El Método Paramétrico; existen dos grupos, el primero de ellos que trata las bases de datos propias de la empresas y uno segundo conceptual que emplea leyes internas obtenidas del tratamiento de bases de datos americanas, nos centraremos en el primero de ellos.
- III. La creación de un modelo de empresa emplea distintas herramientas estadísticas multivariantes implementadas en un software que genera un modelo a partir de un

referencial seleccionado. Así para un determinado nivel de riesgo, el intervalo estadístico de dispersión alrededor del valor más probable del coste calculado aparecerá inmediatamente.

- IV. El Método Analítico, es el más extendido y gracias a él se pueden elaborar presupuestos lo suficientemente detallados en los que se incluyan datos como las horas de mano de obra, los materiales, etc., su cálculo viene determinado mediante el uso de la fórmula:

$$\text{Precio} = \text{EBOT} \cdot \text{EGP}$$

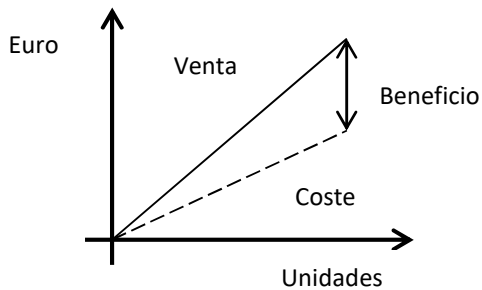
Donde el EBOT comprende Elementos Básicos de Orden Técnico como los kilos de materiales, horas de mano de obra, etc., en su determinación pueden emplearse fórmulas de horas estándar o bien modelos aproximados; y el EGP vendrá determinado por los precios aplicables a la actividad considerada, que a nivel de empresa podrán obtenerse mediante la información contable, o mediante técnicas de estimación de costes.

2.6.4 Riesgos y responsabilidades a nivel económico en la contratación

A la hora de plantear una clasificación del tipo de ofertas, un criterio válido es el de considerar quien asume el riesgo económico, así en función del que asume riesgo se tendría (Díaz, 2007):

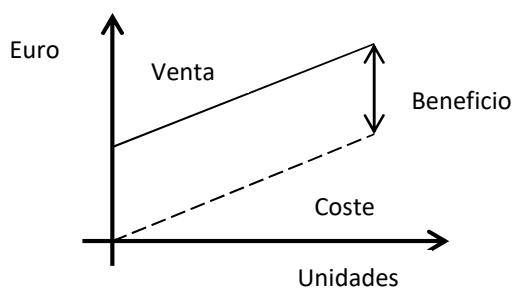
I. Riesgo económico en la propiedad:

- Contrato por administración (precios unitarios): se emplea sobre todo en proyectos de gran complejidad, de I+D+I, o que no estén del todo bien definidos, también se emplean con empresas adjudicatarias de confianza. Es un tipo de contrato en el que los costes y las ventas son proporcionales al servicio / suministro que se realice, pueden medirse en horas de trabajo, kg de material empleado, etc.... El beneficio vendrá determinado por la diferencia entre la venta y el coste y salvo raras excepciones será positivo.
- Contrato con beneficio fijo: este tipo de contrato es bastante sencillo y consiste en cargarle el tanto por ciento de beneficio al coste. Para proyectos de larga duración puede ser bastante interesante, sobre todo porque garantiza un suministro estable al subcontratista dándole cierto grado de estabilidad, y el contratista puede obtener a cambio unos precios más competitivos.
- Mixta: es una mezcla de los dos anteriores, su aplicación la determinará en todo caso del tipo de proyecto y como se haya establecido la negociación.



Fuente: Díaz (2007)

Figura 33 Contrato por administración



Fuente: Díaz (2007)

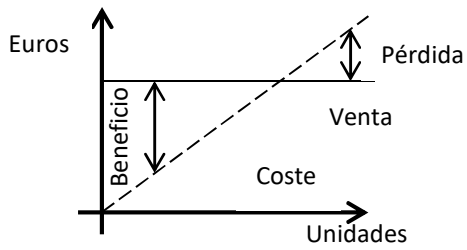
Figura 34 Contrato con beneficio fijo

II. Riesgo económico en el contratista.

- Contrato a tanto alzado: se trata de una modalidad en la que se oferta el precio completo total estimado. En el caso de equipos o productos suele ser habitual que se presente con todo tipo de opciones y variantes, lo que muestra que ha habido un estudio previo suficientemente detallado, por ejemplo en un vehículo nuevo. Para el caso de proyectos de edificación esta opción puede ser un tanto peligrosa sobre todo cuando se pasa el punto de inflexión de beneficio cero, todo dependerá del tipo de negociación que se haya llevado, del grado de definición del proyecto y del riesgo que se pretenda asumir.

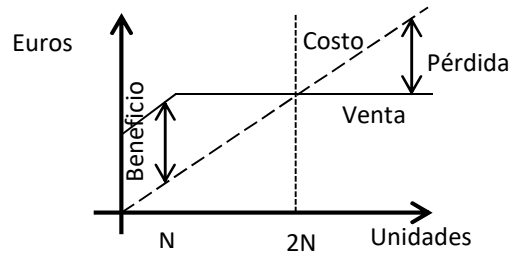
III. Riesgo económico compartido.

- Contrato con beneficio variable o de cifra de referencia: Se trata de un contrato donde se pueden pactar unas determinadas condiciones libres, por ejemplo para el caso de un pedido de hasta N unidades se obtiene un beneficio constante, pero en el momento que se sobrepase del doble de esas unidades dicho pedido incurriría en pérdidas.
- Otros tipos de contrato: Se trata de otros tipos de proyectos con otras variantes acordadas entre el Propietario y el Suministrador de manera que comparten el riesgo y que pueden ir en consonancia de parámetros como el ahorro energético, etc., a veces difíciles de evaluar



Fuente: Díaz (2007)

Figura 35 Contrato a tanto alzado



Fuente: Díaz (2007)

Figura 36 Contrato con beneficio variable

2.6.5 Particularidades en la gestión de grandes proyectos

Para el caso de grandes proyectos se plantea la siguiente clasificación (AFITEP, 2000):

I. Los contratos con fuerte implicación del cliente:

En donde el jefe de proyecto del cliente, director de proyecto, asume responsabilidades sobre la puesta en marcha de los procesos descritos anteriormente.

Tabla 34 Contratos con fuerte implicación del cliente

Fuente: AFITEP (2000)

CONTRATOS CON FUERTE IMPLICACIÓN DEL CLIENTE	
a) Trabajos a gastos controlados	El director de obra, se hace cargo de los medios de ejecución. En la composición de costes se incluirá: la tasa unitaria de cada categoría de personal debe cubrir, las cargas salariales totales, y los gastos generales del vendedor.
b) Contratos a "costes más honorarios" (cost + fees)	Donde frecuentemente el vendedor asume una responsabilidad mucho más grande, limitada sin embargo por el monto de su propio compromiso financiero. La composición de costes contemplará: las cargas salariales totales por categoría, los gastos de presencia, una parte de los gastos de administración, centrales y varios correspondientes al vendedor.
c) Contratos a porcentaje	Se remunera al vendedor en función del monto global de los trabajos. La composición de costes incluye la totalidad de los montantes, impuestos no incluidos en la cifra de negocio, de los mercados y pedidos revisados realizados a los constructores, proveedores y subcontratistas.

En cuanto a los riesgos del director de obra, resulta evidente que en todos los casos evocados, el director de proyecto se libera de una parte notable de las tareas; sin embargo, en su contra está que no puede pedir a su vendedor o director de producción una garantía financiera superior a un cierto porcentaje de los honorarios; conserva, pues, a su cargo, no solamente los riesgos técnicos, sino también los imprevistos de cotización, de excedente de cantidades, de modificaciones, de suplementos demandados por los subcontratistas, de retrasos, etc.

II. Los contratos iniciados:

Consiste en compartir, en proporciones razonables, los imprevistos de la empresa proyectada entre el director de proyecto y el director de producción. Existen varios procedimientos.

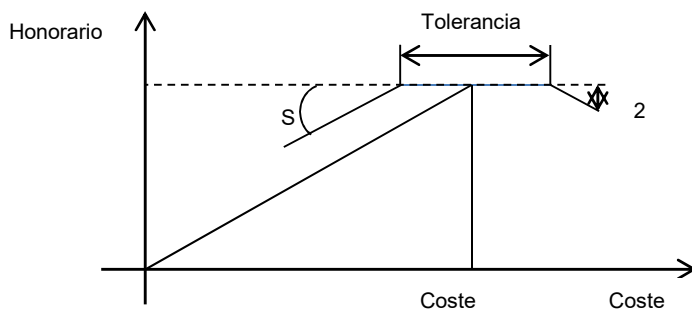
Tabla 35 Contratos iniciados

Fuente: AFITEP (2000)

LOS CONTRATOS INICIADOS	
a) Los contratos de "costes más honorarios incitativos"	Para reducir los costes se remunerarán mejor los estudios según su complejidad, permitiendo la competencia real de los responsables de la concepción. La remuneración dependerá de la naturaleza de la obra, del monto provisional de la obra o el coste objetivo, de la complejidad de la obra, y serán satisfechos según el coste objetivo de lo realizado
b) El contrato a Precio Máximo Garantizado (PGM).	Donde el vendedor se compromete a ejecutar, o hacer ejecutar, una obra por un monto dado. En el caso de desviación, los beneficios o las pérdidas se comparten siguiendo una fórmula que tiene en cuenta los intereses de las dos partes, reservando incitativos.
c) El contrato con cláusulas de gratificación y penalización	Se emplea cuando alguna de las partes sólo acepta compartir ciertos tipos de riesgos (retrasos, consumo, costes, etc.), ya sean las consecuencias positivas o negativas de los imprevistos de naturaleza definida, ya sea la consecución o no de objetivos previamente fijados.

En el cálculo iniciativo de honorarios de contratos de "costes más honorarios incitativos" indicar:

1. Si el coste real es inferior al margen de tolerancia del coste objetivo, el montante de los honorarios se disminuye prorrateando la desviación medida en relación a este margen.
2. Si el coste real es superior al margen de tolerancia, el montante de los honorarios se disminuye dos veces más en función de esta desviación (ver gráfico de la figura siguiente).



Fuente: AFITEC (2000)

Figura 37 Representación del cálculo iniciativo de los honorarios

El paso al coste objetivo definitivo se hará con una prima o penalización sobre los honorarios, según este coste de objetivo definitivo sea inferior o superior al coste objetivo provisional.

III. Los contratos con fuerte implicación del vendedor.

Consiste en la firma de un contrato a tanto alzado, donde el director de proyecto permite al director de producción la elección de los medios y los riesgos de la realización de la obra.

Tabla 36 Contratos a tanto alzado

Fuente: AFITEP (2000)

CONTRATOS A TANTO ALZADO	
a) Definición	Consiste en un precio (pesetas, horas...) fijado de antemano por las dos partes en un programa de trabajo o a en suministro global.
b) Riesgos	Se aplica cuando la amplitud de suministros y servicios puede ser bien definida por adelantado.
c) Modificaciones	Cuando el programa se modifique durante la realización, el tanto alzado deberá de ajustarse con las condiciones que el contrato deba prever.
d) Revisión de contrato	Con el fin de neutralizar los principales riesgos, sobre todo en grandes contratos se puede aplicar la formula coste más honorarios.

IV. Los contratos "llave en mano", "producto en mano", "mercado en mano"

En la contratación existen dos tipos de contratos cuyo uso puede dar error a confusión, por un lado el de precio a tanto alzado y por otro lado el de obra "llave en mano" incluso si los dos términos pueden aparecer asociados a menudo; así el concepto de tanto alzado cubre la forma de remuneración, mientras la de llave en mano se refiere a la responsabilidad del actuante.

Tabla 37 Contratos "llave en mano, "producto en mano, "mercado en mano"

Fuente: AFITEP (2000)

CONTRATOS LLAVE EN MANO, PRODUCTO EN MANO, MERCADO EN MANO	
a) Contratos "llave en mano"	En caso de disponer de escasos medios económicos y administrativos puede ser interesante de cara a recibir sin sorpresas una obra.
b) Contratos "producto en mano"	Donde el director de producción se encarga de formar al personal de explotación del director de proyecto.
c) Contratos "mercado en mano"	Donde el vendedor se convierte prácticamente en el explotador de la obra y debe comercializar el producto.

2.6.6 La evolución y seguimiento del proyecto. El Análisis del Valor Ganado

EL ANÁLISIS DEL VALOR GANADO

En la fase de ejecución y dirección de un proyecto, no siempre se obtiene el resultado previsto que se había planificado con anterioridad. Es habitual la aparición de modificaciones, problemas e interferencias en el desarrollo del proyecto, carencias y posibles mejoras no tenidas en cuenta con anterioridad, sin olvidar incompatibilidades, errores, y descuidos que se ven reflejados en el transcurso y ejecución del proyecto.

El éxito del proyecto dependerá en buena medida de que el responsable de la planificación, tenga la capacidad de adecuar el correcto desarrollo de este, a la planificación previamente establecida y a las incidencias que pudieran ir apareciendo. Será en última instancia él, quien dictamine las necesidades y vicisitudes de este en función del tiempo, costes, y los distintos problemas que vayan aconteciendo.

Una buena planificación podrá detectar desviaciones y carencias en el proyecto con suficiente antelación, de forma que puedan adoptarse medidas que corrijan su comportamiento. La siguiente herramienta ha sido empleada por el Departamento de Defensa Norteamericano, para llevar a cabo el seguimiento de proyectos relacionados con la aeronáutica se trata del "Análisis del Valor Ganado" o EVMS (Earned Value Management System).

Mediante el empleo de la técnica del "Análisis del Valor Ganado", es posible ver distintos fotogramas en el tiempo durante el transcurso del proyecto, y construir una radiografía de manera que se puedan obtener conclusiones significativas en cuanto a las desviaciones que vayan apareciendo durante dicho periodo, permitiendo además realizar una predicción del comportamiento que va a tener el proyecto.

Para poder aplicar el método del "Análisis del Valor Ganado" se partirá de tres parámetros fundamentales como son: el coste presupuestado del trabajo programado (BCWS), el coste presupuestado del trabajo realizado (BCWP), el coste real del trabajo realizado (ACWP). Una vez obtenidos los valores de dichos parámetros se podrán determinar los indicadores de la variación en plazo proyecto (SV) y de la variación en coste del proyecto (CV). Con los datos calculados ya se podría hacer una primera evaluación que se podría representar en un gráfico.

Si lo que se desea es realizar una evaluación más detallada, de manera que pueda predecirse el comportamiento del proyecto, será necesario disponer de la estimación del contratista (LRE), el índice de rendimiento de plazo (SPI) y el índice de rendimiento de coste (CPI). Una vez determinados estos índices podrá obtenerse el coste final del proyecto (EAC), y el índice de rendimiento del trabajo por completar (TCPI), los cuales ayudaran a finalizar de completar la representación gráfica del proyecto.

La representación gráfica calculada es un gráfico en el que en su eje de ordenadas se representan los costes, en el eje de abscisas el tiempo y donde se puede ver la evolución del BCWS, BCWP y ACWP a lo largo del proyecto. Esta evolución puede dar origen a retrasos y desviaciones del coste con respecto a las previsiones iniciales, que podrían afectar al correcto comportamiento del proyecto.

Aunque a simple vista parezca una herramienta fácil de manejar, su implantación puede ser laboriosa debido a que no siempre es tan fácil determinar los costes que conlleva cada actividad y esto puede repercutir en el resultado (Rebollar, 2008).

A continuación se muestra un caso práctico donde se emplea el método del "Análisis del Valor Ganado", para lo cual se parte de unos datos iniciales y se determinaran los costes vistos anteriormente, que servirán de base para calcular la variación del coste y del plazo junto con los índices ya descritos.

I - DATOS INICIALES:

- Comienzo e inicio de trabajos en Mayo del 2008
- Fecha objetiva de finalización prevista de trabajos en Junio del 2009
- **BAC** Budget at Completion (Presupuesto total del proyecto) = 4.042 Miles de €

II - DATOS NECESARIOS PARA EL CÁLCULO DEL ANALISIS DEL VALOR GANADO:

- **BCWS** Budgeted Cost Work Scheduled (Coste presupuestado u del trabajo programado)

$$BCWS = n \cdot u \quad (1)$$

- **BCWP** Budgeted Cost Work Scheduled (Coste presupuestado u del trabajo real n')

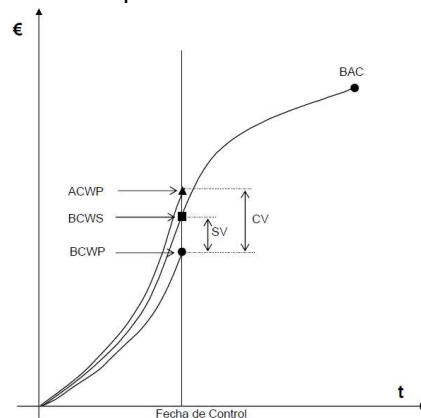
$$BCWP = n' \cdot u \quad (2)$$

- **ACWP** Actual Cost Work Performed (Coste real u' del trabajo real n')

$$ACWP = n' \cdot u' \quad (3)$$

Donde:

n = N° de unidades que se deberían haber realizado
 n' = N° de unidades que verdaderamente se han realizado
 u = Precio presupuestado para cada unidad
 u' = Precio unitario que verdaderamente ha resultado



Fuente: Rebollar (2008)

Figura 38 Representación de los valores BCWP, BCWS Y ACWP

III – ÍNDICADORES

- **SV** Schedule Variation (Variación en plazo proyecto)

$$SV = BCWP - BCWS = (n' - n) \cdot u \quad (4)$$

CV > 0 El Proyecto va Adelantado & CV < 0 El proyecto va atrasado

- **CV** Cost Variation (Variación en coste del proyecto)

$$CV = BCWP - ACWP = (u - u') \cdot n' \quad (5)$$

CV < 0 Coste fuera de limites & CV > 0 Coste dentro de lo permisible

IV- INDICES:

- **LRE** Last Revised Estimation (Estimación del contratista)
- **SPI** Schedule Performance Index (Índice de rendimiento de plazo)

$$SPI = BCWP / BCWS \quad (6)$$

SPI < 1 indica que nos estamos retrasando

- **CPI** Cost Performance Index (Índice de rendimiento de coste)

$$CPI = BCWP / ACWP \quad (7)$$

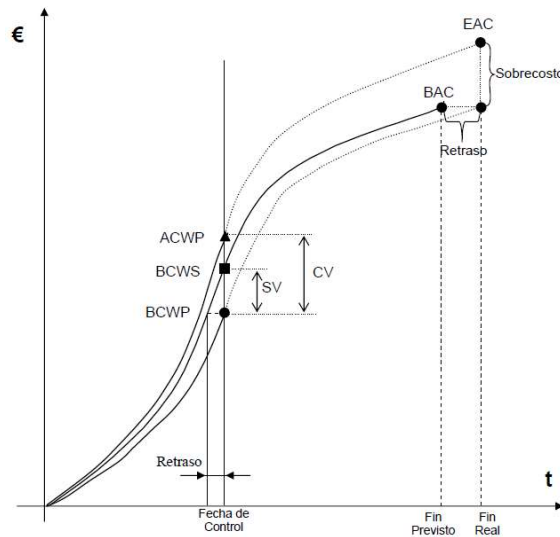
Al final del proyecto el SPI siempre es 1
 Cuando el CPI << 1 es muy difícil recuperarlo

- **EAC** Estimation At Completion (Coste final del proyecto)

$$EAC = ACWP + (BAC - BCWP) / \text{Factor de Rendimiento} \quad (8)$$

Donde:

Factor de Rendimiento Optimista = CPI
 Factor de Rendimiento Pesimista = CPI · SPI
 Factor de Rendimiento Habitual = 0.8 CPI + 0.2 SPI



Fuente: Rebollar (2008)

Figura 39 Representación del sobrecosto y retraso en la planificación

- **TCPI** To-Complete Performance Index (Índice de rendimiento del trabajo por completar)

$$TCPI = (BAC - BCWP) / (EAC - ACWP) \quad (9)$$

TCPI > 1 significa que hay que realizar más de una unidad monetaria de trabajo por cada unidad invertida.

$$TCPI (BAC) = (BAC - BCWP) / (BAC - ACWP) \quad (10)$$

$$TCPI (LRE) = (BAC - BCWP) / (LRE - ACWP) \quad (11)$$

Permite por comprobación con CPI si el LRE dado por el contratista es realista
 Ejemplo: Si CPI = 0.48 y TCPI (LRE) = 1.14 el LRE no es realista, es complejo cambiarlo pues de 100 €, convertidos en trabajo hay 48 €, y se preveían 114 €

FIABILIDAD, MEDIDAS Y EFECTOS DE LAS MODIFICACIONES

Una vez definido el Método del Análisis del Valor Ganado, deberá tenerse en cuenta tanto la fiabilidad de las predicciones, como las medidas a tomar y los efectos que conlleven las modificaciones adoptadas, de modo que en cada punto se tendrá que considerar (Lock, 2003):

1. Fiabilidad de las predicciones.

Las predicciones iniciales de los costes finales a menudo son poco fiables debido a:

- Que las estimaciones de los progresos o del trabajo restante sean demasiado optimistas.
- La muestra de trabajo analizada en los cálculos del valor obtenido sea demasiado pequeña
- No exista ninguna garantía de que los niveles de desempeño registrados al comienzo de un proyecto vayan a continuar siendo los mismos a lo largo del resto del proyecto.
- El requerimiento de un trabajo adicional de rectificaciones añadidas y sobrecostes, cuando los planos y las especificaciones comienzan a utilizarse en la fabricación o la construcción.

2. Medidas a tomar.

En el caso de que las predicciones iniciales se detecten que no corresponden a la realidad y pueda desembocar todo esto en un desfase en la planificación y en los costes, deberán adoptarse medidas como las que se señalan a continuación:

- Un control más riguroso de las modificaciones.
- Hacer saber a todos los participantes cual es la situación y lo que se espera de ellos.
- La fijación de metas medibles y cuantificables objetivamente a corto y medio plazo.

- Fijar objetivos cumplibles de tiempo, coste y desempeño del proyecto en su conjunto.
- Para el caso de situaciones complejas, recurrir al propio cliente, mediante la reapertura de negociaciones sobre el precio en el momento adecuado, prestando atención a que tipos de partidas y servicios no están incluidas en el contrato y corren por cuenta del cliente.
- El jefe del proyecto deberá ir examinando en todo momento las tendencias de los costes, en lugar de analizar únicamente los informes de costes históricos.
- Reevaluar las actividades restantes del proyecto y explorar todas las vías posibles que reconduzcan el proyecto a los objetivos iniciales en caso de predicciones desfavorables.

3. Efectos de las modificaciones.

Los efectos de las modificaciones en el análisis del valor obtenido pueden producir un cambio o alteración en el comportamiento del proyecto, y antes se debería realizar un estudio previo con el fin de evitar una desviación o situación no deseada. Las modificaciones pueden ser del tipo “no financiadas” o “financiadas” por el cliente, así se entenderá para cada caso que:

- Modificaciones no financiadas: afectarán al volumen total de trabajo restante, manteniéndose el mismo presupuesto autorizado, pudiendo aumentar el trabajo restante.
- Trabajos completados invalidados por modificaciones no financiadas: invalidan trabajos ya realizados teniéndolos que volver a incluir en el volumen de trabajo restante.
- Modificaciones financiadas por el cliente: considerándose como nuevas tareas que deberán facturarse al cliente mediante presupuestos complementarios, previo acuerdo entre ambos.

PREDICCIÓN DE LA RENTABILIDAD DE UN PROYECTO

Tras la recopilación de datos de todas las partes de la organización del proyecto destinado al cálculo del valor obtenido, se combinarán los resultados para obtener una predicción global de los costes totales del proyecto, pudiendo realizar las predicciones (Lock, 2003):

- Antes del comienzo del proyecto: cuando se elaboran las estimaciones de costes iniciales y presupuestos y cuando los progresos se pueden considerar nulos.
- Después del comienzo del proyecto: contemplándose como un proceso continuo a través del cual se va depurando de forma permanente la estimación original.

A efectos de control de costes, interesará detectar tendencias no deseadas y corregirlas antes de que se manifiesten lo antes posible, para lo cual podrán presentarse los datos mediante métodos gráficos u otros como el de tabulación informática que permite un mayor detalle.

2.6.7 Los cambios en el proyecto

Los cambios que puedan plantearse dentro del proyecto pueden ser de distinta naturaleza, y para su gestión podrán establecerse distintas maneras o fases. Dependiendo del tipo de financiación del cambio este puede ser: externo financiado, si se debe a cambios solicitados por el propio cliente, o interno no financiado, si por el contrario se deben a trabajos desechados de distinta naturaleza que no podrán ser facturados al cliente.

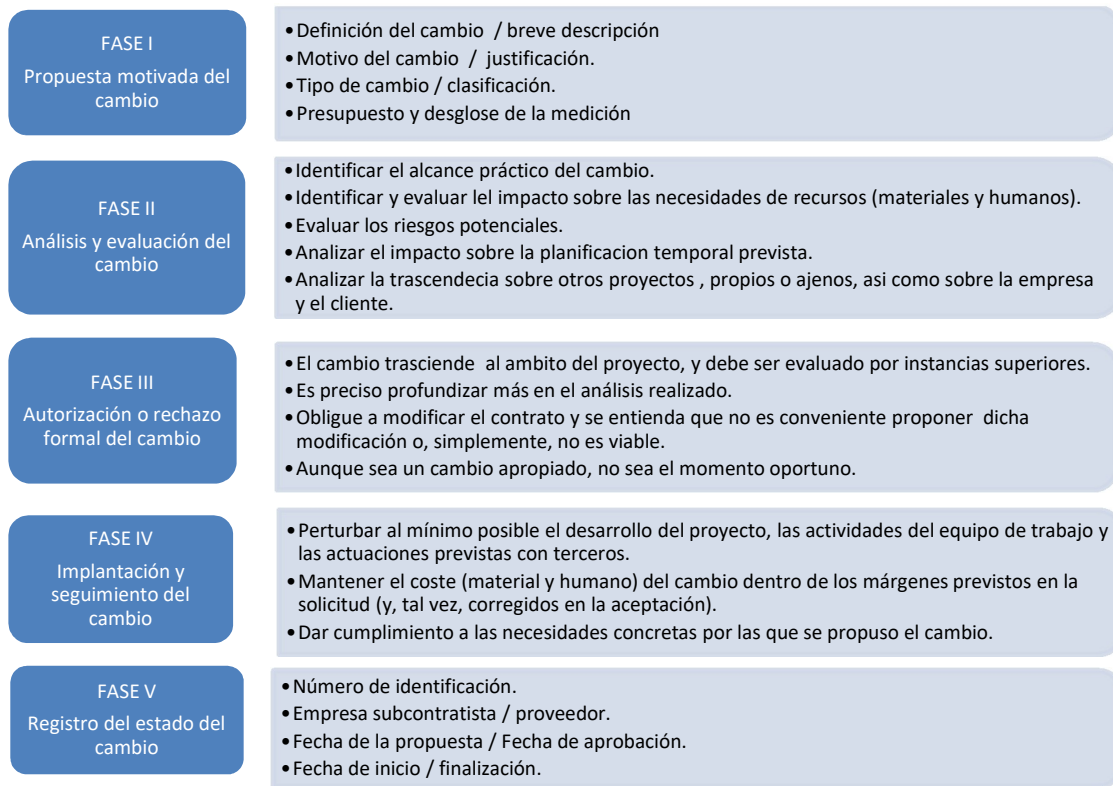
Los cambios solicitados por el cliente que afectan al precio, al plazo de entrega y a cualquier otro aspecto de la orden de compra o el contrato original requieren una documentación formal, que incluirá (Lock, 2003): la descripción del cambio, la modificación de la orden de compra o el contrato, la autorización al contratista para que efectúe el cambio, el compromiso de pago, y aceptar cualquier corrección temporal solicitada.

Durante la ejecución y transcurso del proyecto se llevará actualizado el registro de todos los cambios de manera que refleje claramente sus efectos en la especificación, el alcance, el presupuesto y el precio del proyecto. De esta manera será posible consultar el registro en cualquier momento para identificar (Lock, 2003): los cambios solicitados por el cliente hasta la fecha actual, el número de la variación del contrato o la modificación de la orden de compra en cada caso, la situación de cada cambio, y el actual incremento total del precio del proyecto.

En cuanto al origen de un cambio puede ser interno o externo a la organización (o el equipo de trabajo). Las propuestas de cambio de origen externo suelen tener su origen en el cliente, los usuarios, proveedores o sistemas de auditoría externa a la empresa; mientras que las internas arrancan de la propia organización. Dentro del alcance o propósito del cambio, se puede distinguir entre (Ajenjo, 2005): las adaptaciones o adecuaciones de los trabajos a las nuevas características del entorno, las mejoras o ampliaciones de funcionalidad y prestaciones del producto, y las correcciones que no son más que cambios sobre el producto o servicio original.

I. LA GESTIÓN DE LOS CAMBIOS EN EL PROYECTO

En la gestión de los cambios, todo cambio al alcance o contenido de un proyecto debe seguir un procedimiento, concreto y conocido, que regule la manera de encarar dicha necesidad. Las fases típicas de un procedimiento de gestión de cambios incluyen (Ajenjo, 2005):



Fuente: Ajenjo (2005)

Figura 40 Fases típicas de un proceso de gestión de cambios

2.6.8 El cierre económico del mismo y la clausura del mismo

La justificación del cierre económico del proyecto y la clausura del mismo viene justificada por varios aspectos que se detallan a continuación (Lock, 2003):

1. Impedir que se imputen más gastos a los principales códigos de costes del proyecto, y se vean los beneficios mermados.
2. Evitar el abuso de algunos empleados de imputar horas/persona innecesarios especialmente en grandes proyectos donde pudieran pasar más inadvertidos.
3. Evitar mantener el proyecto abierto durante meses sobre todo en proyectos de gran envergadura, para poder contabilizar todos los costes que pudieran quedar pendientes.
4. Iniciar un nuevo proyecto, si se espera que surjan costes imputables a las actividades enumeradas en la lista de control de clausura del proyecto.

La decisión de acometer la clausura del proyecto se hará mediante la cumplimentación del correspondiente documento justificativo, al igual se hacía al iniciar un proyecto. El aviso formal de clausura solo precisa de un formulario muy sencillo que incluya (Lock, 2003):

- El nombre de proyecto.
- El número de proyecto.
- La fecha de clausura real.
- La razón de la clausura (normalmente, pero no siempre, porque el proyecto ha concluido).
- Cualesquiera instrucciones especiales.
- La firma de autorización de la clausura.
- La lista de distribución, incluirá al menos a todos aquellos que recibieron el aviso de autorización cuando se inició el proyecto.

La lista de control de actividades de clausura del proyecto principalmente tiene la misión de la actualización final y conservación de los documentos del proyecto, de manera que se pueda garantizar que se defina como es debido el estado final del proyecto concluido, y también que se identifiquen y conserven como es debido todos los documentos que podrían tener alguna importancia en el futuro en lo que respecta a la responsabilidad comercial o legal (Lock, 2003).

2.7 Sistemas de Gestión de la Calidad e implantación de procesos de mejora en la dirección del proyecto

El término de calidad se emplea a menudo cuando se pretende alcanzar como principal meta y objetivo la satisfacción. La satisfacción puede conseguirse por ejemplo desde el principio con una buena atención al cliente, y una vez finalizado el trabajo con un buen servicio postventa. Trasladando lo mencionado para un producto a la ingeniería de proyectos, se puede indicar que ocurre algo parecido. La política de calidad abarca desde la fase de diseño, pasando por la de ejecución y finalizando por la etapa de puesta en marcha y servicio.

Aunque el concepto de calidad es complicado de cuantificar, cabe señalar que muchas veces se relaciona con el precio, y contrariamente a lo que parece, un producto de precio elevado no tiene por qué ser de buena calidad, al igual que uno de bajo precio no tiene por qué ser de mala calidad. Los ocho principios fundamentales de la gestión de la calidad son (Buch, 2001): el enfoque al cliente, el liderazgo, la participación del personal, el enfoque basado en procesos, el enfoque de sistema para la gestión, la mejora continua, el enfoque basado en hechos para la toma de decisión y por último las relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor.

A la hora de implantar un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) no se debe confundir con un conjunto de tramites documentales, deberán tenerse en cuenta aspectos tales como el de la involucración de todo el personal, la mejora optimización y eficiencia de los trabajos, etc. A diferencia de lo que ocurre en una fábrica, donde se trabaja comúnmente como en el caso de la automoción, con tiradas de miles piezas iguales y máquinas que pueden hacer distintas series, en los Sistemas de Gestión de Calidad de Proyectos (SGCP) lo habitual es encontrarse con un solo proyecto dividido en múltiples actividades, que pueden llegar a ser miles dependiendo del grado de complejidad.

El concepto de calidad no es nuevo y se viene empleando en distintos sectores como el de la automoción desde hace bastantes años. De hecho, es habitual encontrar el uso de herramientas como los diagramas de barras, o los diagramas de Pareto. Sin embargo será con la aparición de las normas ISO 9000:1987 y especialmente con la ISO 9000:1994 cuando experimente un gran avance. En lo que respecta a todo lo relacionado con los Sistemas de Gestión de Calidad fueron apareciendo otras normas como la UNE 66904-5:1996 sobre la Gestión de la calidad y directrices de los planes de calidad, la UNE 66908:1998 como guía para la redacción de un manual de calidad, o la UNE 66925:2002 sobre directrices para la documentación de sistemas de calidad.

El año 2000 fue un año clave en materia de calidad dado que se apareció la Norma ISO 9000:2000 con sus respectivas variantes. En cuanto al sector del automóvil mencionado anteriormente, en el año 2002 apareció un variante la UNE-ISO/TS 16949, sobre requisitos particulares para la aplicación de la Norma ISO 9001:2000, para la producción en serie y piezas de recambio en la industria del automóvil.

En el año 2008 volvió a ser objeto de revisión la Norma ISO 9000 dando lugar a la ISO 9000:2008 con sus respectivas variantes. Tal como acaba de verse, todo lo relacionado con los Sistemas de Gestión de la Calidad está en constante evolución y actualización; en el siguiente gráfico se muestra su evolución y cambios a lo largo del tiempo.

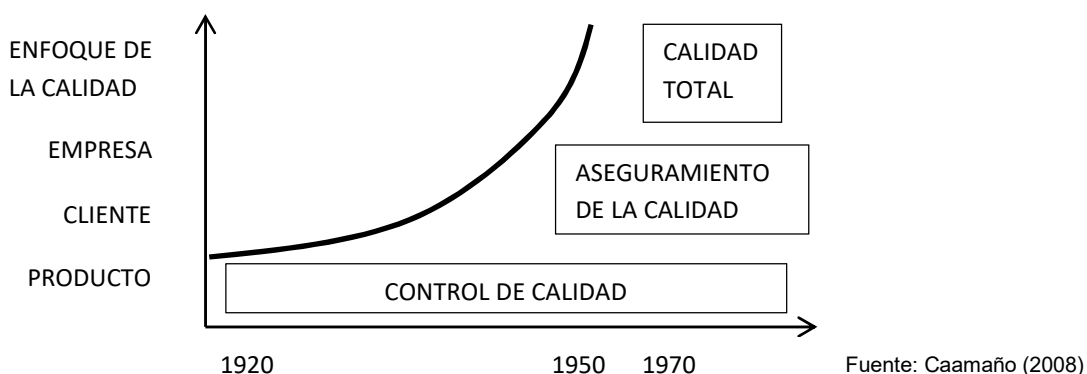


Figura 41 Evolución de la calidad

En cuanto a la situación actual, coexisten dos tendencias de Gestión de la Calidad que se indican a continuación (Caamaño, 2008):

1. El Aseguramiento de la Calidad: El objetivo es evaluar la capacidad de los procesos y sistemas de calidad de los proveedores y asegurar la eliminación de los problemas derivados de la compra
2. Calidad Total: Enfocada a la Mejora Continua y los resultados de la organización. Extiende la idea de Calidad a la organización, liderazgo, compromiso de la dirección, planificación estratégica, personal, recursos, procesos, sistema de calidad y medioambiente

En la siguiente figura, se puede apreciar la evolución histórica de la calidad a lo largo del tiempo donde se señalan las dos tendencias mencionadas anteriormente.

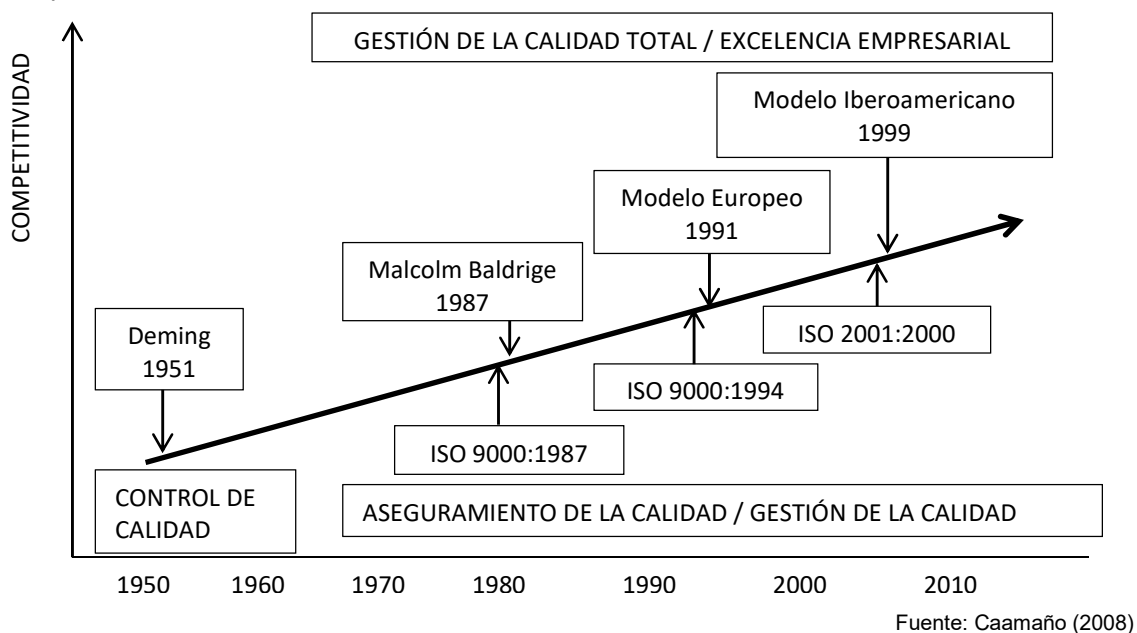


Figura 42 Evolución histórica de la calidad

2.7.1 Conceptos básicos sobre la calidad

La Calidad es la adecuación al uso en función de parámetros de: seguridad, fiabilidad y servicio, no obstante ha tenido distintas acepciones como las siguientes (Caamaño, 2008):

- Conjunto de características de un producto o servicio que hacen posible satisfacer las necesidades del usuario (ASQC)
- Totalidad de características de un producto o servicio que soportan la capacidad para satisfacer necesidades establecidas o implícitas (EOQ)
- Adecuación al uso. Conformidad a las especificaciones (Juran)
- Cumplimiento de unas especificaciones (Crosby)
- Las pérdidas mínimas ocasionadas a la sociedad (Taguchi)

Los conceptos empleados más frecuentemente en la calidad son (Caamaño, 2008):

1. El Director del Proyecto es al Proyecto lo que el Director General a la empresa.
2. Política de Calidad: debe estar apoyada por la Dirección General y marca el nivel que quiere cada organización, se trata de una declaración de principios de qué, no cómo, donde se promueve la aplicación a través de la organización y los proyectos y la visión de la calidad de la empresa; prevé líneas de actuación en aspectos importantes relacionados con la calidad y la forma de cambiar y actualizar la política.
3. Objetivos de Calidad, deben ser alcanzables, definir objetivos específicos y ser entendibles; además deberán tener fechas límite para su consecución.
4. Aseguramiento de la Calidad. Pretende lograr que los productos y servicios tengan un nivel de calidad fijado mediante: la fijación de objetivos y estándares, la multifuncionalidad y orientación a la prevención, la Planificación la recogida de datos y usarlos para la Mejora Continua, así como el establecimiento de medidas de rendimiento, las auditorías de calidad.
5. Auditoría de Calidad. Es una evaluación independiente de que los niveles de calidad, donde la política y los procedimientos se han cumplido debe contemplar: que se alcance el nivel de calidad previsto y los productos estén en disposición de ser usados, cumplir con la

Legislación y los Reglamentos, la recogida de datos y el sistema de distribución es correcto y preciso, acciones correctivas en los casos necesarios, posibilidades de mejora.

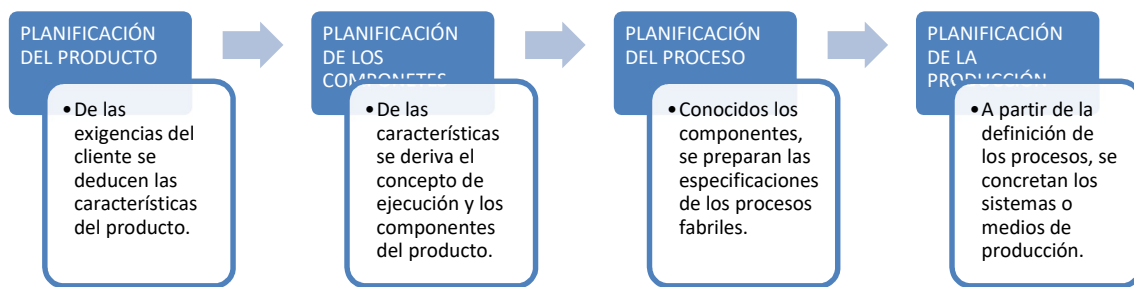
6. Plan de Calidad. Lo elabora el Director del Proyecto y su equipo dentro de la estructura existente debe contemplar factores como: la identificación de clientes internos y externos, la rápida incorporación de proveedores al proceso, la motivación de la organización para dar respuesta a los cambios del cliente, etc.

2.7.2 Técnicas para el desarrollo de la calidad

Entre las técnicas esenciales de la calidad, aplicables en las fases de desarrollo, diseño y planificación de procesos, cabe destacar (Pfeifer; Torres, 1999):

M0. El Despliegue Funcional de la calidad (DFC).

Este método es uno de los mejores para definir de manera sistemática las exigencias durante el desarrollo del producto, de manera que su orientación sea máxima hacia el cliente. Este método fue presentado por el profesor Akao en 1966 y fue aplicado por primera vez en 1978 en los astilleros de la Mitsubishi Heavy Industries de Kobe en Japón. En la figura siguiente se puede ver las fases que sigue el método DFC del American Supplier Institute.



Fuente: Pfeifer; Torres (1999)

Figura 43 Fases principales del método DFC del American Supplier Institute

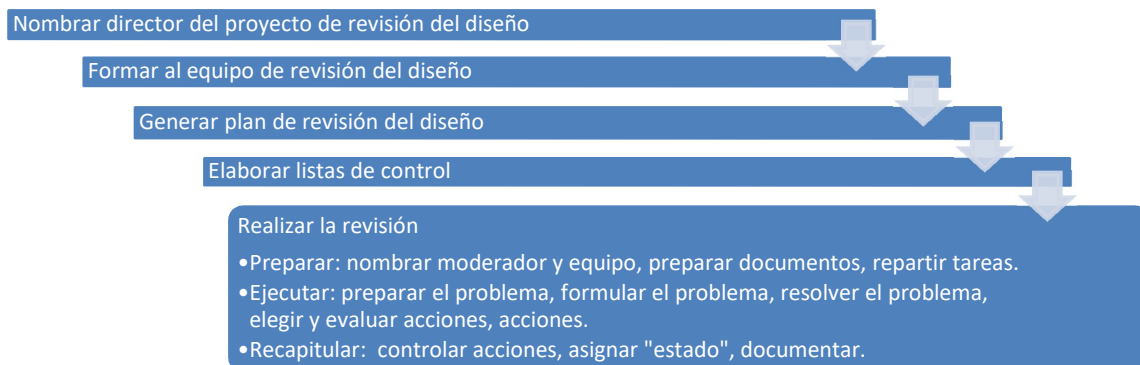
M1. La revisión del diseño (RD).

La Asociación Alemana para la Calidad (DGQ) e ISO 9004-1, define revisión de diseño como: “Investigar un diseño de forma documentada, exhaustiva y sistemática, para juzgar su capacidad de cumplir las exigencias de la calidad, para identificar los problemas existentes y para proponer el desarrollo de soluciones al problema. La revisión del diseño puede efectuarse en cualquier etapa de su desarrollo y debe realizarse siempre tras su finalización”.

Entre los objetivos que se pretenden mediante la revisión de diseño se encuentran: asegurar que el producto cumple las exigencias de clientes y fabricantes, elevar la calidad del producto, acotar los riesgos productivos por identificación precoz de debilidades o fallos, reducir las modificaciones de diseño, y acotar los tiempos de desarrollo.

Y las tareas de las que se ocupa la revisión de diseño: usar las experiencias de todos los participantes, mejorar la comunicación entre las áreas y secciones de la empresa, descubrir los fallos e insuficiencias, garantizar una documentación reproducible de los resultados.

De manera que el método seguido en una revisión del diseño sería el siguiente:

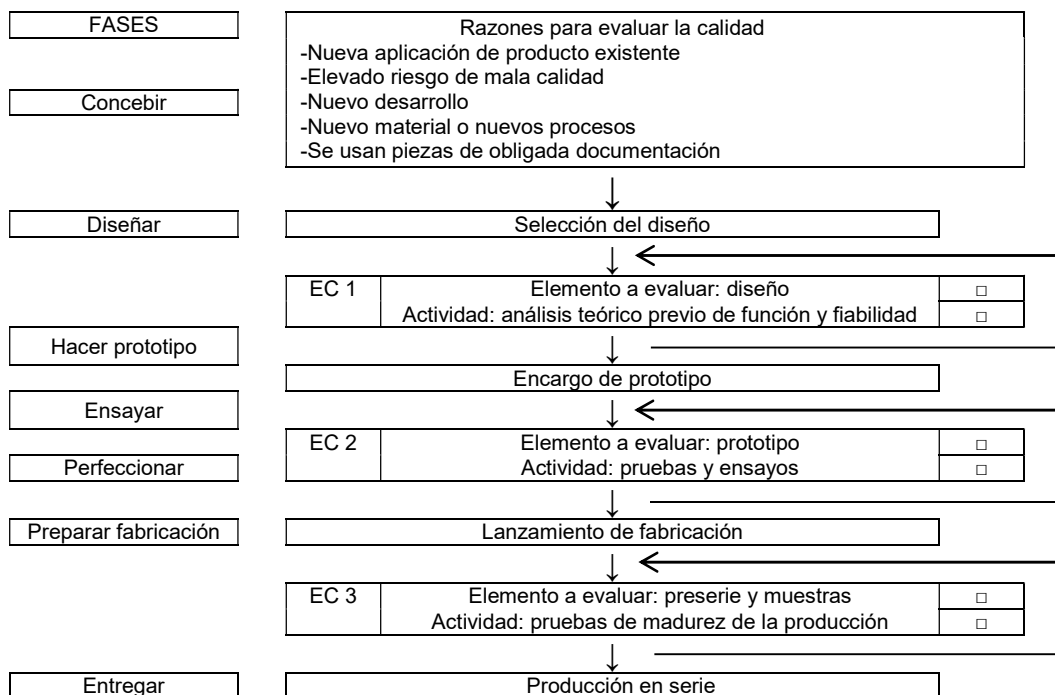


Fuente: Pfeifer; Torres (1999)

Figura 44 Fases principales en la revisión del diseño

M2. La evaluación de la calidad (EC).

La evaluación de la calidad va pasando por distintas fases desde su concepción, diseño y perfeccionamiento, hasta su entrega tal como figura en el siguiente esquema:



Fuente: Pfeifer; Torres (1999)

Figura 45 Método de evaluación de la calidad

Un ejemplo de listas de control para la evaluación de la calidad sería el siguiente:

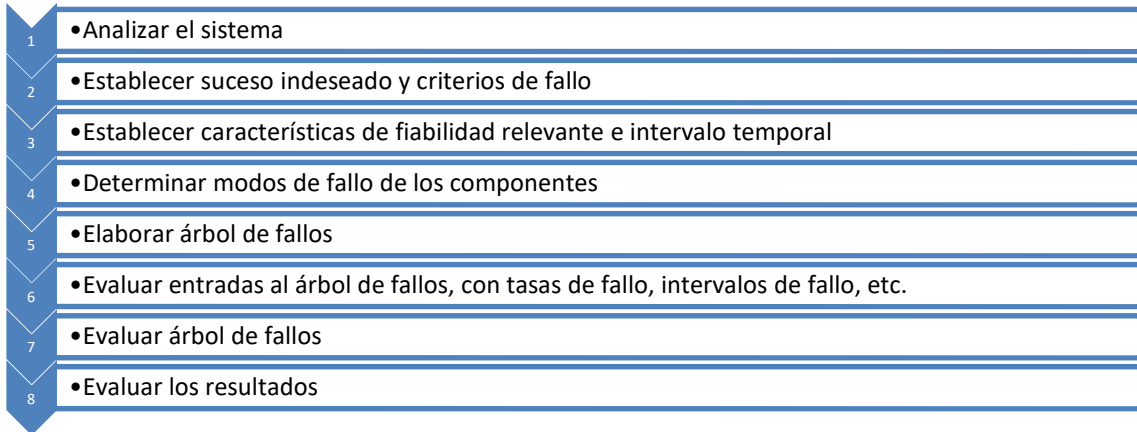
Tabla 38 Lista de control para la evaluación de la calidad

Fuente: Pfeifer; Torres (1999)

Evaluación de la calidad (EC)			
	EC 1	EC 2	EC 3
Evaluación individual	Diseño	Prototipo	Presente
1 Función			
1.1 Disposiciones legales, normas	++1/3	++1	++1
1.2 Exigencias del cliente	+1/3	++5	++5
2 Fiabilidad			
2.1 Resistencia estática y dinámica	-1	+5	++5
2.2 Comportamiento a largo plazo	+1	+5	+5
3 Propiedades especiales			
3.1 Mantenimiento	+1	++3	++5
3.2 Repaabilidad	+1	++3	++5
4 Previsión de la calidad			
Previsión de tasa de fallos en campo en %			
-Durante el periodo de garantía		0.02%	0.02%
-Después del periodo de garantía		0.02%	0.02%
5 Evaluación global			
El producto satisface las exigencias planteadas			
-totalmente			
-limitadamente: son posibles ciertas mejoras			
Símbolos	Códigos:		
++ sin problemas	1 Examen teórico		
+ quizá sin problemas	2 Prototipo funcional		
- quizá con problemas	3 Prototipo de ensayo		
-- muy problemático	4 Primer producto		
	5 Examen propio		

M3. El análisis del árbol de fallos (AAF).

Entre un 6% y 25% de las empresas emplean el análisis del árbol de fallos conforme a una encuesta realizada sobre 500 empresas el 1993. Este método es muy parecido al del AMFE pero se diferencia de él en que empieza en los sucesos desencadenantes, investiga sus posibles efectos y genera también un árbol cuyas terminaciones son los efectos finales visibles. La secuencia en el análisis de fallos sería la siguiente:

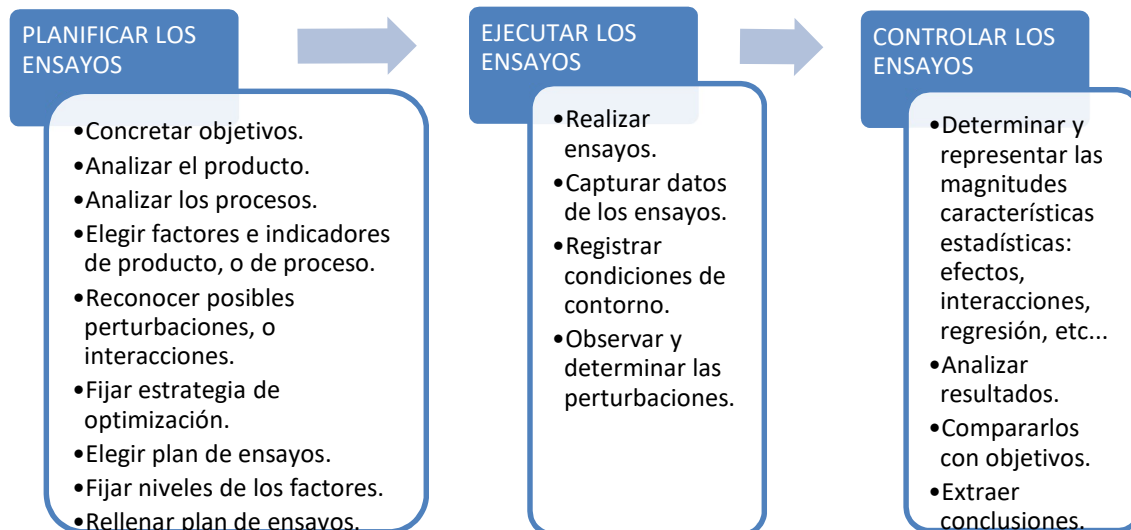


Fuente: Pfeifer; Torres (1999)

Figura 46 Secuencia del análisis del árbol de fallos

M4. Análisis y diseño de experimentos (DEE).

En los años 20, Ronald Fisher estudió métodos para planificar y valorar las investigaciones estadísticas, gracias a los cuales se han podido desarrollar los actuales métodos de análisis y Diseño Estadístico de Experimentos (DEE). El método PEC (Planificación – Ejecución – Control) es un ejemplo de diseño estadístico de experimentos que consta de las siguientes etapas:



Fuente: Pfeifer; Torres (1999)

Figura 47 Etapas del diseño estadístico de experimentos: método PEC

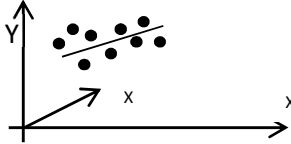
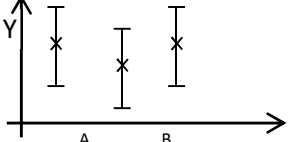
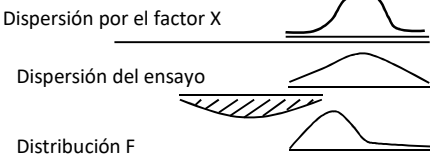
El método PEC tal como se acaba de ver consta de tres partes, en la de planificación se pueden emplear herramientas como la tormenta de ideas o “brainstorming”, mapas de relaciones mentales o “mind-mapping”, diagramas de afinidad, diagramas de causa-efecto de espina de pescado o de Ishikawa, diagramas de flujo, diagramas causa-efecto del proceso, análisis de influencias, o grafos de operaciones y de sincronización (Grantt, PERT). La siguiente fase es la de ejecución de los ensayos en donde se ajustaran los parámetros se medirán las variables e identificarán las probetas. Finalmente, en la tercera de control de

ensayos y mejora continua será igual que en la segunda donde personal especializado realizará una validación del modelo.

Entre los principales métodos que forman parte del análisis y diseño de experimentos cabe destacar los basados en el análisis de regresión, el intervalo de confianza o en el análisis de la varianza tal como se representa en la siguiente tabla.

Tabla 39 Métodos estadísticos de evaluación

Fuente: Pfeifer; Torres (1999)

Análisis de regresión	Forma un polinomio de regresión para la interpolación del campo analizado.	
Intervalo de confianza	Calcula el intervalo aleatorio de dispersión alrededor del efecto de cada factor.	
Análisis de varianza	Comprueba si el efecto de un factor eleva significativamente la dispersión del ensayo.	

El análisis de la varianza se determina mediante el empleo de fórmulas (ver tabla sig.).

Tabla 40 Variables que intervienen en el análisis de la varianza

Fuente: Pfeifer; Torres (1999)

Media de las repeticiones	$\bar{y}_i = \frac{\sum_{i=1}^r y_i}{r}$	Varianza en cada línea	s_i^2
Coeficientes de contraste	c_j	Dispersión cuadrática media de las repeticiones	$DCR = \frac{SCR}{g_R}$
Contraste	$C = \sum (c_j * \bar{y}_i)$	Suma de cuadrados de las repeticiones	$SCR = (n - 1) * \sum s_i^2$
Suma de cuadrados	$SC = \frac{r * C^2}{\sum c_j^2}$	Grado de libertad de las repeticiones	$g_R = (n - 1) * k$
Grados de libertad	$g = n - 1$	Parámetro de Fisher	F
Efecto lineal	$e = \frac{C}{\sum c_{jpositivos}}$	Límites de nivel de confianza	Para valores comprendidos entre el 95% y 99% consultar tablas

M5. El método AMFE.

El método AMFE fue desarrollado por la NASA a mediados de los años 60 para los proyectos espaciales, en los años 80 se extendió su uso al análisis de los efectos de los fallos en las centrales nucleares y en las empresas aeronáuticas y astronáuticas, para posteriormente a mediados de los 80 aplicarse en la industria del automóvil.

El método AMFE posee distintas variantes aunque todas ellas tienen la misma metodología, así por ejemplo existen: el AMFE de diseño que arranca a partir de una preparación del croquis, el AMFE de proceso que prosigue el análisis de las posibilidades de fallos en producción, o el AMFE de sistema donde se analizan las relaciones entre errores sus causas y sus efectos en planos de elevado nivel de abstracción. En cuanto a la secuencia que sigue, se detalla en la figura siguiente:

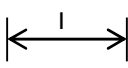
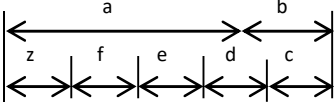
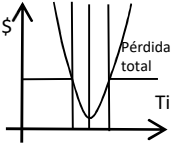
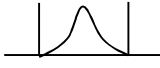
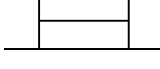
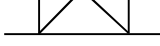


Fuente: Pfeifer; Torres (1999)

Figura 48 Secuencia para la realización de un AMFE

M6. Acotación y definición estadística de tolerancias (DET).

Los principales métodos para el cálculo de valores medios y tolerancias de cotas son:

	COTA INDIVIDUAL	COTAS EN CADENA	
VALOR MEDIO			$Z = a + b - c - d - e - f$
TOLERANCIAS (O DISPERSION)	METODO CONVENCIONAL		
	Tablas		Suma algebraica $T_Z = T_a + T_b - T_c - T_d - T_e - T_f$
	METODO ESTADISTICO		
Minimización de "función pérdida total" de Taguchi		Distrib. Normal  Distrib. Rectangular  Distrib. Triangular 	Suma cuadrática $T_t = \sqrt{\sum_{i=1}^n T_i^2}$ Z: cota de cierre de cadena T _i : Tolerancia de cota individual T _t : Tolerancia total de cadena de cotas

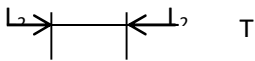
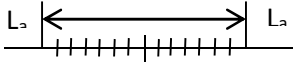
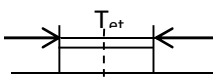
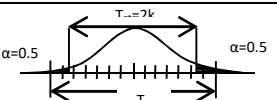
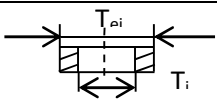
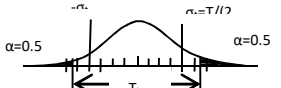
Fuente: Pfeifer; Torres (1999)

Figura 49 Métodos para el cálculo de valores medios y tolerancias de cotas

El método DET (M6) y el DEE (M4) visto anteriormente constituyen una excelente técnica sobre todo a la hora de realizar muestreos, controles y seguimientos durante la ejecución del proyecto, de manera que puedan detectar posibles desviaciones con respecto al proyecto inicial, y puedan corregirse mediante acciones correctoras con suficiente antelación.

En cuanto a la aplicación de los puntos M1 y M2 para proyectos de series a proyectos de carácter único como pueden ser los de edificación, deberá tenerse en cuenta que en la mayor parte de los casos no se va a poder realizar un prototipo, por lo que debería proveerse algún tipo de simulación o maqueta lo más parecida a la realidad. En cuanto a los métodos AAF (M3) y AMFE (M5) pueden ser transpolables con alguna modificación.

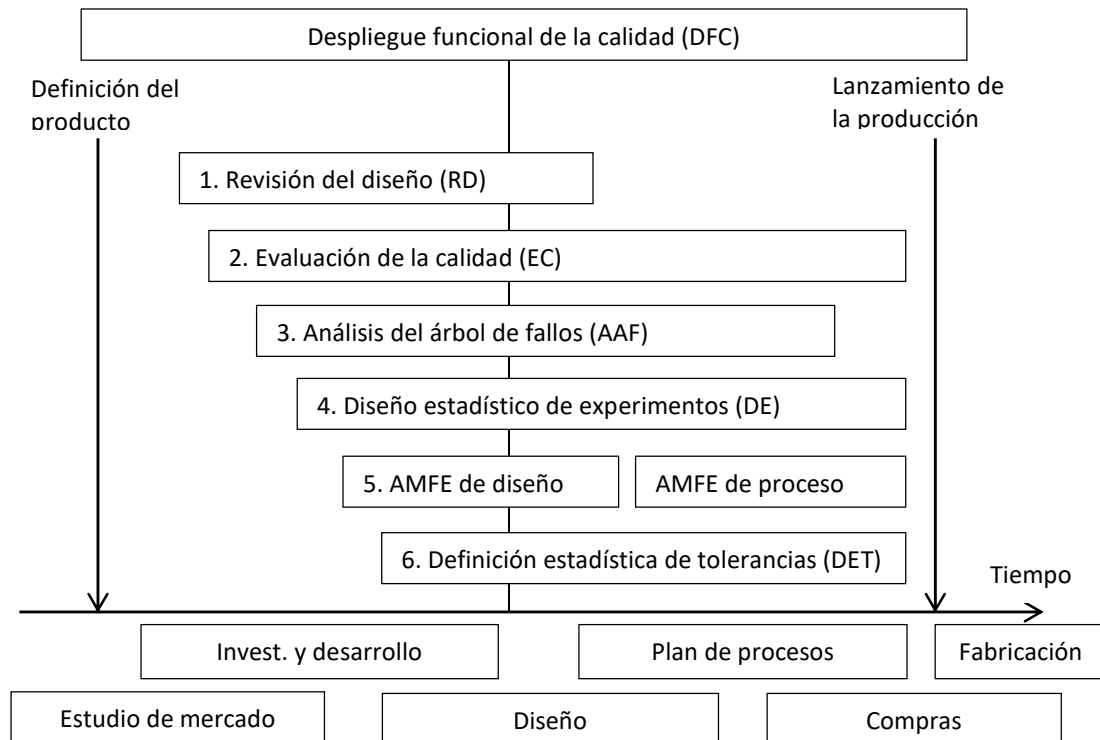
Volviendo de nuevo al caso de tener que calcular una tolerancia por procesos estadísticos, a continuación se expone un ejemplo donde se han efectuado los siguientes cálculos:

I. CÁLCULO ARITMÉTICO		
$T_i = L_s + L_i$	T_i = Tolerancia de cota individual T_a = Tolerancia aritmética total L_s = Límite superior de tolerancia L_i = Límite inferior de tolerancia	Individual $T_{2i} = L_{2s} + L_{2i}$ 
$T_a = L_s - L_i$		Total $T_a = L_s - L_i = T_1 + T_2 + T_3 + T_4$ 
II. CÁLCULO ESTADÍSTICO - REDUCC. DE TOLERANCIA DE LA COTA TOTAL		
$\sigma_n = \sqrt{4} \cdot \sigma_i$	r = Factor de reducción α = porcentaje de error permitido σ = desviación típica T_{et} = tolerancia estadística total	Individual 
$T_{et} = 2k \cdot \sigma_n$		Total 
III. CÁLCULO ESTADÍSTICO - AMPL. DE TOLERANCIA DE COTA INDIVIDUAL		
$\sigma_i = T/(2k)$	T_{ei} = Tolerancia estadística individual a = factor de ampliación	Individual 
$T_{et} = T_a$		Total 

Fuente: Pfeifer; Torres (1999)

Figura 50 Ejemplo de procedimiento de cálculo de tolerancias mediante el empleo de herramientas estadísticas

Para concluir, el conjunto de métodos o técnicas que se acaban de mencionar quedarían de la siguiente forma antes de lanzar una serie:



Fuente: Pfeifer; Torres (1999)

Figura 51 Métodos y ayudas para gestión de la calidad antes de lanzar una serie

2.7.3 Directrices para la gestión de la calidad en los proyectos

La Norma ISO 10006:2003 sobre Sistemas de Gestión de la Calidad se ocupa de las directrices para la gestión de la calidad en los proyectos, entre los puntos más importantes caben señalar:

I - SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD EN LOS PROYECTOS

En los proyectos se puede encontrar como características más habituales que:

- Son fases únicas, no repetitivas de los proyectos por procesos y actividades.
- Tienen cierto grado de riesgo e incertidumbre.
- Se espera que proporcionen unos resultados cuantitativos (mínimos), especificados dentro de unos parámetros determinados, por ejemplo, parámetros relacionados con la calidad.
- Tienen fechas de inicio y de finalización planificadas, y dentro de unas limitaciones de costo y recursos claramente especificadas.
- Puede haber personal asignado temporalmente a la organización encargada del proyecto por el tiempo de la duración del mismo.
- Pueden ser de larga duración y estar sometidos a influencias internas y externas cambiantes a lo largo del tiempo.

En los Sistemas de Gestión de la Calidad de los Proyectos intervienen:

- a) Las organizaciones pueden ser de dos tipos: la “organización originaria” es la que decide emprender el proyecto pudiendo ser una organización individual, asociación de empresas, consorcio, etc., mientras que la “organización encargada del proyecto” es la que lleva a cabo el proyecto pudiendo formar parte esta de la organización originaria.
- b) Los procesos y fases de los proyectos, siendo dos aspectos diferentes, de manera que un proyecto puede dividirse en procesos interdependientes y en fases como medio para planificar y hacer el seguimiento de la realización de los objetivos y para evaluar los riesgos asociados.
- c) Los procesos de gestión del proyecto, en los que se incluye planificar, organizar, realizar el seguimiento, controlar, informar y tomar las acciones correctivas pertinentes de todos los procesos del proyecto necesarios para cumplir los objetivos.

Los Sistemas de Gestión de la Calidad se rigen además por los ocho principios de gestión de la calidad de la Norma ISO 9000:2000 (enfoque al cliente, liderazgo, participación del personal, enfoque basado en procesos, enfoque de sistema para la gestión, mejora continua, enfoque en hechos para la toma de decisión, relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor).

El Sistema de Gestión de la Calidad del Proyecto debería estar alineado tanto como sea posible con el Sistema de Gestión de la Calidad de la organización originaria, e incluir o hacer referencia, a un plan de calidad del proyecto mediante el cual se identificasen las actividades y los recursos necesarios para alcanzar los objetivos de la calidad del proyecto.

II - PROCESOS RELACIONADOS

La ISO 10006:2003 engloba distintos procesos pertenecientes a tres grupos: la gestión de los recursos, la realización del producto y la medición, análisis y mejora.

- a) La gestión de los recursos: afecta tanto a los procesos relacionados con los recursos (planificación y control) como a los procesos relacionados con el personal (estructura organizativa del proyecto, asignación de personal y desarrollo del equipo).
- b) La realización del producto: que incluye procesos relacionados con la interdependencia, el alcance, el tiempo, el costo, la comunicación, el riesgo, y las compras.
- c) La medición, análisis y mejora: los procesos relacionados con la mejora son la medición y el análisis, y las acciones correctivas, preventivas y la prevención de pérdidas.

III - EL PLAN DE GESTIÓN DEL PROYECTO

En los procesos relacionados con la interdependencia, la Norma ISO 10006:2003, señala el contenido del Plan de Gestión del Proyecto que debería hacer referencia a los requisitos documentales del cliente y de otras partes; identificar y documentar los procesos del proyecto y su afinidad; identificar las interfaces de la organización, y los planes resultantes de la planificación llevada a cabo en otros procesos del proyecto; identificar, incluir o hacer referencia a las características del producto; proporcionar una base de referencia para la medición y control del avance; definir indicadores del desempeño y la forma de medirlos; prever las revisiones del proyecto requeridas por el contrato y realizar revisiones con regularidad, sobre todo cuando se produzcan cambios importantes.

2.8 Sistemas de Gestión Medioambientales y evaluación del impacto ambiental del proyecto

A pesar de que un proyecto a efectos no deja de ser más que un documento, su principal finalidad es la de describir la solución técnica a un determinado problema, de manera que se cumplan unas especificaciones y objetivos, además del correspondiente plazo de ejecución y coste de la inversión a llevar a cabo.

Los proyectos ambientales forman parte de la familia de los proyectos ocupándose de distintos objetivos que van desde la mejora de la calidad del entorno, la implantación y cumplimiento de normativa medioambiental, la adaptación de las organizaciones, así como la repercusión y posible impacto ambiental que conlleve. Una agrupación de los principales proyectos ambientales podría ser la siguiente (García A.; Martínez P.; Benítez J.M., 2006):

- Proyectos de restauración de espacios degradados.
- Proyectos de ingeniería ambiental.
- Proyectos de gestión ambiental en la empresa.
- Proyectos de gestión ambiental agroforestal.
- Proyectos de conservación de especies y paisajes.
- Evaluación de la gestión sostenible.

Atendiendo a la clasificación, cabe señalar que los proyectos de restauración de espacios degradados se ocupan de la recuperación, restauración y rehabilitación del entorno afectando al zonas afectadas por explotaciones mineras, trazados de diversa índole (carreteras, viales, tendidos eléctricos, etc.), riveras, humedales y ríos, u otros espacios de diversa índole.

Los proyectos ambientales pueden evaluar diferentes aspectos como lo son las repercusiones en la salud, el confort y la sensibilidad, y las consecuencias sobre los ecosistemas. Además de acuerdo con su configuración estos pueden ser de distinta tipología pudiéndose encargar del control del ruido, la depuración de aguas residuales, la recuperación del suelo contaminado, el control de vertidos, etc..., o simplemente para los casos en que se precise la gestión, implantación, certificación y auditoria de normas ambientales.

En cuanto al tipo de proyectos de gestión ambiental agroforestal, cabe destacar los proyectos de aplicación de buenas prácticas agrarias y forestales, los correspondientes a la agricultura biológica y los de conservación de especies y paisajes, estos últimos orientados principalmente al mantenimiento del equilibrio del hábitat y de su biodiversidad.

La evaluación de la gestión sostenible tiene un papel fundamental en el proyecto ambiental sobre todo a la hora de aplicar políticas integradoras en materia de calidad y protección ambiental. La introducción de parámetros objetivos, así como la aparición de distintas escalas de diversa índole, ha permitido la elaboración de programas y planes para su implantación.

La evaluación del impacto ambiental juega un papel fundamental sobre todo a nivel preventivo, cuya principal misión es la de atenuar ciertos efectos negativos sobre el medio biofísico y socio-económico de determinadas actividades, acciones o proyectos.

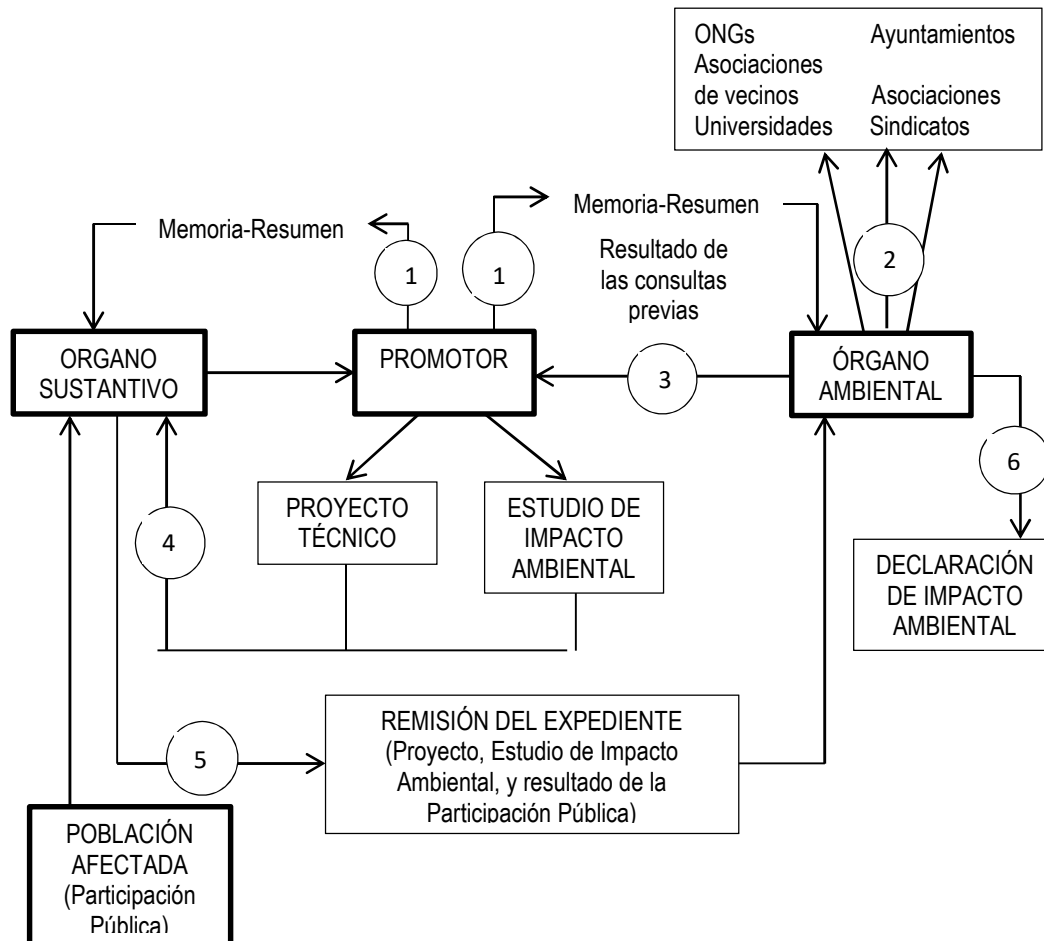
La evaluación del impacto ambiental es definida por la legislación española como: el conjunto de estudios y sistemas técnicos que permiten estimar los efectos que la ejecución de un determinado proyecto, obra o actividad causa sobre el medio ambiente.

La Evaluación de impacto ambiental exige comparar las situaciones del entorno en cada una de las fases del proyecto: construcción, explotación y abandono. Por ello, es útil distinguir cuatro estados cualitativos del proyecto [IDA89], (Vergara, 2008):

1. Estado preoperacional o estado cero.
2. Estado de construcción, que supone conocer las modificaciones que va a sufrir el entorno con motivo de las obras. Es habitual que sea en esta fase donde se producen los mayores impactos.
3. Fase de explotación, que supone conocer la incidencia en el entorno durante la vida de la instalación, como consecuencia de su funcionamiento y explotación. Es importante considerar que dicha instalación no permanecerá inalterable en el transcurso del tiempo, lo que puede modificar los impactos previstos.
4. Estado del entorno una vez agotada la vida útil de la instalación.

El procedimiento de EIA está integrado por dos documentos básicos (Vergara, 2008):

- El Estudio de Impacto Ambiental. En el que se deben identificar, describir y valorar, de forma adecuada y en función de las peculiaridades de cada caso en concreto las modificaciones apreciables que la realización del proyecto produciría sobre el medio ambiente y los recursos naturales.
- La Declaración de Impacto Ambiental. Sobre la base del Estudio de Impacto Ambiental, la autoridad competente de Medio Ambiente determina la conveniencia o no de realizar la actividad proyectada y, en caso afirmativo, formula las condiciones que deben establecerse para proteger adecuadamente el Medio Ambiente.



Fuente: Vergara (2008)

Figura 52 Proceso de realización del impacto ambiental

2.8.1 La evaluación ambiental

La normativa estatal, viene desarrollada en el Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, donde se contemplan dos tipos de evaluación ambiental:

- Evaluación ambiental estratégica: pudiendo ser ordinaria y simplificada.
- Evaluación de impacto ambiental de proyectos: tanto ordinaria como simplificada.

Dentro del artículo 2 de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental cabe destacar que los procedimientos de evaluación ambiental se regirán por los principios de protección y mejora del medio ambiente; precaución; acción preventiva y cautelar; racionalización; cooperación, coordinación y colaboración entre las administraciones; proporcionalidad; participación pública; desarrollo sostenible; integración en la toma de decisiones y actuación de acuerdo al mejor conocimiento científico posible.

Las Comunidades Autónomas también disponen de distintas normativas que se podrían clasificar en:

- Proyectos y actuaciones que han de ser objeto de Evaluación Detallada.
- Proyectos y actuaciones que han de ser objeto de Evaluación Simplificada, o están sujetos a Estimación de Impacto Ambiental.

Tal como puede verse la legislación en este sentido es muy amplia y engloba tanto a proyectos grandes como a los de tamaño medio e incluso pequeño. La tendencia es a hacer el estudio (por lo menos el simplificado) en todos, salvo que por la naturaleza del proyecto precise de una evaluación detallada.

Entre las normas más importantes, a nivel Internacional cabe destacar: el Convenio sobre Evaluación del Impacto en el Medio Ambiente (Convenio de *Espoo*) de 25 de febrero de 1991, ratificado en España el 1 de septiembre de 1992 y su Protocolo sobre evaluación ambiental estratégica, ratificado el 24 de junio de 2009

Mientras que a nivel Europeo cabe señalar las siguientes Directivas:

- La Directiva 2001/42/CE, de 27 de junio, sobre evaluación de las repercusiones de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- La Directiva 2011/92/UE, de 13 de diciembre, de evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

En cuanto a los proyectos que se someterán a evaluación medioambiental la Ley 21/2013 recoge en su anexo I los proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria, y en su anexo II los proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada, estableciéndose los siguientes grupos de proyectos afectados dependiendo de las características técnicas: ganadería; industria extractiva; industria energética; industria siderúrgica y del mineral, producción y elaboración de metales; industria química, petroquímica, textil y papelera; proyectos de infraestructuras; proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua; proyectos de tratamiento y gestión de residuos; otros proyectos.

2.8.2 La evaluación ambiental estratégica

I - PROCEDIMIENTO DE LA EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA ORDINARIA PARA LA FORMULACIÓN DE LA DECLARACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA

El artículo 17 de la Ley 21/2013 establece que la evaluación ambiental estratégica ordinaria constará de los siguientes trámites:

- a) Solicitud de inicio (artículo 18).
- b) Consultas previas y determinación del alcance del estudio ambiental estratégico (art. 19).
- c) Elaboración del estudio ambiental estratégico (art. 20, y anexo IV).
- d) Información pública y consultas a las Administraciones públicas afectadas y personas interesadas (art. 22).
- e) Análisis técnico del expediente (art. 24).
- f) Declaración ambiental estratégica (art. 25).

El anexo IV de la Ley 21/2003 establece que la información que deberá contener el estudio ambiental estratégico que se hace referencia en el artículo 20, que resumidamente contendrá:

1. Un esbozo del contenido, objetivos principales del plan o programa y relaciones con otros planes y programas pertinentes;
2. Los aspectos relevantes de la situación actual del medio ambiente y su probable evolución en caso de no aplicación del plan o programa;
3. Las características medioambientales de las zonas que puedan verse afectadas.
4. Cualquier problema medioambiental existente que sea relevante para el plan o programa.
5. Los objetivos de protección medioambiental fijados en los ámbitos internacional, comunitario o nacional que guarden relación con el plan o programa.
6. Los probables efectos significativos en el medio ambiente.
7. Las medidas previstas para prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, compensar cualquier efecto negativo importante en el medio ambiente.
8. Un resumen de los motivos de la selección de las alternativas contempladas y una descripción de la manera en que se realizó la evaluación.
9. Un programa de vigilancia ambiental en el que se describan las medidas previstas para el seguimiento;
10. Un resumen de carácter no técnico de la información facilitada en virtud de los epígrafes precedentes.

II - PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL ESTRATÉGICA SIMPLIFICADA PARA LA EMISIÓN DEL INFORME AMBIENTAL ESTRATÉGICO

En el artículo 29 de la Ley 21/2013 se contempla la posibilidad de solicitud de inicio de la evaluación ambiental estratégica simplificada, de manera que, dentro del procedimiento sustantivo de adopción o aprobación del plan o programa, el promotor presentará ante el órgano sustantivo, junto con la documentación exigida por la legislación sectorial, una solicitud de inicio de la evaluación ambiental estratégica simplificada, acompañada del borrador del plan o programa y de un documento ambiental estratégico que contendrá, al menos, la siguiente información:

- a) Los objetivos de la planificación.
- b) El alcance y contenido del plan propuesto y de sus alternativas razonables, técnica y ambientalmente viables.
- c) El desarrollo previsible del plan o programa.
- d) Una caracterización de la situación del medio ambiente antes del desarrollo del plan o programa en el ámbito territorial afectado.
- e) Los efectos ambientales previsibles y, si procede, su cuantificación.
- f) Los efectos previsibles sobre los planes sectoriales y territoriales concurrentes.
- g) La motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación ambiental estratégica simplificada.
- h) Un resumen de los motivos de la selección de las alternativas contempladas.
- i) Las medidas previstas para prevenir, reducir y, en la medida de lo posible, corregir cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la aplicación del plan o programa, tomando en consideración el cambio climático.
- j) Una descripción de las medidas previstas para el seguimiento ambiental del plan.

En la Ley 21/2013 en sus Anexos III y V establece una serie de condiciones y criterios, sobre cuándo podrá realizarse una evaluación de impacto ambiental ordinaria.

En el ANEXO III vienen recogidos los criterios mencionados en el artículo 47.5 para determinar si un proyecto del anexo II debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria, que vendrán determinados por:

1. Características de los proyectos como son: el tamaño del proyecto, la acumulación con otros proyectos, la utilización de los recursos naturales, la generación de residuos, la contaminación y otros inconvenientes, o el riesgo de accidentes.
2. Ubicación de los proyectos entre los que se encuentra: el uso existente del suelo; la abundancia relativa, calidad y capacidad regenerativa de los recursos naturales del área; y la capacidad de carga del medio natural.
3. Características del potencial impacto, que guardarán relación con los criterios establecidos en los anteriores apartados 1 y 2, y teniendo presente en particular: la extensión del impacto, el carácter transfronterizo del impacto, la magnitud y complejidad del impacto, la probabilidad del impacto, la duración, frecuencia y reversibilidad del impacto.

En el ANEXO V vienen especificados los criterios mencionados en el artículo 31 para determinar si un plan o programa debe someterse a evaluación ambiental estratégica ordinaria, que vendrán determinados por:

1. Las características de los planes y programas, considerando en particular: la medida en que el plan o programa establece un marco para proyectos y otras actividades, bien en relación con la ubicación, naturaleza, dimensiones, y condiciones de funcionamiento o bien en relación con la asignación de recursos, y de cómo influye en otros planes o programas, incluidos los que estén jerarquizados; la pertinencia del plan o programa para la integración de consideraciones ambientales, así como para la implantación de la legislación comunitaria o nacional; y los posibles problemas ambientales significativos relacionados con el plan o programa.
2. Las características de los efectos y del área probablemente afectada, considerando en particular: la probabilidad, duración, frecuencia y reversibilidad de los efectos, así como el carácter acumulativo y transfronterizo de los mismos, los riesgos para la salud humana o el medio ambiente, la magnitud y el alcance espacial de los efectos, y por último el valor y la vulnerabilidad del área afectada.

2.8.3 La evaluación de impacto ambiental de proyectos

I - PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA PARA LA FORMULACIÓN DE LA DECLARACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

El estudio de impacto ambiental y los criterios técnicos para su elaboración vienen incluidos en el Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, a continuación se muestra la siguiente tabla, donde vienen contemplados de manera resumida dichos puntos.

Tabla 41 Estudio de impacto ambiental y criterios técnicos

Fuente: Ley 21/2013

CONTENIDO	<ul style="list-style-type: none"> a) Objeto y descripción del proyecto y sus acciones b) Alternativas del proyecto ambientalmente más adecuadas c) Inventario ambiental y descripción de los procesos d) Identificación y valoración de impactos, así como sus alternativas. e) Evaluación de las repercusiones del proyecto en la Red Natura 2000. f) Medidas preventivas, correctoras y compensatorias. g) Programa de vigilancia y seguimiento ambiental. h) Documento de síntesis.
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	<ul style="list-style-type: none"> a) Localización. b) Relación de todas las acciones inherentes a las actuaciones. c) Descripción de los materiales a utilizar, suelo a ocupar, etc... d) Descripción, cantidades y composición de los residuos, vertidos, etc. e) Examen de las alternativas ambientalmente más adecuadas. f) Descripción de las exigencias previsibles en el tiempo.
INVENTARIO AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> a) Estudio del estado del lugar y de sus condiciones ambientales. b) Identificación, censo, inventario, cuantificación y cartografía. c) Descripción de las interacciones ecológicas claves y su justificación. d) Delimitación y descripción cartografiada del territorio afectado. e) Comparación de la situación ambiental actual, con la del proyecto. f) Las descripciones y estudios anteriores necesarios.
IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	<ul style="list-style-type: none"> - Se distinguirán los efectos positivos de los negativos; los temporales de los permanentes; los simples de los acumulativos y sinérgicos; etc. - Se indicarán los impactos ambientales compatibles, moderados, severos y críticos que se prevean debido a la ejecución del proyecto. - Se medirán: superficie del hábitat o tamaño de la población, la intensidad del impacto, la duración, la frecuencia, etc...
CUANTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS REPERCUSIONES DEL PROYECTO EN LA RED NATURA 2000	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura y función de los componentes del sistema ecológico e identificación de los procesos ecológicos esenciales del lugar. - Área, representatividad y estado de conservación de los hábitats prioritarios y no prioritarios del lugar. - Tamaño de la población, grado de aislamiento, ecotipos o poblaciones localmente adaptadas, grupo genético, estructura de edades, etc... - Importancia relativa del lugar en la región biogeográfica y en la coherencia de la Red Natura 2000. - Otros elementos y funciones ecológicas identificadas en el lugar.
MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	Se indicarán las medidas previstas para prevenir, reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos significativos, de las distintas alternativas del proyecto.
PROGRAMA	<ul style="list-style-type: none"> - Programa de vigilancia ambiental durante la fase de obras. - Programa de seguimiento ambiental durante la fase de explotación.
CONCEPTOS TECNICOS	<ul style="list-style-type: none"> - Efecto: significativo, positivo, negativo, directo, indirecto, simple, etc... - Impacto ambiental compatible, moderado, severo, moderado, crítico. - Impacto residual y peligrosidad sísmica.
OBRAS INSTALACIONES O ACTIVIDADES DEL ANEXO I y II	Refinerías de petróleo bruto, centrales térmicas y otras instalaciones, instalaciones destinadas exclusivamente al almacenamiento permanente, o a eliminar definitivamente residuos radiactivos, plantas siderúrgicas integrales, Instalaciones químicas integradas, construcción de autopistas, autovías, carreteras convencionales y variantes de población, etc...

II - EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL SIMPLIFICADA

Una gran parte de los proyectos no precisan una evaluación de impacto ambiental tan detallada como la descrita anteriormente, para lo cual la Ley 21/2003 prevé en su artículo 45 el contenido de la solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada. Los documentos que deberán acompañar dicha solicitud, serán los siguientes:

- a) La motivación de la aplicación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificada.
- b) La definición, características y ubicación del proyecto.
- c) Una exposición de las principales alternativas estudiadas y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos ambientales.
- d) Una evaluación de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, etc., en caso de afectar a los espacios Red Natura 2000 deberá de incluirse un apartado específico para evaluar sus repercusiones.
- e) Las medidas que permitan prevenir, reducir y compensar y, en la medida de lo posible, corregir, cualquier efecto negativo relevante en el medio ambiente de la ejecución del proyecto.
- f) La forma de realizar el seguimiento que garantice el cumplimiento de las indicaciones y medidas protectoras y correctoras contenidas en el documento ambiental.

Una vez comprobada la documentación, será remitida al órgano ambiental que podrá resolver su inadmisión por algunas de las siguientes razones:

- a) Si estimara de modo inequívoco que el proyecto es manifiestamente inviable por razones ambientales.
- b) Si estimara que el documento ambiental no reúne condiciones de calidad suficientes.

Tras consultarse a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas, una vez transcurridos todos los plazos indicados en el artículo 46, teniendo ya los suficientes elementos de juicio, se procederá a la formulación por parte del órgano ambiental del correspondiente informe de impacto ambiental, tal como indica el artículo 47 de la Ley 21/2013.

2.8.4 La Declaración Medioambiental en los SGMA. La norma ISO 14000 y el Reglamento EMAS

La primera norma sobre sistemas de gestión ambiental fue la British Standard 7750 (BS7750) Publicada en el año 1992 a la que siguieron otras normas como la irlandesa IS310, la francesa NF X 30-200 o la española UNE 77-801, antes de la aparición de la Norma Internacional ISO 14001 (1996), tal como se puede ver en la siguiente tabla (SEPI; EOI, 2000):

Tabla 42 Algunos hitos destacables en el proceso de incorporación de prácticas de gestión medioambiental en la industria

Fuentes: SEPI; EOI (2000) & Fundación Entorno (1988)

1972	Conferencia de Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo.
1972	Publicación del informe del Club de Roma <i>Los límites del crecimiento</i> .
1973	Primer Programa de la Comunidad Europea sobre medio ambiente.
1982	Publicación del informe Global 2000.
1984	Responsible Care (Compromiso de Progreso). Programa de autorregulación voluntaria de la industria química a nivel mundial para la mejora de la Seguridad y la Protección del Medio Ambiente y la Salud.
1987	Publicación del informe <i>Nuestro Futuro Común (informe Brundtland)</i> , por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo.
1987	Año Europeo del Medio Ambiente.
1991	La Cámara de Comercio Internacional (ICC) publica la <i>Carta de las Empresas para el Desarrollo Sostenible. Principios para la Gestión Medioambiental</i> .
1991	Publicación del informe <i>Más Allá de los Límites del Crecimiento</i> , por el Club de Roma.
1992	Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, celebrada en Río de Janeiro.
1992	Publicación de la norma británica BS 7750 (experimental) sobre Sistemas de Gestión Medioambiental.
1992	Publicación del <i>Reglamento (CEE) n.B 880/92, relativo a un sistema comunitario de concesión de etiqueta ecológica</i> .

1993	Aprobación del <i>Programa comunitario de política y actuación en materia de medio ambiente y desarrollo sostenible (V Programa)</i> .
1993	Publicación del Reglamento (CEE) n.B 1836/93, por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS).
1993	Publicación de la norma francesa NF X 30-200 (experimental) sobre Sistemas de Gestión Medioambiental.
1993	Publicación de la norma española UNE 77-801 (experimental) sobre Sistemas de Gestión Medioambiental
1993	Publicación de la norma irlandesa I.S. 310 (experimental) sobre Sistemas de Gestión Medioambiental.
1995	Entrada en vigor del Reglamento (CEE) n.e 1836/93, relativo al sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales.
1995	Obtención por parte de las dos primeras empresas españolas del certificado de AENOR relativo al sistema de gestión medioambiental según norma UNE 77-801:94.
1995	Aprobación en España del Real Decreto 2200/1995 en el que, entre otras cuestiones, se reconoce a la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), como Organismo de normalización, y se reconoce y designa a la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), como entidad de acreditación.
1996	Reconocimiento por la Comisión de las Comunidades Europeas, de conformidad con el artículo 12 del Reglamento (CEE) 1836/93, de las normas sobre sistemas de gestión medioambiental: irlandesa IS310: First Edition.británica BS 7750:94 y española UNE 77-801 (2):94.
1996	Aprobación en España del Real Decreto 85/1996, por el que se establecen normas para la aplicación del Reglamento (CEE) 1836/93.
1996	Publicación, por la Organización Internacional de Normalización (ISO), de las siguientes normas: ISO 14001, 14004, 14010, 14011 y 14012.
1996	El Comité Europeo de Normalización (CEN) aprueba las normas ISO 14001, ISO 14010, ISO 14011 e ISO 14012.
1996	En España, AENOR es acreditada por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) para la certificación de sistemas de gestión medioambiental de acuerdo con las normas UNE 77-801:94 y UNE-EN ISO 14001.
1996	Texto final preparado por el Grupo de Trabajo, del Comité Europeo de Normalización CEN, del Documento puente entre EMAS y EN ISO 14001, 14010, 14011 y 14012.
1997	Reconocimiento por la Comisión de las Comunidades Europeas, de conformidad con el artículo 12 del Reglamento (CEE) n.a 1836/93 (EMAS), de la norma Internacional ISO14001:1996 y de la norma Europea EN ISO14001:96, que establecen especificaciones para sistemas de gestión medioambiental.
1997	En España, AENOR es acreditada por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) como entidad de verificación medioambiental según Reglamento (CEE) n.a 1836/93.

De forma paralela, la Comisión Europea redactó y aprobó un reglamento similar a la Norma BS7750, sobre los Sistemas de Gestión Medioambiental (SGMA): el Reglamento 1836/93 del Consejo, de 29 de junio, por el que se permite a las empresas de diferentes sectores industriales adherirse con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambiental (*Ecomanagement and audit Scheme*, EMAS I). El 24 de abril de 2001, se publicó el Reglamento (CE) núm. 761/2001, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de marzo de 2001 que es la nueva versión del Reglamento EMAS I, conocido como EMAS II, y sustituye al antiguo.

A nivel conceptual, las diferencias entre los dos SGMA se resumen en (Oliveras, 2005):

- Grado de compromiso: más importante en los temas medioambientales por parte del sistema EMAS.
- Oficialidad: el sistema EMAS dispone del reconocimiento de las administraciones medioambientales (disponen del papel de organismo competente).
- Campo de aplicación: el Reglamento 1836/93 es de aplicación a los sectores industrial, energético y gestión de residuos. En los otros sectores tiene carácter experimental. La norma ISO 14001 es aplicable a todo tipo de organizaciones y centros. Esta diferencia desaparece en la entrada en vigor de la nueva versión del EMAS (2001) que se iguala respecto el ámbito de aplicación con la ISO 14001.

A escala funcional las diferencias se pueden sintetizar (Oliveras, 2005):

- La publicación de la “declaración medioambiental” que recoge una síntesis de: los aspectos referentes a los impactos ambientales, la política medioambiental, el programa de gestión, los progresos medioambientales, y una síntesis de todo su sistema de gestión.
- El tipo de reconocimiento externo. La norma ISO 14001 está ligada a un proceso de certificación, mientras el sistema EMAS lo está a uno de verificación; la entidad de verificación ha de estar acreditada por una entidad de acreditación reconocida oficialmente (en España la entidad de acreditación es ENAC).
- Existencia de un organismo competente por el sistema EMAS y de un registro público y único a nivel europeo.

Los requisitos del sistema de gestión medioambiental para su implantación que establece la Norma ISO 14000 son los siguientes (ISO 14001:1996):

1. Requisitos generales.
2. Política medioambiental.
3. Planificación donde se incluirían: los aspectos medioambientales, los requisitos legales y otros requisitos, los objetivos y metas, y el programa (s) de gestión medioambiental.
4. Implantación y funcionamiento que comprenderá: la estructura y responsabilidades, la formación, sensibilización y competencia profesional, la comunicación, la documentación del sistema de gestión medioambiental, el control de la documentación, el control operacional, y los planes de emergencia y capacidad de respuesta.
5. Comprobación y acción correctora, que constará de su correspondiente seguimiento y medición, la no conformidad, la acción correctora y acción preventiva, los registros, y la correspondiente auditoría del sistema de gestión ambiental.
6. Revisión por la Dirección.

En la siguiente tabla se exponen las diferencias de los requisitos para cada norma:

Tabla 43 Diferencia de los requisitos de la norma ISO 14001 y Reglamento EMAS

Fuente: Oliveras (2005)

	ISO 14001	Reglamento EMAS
Evaluación medioambiental inicial	- Recomendable en caso de no tener implantado un SGMA.	- Requisito obligatorio en caso de no disponer de un SGMA certificado.
Auditoría Auditoría y ciclo de auditoría auditorías	- Auditoría Auditoría del SGMA. - No hay un tiempo fijo para realizar las auditorías.	- Auditoría Auditoría del SGMA que incluye como mínimo la coherencia con la política, el programa y el cumplimiento de la normativa MA aplicable. - Se realizan auditorías con una periodicidad variable según la actividad.
Declaración ambiental	- No es un requerimiento.	- Declaración pública anual.
Verificación del SGMA y validación de la declaración medioambiental	- Es posible una certificación para cualquier organismo de certificación.	- Es necesaria una verificación por una entidad de acreditación reconocida oficialmente. - La validación de la DA por el organismo acreditado en el país donde se encuentre.
Inscripción en el Registro	- No es un requisito.	- El organismo competente inscribe en el registro a las empresas que se adhieren al sistema.

Después de la evaluación medioambiental inicial, y generalmente cada año, la empresa que implante un SGMA de acuerdo con el Reglamento EMAS, deberá redactar una declaración medioambiental, siendo voluntaria para las empresas certificadas según la Norma UNE-EN-ISO 14001. El objetivo de este documento es dar a conocer los impactos medioambientales del centro y como son gestionados, haciendo constar los progresos conseguidos, de acuerdo con los objetivos y plazos fijados, y sus contenidos y requisitos son los siguientes (Oliveras, 2005):

- a) Al realizar la Declaración Medioambiental, se incluirá una conclusión de cada auditoría ambiental para comprobar la implantación y eficacia del SGMA y actualizarla cada año.
- b) Contenido de la Declaración Ambiental donde se incluya la presentación de la empresa, valoración de los efectos ambientales observados, resumen de datos, etc...
- c) Índice tipo de la declaración ambiental, pudiendo contener: presentación, actividades de la empresa, valoración de los problemas ambientales significativos procedentes de las actividades, resumen de datos cuantitativos, factores relacionados con el rendimiento medioambiental, presentación de la política ambiental del programa ambiental, y del sistema de gestión ambiental, y por último los objetivos específicos de mejora ambiental cuantificados, y con un límite aproximado de cumplimiento.

2.9 Sistemas de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales. Evaluación, disposiciones mínimas de seguridad y gestión documental

A la hora de elaborar un Sistema de Gestión Integral uno de los puntos más importantes y prioritarios es el apartado de seguridad. Sectores tan afines a la dirección de proyectos como el de la construcción, han sido precisamente los más castigados en cuanto a siniestralidad, tal como reflejan las estadísticas de los últimos años. También hay que decir que ha sido uno de los que más crecimiento ha experimentado y en donde más medidas tanto a nivel legislativo como preventivo se han promovido, aun así, las tasas de siniestralidad siguen siendo altas.

El 8 de noviembre de 1995 se publica la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales que marcará un antes y un después en la materia, aunque no se entrará en particularidades, cabe destacar las obligaciones y responsabilidades para el empresario así como el nivel de sanciones por su incumplimiento. En cuanto a lo que a los trabajadores se refiere, aparecerá la figura del delegado de prevención como figura encargada de velar no solo por los intereses del colectivo, sino también, para proponer y recoger todo tipo de mejoras.

Tras la aprobación de la Ley 31/1995, se incluyeron cambios importantes como en la formación en PRL, que pasó a tener tres niveles: básico, intermedio y superior en las especialidades de seguridad, ergonomía e higiene. Los servicios de prevención ajenos y propios también fueron regulados por esta ley, siendo parte fundamental de la política de prevención de la empresa.

El 24 de octubre de 1997, se aprueba el RD 1627/1997 por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción; el 5 de noviembre de 1999 aparece la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación en la que se recoge la figura del Coordinador de Seguridad, que será la máxima autoridad en materia de seguridad en las obras, siendo un Ingeniero, Ingeniero Técnico, Arquitecto o Arquitecto Técnico con la formación de coordinador el que la realice.

La legislación no ha estado exenta de modificaciones y el 12 de diciembre del 2003, se publica la ley 53/2003 de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. Aparecerá una nueva figura, la del Recurso Preventivo, que será necesaria para el caso de actividades que por el riesgo que conlleven precisen de un seguimiento y planificación previa.

A nivel corporativo y empresarial algunas empresas han llevado políticas interesantes en materia de prevención del tipo "Accidentes Cero", que además de cumplir los requisitos que establece la legislación, suponen un compromiso con la prevención de riesgos laborales.

En el año 2007, al igual que lo hizo en su día la ISO 9000 y la ISO 14000 con la Calidad y el Medio Ambiente, la OSHAS 18001:2007 sobre sistemas de seguridad y salud en el trabajo, vino a suplir el hueco que había hasta la fecha en materia de Prevención de Riesgos Laborales y que dará un nuevo impulso en la implantación de sistemas de gestión y certificación de estos.

Una fecha importante fue también el año 1996 en el que se publicó la Norma Experimental Española UNE 81900:1996 EX sobre prevención de riesgos laborales, que aunque está derogada por la Resolución de 26 de julio de 2004, de la Dirección General de Desarrollo Industrial, tuvo su importancia porque ya contemplaba las reglas generales para la implantación de un Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales (SGPRL).

2.9.1 El coste económico de la prevención

En 1931 H.W. Heinrich como resultado de sus trabajos introduce el concepto de los accidentes blancos, así determina que por cada accidente que se producía originando una lesión por incapacidad, había 29 accidentes con lesiones de menor importancia que solo precisaban de una primera cura y otros 300 que no causaban lesiones pero sí daños a la propiedad.

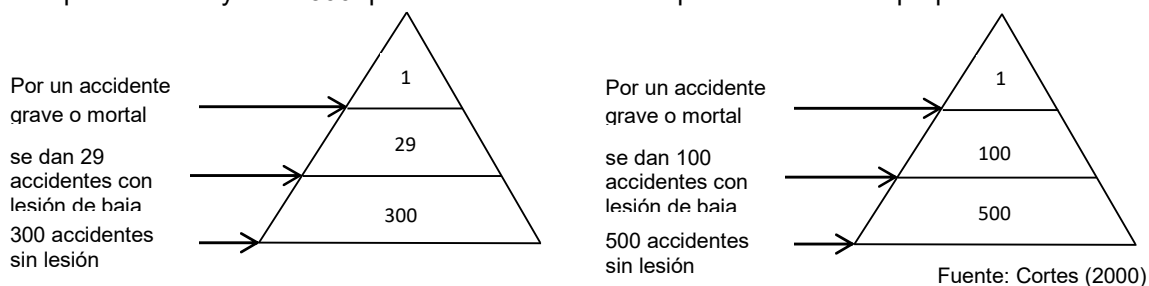
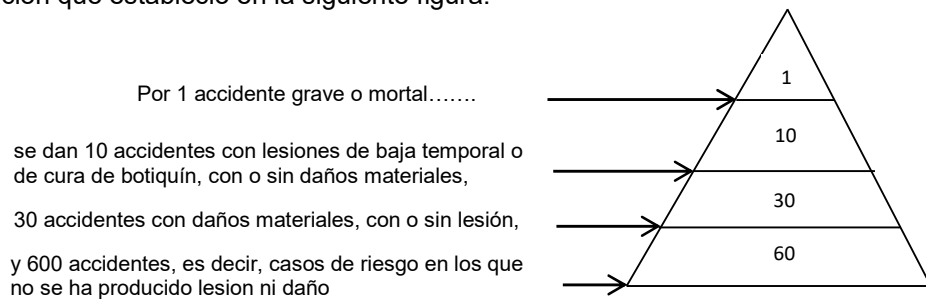


Tabla 44 Pirámides de Heinrich y de Bird (Lukens)

Posteriormente F.E. Bird actualizaría dicha teoría tras la realización de un estudio de más de noventa mil accidentes ocurridos durante siete años en la empresa Lukens Steel Co. Llegó a la siguiente relación que estableció en la siguiente figura.



Fuente: Cortes (2000)

Tabla 45 Estudios de Bird (ICNA)

a) Método de Heinrich:

En 1930 Heinrich introduce el concepto de “costes directos” (Cd) y de “costes indirectos” (Ci) y su famosa proporción 1/4. Años después en 1962 se actualizaría a 1/8 mientras que en otros países sería distinto.

Heinrich estableció que el coste total de los accidentes era $C_t = C_d + C_i$ y que, $C_i = \alpha \times C_d$ siendo α un valor variable que dependía de diferentes factores, tamaño de la empresa, actividad, ubicación, etc. Lo habitual es que se considerase $\alpha = 4$ por lo que quedaría la expresión $C_t = C_d + 4 \times C_d = 5 \times C_d$, siendo el coste total cinco veces los directos.

b) Método Simons:

El método Simons introduce el concepto de “costes asegurados” (Ca), y “costes no asegurados” (Cna), obteniéndose el coste de los accidentes como la suma de ambos costes $C_t = C_a + C_{na}$.

Así para su cálculo, clasifica los accidentes en K categorías $A_1, A_2, A_3, \dots, A_k$, y el número de veces $n_1, n_2, n_3, \dots, n_k$ siendo los costes medios no asegurados para cada tipo de accidente $C_1, C_2, C_3, \dots, C_k$ obteniéndose la expresión general de:

$$C_t = C_a + n_1 \cdot C_1 + n_2 \cdot C_2 + n_3 \cdot C_3 + \dots + n_k \cdot C_k + \sum_{i=1}^{i=k} n_i \cdot C_i$$

Cabe señalar que cuantos más sumandos tengan la expresión mayor será la exactitud del coste total, y que en el caso de tener que actualizar los valores de C_i , estos se modificarán en función de los salarios medios mediante la siguiente expresión:

$$C_{ia} = K \cdot C_i \text{ donde } K = S'm / S_m \text{ siendo } S'm = \text{el salario medio actualizado}$$

Tabla 46 Coste económico de la prevención mediante el método de Heinrich

Fuente: Cortes (2000)

MÉTODO DE HEINRICH	
$C_t = C_d + C_i$ $C_i = \alpha \times C_d$ $C_t = C_d + 4 \times C_d = 5 \times C_d$	
Nota: α es un valor variable que depende de diversos factores como el tamaño de la empresa, actividad, ubicación, etc. Lo habitual es emplear el valor de $\alpha = 4$.	
COSTES DIRECTOS	COSTES INDIRECTOS
Salarios abonados a los accidentados sin baja.	Coste de la investigación de los accidentes.
Pago de primas de seguro.	Perdida de producción (disminución del rendimiento del sustituto y demás trabajadores).
Gastos médicos no asegurados (servicio médico de empresa)	Perdidas de productos defectuosos por las mismas causas.
Pérdida de productividad debido a la inactividad de las maquinas o puestos afectados.	Coste de daños producidos en máquinas, equipos e instalaciones.

Indemnizaciones	Coste de tiempo perdido por los operarios no accidentados (ayuda, comentarios, etc.).
Formación y adaptación del sustituto.	Pérdida de rendimiento al incorporarse al trabajo
	Pérdidas comerciales (pedidos).

Tabla 47 Coste económico de la prevención mediante el método de Simonds

Cortes (2000)

MÉTODO DE SIMONDS	
$C_t = C_a + n_1 \cdot C_1 + n_2 \cdot C_2 + n_3 \cdot C_3 + \dots + n_k \cdot C_k + \sum_{i=1}^{i=k} n_i \cdot C_i$	
Donde C_t es el coste total y C_a es el coste asegurado, siendo $n_1, n_2, n_3, \dots, n_k$ el número de veces, y $C_1, C_2, C_3, \dots, C_k$ el coste medio no asegurado para cada tipo de accidente.	
	Nº DE CASOS
Accidentes con solo pérdidas de tiempo.	
Accidentes con solo pérdidas de tiempo y servicio médico.	
Accidentes con pérdidas de tiempo y primeras curas.	
Accidentes sin lesión.	
Etc...	

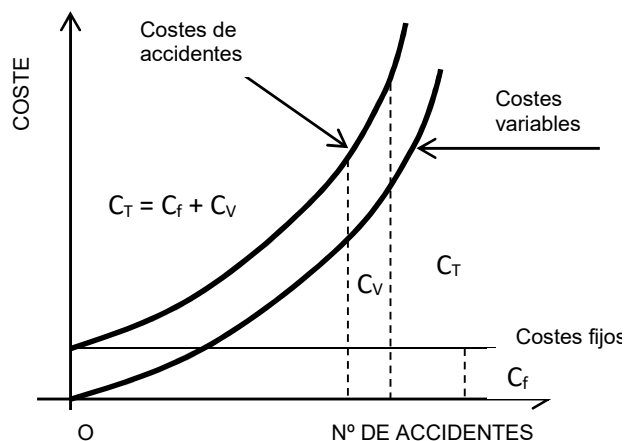
c) Método de los elementos de producción:

Este método tiene gran similitud con el de Simons y básicamente trata de estudiar los costes no asegurados de los accidentes teniendo en cuenta la suma de las pérdidas ocasionadas en los cinco grupos siguientes.

1. Mano de obra: Las pérdidas de tiempo de todo el personal que interviene en los accidentes (personal técnico, mandos intermedios, administrativos, operarios, etc.).
2. Maquinaria: Las pérdidas de maquinaria de producción, maquinas auxiliares, herramientas, etc.
3. Materiales: Las pérdidas o deterioros de materias primas, productos en fabricación y productos acabados.
4. Instalaciones: Las pérdidas originadas por los daños causados en edificios, instalaciones, mobiliarios, etc.
5. Tiempos: Las perdidas por horas de trabajo no realizadas como consecuencia del accidente.

d) Otros métodos de cálculos de costes no asegurados:

Existen numerosos métodos mediante los que se puede estimar los costes no asegurados de los accidentes que afectan a la empresa en un periodo de tiempo. El desglose de estos costes comprende la mano de obra directa, el coste de los materiales de producción y los costes generales siendo aplicable a los distintos departamentos que forman la empresa.



RELACIÓN COSTES-ACCIDENTES

La variación de los costes de los accidentes, dependiendo del número de estos, se puede representar gráficamente en la figura siguiendo el coste total:

$$C_T = C_f + C_v$$

Fuente: Cortes (2000)

Figura 53 Relación Costes - Accidentes

I - RESPONSABILIDADES Y SANCIONES ADMINISTRATIVAS

A continuación se presenta una tabla de calificación de las infracciones administrativas

Tabla 48 Calificación de las infracciones administrativas

Fuente: Cortes (2000)

CALIFICACIÓN DE LAS INFRACCIONES ADMINISTRATIVAS			
Incumplimientos	Infracción leve	Infracción grave	Infracción muy grave
Normas de prevención en general	○	○	○
Notificación de apertura	○	○	
Limpieza del centro de trabajo	○	○	
Evaluación de riesgos y plan de prevención		●	
Vigilancia de la salud		●	
Confidencialidad de los datos médicos			●
Registro y archivo de documentación		●	
Notificación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Investigación de accidentes	○	○	
Coordinación interpresarial / No información del empresario		○	○
Superación de límites de exposición		○	○
Formación / Información / Participación / Consulta a trabajadores/as		○	○
Participación de la prevención / Planes de seguridad		●	
Obligaciones SP y Entidades de Formación y Auditoría		○	○
Adscripción de trabajadores/as a puestos de trabajo capacitados		○	○
Protección de la maternidad o de jóvenes			●
Impedir el derecho a paralización por riesgo grave e inminente			●
Primeros auxilios y planes de emergencia		●	
Formación y asignación de recursos a los Delegados/as de Prevención		●	
Servicio de Prevención / Trabajadores designados / Auditoría		●	
● Tipificación con independencia de las consecuencias para la salud			
○ Tipificación en función de la gravedad del daño que se derive del incumplimiento			

La cuantía de las sanciones dependerán del tipo de sanción así se tendrá:

Tabla 49 Graduación de las sanciones

Fuente: Cortes (2000)

GRADUACIÓN DE LAS SANCIONES			
	MÍNIMO	MEDIO	MÁXIMO
LEVE	5.000 - - 50.000 ptas.	50.001 - - 100.000 ptas.	100.001 - - 250.000 ptas.
GRAVE	250.001 - - 1.000.000 ptas.	1.000.001 - - 2.500.000 ptas.	2.500.001 - - 5.000.000 ptas.
MUY GRAVE	5.000.001 - - 20.000.000 ptas.	20.000.001 - - 50.000.000 ptas.	50.000.001 - - 100.000.000 ptas.

Además de las responsabilidades administrativas, también se puede incurrir en otras de carácter civil derivadas de delito o falta, de culpa contractual civil, extracontractual o Aquiliana. Se podrá incurrir en responsabilidad penal, si las acciones u omisiones derivan consecuencias físicas para la integridad física de los trabajadores (art. 316).

2.9.2 La evaluación de los riesgos

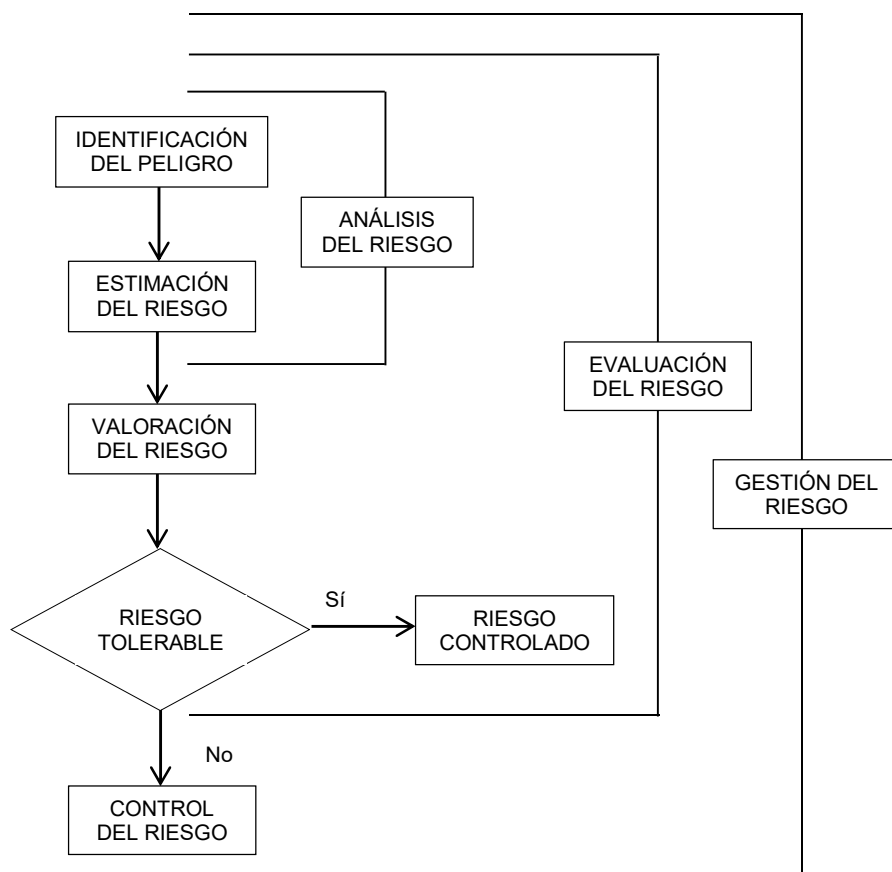
I. DEFINICIÓN

En el punto 1 del artículo 3 de la sección 1ª del RD 39/1997 se define la evaluación de los riesgos laborales como el proceso dirigido a estimar la magnitud de aquellos riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse. Entre las medidas a adoptar cuando sea necesario estarían:

- a) Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, la protección individual, o de formación e información a los trabajadores.
- b) Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

El empresario deberá consultar a los representantes de los trabajadores, o a los propios trabajadores en ausencia de representantes, acerca del procedimiento de evaluación a utilizar en la empresa o centro de trabajo (artículo 33 de la LPRL, y punto 2 del presente artículo).

En la figura siguiente se muestra el proceso correspondiente a la gestión del riesgo.



Fuente: Espeso; Fernández; Llana; Menéndez; Rodríguez; Vázquez (2004)

Figura 54 El proceso iterativo para gestionar el riesgo

II. CONTENIDO

En cuanto al contenido general de la evaluación, en el Artículo 4 de la sección 1ª del RD 39/1997 se contempla que:

1. La evaluación inicial de los riesgos que no hayan podido evitarse deberá extenderse a cada uno de los puestos de trabajo de la empresa en que concurran dichos riesgos, para lo cual se tendrán en cuenta las condiciones de trabajo existentes o previstas, así como las características personales o estado biológico del trabajador.

2. A partir de dicha evaluación inicial, volverán a evaluarse los puestos de trabajo que puedan ser afectados por la elección de equipos de trabajo, sustancias o preparados químicos, introducción de nuevas tecnologías, modificación del acondicionamiento de los lugares de trabajo, cambio en las condiciones de trabajo, o las singularidades de cada trabajador.
3. La evaluación de los riesgos se realizará mediante la intervención de personal competente, de acuerdo con lo dispuesto en el capítulo VI de esta norma.

Al realizar la evaluación de riesgos, el desarrollo de la misma precisara de las etapas siguientes (Espeso; Fernández; Llana; Menéndez; Rodríguez; Vázquez, 2004):

- a) Análisis del riesgo; mediante el cual se identifica el peligro y se estima el riesgo, valorando conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro. Proporciona la información necesaria para conocer de qué orden de magnitud es el riesgo.
- b) Valoración del riesgo; con el valor del riesgo obtenido, y comparándolo con el valor del riesgo tolerable, se emite un juicio sobre la tolerabilidad del riesgo en cuestión.

La evaluación de riesgos considerará:

- a) Investigación sobre las causas de los daños para la salud de los trabajadores.
- b) Las actividades para la reducción y el control de los riesgos.
- c) El análisis de la situación epidemiológica.

En el caso de que en dicha evaluación del riesgo se precisasen medidas preventivas, se tendrá que (Espeso; Fernández; Llana; Menéndez; Rodríguez; Vázquez, 2004):

- a) Eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual o de formación e información a los trabajadores.
- b) Controlar periódicamente las condiciones, la organización y los métodos de trabajo y el estado de salud de los trabajadores.

Volviéndose a evaluar los puestos de trabajo que pudieran verse afectados por:

- a) La elección del equipo de trabajo, sustancias o preparados químicos, la introducción de nuevas tecnologías o la modificación en el acondicionamiento de los lugares de trabajo.
- b) El cambio en las condiciones de trabajo.
- c) La incorporación de un trabajador cuyas características personales o estado biológico conocido lo hagan especialmente sensible a las condiciones del puesto.

En cuanto a los niveles de riesgo se puede establecer la siguiente calificación:

Tabla 50 Principales niveles de riesgo empleados para la evaluación del riesgo

Fuente: Espeso; Fernández; Llana; Menéndez; Rodríguez; Vázquez (2004)

		Ligeramente dañino	Dañino	Extremadamente dañino
Probabilidades	Baja	Riesgo trivial	Riesgo tolerable	Riesgo moderado
	Media	Riesgo tolerable	Riesgo moderado	Riesgo importante
	Alta	Riesgo moderado	Riesgo importante	Riesgo intolerable

Para la toma de decisiones al igual que antes se pueden establecer los siguientes niveles dependiendo del riesgo, así se tendrá:

Tabla 51 Criterio de toma para la toma de decisiones en la evaluación del riesgo

Fuente: Espeso; Fernández; Llana; Menéndez; Rodríguez; Vázquez (2004)

Riesgos	Acción y temporización
Trivial	No se requiere acción específica
Tolerable	No se necesita mejorar la acción preventiva, sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante. Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.
Moderado	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un periodo determinado. Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas, se precisara una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las

	medidas de control.
Importante	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponde a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.
Intolerable	No debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos limitados, debe prohibirse el trabajo.

El proceso de evaluación de riesgos se compone de varias etapas siendo (Espeso; Fernández; Llana; Menéndez; Rodríguez; Vázquez, 2004):

1. Mediante el análisis del riesgo, se identificará el peligro y se estimará el riesgo.
2. La valoración, en la que se analiza conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro.

Tabla 52 Proceso general de evaluación de riesgos

Fuente: Espeso; Fernández; Llana; Menéndez; Rodríguez; Vázquez (2004)

PROCESO GENERAL DE EVALUACIÓN DE RIESGOS	
I. CLASIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE TRABAJO	
CLASES DE ÁREA DE TRABAJO	INFORMACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO
a) Áreas externas a las instalaciones de la organización. b) Etapas en el proceso de producción o en el suministro de un servicio. c) Trabajos planificados y de mantenimiento. d) Tareas definidas, por ejemplo: conductores de carretillas elevadoras.	Tareas a realizar, lugares donde se realiza el trabajo, quién realiza el trabajo, personas que puedan ser afectadas, formación, procedimientos escritos de trabajo, instalaciones, maquinaria y equipos utilizados, herramientas manuales movidas a motor utilizadas, instrucciones de fabricantes y suministradores, tamaño y forma, distancia y altura, energías utilizadas, sustancias y productos utilizados, estado físico de las sustancias utilizadas, contenido y recomendaciones del etiquetado, requisitos de la legislación vigente, medidas de control, datos reactivos de actuación, datos de evaluaciones de riesgos, organización del trabajo.
II. ANÁLISIS DE LOS RIESGOS	
IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS	ESTIMACIÓN DEL RIESGO
Golpes y cortes, caídas, espacio inadecuado, peligros en las instalaciones, peligros de los vehículos, incendios y explosiones, sustancias que pueden inhalarse o que causen daños en la piel o al ser ingeridas, energías peligrosas, trastornos musculoesqueléticos, barandillas inadecuadas, etc.	A) Severidad del daño. Para determinar la potencial severidad del daño debe considerarse: a) Partes del cuerpo que se verán afectadas. b) Naturaleza del daño, graduándolo desde ligeramente dañino a extremadamente dañino. B) Probabilidad de que ocurra el daño. La probabilidad de que ocurra el daño se puede graduar, desde baja hasta alta, con el siguiente criterio: - Probabilidad alta: El daño ocurrirá siempre o casi siempre. - Probabilidad media: El daño ocurrirá en algunas ocasiones. - Probabilidad baja: El daño ocurrirá raras veces.

III. PROCEDIMIENTO

El procedimiento de cómo realizar la evaluación de prevención de riesgos laborales viene indicado en el Artículo 5 de la sección 1ª del RD 39/1997 estableciéndose para ello tres formas:

Una primera donde se procederá a la determinación de los elementos peligrosos y a la identificación de los trabajadores expuestos a los mismos, a partir de la información obtenida sobre la organización, características y complejidad del trabajo, sobre las materias primas y los equipos de trabajo existentes en la empresa y sobre el estado de salud de los trabajadores.

La segunda donde la evaluación incluirá la realización de las mediciones, análisis o ensayos que se consideren necesarios, salvo que se trate de operaciones y actividades donde sea suficiente la apreciación profesional acreditada, o exista normativa específica de aplicación.

Una tercera donde la evaluación exija la realización de mediciones, análisis o ensayos y la normativa no establezca los métodos que deben emplearse, o pudiesen ser interpretados por otros criterios de carácter técnico. Podrán emplearse si existen, los contemplados en: normas UNE, guías, normas internacionales o en su ausencia de estas guías de reconocido prestigio. Para la elección de los métodos de control como en el proceso previo a la implantación del plan de actuación se tendrá (Espeso; Fernández; Llana; Menéndez; Rodríguez; Vázquez, 2004):

- I. Antes de la implantación del plan de actuación deberá considerarse lo siguiente:
 - a) Si los nuevos sistemas de control de riesgos conducirán a niveles de riesgo aceptables.
 - b) Si los nuevos sistemas de control han generado nuevos peligros.
 - c) La opinión de los trabajadores afectados sobre la necesidad y la operatividad de las nuevas medidas de control.

La evaluación de los riesgos estará abierta a la revisión continuada y deberá modificarse si fuera necesario, dependiendo de si cambian las condiciones de trabajo, y con ello varían los peligros y los riesgos.

- II. La evaluación de los riesgos servirá para hacer un inventario de acciones, con el fin de diseñar, mantener o mejorar los controles de riesgos. Tras la evaluación de los riesgos, podrá realizarse la elaboración de un procedimiento donde se contemplen las medidas de control precisas adoptadas. En la elección de los métodos de control se tienen en cuenta principios como combatir los riesgos en su origen, adaptar el trabajo a la persona, tener en cuenta la evolución de la técnica, sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro, adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual, o dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

En cuanto a los contenidos mínimos de los procedimientos e instrucciones operativas, se establecerá (Espeso; Fernández; Llana; Menéndez; Rodríguez; Vázquez, 2004):

- I. En el caso de los procedimientos serán la base para planificar y medir los logros en seguridad y salud, dado que permiten entender y especificar que ha de ser hecho, así como la forma de tratar ciertos riesgos específicos. Los procedimientos deberían indicar como mínimo quién es el responsable, de qué es responsable, cuándo habrá de ejecutarse el trabajo, y, por último, el resultado esperado.
- II. Instrucciones operativas: Mediante el empleo de las instrucciones operativas se puede desarrollar algún aspecto concreto de un procedimiento, o realizar una descripción detallada de cómo realizar una actividad en concreto; deben de especificar de forma análoga a los procedimientos, indicar quien va a realizar la tarea, explicar en qué consiste la misma y como debería de ejecutarse, y señalar cuando va a realizarse y el resultado esperado. Se recomienda también elaborar un compendio con las instrucciones operativas vigentes existentes en la organización.

IV. REVISION

Otro aspecto importante es el que concierne a la revisión de la evaluación de riesgos laborales que viene contemplado en el Artículo 6 de la sección 1ª del RD 39/1997, entendiéndose que deberá revisarse la evaluación correspondiente a aquellos puestos de trabajo afectados cuando se hayan detectado daños a la salud de los trabajadores o se haya apreciado a través de los controles periódicos, incluidos los relativos a la vigilancia de la salud, que las actividades de prevención pueden ser inadecuadas o insuficientes.

Además de lo visto anteriormente, deberá revisarse periódicamente la evaluación inicial según lo que acuerde la empresa y los representantes de los trabajadores, debido al deterioro por el transcurso del tiempo de los elementos que integran el proceso productivo.

V. DOCUMENTACIÓN

Finalmente, la documentación correspondiente a la evaluación viene contemplada en el Artículo 7 de la sección 1ª del RD 39/1997, en donde se señala que la documentación a la que hace referencia el párrafo a) del apartado 1 del artículo 23 de la LPRL deberán reflejarse, para cada puesto de trabajo donde sea necesario tomar alguna medida preventiva, los siguientes datos: La identificación del puesto de trabajo, el riesgo o riesgos existentes y la relación de trabajadores afectados, el resultado de la evaluación y las medidas preventivas procedentes conforme al artículo 3, la referencia de los criterios y procedimientos de evaluación y de los métodos de medición, análisis o ensayo utilizados, de aplicarse el apartado 3 del artículo 5.

2.10 Sistemas de Gestión de la Eficiencia Energética

Los compromisos alcanzados en la cumbre de Kioto sobre el cambio climático, unido a las continuas directivas medioambientales aprobadas en Europa, junto con la mayor preocupación y concienciación social por el entorno, han impulsado de manera significativa el empleo de fuentes de energías renovables durante los últimos años en detrimento de las tradicionales, que sumado a una mejor optimización y aprovechamiento de los recursos energéticos, deberán tenerse en cuenta de manera importante a la hora de plantear un Sistema de Gestión Integral.

En el año 2006 el Código Técnico de Edificación ya introdujo medidas para el ahorro energético, aunque posteriormente fuese el Real Decreto 47/2007, de 19 de Enero el que estableciese el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción, o el recientemente publicado Real Decreto 235/2013, de 5 de Abril del 2013 en el que se aprobaba el procedimiento básico para la certificación energética de edificios; todas ellas reflejan de manera unívoca esta preocupación por el entorno mediante el uso eficaz y racional de la energía.

Los Sistemas de Gestión tampoco se han quedado al margen de esta preocupación y la aparición de normas como la ISO 50001:2011 sobre Sistemas de Gestión Energéticos, o la ISO 14067:2012 / PAS 2050:2008 sobre el Cálculo de la Huella de Carbono, servirán de gran ayuda sobre todo en la elaboración de Sistemas de Gestión de la Eficiencia Energética.

2.10.1 El Código Técnico de Edificación

Con la aparición del RD 314/2006, de 17 de marzo, publicado en el BOE del 28 de marzo del 2006 entró en marcha el Código Técnico de la Edificación, el cual supuso importantes novedades, entre las que se encontraban las contempladas en su artículo 15 sobre exigencias básicas de ahorro de energía (HE). En dicho artículo se contemplan tres puntos:

- El objetivo de conseguir un ahorro energético en los edificios mediante el uso racional de la energía, y que una parte de esta energía proceda de fuentes de energía renovables.
- Proyectar y construir los edificios según las exigencias establecidas que se verán luego.
- El documento Básico DB-HE sobre Ahorro de Energía en el que se especifican parámetros y procedimientos cuyo cumplimiento garantiza el ahorro energético.

En cuanto a las exigencias básicas que se establecen en el CTE y los sistemas de ahorro energéticos relacionados, a modo de resumen se enumeran en la siguiente tabla:

Tabla 53 Exigencias básicas y sistemas de ahorro energético según el CTE

Fuente: CTE (2006)

EXIGENCIA BÁSICA	DENOMINACIÓN	SISTEMAS DE AHORRO ENERGETICO
HE1	Limitación de demanda energética.	- Envoltente de características tales que limite adecuadamente la <i>demanda energética</i> necesaria para alcanzar el <i>bienestar térmico</i> en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los <i>puentes térmicos</i> para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.
HE2	Rendimiento de las instalaciones térmicas.	- Instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el <i>bienestar térmico</i> de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos.
HE3	Rendimiento de las instalaciones de iluminación.	- Sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, - Sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.
HE4	Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.	- Sistemas de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio.
HE5	Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.	-Sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red.

2.10.2 Certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción

El Real Decreto 47/2007, sobre el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción, recoge la normativa que afecta a los edificios de nueva construcción en materia de eficiencia energética.

En el Artículo 2 del presente RD se contempla el ámbito de aplicación que será en:

- a) Edificios de nueva construcción.
- b) Modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes, con una superficie útil superior a 1.000 m² donde se renueve más del 25 por cien del total de sus cerramientos.

Quedando excluidas:

- a) Aquellas edificaciones que por sus características de utilización deban permanecer abiertas.
- b) Edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, cuando el cumplimiento de tales exigencias pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto.
- c) Edificios utilizados como lugares de culto y para actividades religiosas.
- d) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.
- e) Edificios industriales y agrícolas, en la parte destinada a talleres, procesos industriales y agrícolas no residenciales.
- f) Edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².
- g) Edificios de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas.

En cuanto a los principales documentos y certificados cabe destacar:

- I. La calificación de eficiencia energética de un edificio (art. 4):
La calificación de eficiencia energética es la expresión del consumo de energía que se estima necesario para satisfacer la demanda energética del edificio en unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación. Se determinará de acuerdo con la metodología de cálculo que figura en el Anexo I y se expresará con indicadores energéticos mediante la etiqueta de eficiencia energética del Anexo II. Pudiéndose obtener de manera general mediante el cálculo de un programa informático, o bien de manera simplificada desarrollando la metodología de cálculo del Anexo I de una manera indirecta, mediante la elaboración y aprobación de un documento reconocido para la certificación de eficiencia energética (art. 3).
- II. El certificación de eficiencia energética de un edificio (art. 5):
Consiste en el proceso por el que se verifica la conformidad de la calificación de eficiencia energética obtenida por el proyecto del edificio y por el edificio terminado y que conduce, respectivamente, a la expedición de un certificado de eficiencia energética del proyecto y de un certificado de eficiencia energética del edificio terminado, que no supone en ningún caso la acreditación del cumplimiento de ningún otro requisito exigible al edificio y que contendrá como mínimo: la identificación del edificio, la normativa energética aplicada, el método elegido si es el general o el simplificado y, en su caso, el programa informático empleado, las características energéticas del edificio, la calificación energética según el anexo II y la descripción de las pruebas llevadas a cabo durante la ejecución del edificio.
- III. El certificado de eficiencia energética del proyecto de edificación (art. 6):
Supone la conformidad de la información contenida en este certificado con la calificación de eficiencia energética obtenida y con el proyecto de ejecución del edificio, será suscrito por el proyectista del edificio o del proyecto parcial de sus instalaciones térmicas, y quedará incorporada al proyecto de ejecución.

2.10.3 Certificación de eficiencia energética de los edificios nuevos y existentes

El Real Decreto 235/2013 sobre el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de los edificios, a diferencia del RD 47/2007, el ámbito de aplicación incluye tanto edificios de nueva construcción como edificios existentes, así en el artículo 2 se indica que se aplicara en:

- a) Edificios de nueva construcción.
- b) Edificios o partes de edificios existentes que se vendan o alquilen a un nuevo arrendatario, siempre que no dispongan de un certificado en vigor.

- c) Edificios o partes de edificios en los que una autoridad pública ocupe una superficie útil total superior a 250 m² y que sean frecuentados habitualmente por el público.

Quedando excluidos:

- a) Edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico.
- b) Edificios o partes de edificios utilizados exclusivamente como lugares de culto y para actividades religiosas.
- c) Construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años.
- d) Edificios industriales, de la defensa y agrícolas o partes de los mismos, en la parte destinada a talleres, procesos industriales, de la defensa y agrícolas no residenciales.
- e) Edificios o partes de edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².
- f) Edificios que se compren para reformas importantes o demolición.
- g) Edificios o partes de edificios existentes de viviendas, cuyo uso sea inferior a cuatro meses al año, o bien durante un tiempo limitado al año y con un consumo previsto de energía inferior al 25 por ciento de lo que resultaría de su utilización durante todo el año, siempre que así conste mediante declaración responsable del propietario de la vivienda.

El presente RD introduce también, los siguientes certificados:

- I. La certificación de eficiencia energética de edificio existente o de parte del mismo (art. 1): Proceso por el que se verifica la conformidad de la calificación de eficiencia energética obtenida con los datos calculados o medidos del edificio existente o de parte del mismo, y que conduce a la expedición del certificado de eficiencia energética del edificio existente.
- II. El certificado de eficiencia energética de edificio existente (Artículos 1 y 8): Documentación suscrita por el técnico competente que contiene información sobre las características energéticas y la calificación de eficiencia energética de un edificio existente o parte del mismo.

En cuanto al Contenido del certificado de eficiencia energética establece en el artículo 6 que para los edificios existentes, documento de recomendaciones para la mejora de los niveles óptimos o rentables de la eficiencia energética de un edificio o de una parte de este, a menos que no exista ningún potencial razonable para una mejora de esa índole en comparación con los requisitos de eficiencia energética vigentes. Las recomendaciones incluidas en el certificado de eficiencia energética abordarán:

- i. Las medidas aplicadas en el marco de reformas importantes de la envolvente y de las instalaciones técnicas de un edificio, y
- ii. Las medidas relativas a elementos de un edificio, independientemente de la realización de reformas importantes de la envolvente o de las instalaciones técnicas de un edificio.

Finalmente, el artículo 14 establece la obligación facilitar la información sobre el certificado de eficiencia energética tanto en contratos de alquiler y de compra-venta.

2.10.4 Sistemas de gestión de la energía

La Norma ISO 50001:2011 sobre sistemas de gestión de la energía y requisitos con orientación para su uso, entre los objetivos principales se encuentran la reducción de las emisiones de los gases de efecto invernadero, así como de otros impactos ambientales relacionados, y de la reducción de los costes energéticos mediante la gestión sistemática de la energía. La norma tiene muchas similitudes en cuanto a formato se refiere, de hecho hace referencia en uno de los Anexos a las ISO 9001:2008, ISO 14001:2004 e ISO 22000:2005, estableciendo una tabla comparativa con sus similitudes, por lo que en principio a priori, el camino para la implantación de esta norma se presupone más sencillo una vez implantada alguna de las anteriores.

La norma establece un proceso de planificación basado en el estudio comparativo (Benchmarking) y consistente en reunir, analizar y relacionar información del desempeño energético de actividades comparables. Los estudios comparativos pueden ser de distinta naturaleza, así por ejemplo existen estudios internos destinados a resaltar las buenas prácticas dentro de una organización, y también estudios externos que buscan la mejor de las candidaturas en cuanto a desempeño energético de una instalación, producto o servicio en el mismo campo o sector. El estudio comparativo podrá ser aplicado a uno o todos los elementos dependiendo de la información de que se disponga, y servirá de herramienta a la hora de elaborar una revisión energética lo más objetiva posible y determinar objetivos y metas energéticas.

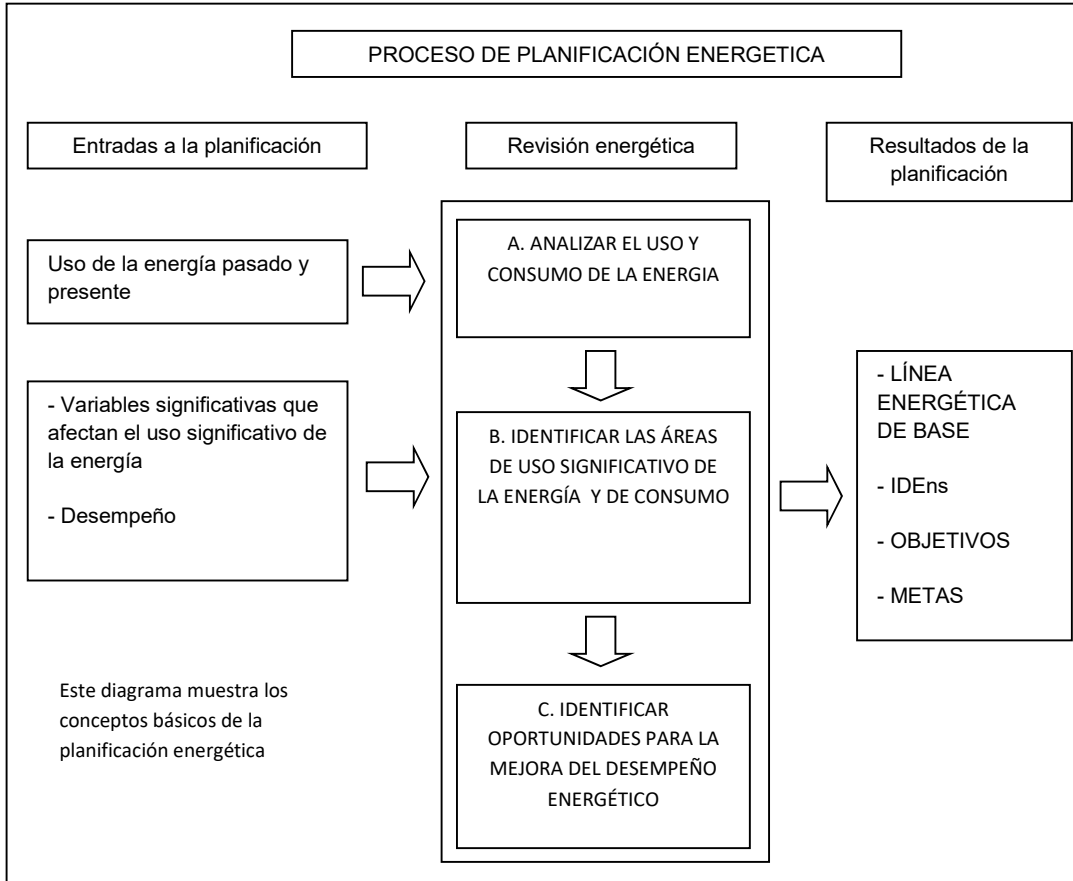


Figura 55 Diagrama conceptual del proceso de planificación energética

En cuanto al modelo del sistema de gestión la norma establece:

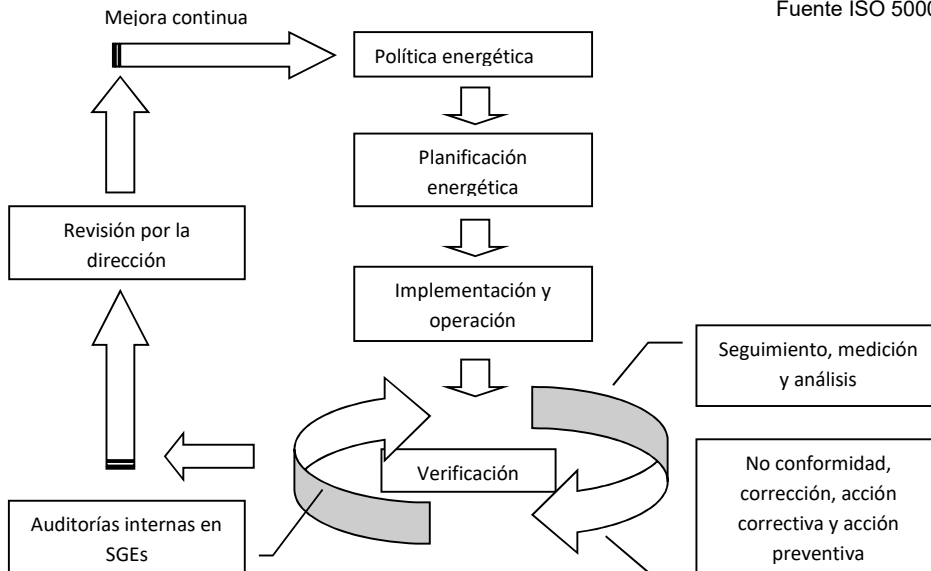


Figura 56 Modelo de gestión de la energía según la Norma ISO 50001:2011

La norma señala también que la implementación de un sistema de gestión de la energía, tiene como objetivo la mejora del desempeño energético, el cual incluye el uso de la energía, la eficiencia energética y el consumo energético (ver figura siguiente).

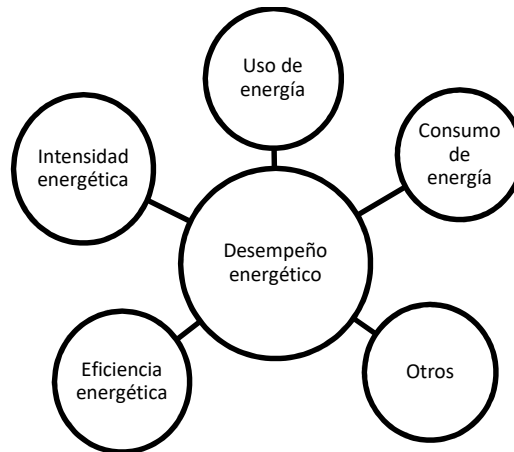


Figura 57 Representación del concepto de desempeño energético

2.10.5 El marco legislativo que afecta a los Sistemas de Gestión de la Eficiencia Energética

La legislación que afecta a los Sistemas de Gestión de la Eficiencia Energética se encuentra en continua evolución y proceso de cambio, no en vano las distintas convenciones y compromisos adquiridos a nivel internacional celebrados en los últimos años sobre el cambio climático han repercutido de forma considerable en la misma. Así por ejemplo la directiva europea en cuanto al comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la comunidad, ha sido modificada numerosas veces tal en la última década tal como se refleja en la siguiente tabla:

Tabla 54 Directivas europeas sobre el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero

Directiva Europea	Fecha
2003/087/CE	13 de octubre de 2003
2004/101/CE	27 de octubre de 2004
2007/589/CE	18 de julio de 2007
2008/101/CE	19 de noviembre de 2008
2009/339/CE	16 de abril de 2009

La Ley 1/2005, de 9 de marzo por la que se regula el régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, traspone la Directiva 2003/87/CE que a su vez modifica a la 96/61/CE, la cual establece el compromiso de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero asumido al ratificar el Protocolo de Kioto en la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, el 30 de mayo de 2002, siendo sus principales objetivos los siguientes:

- Ayudar a cumplir con las obligaciones derivadas de la Convención y el Protocolo de Kioto.
- Ser un mecanismo complementario del esfuerzo de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero que debe realizarse mediante medidas y políticas internas.
- Disminuir los costes de reducción de las emisiones, pues el comercio permitirá que, en la UE, las emisiones se reduzcan allí donde menor coste económico conlleve dicha reducción.
- Garantizar el buen funcionamiento del mercado interior para evitar las distorsiones de la competencia que podría generar el establecimiento de regímenes nacionales distintos.
- Adquirir experiencia en el funcionamiento del comercio de emisiones antes del año 2008 en que empezará a funcionar el comercio de emisiones internacional previsto en el artículo 17 del Protocolo de Kioto.

La Ley 13/2010, de 5 de julio, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, actualiza la normativa vigente mediante la inclusión de directivas como la 2008/101/CE que tiene como objeto reducir el impacto en el cambio climático atribuible a la aviación, o la 2009/29/CE que acomete una revisión en profundidad del régimen comunitario de comercio de derechos de emisión.

Los Reales Decretos 47/2007 y 253/2013 vistos anteriormente, también vienen de la transposición de disposiciones comunitarias, así, por ejemplo, el primero de ellos viene

condicionado por la Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios que establece la obligación de poner a disposición de los compradores o usuarios de los edificios un certificado de eficiencia energética. Y el segundo de ellos de las modificaciones habidas en la Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios.

Los modelos de contratación en la Administración Pública también se han visto influenciados de cara a la obtención de una mayor eficiencia energética, mediante la adopción de una serie de medidas, con el fin de cumplir unos objetivos y metas prefijados. Así por ejemplo en el Plan de Contratación Pública Verde aprobado en la Orden PRE/116/2008 se establece:

Tabla 55 Objetivos y medidas correspondientes al Plan de Contratación Pública Verde de la Administración General del Estado y sus Organismos Públicos, y las Entidades Gestoras de la Seguridad Social

Fuente: Orden PRE/116/2008

<p>1 - CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO</p> <p>1.1 Ahorro energético del 9% antes de 31 de diciembre de 2010 y del 20% antes de 31 de diciembre de 2016, de acuerdo con los objetivos del PAEE-AGE.</p> <p>1.2 Ahorro de agua del 20% antes de 31 de diciembre de 2010.</p> <p>1.3 Asegurar mejoras ambientales generales de los edificios en casos de rehabilitación integral.</p> <p>1.4 Asegurar mejoras ambientales en el mantenimiento de los edificios.</p>
<p>2 – TRANSPORTE</p> <p>2.1 Disminución de la contaminación atmosférica generada por los vehículos.</p> <p>2.2 Antes de 31 de diciembre de 2012, consumo de un 38% de biocombustible respecto del total de combustibles consumidos en el PME.</p> <p>2.3 Reducción del 20% del consumo total de combustibles fósiles en referencia al año 2006.</p> <p>2.4 Medidas adicionales.</p>
<p>3 – ENERGÍA</p> <p>Los contemplados en el Plan de Ahorro y eficiencia energética para los edificios de la AGE</p>
<p>4 - EQUIPOS DE OFICINA</p> <p>4.1 Reducción del consumo de energía y de papel y uso de papel reciclado.</p> <p>4.2 Mejora de la calidad ambiental de los equipos de oficina.</p> <p>4.3 Medidas adicionales:</p>
<p>5 - PAPEL / PUBLICACIONES</p> <p>5.1 Alcanzar un consumo de papel reciclado del 50% respecto el consumo total antes de 31 de diciembre de 2010 y del 90% antes de 31 de diciembre de 2015.</p> <p>5.2 Estabilización del consumo de papel de oficina en relación al año 2006 en el periodo 2008-2010 y reducción de un 20% en el volumen total de consumo en el periodo 2010-2015.</p> <p>5.3 Alcanzar un consumo del 50% de papel reciclado en las publicaciones de la AGE y sus Organismos Públicos en relación al total antes de 31 de diciembre de 2010 y del 90% antes de 31 de diciembre de 2015.</p> <p>5.4 Reducción de las publicaciones en soporte papel de un 40% respecto al año 2006 antes de 31 de diciembre de 2015.</p> <p>5.5 Medidas adicionales.</p>
<p>6 - MOBILIARIO</p> <p>6.1 Compra de madera de origen legal y procedente de explotaciones gestionadas de forma sostenible, y ausencia de sustancias tóxicas en la compra de mobiliario, en los productos con un contenido en madera superior al 10%.</p> <p>6.2 Un 25% del mobiliario de oficina y derivados de madera adquiridos con garantía y disponibilidad de recambios de 5 años antes de 31 de diciembre de 2010 y un 50% antes de 31 de diciembre de 2015.</p>
<p>7 – LIMPIEZA</p> <p>7.1 100% de los productos de papel, de origen reciclado antes de 31 de diciembre de 2010. 100% de pequeños contenedores, de origen reciclado antes de 31 de diciembre de 2015.</p> <p>7.2 Medidas adicionales.</p>
<p>8 – EVENTOS</p> <p>8.1 Aumento del uso del transporte público o colectivo para acceder a los actos.</p> <p>8.2 Minimización y correcta gestión de residuos.</p>

Tal como acaba de verse este tipo de medidas y objetivos encaminados a un uso más racional y eficiente de los recursos, repercutirán de forma favorable en un mayor ahorro energético, así como en una disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero y residuos al medio ambiente. Los Modelos de Sistemas de Gestión de la Eficiencia Energética deberán por lo tanto irse adaptando a la nueva legislación futura, dado que en lo que se refiere a esta área con frecuencia se producen cambios debido a estar en un proceso de continua evolución.

2.11 Sistemas de Gestión de Múltiples Variables que intervienen en el proyecto. Nuevos modelos de gestión y tendencias

Con el transcurso del tiempo de igual manera que van apareciendo cambios a nivel tecnológico, los Sistemas de Gestión evolucionan también incluyendo cambios a nivel normativo y legislativo, tanto en materias ya existentes como en otras que vayan surgiendo y donde se precisa una determinada regulación.

Así por ejemplo, la responsabilidad social corporativa establece políticas de buenas prácticas en materias como la gestión, el gobierno, el medioambiente, los derechos humanos y las relaciones laborales. También entre las personas establece políticas como las de promoción de la integración, igualdad, accesibilidad y de sostenibilidad.

La creación a nivel gubernamental del Consejo Estatal de Responsabilidad Civil de las Empresas, la inclusión de aspectos relacionados con la responsabilidad social empresarial en la Ley de Economía Sostenible o la publicación de la Guía de Responsabilidad Civil, corroboran la importancia y necesidad de incorporarlos al sistema de gestión de la organización.

Otro ámbito destacable que ha experimentado una gran evolución en los últimos años ha sido el sector de las Tecnologías de la Información. Las necesidades de cumplimiento de requisitos, sobre todo en lo que se refiere en materias como la seguridad, han obligado a establecer Sistemas de Gestión de la Seguridad de la Información, así como la aplicación de un código que regule la práctica de la gestión de la seguridad de la información.

La preocupación por el trabajo bien hecho no ha pasado desapercibido para las organizaciones, y si hasta hace poco la calidad era considerada una faceta con un peso relevante, actualmente se busca además la satisfacción del cliente, dado que él será en última instancia quien mejor pueda determinar las carencias o necesidades del producto o servicio que ha recibido.

2.11.1 La Responsabilidad Corporativa y sus Sistemas de Gestión

La Comisión Europea entiende la Responsabilidad Social de las Empresas como «la integración voluntaria, por parte de las empresas, de las preocupaciones sociales y medioambientales en sus operaciones empresariales y sus relaciones con sus interlocutores» (RD 221/2008).

En cuanto a las primeras reseñas europeas el RD 221/2008 hace referencia a: la Cumbre de Lisboa; la Agenda Social de la Cumbre de Niza (ambas en el año 2000); el Libro Verde del 2001; pasando por la Comunicación de la Comisión Europea de julio 2002, las conclusiones del Foro Multilateral europeo y del Grupo de Alto Nivel de representantes de los Gobiernos y del Parlamento y la Agenda Social de febrero de 2005, hasta la Comunicación de la Comisión Europea de marzo de 2006 y la Resolución del Parlamento Europeo de marzo de 2007.

A nivel nacional, previa publicación del presente RD, las actuaciones también han sido muy elevadas, sobre todo entre los años 2004 y 2007, durante los cuales la reciente Subcomisión Parlamentaria creada en el año 2006, la Comisión de Seguimiento y Evaluación del Diálogo Social, así como el Foro de Expertos en Responsabilidad Social de las Empresas, tuvieron una actividad relevante sobre todo a la hora de elaborar distintos documentos con conclusiones, recomendaciones y propuestas como la creación de un Consejo Estatal de las Empresas.

El año 2011 también fue clave sobre todo con la aparición de la Ley de Economía Sostenible, en lo que se refiere a la promoción de la responsabilidad social de las empresas que contempla el artículo 39 de dicha Ley.

Otra de las piezas clave ha sido la Guía para la Gestión de la Responsabilidad Social ISO 26000, elaborada por el comité técnico ISO/WG SR, que ha sido uno de los grupos de trabajo más grandes y relevantes en la historia de ISO, el cual en junio de 2012 llegó a disponer de 450 expertos participantes y 210 observadores de 99 países miembros y organizaciones vinculadas (Miguel, 2012).

Entre los principios que establece la ISO 26000 cabe señalar: la rendición de cuentas, la transparencia, el comportamiento ético, el respeto a los intereses de las partes interesadas, el respeto a los principios de legalidad, el respeto a la normativa internacional de comportamiento y el respeto a los derechos humanos.

En cuanto a las materias fundamentales que presenta la ISO 26000 indicar: la gobernanza de la organización, los derechos humanos, las prácticas laborales, el medio ambiente, las prácticas justas de operación, los asuntos de consumidores y la participación activa y desarrollo de la comunidad.

EL CONSEJO ESTATAL DE RESPONSABILIDAD CIVIL DE LAS EMPRESAS

El Real Decreto 221/2008, de 15 de febrero, por el que se crea y regula el Consejo Estatal de Responsabilidad Civil de las Empresas, los artículos 3, 4 y 5 determinan los objetivos y funciones de dicho organismo, así como su composición.

Los objetivos de este consejo se encuentran Artículo 3 y en resumen son: constituir un foro de debate entre las instituciones y distintas organizaciones participantes, fomentar iniciativas, informar y promocionar analizar el desarrollo de la Responsabilidad Social.

El Artículo 4 señala el ámbito estatal del Consejo Estatal de Responsabilidad Social, y que en cumplimiento de los objetos establecidos tendrá las siguientes funciones:

- a) Emitir informes y elaborar estudios a solicitud del Gobierno o por propia iniciativa.
- b) Elaborar y elevar una memoria anual al Gobierno.
- c) Constituirse como Observatorio de la Responsabilidad Social de las Empresas en España.
- d) Promover y fomentar iniciativas de Responsabilidad Social de las Empresas.
- e) Colaborar y cooperar con otros Consejos análogos, incluidos los de nivel internacional.
- f) Participar, en la forma en que se determine, en los foros nacionales e internacionales constituidos para tratar temas de Responsabilidad Social de las Empresas.

El Artículo 5 establece que el Consejo estará compuesto por:

- El Presidente, que será el Ministro de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Doce vocales en representación de las organizaciones empresariales más representativas.
- Doce vocales en representación de las organizaciones sindicales más representativas.
- Doce vocales en representación de otras organizaciones e instituciones de reconocida representatividad e interés en el ámbito de la Responsabilidad Social de las Empresas.

LA LEY DE ECONOMÍA SOSTENIBLE

El artículo 39 de la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible establece en lo que se refiere a la promoción de la responsabilidad social de las empresas, que con el fin de incentivar tanto a las empresas, organizaciones e instituciones públicas o privadas, especialmente a las pequeñas y medianas y a las empresas individuales, a incorporar o desarrollar políticas de responsabilidad social, las Administraciones Públicas mantendrán una política de promoción de la responsabilidad social mediante:

- a) La difusión de su conocimiento y las mejores prácticas existentes y
- b) La estimulación del estudio y análisis sobre los efectos en materia de competitividad empresarial de las políticas de responsabilidad social.

El Gobierno pondrá a disposición un conjunto de características e indicadores para su autoevaluación en materia de responsabilidad social, así como modelos de referencia, siguiendo las recomendaciones del Consejo Estatal de la Responsabilidad Social Empresarial, que atenderán a:

- Los objetivos de transparencia en la gestión.
- Buen gobierno corporativo.
- Compromiso con lo local y el medioambiente.
- Respeto a los derechos humanos.
- Mejora de las relaciones laborales.
- Promoción de la integración de la mujer.
- La igualdad efectiva entre mujeres y hombres.
- La igualdad de oportunidades.
- Accesibilidad universal de las personas con discapacidad.
- El consumo sostenible.

Entre las ventajas que ofrece la ley para las sociedades anónimas es la posibilidad de hacer públicos anualmente sus políticas y resultados en materia de Responsabilidad Social Empresarial, y el que cualquier empresa pueda solicitar voluntariamente ser reconocida como empresa socialmente responsable, de acuerdo con las condiciones que determine el Consejo Estatal de Responsabilidad Social Empresarial.

LA GUÍA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL

Los objetivos y el campo de aplicación de la Guía de Responsabilidad Social (GRS) vienen recogidos en la Norma ISO 26000:2010, sobre esta guía cabe destacar que está orientada a todo tipo de organizaciones independientemente de su tamaño.

En su Capítulo 2º, la Guía contiene distintos términos y definiciones de los que cabe destacar el de responsabilidad social, consistente en la responsabilidad social de una organización ante los impactos de sus decisiones y actividades que ocasionan en la sociedad y el medio ambiente, mediante un comportamiento ético y transparente que:

- Contribuya al desarrollo sostenible, incluyendo la salud y el bienestar de la sociedad.
- Tome en consideración las expectativas de sus partes interesadas.
- Cumpla con la legislación aplicable y sea coherente con la normativa internacional de comportamiento.
- Esté integrada en toda la organización y se lleve a la práctica en sus relaciones.

En cuanto al término de desarrollo sostenible, la Guía de Responsabilidad Social (GRS) busca:

- El desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer el futuro.
- La calidad de vida elevada, la salud, la prosperidad con justicia social y el mantenimiento de la capacidad de la tierra para conservar la vida en toda su diversidad.

Fuente: ISO 26000:2010

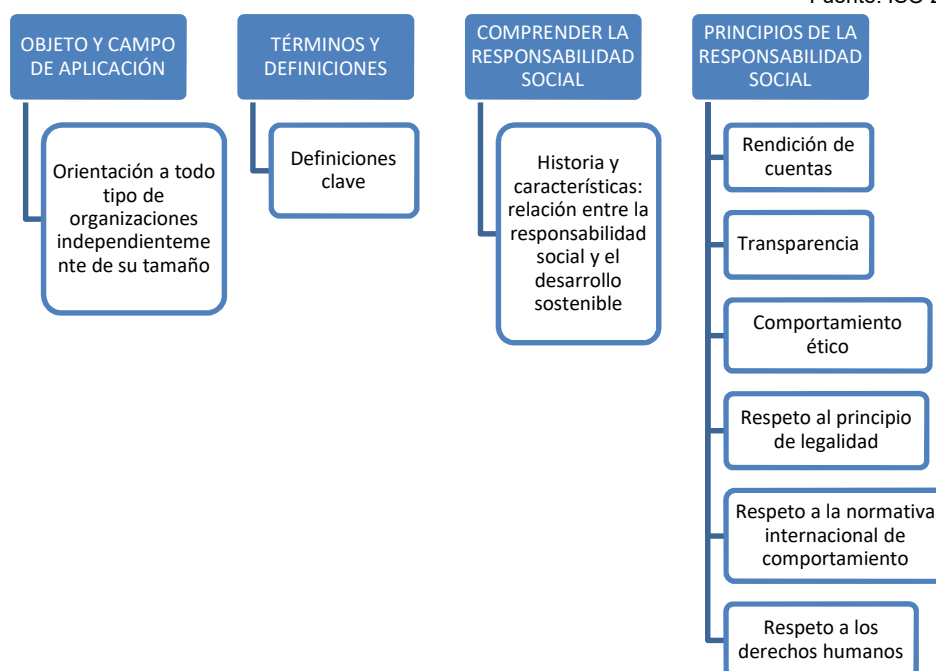


Figura 58 Conceptos básicos de la Guía de responsabilidad social ISO 26000:2010

El término responsabilidad social empezó a usarse de forma masiva en los años 70 aunque ya se venía usando desde finales del siglo XIX o antes. Este término refleja las expectativas de la sociedad en un momento dado, siendo susceptibles de cambio. Así a medida que cambian las inquietudes de la sociedad, las expectativas con respecto a las organizaciones también pueden variar. Con el transcurso del tiempo el concepto de responsabilidad social ha ido evolucionando y a las materias que ya contemplaba como los derechos humanos, el medio ambiente, la protección al consumidor, o la lucha contra el fraude y la corrupción se le han añadido otras.

La responsabilidad social ha evolucionado en los últimos años en gracias en buena parte a factores como la globalización, facilidades para la movilidad y mejora de las comunicaciones, y muchos servicios que hasta hace poco ofrecían los gobiernos han sido desplazados por otros de las ONGs y organizaciones de distinta naturaleza. A este proceso de evolución cabe destacar también los distintos instrumentos aprobados como en la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo, la Declaración de Johannesburgo sobre Desarrollo Sostenible, los Objetivos de Desarrollo del Milenio o la Declaración de la OIT sobre Principios y Derechos Fundamentales en el Trabajo.

En cuanto a los principios de la responsabilidad social de las organizaciones el Capítulo 4 de la GRS establece los siguientes:

1. Rendición de cuentas: mediante el que la organización establecería el compromiso de rendir cuentas por sus impactos a la sociedad, la economía y el medio ambiente.
2. Transparencia: tanto en sus decisiones y actividades que impactan en la sociedad y el medio ambiente.
3. Comportamiento ético: basado en valores como la honestidad, equidad e integridad.
4. Respeto al principio de legalidad: teniendo en cuenta que ningún individuo ni organización están por encima de la ley y de que los gobiernos también están sujetos a la ley.
5. Respeto a la normativa internacional de comportamiento: en la que la organización debería respetar la normativa internacional de comportamiento, a la vez que acata el principio de respeto al principio de legalidad.
6. Respeto a los derechos humanos: como los recogidos en la Carta Universal de los Derechos Humanos.

2.11.2 Las Tecnologías de la Información

Hasta la aparición de una norma que recogiese dentro del ámbito de las Tecnologías de la Información, lo relacionado con la gestión de servicio, antes de la publicación de la ISO 20000:2011 que se expondrá posteriormente, existieron también otras normas. Así en la Guía de Aproximación Incremental a ISO/IEC 20000, elaborada por el Laboratorio Nacional de Calidad del Software del Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación (INTECO) en la publicación de febrero del 2010, figura el siguiente cuadro representativo:

Fuente: INTECO (2010)



Figura 59 Origen de la Norma ISO/IEC 20000

La ISO 20000 representa un estándar internacional de gestión de servicios en el que se define los requisitos que se debe implementar un sistema de gestión de servicios de TI. Actualmente en España se estima que en torno a unas 200 empresas se encuentran certificadas con este

Sistema de Gestión, entre las cuales un 60% corresponderían a PYMES que han logrado su certificación gracias a las subvenciones del Plan AVANZA del Ministerio de Industria y del Fondo Europeo de Desarrollo Regional. (Berea, 2013).

A nivel internacional España figura como de los países donde más ha calado esta certificación, si se descuenta el efecto del Plan AVANZA los resultados superarían los de cualquier país europeo o americano disputándose el liderato con Japón. En el extranjero las empresas asiáticas que venden servicios a nivel internacional y algunas alemanas y de Reino Unido son las que concentran el mayor número de certificaciones, mientras que en EEUU o América en general es menor su implantación en relación con el tamaño que representan. (Berea, 2013).

Por último cabe destacar que la guía de Gestión de Servicios en ISO/IEC 20000 y Relación entre CMMI e ITIL, elaborada a su vez por el Laboratorio Nacional de Calidad del Software del Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación (INTECO) y publicada en marzo de 2010, recoge la relación entre dos de los modelos de mejores prácticas en la gestión de servicios de TI más extendidos y aceptados por el mercado:

Tabla 56 Modelos de Sistemas de Gestión de Servicios de Tecnologías de la Información (SGSTI) más extendidos

Fuente: INTECO (2010)

MODELO DE SGSTI	SIGNIFICADO	ORIGEN
ITIL (<i>Information Technology Infrastructure Library</i>)	Librería de mejores prácticas enfocadas al Sistema de Gestión de la operación de los servicios de TI.	Elaborado e impulsado por la Oficina de Comercio del Gobierno británico (OGC en sus siglas inglesas).
CMMI (<i>Capability Maturity Model Integration</i>)	Modelo de mejores prácticas enfocadas, principalmente, al Sistema de Gestión del desarrollo de aplicaciones en TI.	Elaborado por el <i>Software Engineering Institute</i> (SEI), resultado del proyecto de integración de los tres modelos de madurez más representativos en el área del desarrollo software.

Ambos modelos comparten la misma filosofía mejorando los servicios ofrecidos por TI en:

- Los tres pilares “3P” o dimensiones de mejora (personas, procesos y productos).
- El modelo de madurez establecido en distintos niveles con algunas diferencias.
- La mejora continua tanto de los servicios ofrecidos como del Sistema de Gestión

Finalmente a la hora de elaborar un Sistema de Gestión, además de la norma ISO/IEC 20000, dentro de las Tecnologías de la Información cabe destacar otras a tener en cuenta como:

- a) La Norma ISO 27001:2005 correspondiente a Tecnologías de la Información, Técnicas de Seguridad, Sistemas de Gestión de seguridad de la información y Requerimientos.
- b) La Norma ISO 17799:2005 relativa a las Tecnologías de la Información y Técnicas de Seguridad en donde se establece el Código para la Práctica de la Gestión de la Seguridad de la Información.

La Guía de Aproximación Incremental a ISO/IEC 20000 publicada por INTECO mencionada anteriormente señala que la norma ISO/IEC 20000 incluye los ocho principios de la gestión de la calidad de la ISO 9000, que sirven para que la dirección de TI guíe la mejora del rendimiento de su organización. Los ocho principios son:

Tabla 57 Principios de gestión de la calidad

Fuente: INTECO (2010)

PRINCIPIOS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
Enfoque al cliente
Liderazgo
Implicación de las personas
Planteamiento de procesos
Mejora de procesos
Mejora continua
Planteamiento basado en hechos para la toma de decisiones
Planteamiento de sistema para la gestión

SISTEMAS DE GESTIÓN DE SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

La Norma ISO 27001:2005 correspondiente a Tecnologías de la Información, Técnicas de Seguridad, Sistemas de Gestión de seguridad de la información y Requerimientos a modo de resumen en lo que se refiere a los SGSI, establece los siguientes aspectos:

A la hora de establecer un SGSI la organización deberá:

- Definir la política, alcance y límites correspondientes al SGSI así como establecer la metodología que determinen la identificación e impacto del riesgo incluyéndose en este las posibles amenazas, riesgos y vulnerabilidades.
- Analizar y evaluar el riesgo estableciendo los correspondientes niveles.
- Identificar y valorar las posibles alternativas para el tratamiento de los riesgos seleccionando los objetivos de control y los controles.
- Obtener la aprobación por parte de gerencia tanto a nivel de riesgos residuales.
- Preparar un enunciado de aplicabilidad que incluya los objetivos y controles seleccionados, implementados y excluidos.

Para la implementación y operación el SGSI deberá:

- Elaborar e implementar planes de tratamiento de riesgo que identifiquen recursos, responsabilidades y prioridades que satisfagan los objetivos de control identificados.
- Especificar el uso y cómo se va a medir la efectividad de los controles o grupos de controles con el fin de poder evaluar la efectividad de los mismos.
- Manejar las operaciones y recursos del SGSI.
- Implementar programas de capacitación y conocimiento, así como de procedimientos y controles que detecten problemas de seguridad y sean capaces de dar respuesta a ellos.

Otro aspecto importante es el del monitoreo y revisión del SGSI que persigue:

- Detectar posibles errores e incidencias dentro del sistema de seguridad.
- Comprobar su efectividad, y revisar los niveles de riesgo atendiendo a distintos factores.
- Actualizar los planes de seguridad con el fin de detectar posibles incidencias.
- Realizar una revisión gerencial sobre el SGSI de manera que se garantice su idoneidad.

En cuanto a las mejoras se deberán realizar periódicamente:

- Mejoras en lo que se refiere al SGSI.
- Acciones correctivas y preventivas de las anomalías detectadas en el sistema.
- Informar de las posibles novedades e incidencias, así como de las medidas establecidas.
- Comprobación de que las medidas adoptadas cumplen los objetivos establecidos.

EL CÓDIGO PARA LA PRÁCTICA DE LA GESTIÓN DE LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

La Norma ISO 17799:2005 relativa a las Tecnologías de la Información y Técnicas de Seguridad en donde se establece el Código para la Práctica de la Gestión de la Seguridad de la Información está orientada principalmente para iniciar, implementar, mantener y mejorar la gestión de la seguridad de la información en una organización.

La información de la organización no está exenta de la vulnerabilidad, sobre todo cuando está almacenada en dispositivos informáticos, factores como la interconectividad pueden poner en riesgo la integridad de la misma. Se precisará por lo tanto adoptar medidas que garanticen la seguridad de la misma, de modo que se evite la pérdida o destrucción de los datos.

En cuanto a los requerimientos de seguridad, la norma establece tres fuentes principales: una a través de la evaluación de riesgo se identifica la vulnerabilidad y las posibles amenazas; la segunda mediante requerimientos legales, reguladores, estatutarios y contractuales; y por último, la tercera mediante la elaboración de principios, objetivos y requerimientos comerciales con la finalidad de procesar la información y sostener sus operaciones.

La norma recoge también los controles considerados como esenciales para la organización a nivel legislativo, como son la protección de datos y privacidad de la información personal, la protección de los registros organizacionales, y los derechos de propiedad intelectual; y otros considerados como práctica común en la seguridad de la información, que incluirán:

- a) El documento de la política de seguridad de la información.
- b) La asignación de responsabilidades de la seguridad de la información.
- c) El conocimiento, educación y capacitación en seguridad de la información.
- d) El procesamiento correcto en las aplicaciones.
- e) La gestión de la vulnerabilidad técnica.
- f) La gestión de la continuidad comercial.
- g) La gestión de los incidentes y mejoras de la seguridad de la información.

2.11.3 La satisfacción del cliente

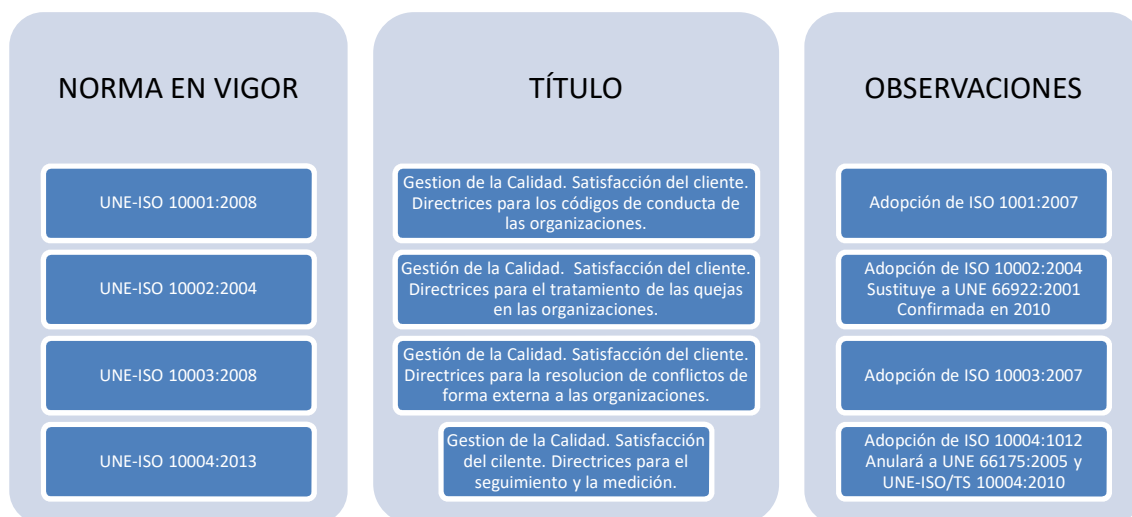
La Norma ISO 9001:2000 establece en su primer principio sobre gestión de la calidad enfocada al cliente, que las organizaciones deberán cumplir con los requisitos y especificaciones que el cliente precise, adaptándose tanto a las necesidades presentes y venideras. En este sentido, caben destacar los siguientes beneficios (Marcos, 2013):

- Aumento de los ingresos y de la cuota de mercado al dar respuestas flexibles y rápidas a las oportunidades de mercado.
- Mayor eficacia en el uso de los recursos de la organización para potenciar la satisfacción del cliente.
- Aumenta la fidelidad del cliente, volviendo a solicitar nuestros servicios.

Cuya aplicación generalmente conduce a:

- Investigar y comprender las necesidades y expectativas de los clientes.
- Asegurarse de que los objetivos de la organización están vinculados a las necesidades y expectativas de los clientes.
- Comunicar las necesidades y expectativas de los clientes a través de la organización.
- Gestionar de manera sistemática las relaciones con el cliente.
- Asegurar en equilibrio entre satisfacer al cliente y a otras partes interesadas (como los propietarios, empleados, proveedores, accionistas, la comunidad local y la sociedad en su conjunto).

El creciente aumento de la preocupación de satisfacer al cliente por parte de las organizaciones, ha conducido a la elaboración de las normas internacionales de la serie ISO 10000, que aparecen en la siguiente figura.



Fuente: Marcos (2012)

Figura 60 Normas internacionales de la serie ISO 10000 sobre satisfacción del cliente en el catálogo de AENOR

CAPÍTULO TERCERO

III. ANÁLISIS DEL PROBLEMA

El objetivo de este capítulo es el de exponer los problemas que pueden aparecer cuando se pone en marcha un proyecto, de modo que las conclusiones obtenidas sirvan de base para otros proyectos o situaciones reales mediante el establecimiento de los correspondientes paralelismos, y también para la elaboración de un protocolo o procedimiento mediante el cual se elaboren todos los proyectos.

El análisis del problema servirá para ver las dificultades que se hayan podido encontrar a la hora de desarrollar el proyecto, una vez contextualizado el entorno del mismo. Por otro lado, permitirá realizar un estudio básico de las distintas partes de que se compone de forma individual, de manera que se pueda obtener una visión general de cuál ha sido el problema y en qué medida se han visto afectados los resultados.

El análisis que se ha llevado a cabo para la investigación, ha sido principalmente un trabajo de campo basado en situaciones reales, donde se han observado los problemas acontecidos a partir de las diferentes partes de que consta el proyecto, a lo largo de su vida útil en seis casos diferentes. En base a los resultados obtenidos se han podido detectar posibles deficiencias, de manera que sean consideradas a la hora de elaborar el Modelo de Sistema de Gestión Integral.

En cuanto a los proyectos empleados, se han considerado de una cuantía económica diferente estableciéndose como tramos: medio millón, un millón y tres millones de euros. La financiación en tres de ellos ha sido de naturaleza pública y en otros tres ha sido de índole privada, de forma que sirvan para extraer conclusiones en ambos casos y ver de paso si hay diferencias sustanciales entre ambas categorías, a pesar de que la aplicación va a ser orientada a Proyectos Públicos. En cuanto a los periodos de ejecución considerados, al igual que ocurría con la cuantía económica, estableciendo un paralelismo se han considerado como plazos de ejecución: dieciocho, doce y seis meses.

3.1 Caso de investigación primero

El primer caso de investigación trata sobre un proyecto de ingeniería de una duración aproximada de dieciocho meses financiado con fondos públicos, de un importe que sobrepasa los tres millones de euros. A lo largo del proyecto se mantuvieron los costes existentes y el precio final del mismo sin apenas cambios sustanciales, pero que debido a una serie de modificaciones justificadas sobre el proyecto inicial, terminó por ocasionar una serie de retrasos y desviaciones en lo que se refiere al calendario inicial motivado por los continuos replanteos.

Aunque el coste final del proyecto tampoco experimentó una gran desviación (en torno a un diez por ciento), siendo los cambios y mejoras justificados, el verdadero problema vino en la planificación que se desfasó más de seis meses sobre la previsión inicial, y la mayor parte de las empresas partícipes tuvieron que asumir el incremento de los costes en concepto de mano de obra y otros gastos ocasionados por no finalizar los trabajos a tiempo. A pesar de todo, hay que señalar que hubo un gran entendimiento entre todas las partes partícipes en el proyecto, y no se aplicó ningún tipo de sanción ni cláusula de penalización por incumplimiento de contrato.

En cuanto a los aspectos relativos a las calidades cabe señalar que fueron bastante positivos pese a haber habido algún cambio sobre el proyecto inicial, que añadió algún sobrecoste e incremento al presupuesto inicial. Un aspecto mejorable fue el medioambiental, pese a que se hizo un seguimiento sobre los residuos y se cumplió con la correspondiente legislación y permisos, se echa en falta una mejor elaboración de la documentación, y también un estudio más detallado del impacto medioambiental a juzgar por el volumen económico del proyecto.

El proyecto tampoco estuvo exento de problemas de seguridad, debido a la complejidad y envergadura del mismo, se produjo al menos un accidente de carácter grave con sanción administrativa, y también alguno de carácter leve. Para algunos trabajos se precisó la presencia del Recurso Preventivo, y hubo que realizar en varias ocasiones modificaciones al PSS mediante los correspondientes Anexos.

Sobre el proyecto indicar que a nivel general estaba bastante bien detallado, documentado y estructurado, aunque presentaba alguna deficiencia detectada y subsanada por la Dirección Facultativa. La gestión de los recursos humanos podría haberse mejorado no solo a nivel documental, sino también a nivel práctico debido a que hubo cambios significativos. La gestión de los riesgos también fue un punto que no estuvo lo suficientemente definido, aunque no afectó a la financiación. En cuanto a todo lo relacionado con la eficiencia energética, pese a que los equipos montados fueron de última generación y se realizaron estudios de consumo energético, podría haberse optado por otras alternativas, aunque resultasen más caras.

3.2 Caso de investigación segundo

El segundo caso, al igual que el anterior, trata de un proyecto de ingeniería y es de financiación pública, siendo este proyecto de un importe de más de un millón de euros, y de una duración similar al primero. En este caso, a los problemas añadidos anteriormente, hubo que sumarle un incremento en la mayor parte de las partidas y añadir otras nuevas, debido a un nuevo rediseño realizado sobre el proyecto inicial y adaptaciones a la normativa vigente. El desfase presupuestario fue de más de un cincuenta por ciento de lo previsto por los motivos justificados anteriormente.

Los plazos de entrega también sufrieron demoras al igual que en el primer caso, desviándose en más de seis meses sobre la planificación inicial prevista; pese a todo esto, teniendo en cuenta la complejidad técnica de la instalación tanto la Dirección Facultativa como el equipo que la asesoró en todo momento, junto con las empresas instaladoras estuvieron a la altura de las circunstancias, en ese sentido fue positiva la gestión inicial de los recursos humanos.

Otro aspecto destacable fue el de la calidad, donde cabe destacar que se pidieron numerosas especificaciones de los equipos, e incluso se realizaron pruebas y ensayos in situ para verificar su comportamiento. El tema medioambiental al igual que en el primer caso, podría haberse mejorado, pese a todo se cumplió con la legislación y se hizo un seguimiento de los residuos. La seguridad al igual que antes fue un tema prioritario, de hecho, se tuvo que contratar una persona externa como asesora en la materia, y no hubo que destacar ningún accidente.

Por último, a nivel de eficiencia energética no precisó el realizar tampoco un estudio exhaustivo de los equipos, debido a que primaba más en ellos el componente tecnológico. En cuanto al servicio posventa y garantía fue el correcto sobre todo en la puesta en marcha de la instalación.

3.3 Caso de investigación tercero

El tercer caso de investigación trata también sobre un proyecto de ingeniería de financiación pública de un importe de menos de medio millón de euros, y una duración que no superó los seis meses a diferencia de antes. En este no hubo desviación alguna sobre planificación inicial, posiblemente debido a las cláusulas de penalización existentes en la contratación. En ese sentido, un aspecto mejorable fue el de la calidad, que pudo subsanarse posteriormente, y cuyo origen pudo ser debido a la celeridad con la que se llevaron a cabo los trabajos.

El proyecto y su estructura, estaban correctamente realizados a nivel técnico, pero se echaron en falta algunos planos más de detalle que fueron realizados conforme avanzaban los trabajos. La gestión de los riesgos no fue necesaria realizarla dado que aunque inicialmente el proyecto iba destinado a satisfacer unas necesidades concretas de la Administración Pública, una vez finalizado su uso, sería transferido para la realización de otras actividades dentro de la misma Administración Pública.

A diferencia de los dos casos anteriores, donde sopesaron bastante las memorias presentadas por los concursantes, junto con las mejoras a nivel técnico y calidades de los elementos a instalar; para el presente concurso de adjudicación se valoró principalmente el precio y los plazos de ejecución, que eran bastante ajustados.

En cuanto a lo que se refiere a los aspectos medioambientales y de la prevención de riesgos laborales, se limitaron a cumplir la normativa vigente, así como la correspondiente elaboración del PSS y de la correspondiente documentación obligatoria; posiblemente un aspecto mejorable hubiera sido el empleo de algún tipo de herramienta indicadora, o check-list, con el fin de facilitar la labor preventiva e incrementar la seguridad, aunque en ese sentido no hubo ningún accidente.

Finalmente, hay que reseñar un aspecto mejorable, que fue el de la eficiencia energética, aunque en ese sentido se cumplió con lo que establecía el CTE, el diseño de la instalación podría haber sido mejorable y a la larga haber repercutido en un menor consumo energético. Otro aspecto mejorable hubiese sido también el de la satisfacción del cliente, dado que pese a que el proyecto se entregó en su fecha y su puesta en marcha fue de inmediato, tampoco hubo mucho tiempo de recabar la suficiente información sobre posibles mejoras y aspectos técnicos.

3.4 Caso de investigación cuarto

El cuarto caso de investigación trata sobre un proyecto de ingeniería de financiación privada, a diferencia de los tres primeros, cuyo importe fue de más de tres millones de euros, y con un plazo de entrega inferior a un año. La contratación se realizó mediante la modalidad de precio cerrado, estableciéndose unas cláusulas de penalización elevadas para el caso de renuncia de alguna de las partes presentes. El estudio del riesgo, así como la financiación estuvieron garantizados desde el inicio mediante avales y acuerdos contractuales.

El proyecto se ajustó a los plazos indicados al igual que el tercer caso, posiblemente debido a las importantes cláusulas de penalización existentes; no obstante, una vez concluido no estuvo exento de remates y de actuaciones cubiertas por la garantía, que produjeron alguna merma económica en el beneficio, pese a que ya se sabía de antemano que podría ocurrir debido a la celeridad con que se llevaron los trabajos.

Las calidades se hicieron conforme a lo acordado en el contrato, que si bien eran ajustadas en algunos aspectos, hubo una serie de requisitos en cuanto a normativas y especificaciones que se tuvieron que cumplir estrictamente, para lo cual se realizaron numerosos ensayos, y se solicitaron las correspondientes certificaciones de los equipos instalados. En cuanto a la gestión medioambiental se limitó al cumplimiento de la legislación vigente; la prevención de riesgos laborales no estuvo exenta de problemas debido a que hubo un accidente.

Del proyecto cabe destacar también el grado de adaptación de cara al cliente, y como aspectos de mejora destacarían los relacionados con el de la eficiencia energética, para lo cual podrían haberse elegido mejores alternativas, aunque de un coste más elevado, pese a que en todo momento se cumplió con la normativa vigente. La documentación del proyecto, junto con su estructura, fue la necesaria para comenzar el proyecto, pero en algunos aspectos hubo que desarrollarla y definirla aún más según avanzaban los trabajos; en ese sentido la gestión de los recursos humanos tuvo un papel importante al tratarse de personal experimentado habituado a realizar este tipo de proyectos.

3.5 Caso de investigación quinto

El quinto caso trata también sobre un proyecto de ingeniería de financiación privada al igual que el cuarto, siendo de un importe cuyo valor sobrepasó el millón de euros, y de una duración inferior a la de un año. A diferencia del caso anterior, en este, el comportamiento ha sido opuesto, existiendo problemas de cumplimiento de los plazos que se tradujeron en sobrecostes de ejecución, debido principalmente a una puesta en marcha que se alargó en el tiempo más de lo necesario por diversos motivos.

El contrato al igual que en el cuarto caso, fue a precio cerrado, y hasta que se logró encontrar la solución más adecuada que encajase con los términos económicos de la operación y las necesidades del cliente, hubo que realizar varios bocetos y anteproyectos acompañados de los correspondientes presupuestos. La gestión del riesgo en ese sentido se alargó bastante en el tiempo, y aún se prolongó todavía más hasta que se obtuvo la financiación definitiva.

Como punto a favor cabe destacar el grado de adaptabilidad al cliente, realizándose varias mejoras sobre el proyecto inicial; y como punto a mejorar la eficiencia energética del sistema que podía haber sido rentabilizada a largo plazo si la inversión hubiese sido mayor. A destacar también el equipo humano que estuvo en todo momento pendiente del proyecto, antes, durante y después su ejecución, tanto en la puesta en marcha como en la optimización y ajustes efectuados sobre los equipos instalados, así como también en el periodo que duró la garantía para cualquier consulta o reparación.

La documentación del proyecto en general fue aceptable, aunque hubo que realizar varias modificaciones según avanzaban los trabajos, se echó en falta también algún plano de detalle o esquema que se elaboró durante la ejecución. Para la gestión medioambiental, se tuvo que realizar a parte un estudio del impacto medioambiental debido a las singularidades de la instalación. En el aspecto de calidades, se ajustaron a lo presupuestado, incluso a petición del cliente se mejoraron algunas previa aprobación del correspondiente modificado.

En general, el proyecto se ejecutó sin sobresaltos. No hubo que destacar ningún problema en lo que respecta a la gestión de la prevención de los riesgos laborales; el personal partícipe estaba experimentado al igual que en el cuarto caso y, en ese sentido, la gestión de los recursos humanos fue satisfactoria. Posiblemente, una de las claves de la eficacia del proyecto haya sido la importante labor previa realizada en la definición del proyecto, y la claridad de las ideas desde el comienzo de la ejecución.

3.6 Caso de investigación sexto

El sexto caso pertenece también a los proyectos de ingeniería de financiación privada, al igual que los dos casos anteriores, pero con la particularidad de ser de un importe que no llegó a superar el medio millón de euros y de una duración inferior a los seis meses. Este caso, a pesar de ser de distinta financiación, tiene bastantes similitudes con el tercero, no solo por el volumen contratado, sino por los problemas que aparecieron tras haber concluido el proyecto.

La documentación y estructura del proyecto no estaban bien definidas del todo al principio, y hubo que ir las completando según avanzaban los trabajos; en cuanto a el estudio del riesgo y la financiación, estuvieron bien elaborados desde el principio, no obstante, el proyecto se caracterizó por tener bastantes modificados y añadidos sobre el inicial que fueron facturados aparte, lo cual afectó a la planificación inicialmente prevista, a pesar de lo cual no hubo problemas en ese sentido de modificar el plazo de entrega una vez acordado con el cliente.

A nivel medioambiental, el proyecto se limitó a cumplir con los aspectos legales exigidos. En cuanto a todo lo relacionado con la calidad, una vez finalizado el proyecto se tuvo que solventar alguna deficiencia y algún que otro remate. La prevención de los riesgos laborales fue un punto en el cual no hubo que destacar ningún problema, pero no hubiera estado de más emplear algún tipo de herramienta indicadora o check-list.

El proyecto se realizó bajo la modalidad de precio cerrado, aunque lo cierto es que mantuvo su carácter abierto desde el inicio. Un papel fundamental tanto a nivel de asesoramiento como técnico fue el desarrollado por la dirección de obra, que en ese sentido contribuyó bastante a terminar de concretar y definir el proyecto. Por último, como punto mejorable estaría el de la eficiencia energética, que debido a ser un proyecto de bajo coste, se optó por la solución más económica, aunque a la larga podría haber resultado bastante interesante dependiendo de la demanda energética que precisase la instalación.

CAPÍTULO CUARTO

IV. ELABORACIÓN DEL MODELO DE SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL

En base a las conclusiones y problemas vistos en el capítulo tercero, se planteará y propondrá la elaboración de un Modelo de Sistema de Gestión Integral, que dé respuesta a los problemas aparecidos, siendo el mismo el que de ahora en adelante establezca las pautas a seguir para la implantación y correcto funcionamiento del proyecto, y no sean los restantes Sistemas de Gestión que lo componen los que actúen de manera desorganizada.

Dicho modelo se elaborará a partir de una estructura común lo suficientemente flexible, que dispondrá de una serie de documentación e indicadores mínimos, junto con una serie de registros, de manera que se permitan nuevas aportaciones y actualizaciones de los existentes, o llegado el caso el empleo de otras herramientas equivalentes que no repercutan en el conjunto global ni en la eficacia del propio sistema.

Los distintos Sistemas de Gestión que intervienen dentro del Modelo de Sistema de Gestión se organizarán en niveles, prevaleciendo la gestión documental de los mismos por encima de todo, pero apareciendo una serie de indicadores que serán los encargados de garantizar la correcta integración de cada uno de los Sistemas de Gestión con los restantes y supervisen el comportamiento del proyecto, para lo cual será necesario disponer de una serie de registros que formaran parte del siguiente y último nivel.

La correcta integración de todos los elementos y partes que forman el proyecto, tendrá como objetivo que el comportamiento del mismo sea como un único sistema, de modo que no se produzcan interferencias ni otros efectos adversos, que no permitan alcanzar los objetivos iniciales para los cuales fue concebido el proyecto.

Otro aspecto destacable como resultado de este Modelo del Sistema de Gestión, además de las características mencionadas anteriormente de sistema abierto y flexible, es su simplicidad y facilidad de manejo junto con su carácter generalista y multidisciplinar, de manera que para su implantación no sea necesario efectuar un despliegue de grandes medios, pudiéndose emplear en proyectos de pequeña y mediana envergadura.

4.1 Elementos y estructura del Modelo de Sistema de Gestión Integral para la Dirección de Proyectos Públicos

La principal conclusión que puede deducirse de todo lo visto hasta el momento, es que el proyecto se comporta de manera única como si fuera un conjunto, interactuando de manera bilateral con las distintas partes que lo forman. Estableciendo un símil, su comportamiento sería como el de una red neuronal, donde el proyecto es el que recibe e intercambia información con el resto de los componentes que lo forman y además, siendo el encargado de enviar las correspondientes órdenes cumpliendo las directrices preestablecidas.

En la siguiente figura se ha representado este tipo de relación, donde se puede observar el proyecto como núcleo central y alrededor del cómo interactúan los Sistemas de Gestión de una o más variables, que se describirán más tarde, y que forman lo que se conoce como Sistema de Gestión Documental (SGD).

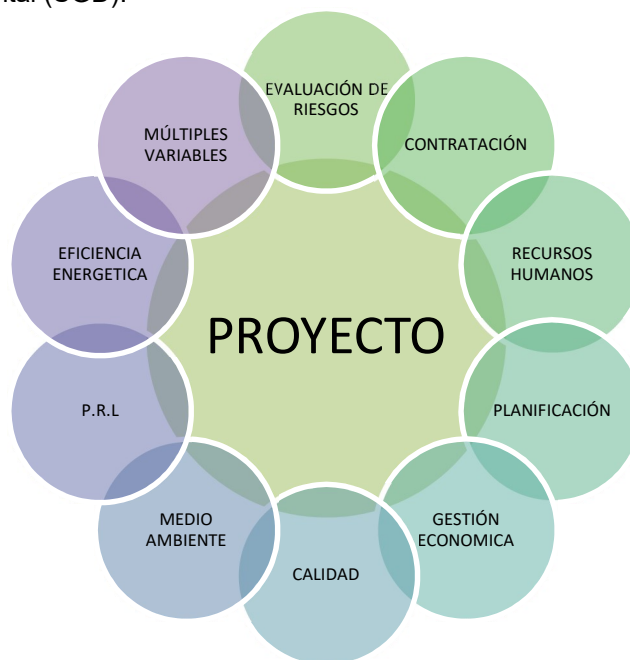


Figura 61 Diagrama del Proyecto y los Sistemas de Gestión

Una visión errónea es la de considerar los distintos elementos que rodean el proyecto como entes autónomos, que, aunque si es cierto que tienen personalidad propia, y por lo tanto unas características y propiedades singulares, cualquier modificación que afecte a cada uno de ellos tendrá repercusiones en uno o varios de los componentes que formen parte del proyecto. Así, por ejemplo, si se analizan las partes que forman el proyecto se puede comprobar que:

1. Proyectos en los que no se ha realizado una evaluación de riesgos, o si se ha hecho, ha sido de manera deficiente pueden terminar con problemas económicos.
2. Una contratación defectuosa puede desencadenar problemas en la planificación y la gestión económica del proyecto.
3. Una mala política llevada en la gestión de los recursos humanos puede afectar a la mayoría de las partes que componen el proyecto, como son la planificación, la gestión económica, la calidad el medio ambiente, la prevención de riesgos laborales o la satisfacción del cliente entre otras.
4. Un desfase en los plazos de entrega del proyecto puede repercutir de manera desfavorable en la gestión económica del mismo, poniendo en duda las estimaciones iniciales e incumpliendo parte del contrato.
5. La mala gestión económica del proyecto puede desembocar en malas prácticas de recortes a parte de contradecir las estimaciones iniciales en diferentes partidas, pudiendo ocasionar problemas en la calidad y en la prevención de riesgos laborales.
6. El establecimiento de políticas que vayan en detrimento de la calidad a la larga pueden deteriorar no solo los aspectos de índole económica, sino también otros como la eficiencia energética o el medio ambiente.
7. Las malas prácticas medioambientales pueden ocasionar sanciones económicas o desembocar en la paralización del proyecto repercutiendo sobre la planificación.

8. Problemas de seguridad y de siniestralidad en la ejecución del proyecto, aparte de poner en duda la política llevada a cabo de recursos humanos, puede terminar en sanciones de carácter económico y en el peor de los casos, la paralización del proyecto.
9. Un defectuoso estudio de eficiencia energética puede conllevar reclamaciones económicas por la insatisfacción del cliente, sobre todo en lo referido a aspectos medioambientales.
10. Malas prácticas llevadas a cabo sobre la responsabilidad social corporativa y satisfacción del cliente, pueden repercutir negativamente en nuevas contrataciones y en la calidad.

A partir del Diagrama del Proyecto y los Sistemas de Gestión, se puede elaborar la Matriz de Interrelaciones del Proyecto y los Sistemas de Gestión, de manera que, se evidencien los lazos que interactúan entre los mismos. Esta matriz podrá ser distinta dependiendo del tipo del proyecto y de sus características, pudiéndose dar el caso de que para un mismo proyecto se obtenga una matriz desigual, debido principalmente a que las características del entorno pueden haber incidido en el comportamiento del mismo. Volviendo a la Matriz de Interrelaciones del Proyecto mencionada, esta tendría la siguiente forma:

Tabla 58 La Matriz de Interrelaciones del Proyecto y los Sistemas de Gestión

MATRIZ DE INTERRELACIONES DEL PROYECTO	PROYECTO	EVALUACIÓN DEL RIESGO	CONTRATACIÓN	RECURSOS HUMANOS	PLANIFICACIÓN	GESTIÓN ECONÓMICA	CALIDAD	MEDIO AMBIENTE	P.R.L	EFICIENCIA ENERGÉTICA	MÚLTIPLES VARIABLES
PROYECTO		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
EVALUACIÓN DEL RIESGO	X				X	X					
CONTRATACIÓN	X			X	X	X	X	X	X	X	X
RECURSOS HUMANOS	X		X		X	X	X		X		X
PLANIFICACIÓN	X	X	X	X		X	X	X	X	X	
GESTIÓN ECONÓMICA	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
CALIDAD	X		X	X	X	X					X
MEDIO AMBIENTE	X		X		X	X				X	
P.R.L	X		X	X	X	X					
EFICIENCIA ENERGÉTICA	X		X		X	X		X			
MÚLTIPLES VARIABLES	X		X	X		X	X				

Tal como se puede comprobar en la tabla, queda reflejado de manera evidente lo indicado al principio, donde cada componente del proyecto establecía sus propios lazos y vínculos con uno o varios de los restantes del mismo, de manera que cualquier modificación en uno de ellos puede afectar al otro y por lo tanto al conjunto del proyecto.

La elaboración de esta matriz se ha realizado en base a redes de primer orden, pero podría darse el caso que la combinación de dos o más de las partes del proyecto, en combinación, desencadenasen un efecto negativo sobre otra que no hubiera podido apreciarse a simple vista por separado, por lo que se estaría hablando de matrices de segundo, tercer orden o más y su representación sería más compleja, requiriendo de un estudio más pormenorizado para averiguar las causas de porque el proyecto no se está comportando de la forma deseada.

Una manera sencilla de averiguar posibles desviaciones que repercutan de manera negativa sobre el comportamiento del proyecto, es mediante el estudio comparativo de las curvas o diagramas de carga de trabajo/duración del proyecto, y de la inversión/duración del proyecto. Así por ejemplo si los datos de la inversión/duración efectuada en un proyecto fuesen:

Tabla 59 Ejemplo de inversión en miles de euros llevada a cabo en un proyecto

(miles de Euros)	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9
PROYECTO	34,145	41,684	42,711	42,289	41,096	41,396	44,88	41,3	33,259
CALIDAD	1,826	2,125	1,271	0,789	1,109	2,281	2,297	2,163	1,751
PRL	0,349	0,461	0,448	0,472	0,435	0,443	0,113	0,097	0,36
TOTAL	36,32	44,27	44,43	43,55	42,64	44,12	47,29	43,56	35,37

Según los datos de la tabla, puede deducirse a simple vista que los costes totales no sufren unas variaciones significativas, salvo el primer mes que correspondería al comienzo de los trabajos, y el último a la finalización y conclusión de los mismos. Sin embargo, si se analizan los datos con detenimiento, se observa que en los meses que van del tres al cinco, hay un descenso significativo en los niveles de calidad, y en los meses siete y ocho se detectan problemas de seguridad. Trasladando los datos a una gráfica quedarían de la siguiente forma:

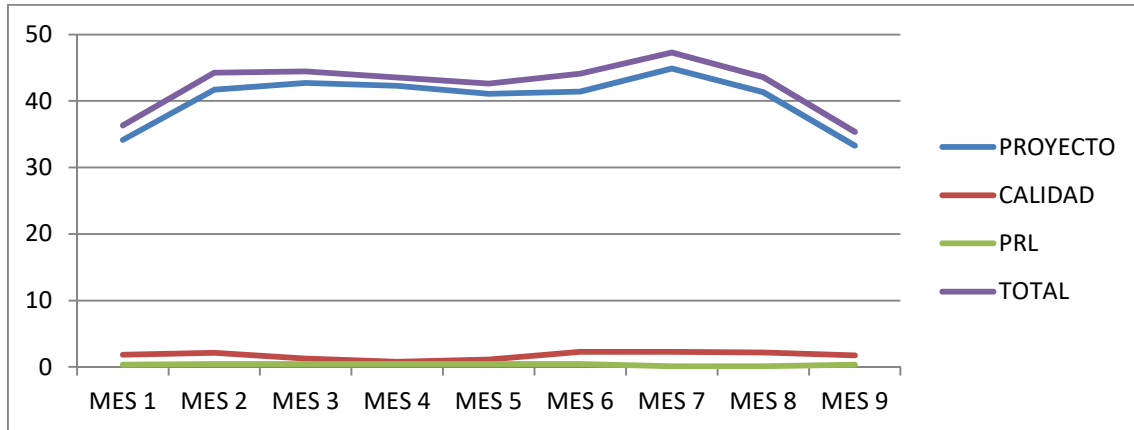


Figura 62 Gráfico de la inversión llevada a cabo de un proyecto en miles de euros

Estudiando detenidamente el gráfico, puede observarse que tanto las curvas correspondientes a lo invertido en calidad como en prevención, no guardan un cierto paralelismo ni equilibrio con la del proyecto, y deberá averiguarse cuál es el motivo, y si es debido a recortes injustificados en las correspondientes partidas, o por el contrario a una falta de coordinación entre los distintos elementos que forman parte del proyecto.

En un Modelo de Sistema de Gestión Integral (MSGI), todos los Sistemas de Gestión (SG) que lo componen participan en todas las fases del proyecto, aunque no de la misma manera; así, dependiendo de su grado de integración, unos tienen una relevancia mayor en las fases preliminares del proyecto, otros durante el desarrollo y otros una vez finalizado el proyecto. En la siguiente figura se pone de manifiesto el mayor grado de participación de los Sistemas de Gestión durante determinadas fases del proyecto.

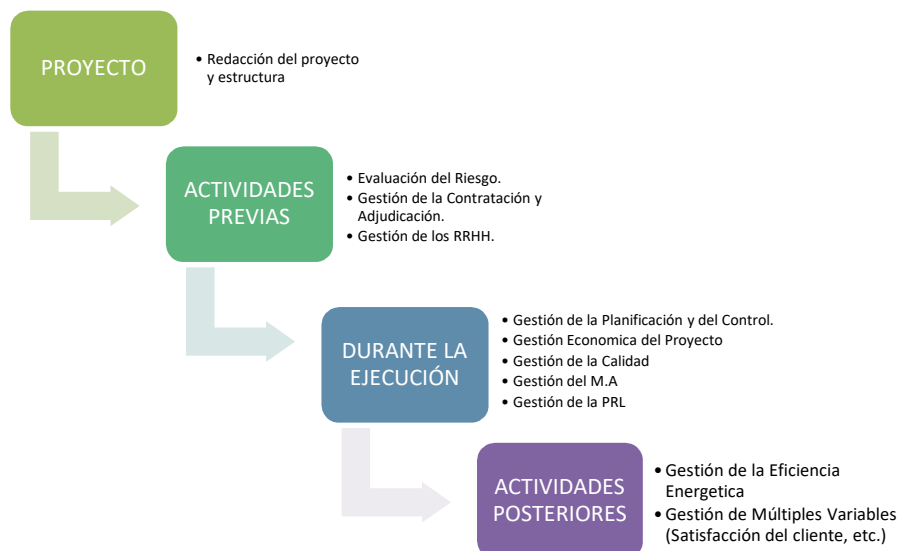


Figura 63 Grado de implicación de los Sistemas de Gestión durante el desarrollo del proyecto

Una vez integrados todos los Sistemas de Gestión dentro del Sistema de Gestión Integral (SGI) su comportamiento se asemejaría al modelo descrito en la siguiente figura, donde el proyecto representa el núcleo central (Nivel I), siendo el que proyecta sus lazos a través de las distintas

interacciones con los restantes Sistemas de Gestión (Nivel II), manteniendo los mismos su grado de autonomía para la realización del cometido que les haya sido asignado (Nivel III).

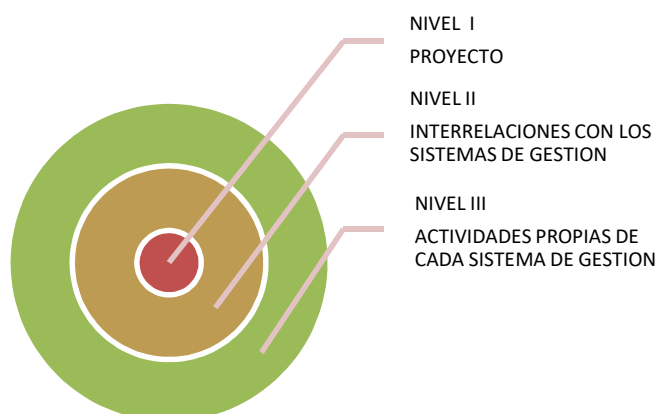


Figura 64 Niveles de implicación de los Sistemas de Gestión en el proyecto

El Nivel I incluiría todo lo relacionado con la redacción del proyecto, las directrices y criterios de ejecución, así como la dirección del mismo. En el Nivel II los Sistemas de Gestión serían los encargados de supervisar las distintas fases del proyecto, estableciendo vínculos entre ellos tal como se ha podido comprobar anteriormente, de manera que durante la dirección del mismo en el Nivel I se pueda establecer el correspondiente análisis del que derivaran las conclusiones. En el Nivel III estarían las tareas propias de cada Sistema de Gestión.

En virtud de lo visto hasta ahora se puede comenzar a elaborar un Modelo de Sistema de Gestión Integral para la Dirección de Proyectos, que establezca de manera básica los criterios a partir de los cuales debería de regirse el proyecto, de forma que pueda cumplir con los objetivos que se hayan preestablecido durante la elaboración del mismo, satisfaciendo así las necesidades del cliente, que en el presente caso será la Administración Pública. Este modelo será también trasladable a otros como son los de financiación privada, pero con algunas salvedades, como por ejemplo los aspectos referidos a la contratación.

El Modelo de Sistema de Gestión Integral para la Dirección de Proyectos Públicos deberá tener las siguientes características:

1. Unicidad: el modelo será el único existente en el proyecto y todos los partícipes en él (empresas, subcontratistas, etc.) deberán adaptarse al mismo.
2. Flexibilidad: variará dependiendo de la tipología del proyecto, de manera que el modelo podrá sufrir cambios para adaptarse a las necesidades del mismo.
3. Abierto: el modelo estará formado por distintos sistemas de gestión a los que podrán irse añadiendo otros que no figurasen en él.
4. Simple: las herramientas incluidas en él representarán los requisitos mínimos para la implantación del mismo, pudiéndose añadir otras para aumentar la eficacia.
5. Generalista: para el desarrollo de las herramientas del modelo se podrán emplear procedimientos equivalentes a los descritos siempre y cuando cumplan lo mismo.

Para poder implementar la estructura organizativa en niveles dentro del modelo, se hace necesario el uso de herramientas específicas que posibiliten el control del proyecto y la correcta integración de las distintas partes que lo forman con el conjunto. Dependiendo del tipo de nivel en que se encuentre, podrán definirse las siguientes herramientas.

- Documentación y procedimientos (Nivel I). La documentación del proyecto deberá contemplar además de la documentación clásica necesaria empleada en la realización del proyecto (planos, etc.), otra donde se recojan las herramientas necesarias para la ejecución del mismo, indicando la manera de hacerlo.
- Indicadores (Nivel II). Los indicadores forman parte de la documentación del proyecto, pero realizan un papel activo sobre todo en el control, supervisión y detección de posibles desviaciones y anomalías que pudieran afectar a la correcta ejecución del proyecto.
- Registros (Nivel III). Los registros forman parte también parte activa de la documentación del proyecto. Su correcta cumplimentación garantiza que se están haciendo los pertinentes controles, y en base a los resultados se podrán obtener conclusiones que ayuden en la toma de decisiones al director del proyecto.

Según lo visto hasta el momento y en el capítulo segundo, a continuación se indican los contenidos mínimos que debería tener el Modelo de Sistema de Gestión Integral (MSGI).

4.2 Contenidos mínimos del Proyecto y del Sistema de Gestión Documental

Durante el diseño y elaboración de un Modelo de Sistema de Gestión Integral, dependiendo de la etapa y situación en la que se encuentre el proyecto, pueden encontrarse cuatro grupos principales de Sistemas de Gestión, siendo:

- Los Sistemas de Gestión Previos, facilitarán la implantación del proyecto antes de su comienzo, ocupándose de la evaluación del riesgo, la contratación y los recursos humanos.
- Los Sistemas de Gestión Principales, se ocuparan del análisis y seguimiento de dos parámetros fundamentales como los plazos y el coste económico del proyecto.
- Los Sistemas de Gestión de Control Activos, participarán durante la ejecución del proyecto de forma activa encargándose de la calidad, medio ambiente y seguridad.
- Los Sistemas de Gestión de Control Pasivo, aunque no afecten tanto al comportamiento del proyecto como los activos si lo hacen de forma sustancial una vez concluido el mismo.

En la siguiente figura se muestra un organigrama en el que se pueden ver los grupos principales de Sistemas de Gestión y sus contenidos.

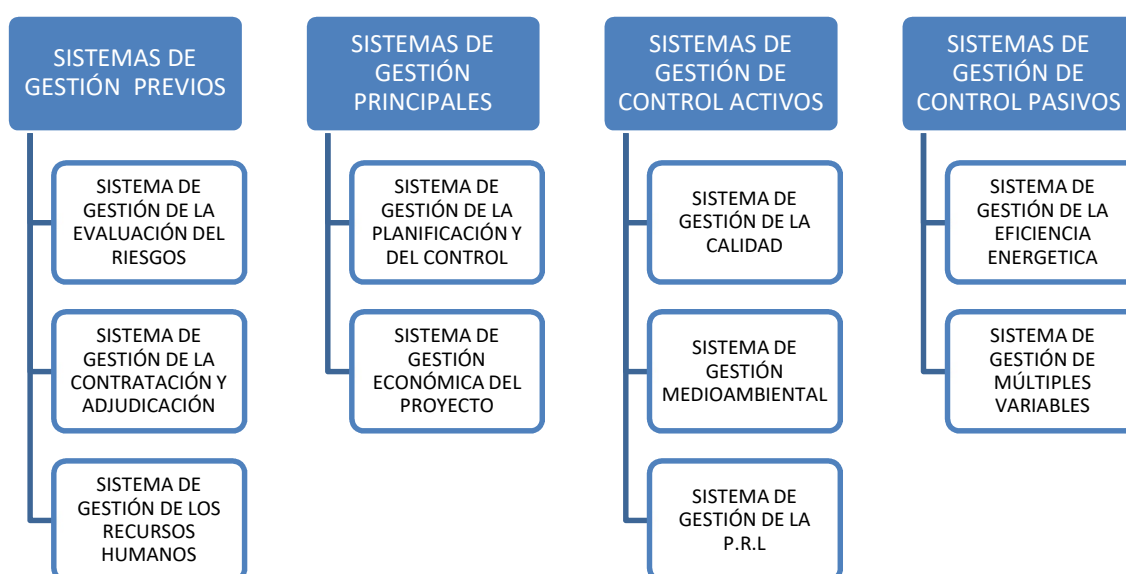


Figura 65 Diagrama de contenidos mínimos del Proyecto y del Sistema de Gestión Documental

Dependiendo del momento o la situación en la que se encuentre el proyecto los grupos principales de Sistemas de Gestión quedarían de la siguiente forma:

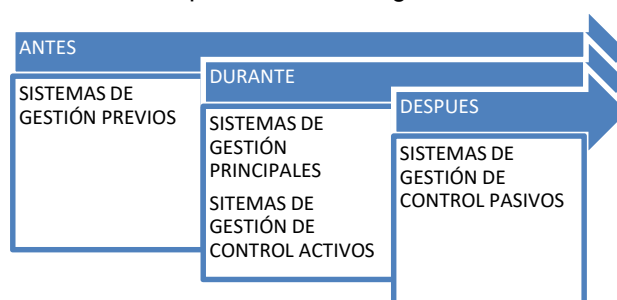


Figura 66 Estructura del Sistema de Gestión Documental

En cuanto a los contenidos mínimos propuestos relativos a los elementos y fases principales de que consta un proyecto, teniendo en cuenta lo visto a lo largo del segundo capítulo, así como la correspondiente documentación aportada en el Anexo, a partir de la estructura que acaba de definirse se obtendría la siguiente tabla:

Tabla 60 Contenidos mínimos del Proyecto y del Sistema de Gestión Documental

CONTENIDOS MÍNIMOS DEL PROYECTO Y DEL SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL			
PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	HOJA:	<i>1 de 2</i>
ACTUALIZACIÓN:	<i>07/12/2015</i>	CÓDIGO:	<i>SGD008</i>
<p>DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO</p> <p>1-Proyecto de Ejecución (memoria, planos, pliego de condiciones, mediciones y presupuesto).</p> <p>2-Sistema de Gestión Integral para la Dirección del Proyecto (evaluación de riesgos y planificación previa, contratación, recursos humanos, planificación y control de plazos, gestión económica del proyecto, calidad e implantación de procesos de mejora, medio ambiente, prevención de riesgos laborales, eficiencia energética y múltiples variables).</p> <p>3-Otra documentación.</p>			
<p>INDICADORES DEL CONTROL DE LA OBRA</p> <p>1-Indicadores del Sistema de Gestión de la Evaluación del Riesgo.</p> <p>2-Indicadores del Sistema de Gestión de la Contratación y Adjudicación.</p> <p>3-Indicadores del Sistema de Gestión de los Recursos Humanos.</p> <p>4-Indicadores del Sistema de Gestión de la Planificación y del Control.</p> <p>5-Indicadores del Sistema de Gestión Económica del Proyecto.</p> <p>6-Indicadores del Sistema de Gestión de la Calidad.</p> <p>7-Indicadores del Sistema de Gestión Medioambiental.</p> <p>8-Indicadores del Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales.</p> <p>9-Indicadores del Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética</p> <p>10-Indicadores del Sistema de Gestión de Múltiples Variables.</p> <p>11-Otros indicadores</p>			
<p>REGISTROS DEL SEGUIMIENTO DE LA OBRA</p> <p>1-EI Libro de Órdenes y Asistencias (Decreto 461/1971).</p> <p>2-EI Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud (R.D 1627/1997).</p> <p>3-Apertura del centro de trabajo y el acta de replanteo e inicio de obras.</p> <p>4-Certificado de final de obra (Decreto 462/1971), y el acta de recepción de obra.</p> <p>5-Licencia de obras, actividades e instalaciones, ocupación y funcionamiento.</p> <p>6-Otras autorizaciones administrativas.</p>			
<p>NORMATIVA Y LEGISLACIÓN</p> <p>[1974] Ley 2/1974, de 13 de febrero, sobre Colegios Profesionales.</p> <p>[1971] Decreto 461/1971, de 11 de marzo, por el que se desarrolla el decreto-ley 2/1964, de 4 de febrero, sobre inclusión de cláusulas de revisión en los contratos del Estado y Organismos autónomos.</p> <p>[1971] Decreto 462/1971, de 11 de marzo, por el que se dictan las normas sobre la redacción de proyectos y la dirección de obras de edificación.</p> <p>[1986] Real Decreto 555/1986, de 21 de febrero, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.</p> <p>[1992] Real Decreto Legislativo 1/1992, de 26 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre el Régimen del Suelo y Ordenación Urbana.</p>			

CONTENIDOS MÍNIMOS DEL PROYECTO Y DEL SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL

PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	HOJA:	<i>2 de 2</i>
ACTUALIZACIÓN:	<i>07/12/2015</i>	CÓDIGO:	<i>SGD008</i>

[1972] Orden de 26 de enero de 1972 por la que se regula el Certificado Final de la Dirección de Obras de Edificación.

[1997] Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de la construcción.

[1999] Comunidad de Madrid, Decreto 349/1999, de 30 de diciembre, por el que se regula el Libro del Edificio.

[1999] Comunidad de Madrid, Ley 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la Calidad de la Edificación.

[1999] Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

[2000] Comunidad de Madrid, Orden de 17 de mayo de 2000, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, por la que se aprueba el modelo del "Libro del Edificio".

[2002] Norma UNE 157001:2002 "*Criterios generales para la elaboración de proyectos*". AENOR

[2006] Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

[2008] Real Decreto LEGISLATIVO 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de suelo.

[2009] Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

[.....] Otras normas y leyes.

RESPONSABLES

Responsable Técnico (D.F):	..... Fdo.:	Resp. Adm. Pública / Cliente...:	..... Fdo.:
Coordinador de seguridad:	..... Fdo.:	Resp. Empresa adjudicataria...:	..... Fdo.:

4.3 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión de la Evaluación del Riesgo

La toma de decisiones en base a un proyecto puede llegar a ser una tarea compleja, con el fin de evitar posibles errores, se plantea el disponer de un Modelo de Sistema de Gestión de la Evaluación del Riesgo en la dirección del proyecto, el procedimiento a seguir hasta llegar a la decisión final sería el siguiente:

1. El análisis y estudio de: posibles riesgos como crisis económicas, comportamiento del mercado y evolución de la demanda, o el estudio de viabilidad del proyecto que determine si el dinero generado es suficiente para cubrir el retorno del capital.
2. En la gestión de los riesgos se emplearán distintas herramientas y elaborarán los planes de contingencia con el fin de minimizar el impacto de los riesgos.
3. La toma de decisiones será la que determine si se ejecuta el proyecto y la alternativa idónea, para lo cual se tendrá en cuenta el tipo de decisión y como posibles herramientas los árboles de decisión y los modelos bayesianos.

En la siguiente figura se representa un organigrama con las fases principales del Sistema de Gestión de la Evaluación del Riesgo (SGER).



Figura 67 Representación de los distintos ámbitos que trata el Sistema de Gestión de la Evaluación del Riesgo

Aplicando la estructura basada en niveles vista al comienzo de este capítulo, el SGER quedaría de la siguiente forma:

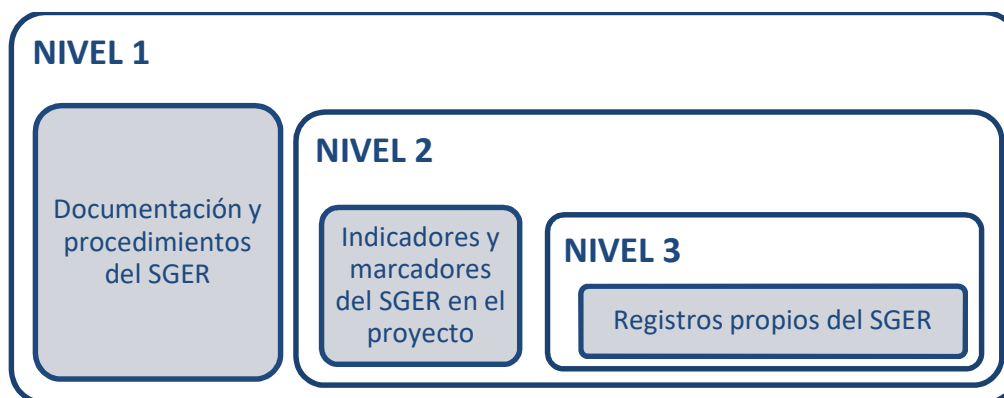


Figura 68 Estructura del Sistema de Gestión de la Evaluación del Riesgo

En cuanto a los contenidos mínimos propuestos relativos al SGER, teniendo en cuenta lo visto a lo largo del segundo capítulo, así como la correspondiente documentación aportada en el Anexo, a partir de la estructura que acaba de definirse se obtendría la siguiente tabla:

Tabla 61 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión de la Evaluación del Riesgo

CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO			
PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	HOJA:	<i>1 de 1</i>
ACTUALIZACIÓN:	<i>26/03/2016</i>	CÓDIGO:	<i>SGER005</i>
<p>DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS</p> <p>1-Documentación y directrices seguidas en el Sistema de la Evaluación del Riesgo. 2-El Plan de Contingencia. 3-Otra documentación.</p>			
<p>INDICADORES</p> <p>1-Diagramas de: Pareto, causa-efecto de Ishikawa, correlación o de dispersión. 2-Histograma, hojas de datos y estratificación de datos. 3-Análisis de las curvas de demanda. 4-Cálculo del VAN y del TIR. 5-Aplicación de la teoría de la decisión (decisiones bajo certeza, riesgo, incertidumbre). 6-Árboles de decisión. 7-Otros indicadores.</p>			
<p>REGISTROS</p> <p>1-Registro de datos obtenidos mediante el empleo del: Brainstorming, método Delphi y el Benchmarking. 2-Registro de los datos obtenidos del estudio de mercado. 3-Otros registros.</p>			
<p>NORMATIVA Y LEGISLACIÓN</p> <p>[.....] Otras normas y leyes.</p>			
RESPONSABLES			
Responsable Técnico (D.F):	..... Fdo.:	Resp. Adm. Pública / Cliente...:	..... Fdo.:
Coordinador de seguridad:	..... Fdo.:	Resp. Empresa adjudicataria...:	..... Fdo.:

4.4 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión de la Contratación y Adjudicación

Para el diseño, elaboración y establecimiento los contenidos mínimos de un Modelo de Sistema de Gestión de la Contratación y Adjudicación en la dirección del proyecto, deberán tenerse en cuenta las siguientes partes previas a la firma del contrato, siendo estas las siguientes que se indican a continuación:

- Durante la Etapa Inicial se dará forma a la idea inicial que irá desde los estudios previos, pasando por el anteproyecto hasta llegar al Proyecto Básico.
- En la Etapa de Desarrollo se elaborará el Proyecto de Ejecución y el Sistema de Gestión Integral para lo cual será imprescindible la labor del Proyectista y de la Dirección Facultativa
- Una vez definido el proyecto y el SGI, se procederá a la evaluación del mismo por parte de la Dirección Facultativa, y la aplicación de los Sistemas de Gestión Previos, estableciendo los criterios necesarios para la contratación en base a los cuales ofertarán las candidaturas.
- Seleccionada ya la candidatura, se procederá a la redacción del contrato con las pertinentes cláusulas que garanticen el cumplimiento del pliego de condiciones del concurso, y puesta en marcha de los restantes Sistemas de Gestión, dando comienzo la ejecución del proyecto.

En la siguiente figura se muestra un organigrama de cómo quedaría el Sistema de Gestión de la Contratación y Adjudicación (SGCA) en la dirección del proyecto que se acaba de exponer.

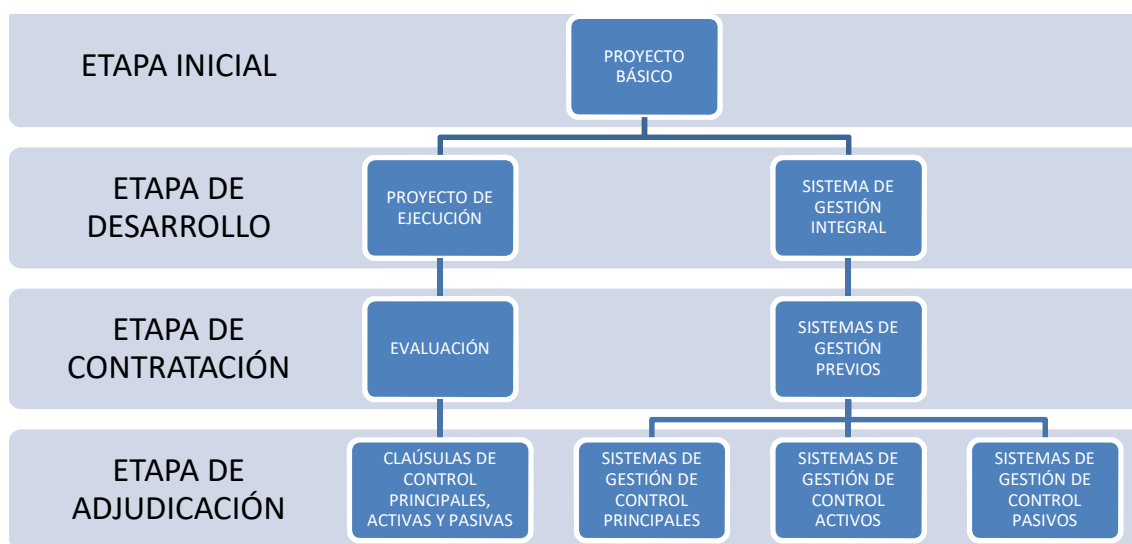


Figura 69 Representación del Sistema de Gestión de la Contratación y Adjudicación

El SGCA comprendería varias fases desde la publicación hasta la adjudicación quedando de la siguiente forma:

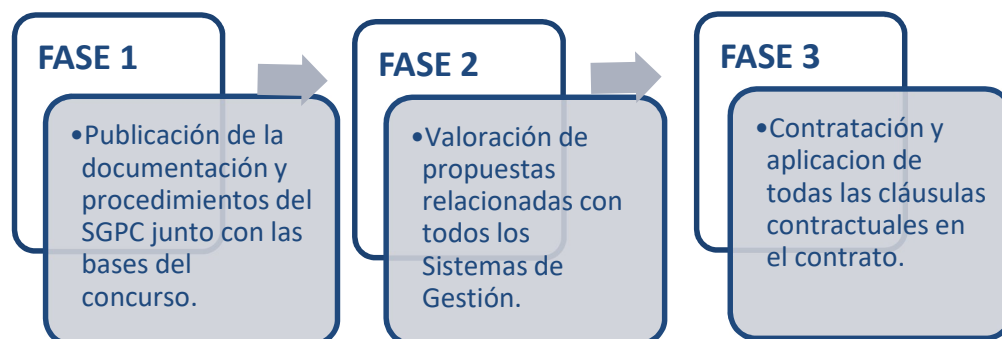


Figura 70 Estructura del Procedimiento de Contratación y Adjudicación Concursal

En cuanto a los contenidos mínimos propuestos relativos al SGCA, teniendo en cuenta lo visto a lo largo del segundo capítulo, así como la correspondiente documentación aportada en el Anexo, a partir de la estructura que acaba de definirse se obtendría la siguiente tabla:

Tabla 62 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión la Contratación y Adjudicación

CONTENIDO MÍNIMO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CONTRATACIÓN Y ADJUDICACIÓN			
PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	HOJA:	<i>1 de 2</i>
ACTUALIZACIÓN:	<i>29/03/2016</i>	CÓDIGO:	<i>SGCA003</i>
<p>DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS</p> <p>1-Informe del Sistema de Gestión de la Evaluación del Riesgo. 2-Documentación correspondiente al proyecto (planos, pliego de condiciones, etc.). 3-Cualificación y requisitos del personal participante en el proyecto. 4-Presupuesto previsto detallado con mediciones y unidades de obra. 5-Calendarario de planificación, fecha de inicio y finalización de los trabajos. 6-Documentación sobre los criterios para la preparación y valoración de ofertas. 7-Documentación sobre los requerimientos establecidos en materia de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales. 8-Documentación sobre criterios a seguir para los posibles cambios en el proyecto. 9-Documentación sobre particularidades en las certificaciones y el cierre del proyecto. 10-Otra documentación.</p>			
<p>VALORACIÓN DE PROPUESTAS</p> <p>1-Valoración de los Sistemas de Gestión de los Recursos Humanos. 2-Valoración de los Sistemas de Gestión de la Planificación y del Control. 3-Valoración de los Sistemas de Gestión Económica del Proyecto. 4-Valoración de los Sistemas de Gestión de la Calidad. 5-Valoración de los Sistemas de Gestión Medioambiental. 6-Valoración de los Sistemas de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales. 7-Valoración de los Sistemas de Gestión de la Eficiencia Energética. 8-Valoración de los Sistemas de Gestión de Múltiples Variables. 9-Otras valoraciones y propuestas.</p>			
<p>CLÁUSULAS CONTRACTUALES</p> <p>1-Contrato de adjudicación. 2-Cláusulas relativas a la gestión de los Recursos Humanos. 3-Cláusulas relativas a la gestión de la Planificación y del Control. 4-Cláusulas relativas a la gestión Económica del Proyecto. 5-Cláusulas relativas a la gestión de la Calidad 6-Cláusulas relativas a la gestión Medioambiental. 7-Cláusulas relativas a la gestión de la Prevención de Riesgos Laborales. 8-Cláusulas relativas a la gestión de la Eficiencia Energética 9-Cláusulas relativas a la gestión de Múltiples Variables. 10-Otras cláusulas.</p>			

CONTENIDO MÍNIMO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CONTRATACIÓN Y ADJUDICACIÓN			
PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	HOJA:	<i>2 de 2</i>
ACTUALIZACIÓN:	<i>29/03/2016</i>	CÓDIGO:	<i>SGCA003</i>
<p>NORMATIVA Y LEGISLACIÓN</p> <p>[1965] Decreto 923/1965, de 8 de abril, por el que se aprueba el texto articulado de la Ley de Contratos del Estado.</p> <p>[1968] Orden de 2 de mayo de 1968 por la que se aprueba el modelo de documento administrativo de formalización de contratos de obras.</p> <p>[1970] Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.</p> <p>[1992] Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.</p> <p>[1993] Norma Internacional de Contabilidad nº 11 (NIC 11) sobre contratos de la construcción de 1993 aplicable a partir del 1 de enero de 1995.</p> <p>[2001] Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.</p> <p>[2003] Ley 13/2003, de 23 de mayo, reguladora del contrato de concesión de obras públicas.</p> <p>[2007] Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.</p> <p>[2011] Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.</p> <p>[2012] Resolución de 10 de mayo de 2012, de la Presidencia del Tribunal de Cuentas, por la que se publica el Acuerdo del Pleno de 26 de abril de 2012, por el que se aprueba la Instrucción sobre remisión de los extractos de los expedientes de contratación y de las relaciones anuales de los contratos, celebrados por las Entidades del Sector Público Local, al Tribunal de Cuentas.</p> <p>[2012] Resolución de 10 de mayo de 2012, de la Presidencia del Tribunal de Cuentas, por la que se publica el Acuerdo del Pleno de 26 de abril de 2012, por el que se aprueba la Instrucción sobre remisión de los extractos de los expedientes de contratación y de las relaciones anuales de los contratos, celebrados por las Entidades del Sector Público Local, al Tribunal de Cuentas</p> <p>[.....] Otras normas y leyes.</p>			
RESPONSABLES			
Responsable Técnico (D.F):	..... Fdo.:	Resp. Adm. Pública / Cliente...:	..... Fdo.:
Coordinador de seguridad:	..... Fdo.:	Resp. Empresa adjudicataria...:	..... Fdo.:

4.5 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión de los Recursos Humanos

El importante peso de las personas dentro del conjunto del proyecto, justifica la necesidad de disponer de un Modelo de Sistema de Gestión de los Recursos Humanos en la dirección del proyecto, de manera que al integrarlo dentro del conjunto del proyecto, tenga en cuenta el grado de cualificación y especialización de cada persona con respecto al Sistema de Gestión del que será participe, de modo que el factor humano no repercuta en el resultado final del mismo. El procedimiento a seguir en todo el proyecto sería el siguiente:

1. Evaluación de las necesidades: durante la elaboración del proyecto o dependiendo de las necesidades que surjan durante la ejecución, podrán aumentar los RRHH.
2. El proceso de reclutamiento, será el encargado de seleccionar los RRHH en función de sus capacidades y habilidades acordes con las funciones a desempeñar
3. En el proceso de acogida, se dará información y formación a los candidatos elegidos de manera que su incorporación al puesto sea lo más factible posible.
4. La evaluación y seguimiento del personal, será la encargada de detectar posibles problemas de coordinación y carencias durante el desempeño de las funciones.

En la siguiente figura se muestra un bucle cerrado donde se ponen de manifiesto todas las fases del Sistema de Gestión de los Recursos Humanos (SGRH).

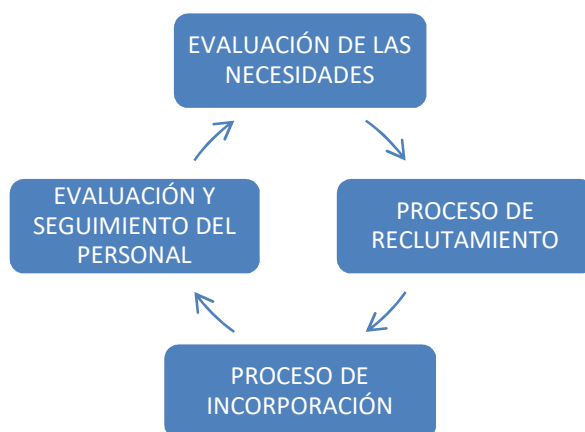


Figura 71 Diagrama de interacción del resto de sistemas de gestión del proyecto sobre el Sistema de Gestión de los Recursos Humanos

Aplicando la estructura basada en niveles vista al comienzo de este capítulo, el SGRH tendría la siguiente forma:

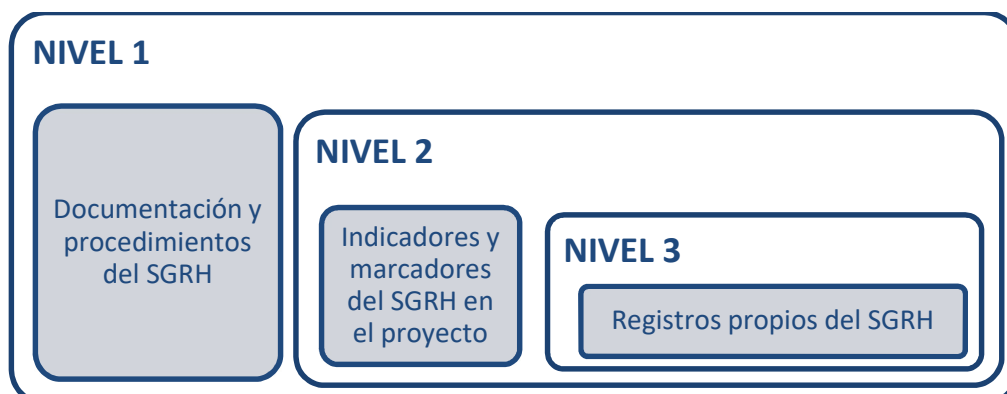


Figura 72 Estructura del Sistema de Gestión de los Recursos Humanos

En cuanto a los contenidos mínimos propuestos relativos al SGRH, teniendo en cuenta lo visto a lo largo del segundo capítulo, así como la correspondiente documentación aportada en el Anexo, a partir de la estructura que acaba de definirse se obtendría la siguiente tabla:

Tabla 63 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión de los Recursos Humanos

CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS			
PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	HOJA:	<i>1 de 1</i>
ACTUALIZACIÓN:	<i>12/03/2016</i>	CÓDIGO:	<i>SGRH007</i>
<p>DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS</p> <p>1-Documentación y directrices seguidas en el Sistema de Gestión de los RRHH. 2-Otra documentación.</p>			
<p>INDICADORES</p> <p>1-Indicadores de los niveles de cualificación de los RRHH. 2-Indicadores de la cualificación de los directores de equipo. 3-Otros indicadores.</p>			
<p>REGISTROS</p> <p>1-Registro correspondiente a los datos del trabajador. 2-Análisis de los puestos de trabajo. 3-Registro de control de los trabajadores. 4-Registro correspondiente al organigrama de la empresa subcontratista. 5-Registro correspondiente al nivel de subcontratación. 6-Otros registros.</p>			
<p>NORMATIVA Y LEGISLACIÓN</p> <p>[1999] Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación. [1999] Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal. [2007] Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal. [.....] Otras normas y leyes.</p>			
RESPONSABLES			
Responsable Técnico (D.F):	..... Fdo.:	Resp. Adm. Pública / Cliente...:	..... Fdo.:
Coordinador de seguridad:	..... Fdo.:	Resp. Empresa adjudicataria...:	..... Fdo.:

4.6 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión de la Planificación y del Control

Los Modelos de Sistemas de Gestión de la Planificación y del Control de Plazos en la dirección de proyecto, tienen una gran importancia sobre el resto de los Sistemas de Gestión, debido a que cualquier variación en su ejecución puede tener repercusiones en el comportamiento del mismo. Así por ejemplo:

- Un proyecto que esté acumulando retrasos, de no tomarse medidas afectará al ámbito económico e incluso a otras variables como la satisfacción del cliente.
- Un proyecto cuya ejecución parezca normal, no tiene por qué estar ejecutándose correctamente, así por ejemplo puede darse el caso de que el comportamiento de indicadores vinculados con la calidad o la seguridad sea el correcto, mientras que otros relacionados con el medioambiente o la eficiencia energética estén fallando.
- Un proyecto que se esté ejecutando con adelantos respecto a la planificación inicial, o con excesiva celeridad y precipitación, puede tener repercusiones desfavorables sobre otros Sistemas de Gestión, obteniéndose unos bajos índices de calidad o una elevada siniestralidad por falta de seguridad durante la ejecución.

En la siguiente figura, se muestra un esquema en el que se puede comprobar que Sistemas de Gestión pueden verse afectados por la ejecución del proyecto, que viene determinada por el Sistema de Gestión de la Planificación y del Control (SGPC).

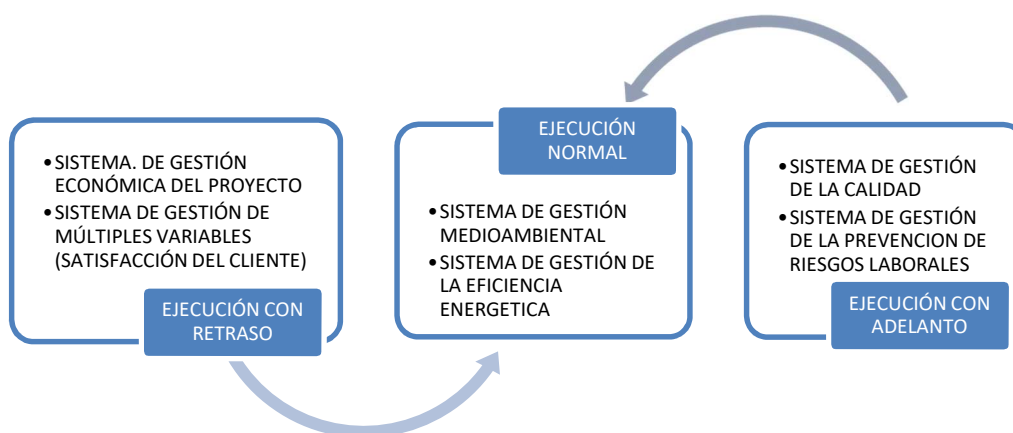


Figura 73 Diagrama interacción del resto de Sistemas de Gestión del proyecto sobre el Sistema de Gestión de la Planificación y Control

Aplicando la estructura basada en niveles vista al comienzo de este capítulo, el SGPC quedaría de la siguiente forma:

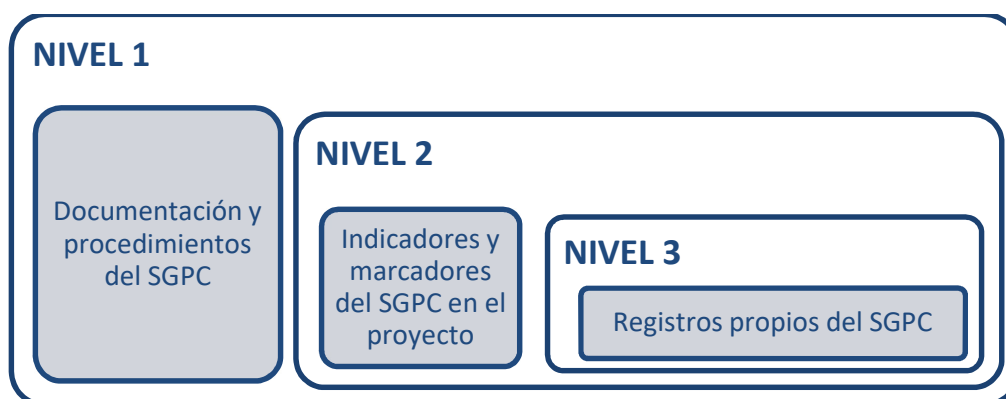


Figura 74 Estructura del Sistema de Gestión de la Planificación y Control

En cuanto a los contenidos mínimos propuestos relativos al SGPC, teniendo en cuenta lo visto a lo largo del segundo capítulo, así como la correspondiente documentación aportada en el Anexo, a partir de la estructura que acaba de definirse se obtendría la siguiente tabla:

Tabla 64 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión de la Planificación y Control

CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE GESTION DE LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL			
PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	HOJA:	<i>1 de 1</i>
ACTUALIZACIÓN:	<i>30/01/2016</i>	CÓDIGO:	<i>SGPC009</i>
<p>DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS</p> <p>1-Documentación y criterios empleados durante la elaboración de la planificación del proyecto mediante el método PERT, ROY, etc. 2-Otra documentación.</p>			
<p>INDICADORES</p> <p>1-Diagrama PERT. 2-Diagrama de Gantt. 3-Actividades críticas. 4-Calendarario de ejecución. 5-Otros indicadores.</p>			
<p>REGISTROS</p> <p>1-Registros de actividades y sucesos. 2-Registro de probabilidades. 3-Registro de tiempos. 4-Otros registros.</p>			
<p>NORMATIVA Y LEGISLACIÓN</p> <p>[.....] Otras normas y leyes.</p>			
RESPONSABLES			
Responsable Técnico (D.F):	..... Fdo.:	Resp. Adm. Pública / Cliente...:	..... Fdo.:
Coordinador de seguridad:	..... Fdo.:	Resp. Empresa adjudicataria...:	..... Fdo.:

4.7 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión Económica del Proyecto

Los Modelos de Sistemas de Gestión Económica del Proyecto agrupan todas las partidas existentes en él, incluyendo las propias del proyecto y las relacionadas con todos los Sistemas de Gestión necesarias para su desarrollo pudiéndose clasificar en:

- Los costes directos propios del proyecto: tienen que ver con los materiales y trabajos realizados, se pueden cuantificar mediante unidades de obra, horas, etc...
- Los costes indirectos propios del proyecto: en ocasiones son difíciles de cuantificar y se repercuten en los primeros, por ejemplo materiales de mejor calidad.
- Los costes directos propios del Sistema de Gestión: corresponderían a la elaboración de los propios sistemas y de toda la documentación que conlleva.
- Los costes indirectos del Sistema de Gestión: están derivados de la implantación de los directos del Sistema de Gestión y en ocasiones se repercuten sobre los mismos.

Los Sistemas de Gestión de la Calidad, Medioambiente, etc., formarían parte de los tres últimos, y el primero de ellos tendría que ver con la ejecución propiamente dicha.

En la siguiente figura se muestra un esquema donde puede verse la estructura de cómo se repercuten los costes en el Sistema de Gestión Económica del Proyecto (SGEP).

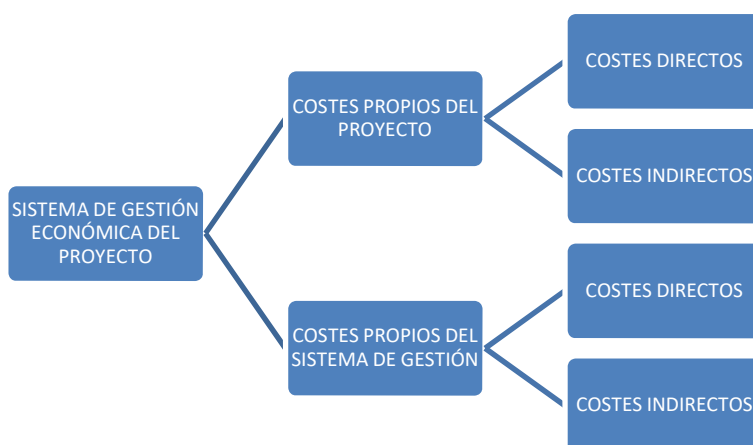


Figura 75 Diagrama interacción del resto de sistemas de gestión del proyecto sobre el Sistema de Gestión Económica del Proyecto, Evaluación y Seguimiento del mismo

Aplicando la estructura basada en niveles vista al comienzo de este capítulo, el SGEP quedaría de la siguiente forma:



Figura 76 Estructura del Sistema de Gestión Económica del Proyecto

En cuanto a los contenidos mínimos propuestos relativos al SGEP, teniendo en cuenta lo visto a lo largo del segundo capítulo, así como la correspondiente documentación aportada en el Anexo, a partir de la estructura que acaba de definirse se obtendría la siguiente tabla:

Tabla 65 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión Económica del Proyecto

CONTENIDO MÍNIMO DEL SISTEMA DE GESTIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO			
PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	HOJA:	<i>1 de 2</i>
ACTUALIZACIÓN:	<i>21/02/2016</i>	CÓDIGO:	<i>SGEP003</i>
<p>DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS</p> <p>1-Documentación correspondiente a los métodos de control de la gestión de costes. 2-Documentación sobre los riesgos y responsabilidades económicos de contratación. 3-Documentación sobre los criterios para la preparación y valoración de ofertas. 4-Documentación sobre la metodología empleada para estudiar la evolución y seguimiento del proyecto (método del Análisis del Valor Ganado, etc...).</p> <p>5-Documentación sobre criterios a seguir para los posibles cambios en el proyecto. 6-Documentación sobre particularidades en las certificaciones y el cierre del proyecto. 7-Otra documentación.</p>			
<p>INDICADORES</p> <p>1-Resumen de la evaluación de una oferta presentado por una candidatura. 2- Representación de los valores BCWP, BCWS Y ACWP, SV y CV correspondientes al método del Análisis del Valor Ganado. 3-Revisión de precios en los contratos de obras y de suministro con fabricación. 4-Certificación ordinaria, anticipada o final. 5-Otros indicadores.</p>			
<p>REGISTROS</p> <p>1-Certificado de autorización de un cambio por motivo de adaptación. 2-Certificado de autorización de un cambio por motivo de mejora. 3-Certificado de autorización de un cambio por motivo de corrección. 4-Registro de los cambios efectuados durante el proyecto. 5-Aviso de clausura de proyecto con lista de control. 6-Otros registros.</p>			
<p>NORMATIVA Y LEGISLACIÓN</p> <p>[2004] Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales.</p> <p>[2009] Real Decreto-ley 5/2009, de 24 de abril, de medidas extraordinarias y urgentes para facilitar a las Entidades Locales el saneamiento de deudas pendientes de pago con empresas y autónomos.</p> <p>[2009] Resolución de 5 de mayo de 2009, de la Dirección General de Coordinación Financiera con las Comunidades Autónomas y con las Entidades Locales, por la que se establece el procedimiento y la información a suministrar por las entidades locales que se acojan a lo dispuesto en el Título 1 del Real Decreto-ley 5/2009, de 24 de abril, de medidas extraordinarias y urgentes para facilitar el saneamiento de las deudas pendientes de pago con empresas y autónomos.</p> <p>[2010] Ley 15/2010, de 5 de julio, de modificación de la Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales.</p>			

CONTENIDO MÍNIMO DEL SISTEMA DE GESTIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO

PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	HOJA:	<i>2 de 2</i>
ACTUALIZACIÓN:	<i>21/02/2016</i>	CÓDIGO:	<i>SGEP003</i>

[2011] Real Decreto-ley 8/2011, de 1 de julio, de medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas y autónomos contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa.

[2012] Real Decreto-ley 4/2012, de 24 de febrero, por el que se determinan obligaciones de información y procedimientos necesarios para establecer un mecanismo de financiación para el pago a los proveedores de las entidades locales.

[2012] Real Decreto-ley 7/2012, de 9 de marzo, por el que se crea el Fondo para la financiación de los pagos a proveedores.

[2013] Real Decreto-ley 8/2013, de 28 de junio, de medidas urgentes contra la morosidad de las Administraciones Públicas y de apoyo a entidades locales con problemas financieros.

[.....] Otras normas y leyes.

RESPONSABLES

Responsable Técnico (D.F):	..... Fdo.:	Resp. Adm. Pública / Cliente...:	..... Fdo.:
Coordinador de seguridad:	..... Fdo.:	Resp. Empresa adjudicataria...:	..... Fdo.:

4.8 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión de la Calidad

A la hora de elaborar un Modelo de Sistema de Gestión de la Calidad, al integrarlo dentro del conjunto del proyecto deberán preverse los problemas que puedan afectar al resto del conjunto, de manera que no repercutan en el resultado final del mismo. Así por ejemplo:

- Una contratación carente de especificaciones técnicas o una memoria de calidades mal definida, puede conllevar problemas durante y después de la ejecución.
- Los retrasos acumulados en el proyecto con respecto a la planificación inicialmente prevista pueden ser debidos a errores en los procesos y procedimientos, o a carencia de los mismos que no han sido detectados hasta la fase de ejecución.
- Incrementos en partidas presupuestarias existentes o la aparición de otras nuevas, pueden ser consecuencia de una mala definición de las calidades del proyecto.
- Un aumento o disminución de la calidad en el proyecto puede tener repercusiones en otros Sistemas de Gestión que evalúen, por ejemplo, la satisfacción del cliente.

En la siguiente figura se muestra un diagrama de influencia del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), sobre los otros Sistemas de Gestión del proyecto.

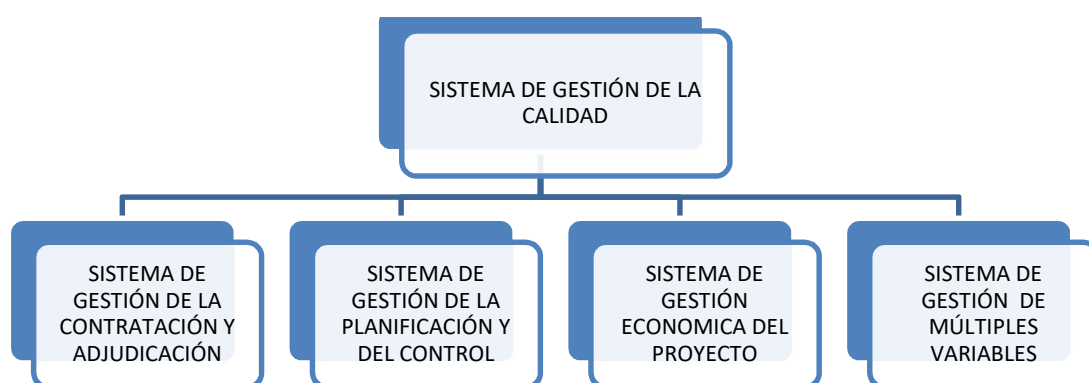


Figura 77 Diagrama de interacción del resto de sistemas de gestión del proyecto sobre el Sistema de Gestión de la Calidad

Aplicando la estructura basada en niveles vista al comienzo de este capítulo, el SGC quedaría de la siguiente forma:



Figura 78 Estructura del Sistema de Gestión de la Calidad

En cuanto a los contenidos mínimos propuestos relativos al SGC, teniendo en cuenta lo visto a lo largo del segundo capítulo, así como la correspondiente documentación aportada en el Anexo, a partir de la estructura que acaba de definirse se obtendría la siguiente tabla:

Tabla 66 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión de la Calidad

CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD			
PROYECTO:	PT2863R5V2 / (Nombre)	HOJA:	1 de 1
ACTUALIZACIÓN:	14/02/2016	CÓDIGO:	SGC006
<p>DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS</p> <p>1-Manual de calidad del proyecto. 2-Manual de los procedimientos del proyecto. 3-Memoria de calidades y requisitos técnicos de aplicación en el proyecto. 4-Otra documentación.</p>			
<p>INDICADORES</p> <p>1-Histogramas. 2-Diagramas de: flujo, relaciones, espina, árbol, dispersión, Pareto, etc. 3-La estratificación, gráficos significativos de las distintas variables. 4-Análisis de datos mediante herramientas estadísticas, el Data Mining, etc. 5-Otros indicadores.</p>			
<p>REGISTROS</p> <p>1-Instrucción técnica. 2-Registro de inicio de una actividad. 3-Registro de finalización de una actividad. 4-Certificado de cumplimiento de una especificación técnica. 5-Certificado de modificación de una especificación técnica. 6-Informe de resultados. 7-Informe de control de calidad 8-Otros registros.</p>			
<p>NORMATIVA Y LEGISLACIÓN</p> <p>[1996] Norma UNE 66904-5:1996. <i>"Gestión de la calidad. Directrices para los planes de calidad"</i>. AENOR</p> <p>[1998] Norma UNE 66908:1998. <i>"Guía para la redacción de un manual de la calidad"</i>. AENOR</p> <p>[1999] Comunidad de Madrid, Ley 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la Calidad de la Edificación.</p> <p>[2000] Norma UNE-EN ISO 9000/9001/9004:2000. <i>"Sistemas de gestión de la calidad"</i>. AENOR</p> <p>[2002] Norma UNE 66925:2002. <i>"Directrices para la documentación de sistemas de gestión de la calidad"</i>. AENOR</p> <p>[2002] Norma UNE-ISO/TS 16949. <i>"Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos particulares para la aplicación de la Norma ISO 9001:2000 para la producción en serie y de piezas de recambio en la industria del automóvil"</i>. AENOR</p> <p>[2008] Norma ISO 9001:2008 Sistemas de gestión de la Calidad - Requisitos.</p> <p>[.....] Otras normas y leyes.</p>			

4.9 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión Medioambiental

A la hora de elaborar un Modelo de Sistema de Gestión Medioambiental, al integrarlo dentro del conjunto del proyecto deberán preverse los problemas que puedan afectar al resto del conjunto, de manera que no repercutan en el resultado final del mismo. Así por ejemplo:

- Una contratación defectuosa puede ocasionar durante la ejecución del proyecto, o una vez finalizado, responsabilidades a nivel jurídico por no cumplir la legislación.
- Deficiencias en el proyecto y el incumplimiento de la normativa y legislación en lo que se refiere a materia medioambiental, puede ser motivo de paralizaciones y de retrasos con respecto a la planificación prevista inicialmente.
- Incrementos en partidas presupuestarias existentes o la aparición de otras nuevas, pueden ser consecuencia de una mala planificación medioambiental.
- La elección de elementos y materiales que no respeten el medio ambiente, pueden tener además repercusiones negativas en cuanto a su eficiencia energética.

En la siguiente figura se muestra un diagrama de influencia del Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA), sobre los otros Sistemas de Gestión del proyecto.

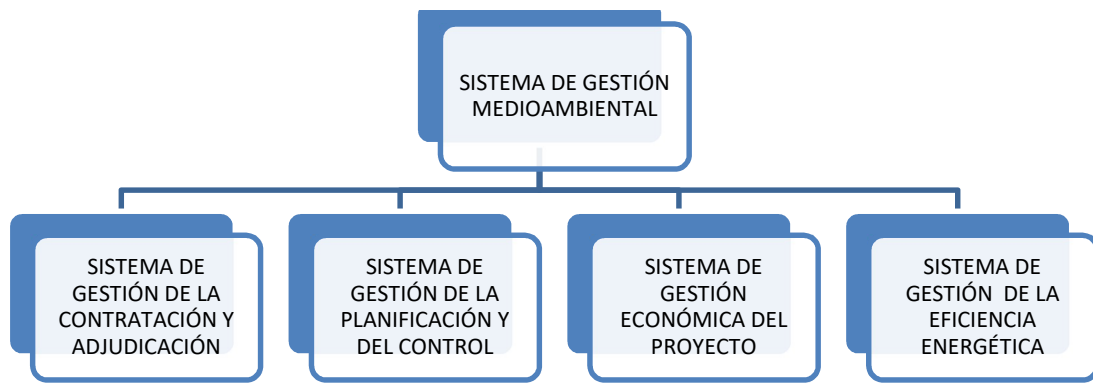


Figura 79 Diagrama de interacción del resto de sistemas de gestión del proyecto sobre el Sistema de Gestión Medioambiental

Aplicando la estructura basada en niveles vista al comienzo de este capítulo, el SGMA quedaría de la siguiente forma:



Figura 80 Estructura del Sistema de Gestión Medioambiental

En cuanto a los contenidos mínimos propuestos relativos al SGMA, teniendo en cuenta lo visto a lo largo del segundo capítulo, así como la correspondiente documentación aportada en el Anexo, a partir de la estructura que acaba de definirse se obtendría la siguiente tabla:

Tabla 67 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión Medioambiental

CONTENIDOS MINIMOS DEL SISTEMA DE GESTION MEDIOAMBIENTAL			
PROYECTO:	PT2863R5V2 / (Nombre)	HOJA:	1 de 2
ACTUALIZACIÓN:	10/02/2016	CÓDIGO:	SGMA007
<p>DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS</p> <p>1-Evaluación Ambiental Estratégica Ordinaria / Simplificada. 2-Evaluación de Impacto Ambiental Ordinario / Simplificado. 3-Otra documentación.</p>			
<p>INDICADORES</p> <p>1-Acciones impactantes (fases de construcción, funcionamiento, abandono o derribo). 2-La matriz de impacto. 3-Factores impactados (atmósfera terrestre, ruidos y vibraciones, agua, etc.). 4-La matriz de factores impactados. 5-Otros indicadores.</p>			
<p>REGISTROS</p> <p>1-Instrucción técnica medioambiental. 2-Registro del cumplimiento de la instrucción técnica medioambiental. 3-Otros registros.</p>			
<p>NORMATIVA Y LEGISLACIÓN</p> <p>[1992] Norma británica BS 7750 (experimental) sobre Sistemas de Gestión Medioambiental. [1992] Reglamento (CEE) N° 880/92, relativo a un sistema comunitario de concesión de etiqueta ecológica. [1993] Norma española UNE 77-801 (experimental) sobre Sistemas de Gestión Medioambiental. [1993] Norma francesa NF X 30-200 (experimental) sobre Sistemas de Gestión Medioambiental. [1993] Norma irlandesa IS 310 (experimental) sobre Sistemas de Gestión Medioambiental. [1993] Reglamento (CEE) n° 1836/93 del Consejo, de 29 de junio de 1993, por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS). [1995] Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial. [1995] Real Decreto 85/1996, de 26 de enero, por el que se establece normas para la aplicación del Reglamento (CEE) 1836/93, del Consejo, de 29 de junio, por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales. [1996] Norma ISO-UNE EN 14010-1996. "Directrices para la auditoría medioambiental. Principios generales". AENOR [1996] Norma ISO-UNE EN 14011:1996. "Directrices para la auditoría medioambiental. Procedimientos de auditoría. Auditoría de los sistemas de gestión medioambiental". AENOR</p>			

CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL			
PROYECTO:	PT2863R5V2 / (Nombre)	HOJA:	2 de 2
ACTUALIZACIÓN:	10/02/2016	CÓDIGO:	SGMA007
<p>[1996] Norma ISO-UNE EN 14012:1996. <i>"Directrices para la auditoría medioambiental. Criterios de cualificación para auditores medioambientales"</i>. AENOR</p> <p>[1996] Norma ISO-UNE EN ISO 14004:1996. <i>"Sistemas de Gestión Medioambiental. Directrices generales relativas a los principios, los sistemas y técnicas de implantación"</i>. AENOR</p> <p>[1996] Norma UNE-EN ISO 14001:1996. <i>"Sistemas de gestión medioambiental. Especificaciones y directrices para su utilización"</i>. AENOR</p> <p>[2001] Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente</p> <p>[2001] REGLAMENTO (CE) Nº 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de marzo de 2001, por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS).</p> <p>[2004] Norma UNE-EN ISO 14001:2004. <i>"Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso"</i>. AENOR</p> <p>[2011] Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente</p> <p>[2013] Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.</p> <p>[.....] Otras normas y leyes.</p>			
RESPONSABLES			
Responsable Técnico (D.F):	..... Fdo.:	Resp. Adm. Pública / Cliente...:	..... Fdo.:
Coordinador de seguridad:	..... Fdo.:	Resp. Empresa adjudicataria...:	..... Fdo.:

4.10 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales

A la hora de elaborar un Modelo de Sistema de Gestión para la Prevención de Riesgos Laborales, al integrarlo dentro del conjunto del proyecto deberán preverse los problemas que puedan afectar al resto del conjunto, de manera que no repercutan en el resultado final del mismo. Así por ejemplo:

- Una contratación defectuosa, puede ocasionar durante la ejecución del proyecto problemas a nivel de prevención de riesgos laborales.
- Una mala política de gestión de recursos humanos puede incrementar el nivel de accidentabilidad durante la ejecución del proyecto.
- La falta de seguridad y la siniestralidad debida a una mala política de en materia preventiva, puede ser motivo de retrasos con respecto a la planificación prevista inicialmente.
- Incrementos en partidas presupuestarias existentes, o la aparición de otras nuevas, pueden ser consecuencia de una deficitaria gestión preventiva llevada a cabo.

En la siguiente figura se muestra un diagrama de influencia del Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales (SGPRL), sobre otros Sistemas de Gestión del proyecto.

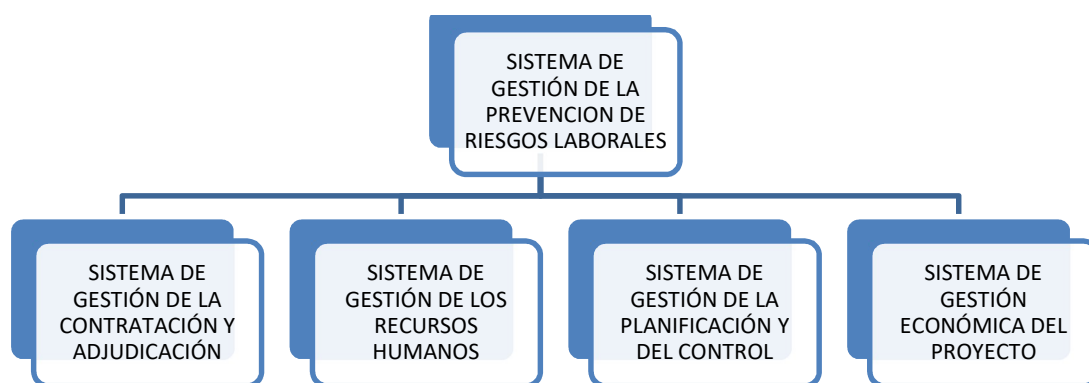


Figura 81 Diagrama de interacción del resto de sistemas de gestión del proyecto sobre el Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales

Aplicando la estructura basada en niveles vista al comienzo de este capítulo, el SGPRL quedaría de la siguiente forma:



Figura 82 Estructura del Sistema de Gestión para la Prevención de Riesgos Laborales

En cuanto a los contenidos mínimos propuestos relativos al SGPRL, teniendo en cuenta lo visto a lo largo del segundo capítulo, así como la correspondiente documentación aportada en el Anexo, a partir de la estructura que acaba de definirse se obtendría la siguiente tabla:

Tabla 68 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales

CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES			
PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	HOJA:	<i>1 de 2</i>
ACTUALIZACIÓN:	<i>15/03/2016</i>	CÓDIGO:	<i>SGPRL005</i>
<p>DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS</p> <p>1-Estudio de Seguridad y Salud (ESS). 2-Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS). 3-Plan de Seguridad y Salud (PSS). 4-Otra documentación.</p>			
<p>INDICADORES</p> <p>1-Formatos para la evaluación de riesgos. 2-El método FINE. 3-Métodos objetivos (LEST y RNUR), subjetivos (ANACT), mixtos (EWA). 4-Procedimientos de análisis estadístico. 5-Métodos cualitativos (AZOP, árboles de sucesos y análisis de causas-consecuencias). 6-Árboles de fallos. 7-Cuestionarios estructurados o Check-list. 8-Otros indicadores.</p>			
<p>REGISTROS</p> <p>1-La comunicación de apertura de centro de trabajo (Orden TIN/1071/2010). 2-El Libro de Visitas (Resolución de 11 de abril de 2006). 3-El Libro de Órdenes y Asistencias (Decreto 461/1971). 4-El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud (R.D 1627/1997). 5-El Libro de Registro de Empresas Contratistas y Subcontratistas (R.D 1109/2007). 6-El Libro de Registro de Prevención y Coordinación. 7-Otros registros.</p>			
<p>NORMATIVA Y LEGISLACIÓN</p> <p>[1970] Orden, de 28 de agosto de 1970, por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.</p> <p>[1971] Decreto 462/1971, de 11 de marzo, por el que se dictan las normas sobre la redacción de proyectos y la dirección de obras de edificación.</p> <p>[1995] Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.</p> <p>[1996] Norma UNE 81900 EX “Reglas generales para la implantación de un sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales (S.G.P.R.L)”. AENOR</p> <p>[1997] Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de la construcción.</p> <p>[1999] Comunidad de Madrid, Ley 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la Calidad de la Edificación.</p>			

CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES			
PROYECTO:	PT2863R5V2 / (Nombre)	HOJA:	2 de 2
ACTUALIZACIÓN:	15/03/2016	CÓDIGO:	SGPRL005
<p>[1999] Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.</p> <p>[2003] Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.</p> <p>[2006] Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.</p> <p>[2006] Resolución de 11 de abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social</p> <p>[2007] Norma OSHAS 18001:2007 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo - Requisitos. AENOR</p> <p>[2007] Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción</p> <p>[2010] Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo</p> <p>[.....] Otras normas y leyes.</p>			
RESPONSABLES			
Responsable Técnico (D.F):	..... Fdo.:	Resp. Adm. Pública / Cliente...:	..... Fdo.:
Coordinador de seguridad:	..... Fdo.:	Resp. Empresa adjudicataria...:	..... Fdo.:

4.11 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética

La implantación de un Modelo de Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética, tiene la misión de mejorar carencias y aspectos del proyecto principalmente energéticos que repercutirán de manera positiva sobre otros Sistemas de Gestión. Así, por ejemplo:

- La normativa y la legislación de obligado cumplimiento en materia de eficiencia energética así como sus mejoras deberán ser tenidas en cuenta en la contratación.
- La incorporación de balances y estudios de eficiencia energética, deberán ser tenidos en cuenta a la hora de analizar la viabilidad del proyecto.
- El empleo de mejores materiales, aislamientos más eficaces y elementos equipados con dispositivos de ahorro energético, a largo plazo puede suponer un importante ahorro de manera que amortice el sobrecoste inicial efectuado.
- La reducción de los consumos y adecuación a las nuevas normativas con suficiente antelación, repercutirá en el beneficio y satisfacción del cliente.

En la siguiente figura se muestra un diagrama de influencia del Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética (SGEE), sobre el resto de Sistemas de Gestión del proyecto.

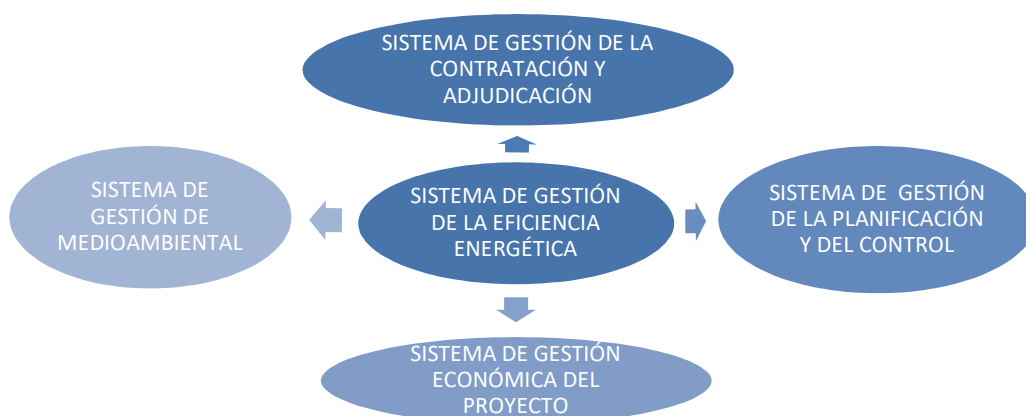


Figura 83 Diagrama de influencia del Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética sobre el resto de sistemas de gestión del proyecto

Aplicando la estructura basada en niveles vista al comienzo de este capítulo, el SGEE quedaría de la siguiente forma:



Figura 84 Estructura del Sistema de Gestión para la Prevención de Riesgos Laborales

En cuanto a los contenidos mínimos propuestos relativos al SGEE, teniendo en cuenta lo visto a lo largo del segundo capítulo, así como la correspondiente documentación aportada en el Anexo, a partir de la estructura que acaba de definirse se obtendría la siguiente tabla:

Tabla 69 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética

CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA			
PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	HOJA:	<i>1 de 2</i>
ACTUALIZACIÓN:	<i>24/01/2016</i>	CÓDIGO:	<i>SGEE003</i>
<p>DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS</p> <p>1-Memoria de exigencias básicas y sistemas de ahorro energético según el CTE. 2-Certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción. 3-Certificación de eficiencia energética de los edificios nuevos y existentes. 4-Otra documentación.</p>			
<p>INDICADORES</p> <p>1-Balances y estudios energéticos. 2-Calculo de la huella de Carbono. 3-Otros indicadores.</p>			
<p>REGISTROS</p> <p>1-Registros relacionados con la Norma ISO 50001:2011. 2-Registros relacionados con distintas directivas y normas. 3-Otros tipos de registros.</p>			
<p>NORMATIVA Y LEGISLACIÓN</p> <p>[1996] Directiva 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación.</p> <p>[2001] World Resources Institute WRI & World Business Council for Sustainable Development WBCSD (2001). "<i>GhG Protocol</i>".</p> <p>[2002] Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios.</p> <p>[2003] Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de 2003, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad, y por la que se modifica la Directiva 96/61/CE del Consejo.</p> <p>[2004] Directiva 2004/101/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de octubre de 2004, por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad, con respecto a los mecanismos de proyectos del Protocolo de Kioto.</p> <p>[2005] Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.</p> <p>[2006] Norma ISO 14064:2006-1. "<i>Gases de efecto invernadero. Parte 1: Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero</i>".</p> <p>[2006] Norma ISO 14064:2006-3. "<i>Gases de efecto invernadero. Parte 3: Especificaciones y directrices para la validación y verificación de declaraciones sobre gases de efecto invernadero</i>".</p> <p>[2006] Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.</p>			

CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA			
PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	HOJA:	<i>2 de 2</i>
ACTUALIZACIÓN:	<i>24/01/2016</i>	CÓDIGO:	<i>SGEE003</i>
<p>[2007] Decisión de la Comisión, de 18 de julio de 2007, por la que se establecen directrices para el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de conformidad con la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (2007/589/CE).</p> <p>[2007] Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.</p> <p>[2008] Directiva 2008/101/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE con el fin de incluir las actividades de aviación, en el régimen comunitario de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.</p> <p>[2008] Norma PAS 2050:2008. <i>“Verificación de la Huella de Carbono”. British Standards Institution.</i></p> <p>[2008] Orden PRE/116/2008, de 21 de enero, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan de Contratación Pública Verde de la Administración General del Estado y sus Organismos Públicos, y las Entidades Gestoras de la Seguridad Social.</p> <p>[2009] Decisión de la Comisión, de 16 de abril de 2009, por la que se modifica la Decisión 2007/589/CE, en relación con la inclusión de directrices para el seguimiento y la notificación de emisiones y datos, sobre las toneladas-kilómetro resultantes de las actividades de aviación (2009/339/CE).</p> <p>[2009] Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaria de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el periodo 2008-2015.</p> <p>[2010] Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios.</p> <p>[2010] Ley 13/2010, de 5 de julio, por la que se modifica la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, para perfeccionar y ampliar el régimen general de comercio de derechos de emisión e incluir la aviación en el mismo.</p> <p>[2011] Norma ISO 50001:2011. <i>“Sistemas de gestión de la energía. Requisitos con orientación para su uso”.</i></p> <p>[2012] Norma ISO 14067:2012. <i>“La huella de carbono de los productos - Requisitos y directrices para la cuantificación y la comunicación”.</i></p> <p>[2013] Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.</p> <p>[.....] Otras normas y leyes.</p>			
RESPONSABLES			
Responsable Técnico (D.F):	..... Fdo.:	Resp. Adm. Pública / Cliente...:	..... Fdo.:
Coordinador de seguridad:	..... Fdo.:	Resp. Empresa adjudicataria...:	..... Fdo.:

4.12 Contenidos mínimos un Sistema de Gestión de Múltiples Variables

La implantación de Modelos de Sistemas de Gestión de Múltiples Variables en la dirección del proyecto, tienen la misión de mejorar distintos aspectos del proyecto ya sea por carencias que se han detectado en el mismo o dar solución a problemas de diversa índole. Así por ejemplo:

- Aspectos como la aplicación de Tecnologías de la Información puede tener repercusión en el procedimiento de contratación
- La responsabilidad corporativa y sus Sistemas de Gestión, repercutirá de manera positiva en el bienestar de las personas y afectara a la gestión de los RRHH.
- La puesta en marcha de políticas que mejoren la productividad, redundara en una mejora de los indicadores económicos del proyecto.
- Los Sistemas de Gestión que evalúan por ejemplo la satisfacción del cliente, pueden tener una repercusión positiva en el Sistema de Gestión de la calidad del proyecto.

En la siguiente figura se muestra un diagrama de influencia del Sistema de Gestión de Múltiples Variables (SGMV), sobre el resto de Sistemas de Gestión del proyecto.

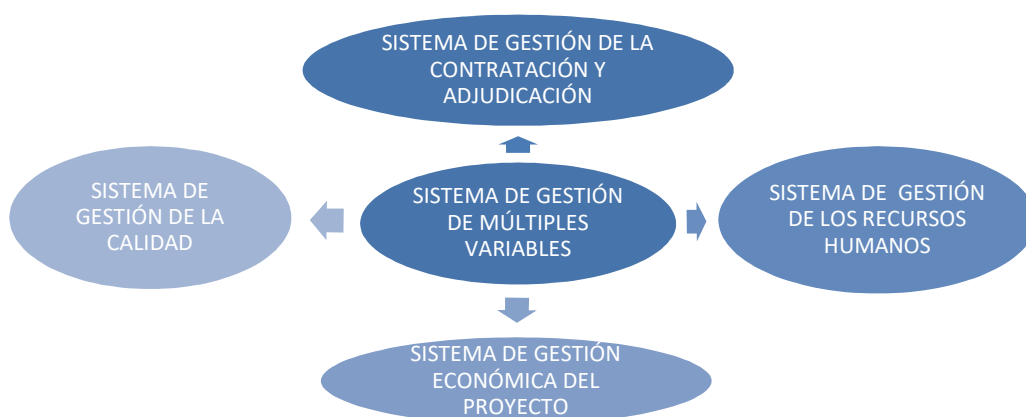


Figura 85 Diagrama de influencia del Sistema de Gestión de Múltiples Variables sobre el resto de sistemas de gestión del proyecto

Aplicando la estructura basada en niveles vista al comienzo de este capítulo, el SGMV quedaría de la siguiente forma:



Figura 86 Estructura del Sistema de Gestión de Múltiples Variables

En cuanto a los contenidos mínimos propuestos relativos al SGMV, teniendo en cuenta lo visto a lo largo del segundo capítulo, así como la correspondiente documentación aportada en el Anexo, a partir de la estructura que acaba de definirse se obtendría la siguiente tabla:

Tabla 70 Contenidos mínimos del Sistema de Gestión de Múltiples Variables

CONTENIDO MÍNIMO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MÚLTIPLES VARIABLES			
PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	HOJA:	<i>1 de 2</i>
ACTUALIZACIÓN:	<i>03/02/2016</i>	CÓDIGO:	<i>SGMV004</i>
<p>DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS</p> <p>1-Documento de responsabilidad corporativa. 2-Documento de implantación de las Tecnologías de la Información en el proyecto. 3-Documentacion para determinar el grado de satisfacción del cliente y necesidades. 4-Otra documentación.</p>			
<p>INDICADORES</p> <p>1-Valoración de los planes llevados a cabo en materia de responsabilidad social. 2-Indicadores de los niveles de eficacia y seguridad de las TICs. 3-Indicadores del nivel de satisfacción del cliente. 4-Indicadores que determinen las posibles necesidades y carencias del cliente. 5-Otros indicadores.</p>			
<p>REGISTROS</p> <p>1-Registros del personal participe en planes de responsabilidad social. 2-Registro de fallos y problemas de seguridad en el empleo de las TICs. 3-Registros de datos y encuestas llevadas a cabo entre los clientes. 4-Registro de iniciativas a estudiar en la política de mejora de la satisfacción. 5-Otros registros.</p>			
<p>NORMATIVA Y LEGISLACIÓN</p> <p>[2003] Norma ISO 10006:2003 Sistemas de gestión de la calidad - Directrices para la gestión de la calidad en los proyectos. [2004] Norma ISO 10002-2004 Gestión de la Calidad - Satisfacción del cliente - Directrices para el tratamiento de las quejas en las organizaciones. [2005] Norma ISO 17799:2005 Tecnología de la Información - Técnicas de seguridad - Código para la práctica de la gestión de la seguridad de la información. [2005] Norma ISO 27000:2005 Tecnología de la Información - Técnicas de Seguridad - Sistemas de gestión de seguridad de la información - Requerimientos. [2007] Norma ISO 10001:2007 Gestión de la calidad - Satisfacción del cliente - Directrices para los códigos de conducta de las organizaciones. [2007] Norma ISO 10003-2007 Gestión de la calidad - Satisfacción del cliente - Directrices para la resolución de conflictos de forma externa a las organizaciones. [2008] Norma ISO 9001:2008 Sistemas de gestión de la Calidad - Requisitos. [2008] Real Decreto 221/2008, de 15 de febrero, por el que se crea y regula el Consejo Estatal de Responsabilidad Social de las Empresas.</p>			

**CONTENIDO MÍNIMO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE
MÚLTIPLES VARIABLES**

PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	HOJA:	<i>2 de 2</i>
ACTUALIZACIÓN:	<i>03/02/2016</i>	CÓDIGO:	<i>SGMV004</i>

[2010] Norma ISO 10004-2010 Gestión de la Calidad - Satisfacción del cliente - Directrices para el seguimiento y medición.

[2010] Norma ISO 26000:2010 Guía de responsabilidad social.

[2011] Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.

[2011] Norma ISO 20000-1:2011 Tecnología de la información - Gestión del servicio - Parte 1: Requisitos del sistema de gestión de servicio (SGS).

[.....] Otras normas y leyes.

RESPONSABLES

Responsable Técnico (D.F):	..... Fdo.:	Resp. Adm. Pública / Cliente...:	..... Fdo.:
Coordinador de seguridad:	..... Fdo.:	Resp. Empresa adjudicataria...:	..... Fdo.:

CAPÍTULO QUINTO

V. RESULTADOS: LA NORMA EXPERIMENTAL

Hasta el momento, todos los capítulos expuestos han contribuido en la elaboración, desarrollo y contenido de todas las partes que conforman el Modelo de Sistema de Gestión Integral para la Dirección de Proyectos Públicos, habiéndose obtenido como resultado el modelo visto en el capítulo cuarto, el cual posee una estructura propia y unos contenidos mínimos.

Para poderlo trasladar e implantar a la mayoría de los casos existentes, será necesario la elaboración de una norma. Esta norma deberá cumplir dos cometidos principales, por un lado dar forma a toda la documentación que debería tener el Sistema de Gestión Integral, y por otro mantener el suficiente grado de flexibilidad y apertura, de manera que, pueda garantizar la perfecta integración en la mayor parte de los proyectos y su adaptación a posibles cambios.

A lo largo del presente capítulo se ha propuesto una Norma Experimental sobre Modelos de Sistemas de Gestión Integral para la Dirección de Proyectos Públicos. Esta norma tiene como principal objetivo el de garantizar la perfecta integración de todos los Sistemas de Gestión que forman parte del proyecto, de forma que contribuyan en el perfecto funcionamiento del mismo.

La norma además incluye aspectos sobre prioridades, contenidos y requisitos mínimos en la documentación que afectaran antes, durante y después de la ejecución del proyecto. Los contenidos y requisitos mínimos, tendrán un peso relevante sobre todo en la fase de adjudicación, dado que gracias a ellos se podrá estimar y desestimar aspectos relativos a la idoneidad de las candidaturas.

Otro aspecto destacado de la norma es que de cara a la planificación y el seguimiento del proyecto, no se centra exclusivamente en los plazos de ejecución, sino que, tiene en cuenta otros que pueden repercutir de forma directa o indirecta en el correcto desarrollo del mismo. La norma regula y establece el contenido de todas las variables que intervienen en el proyecto, de manera que se produzca un perfecto equilibrio y convivencia entre las mismas, que permita al proyecto comportarse como un único sistema.

NE-SGIP:2014	NORMA EXPERIMENTAL SOBRE MODELOS DE SISTEMAS DE GESTIÓN INTEGRAL PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PÚBLICOS	Página 1 de 26
<p>INDICE:</p> <p>1. INTRODUCCIÓN.....2</p> <p>2. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN.....2</p> <p>1.1 Generalidades.....2</p> <p>1.2 Aplicación.....2</p> <p>2 REFERENCIAS NORMATIVAS.....2</p> <p>3 REFERENCIAS LEGISLATIVAS.....3</p> <p>4 TÉRMINOS Y DEFINICIONES.....5</p> <p>5 EL MODELO DE SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL.....6</p> <p>5.1 Elementos y estructura del Modelo de Sistema de Gestión Integral (MSGI).....6</p> <p>5.2 Contenidos del Proyecto y del Sistema de Gestión Documental (SGD).....7</p> <p>5.3 El Sistema de Gestión de la Evaluación del Riesgo (SGER).....7</p> <p>5.4 El Sistema de Gestión de la Contratación y Adjudicación (SGCA).....7</p> <p>5.5 El Sistema de Gestión de los Recursos Humanos (SGRH).....8</p> <p>5.6 El Sistema de Gestión de la Planificación y Control (SGPC).....8</p> <p>5.7 El Sistema de Gestión Económica del Proyecto (SGEP).....8</p> <p>5.8 El Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) .....9</p> <p>5.9 El Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA).....9</p> <p>5.10 El Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales (SGPRL).....10</p> <p>5.11 El Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética (SGEE).....10</p> <p>5.12 El Sistema de Gestión de Múltiples Variables (SGMV).....10</p> <p>ANEXO A: Elementos y etapas del proceso de selección y elección de candidaturas, correspondientes a los concursos de adjudicación de Proyectos Públicos.....11</p> <p>ANEXO B: Hojas de evaluación y control para el cumplimiento del Modelo de Sistema de Gestión Integral para la Dirección de Proyectos Públicos.....15</p>		

0. INTRODUCCIÓN

El importante peso que ocupan los proyectos de financiación pública en el conjunto de la economía, y en sectores tan importantes como el de la construcción, donde ha habido un importante crecimiento de los mismos en la última década, surge la demanda y necesidad de establecer una regulación donde se unifiquen los criterios necesarios a la hora de gestionarlos, de cara a obtener unos resultados óptimos.

El cumplimiento del presupuesto y plazos asignados, junto con estándares y requisitos relacionados con la calidad, el medioambiente o la seguridad, y otros tantos hacen preciso definir un modelo mediante el cual se puedan gestionar las distintas variables del proyecto.

1. OBJETO Y CAMPO DE APLICACIÓN

1.1 GENERALIDADES

La presente norma tiene como objetivo determinar la documentación y contenidos mínimos del Sistema de Gestión del proyecto estableciendo la estructura del mismo, en base a una serie de variables que forman parte del proyecto, desde la fase de desarrollo, pasando por la ejecución, y continuado una vez concluido el mismo.

1.2 APLICACIÓN

La norma está pensada para su aplicación en el ámbito de proyectos cuya financiación sea de origen público, pero también es válida su utilización para los de naturaleza privada, previa modificación de algunos aspectos que afectan sobre todo a la contratación.

Los proyectos para los que se ha desarrollado pueden ser de distinta naturaleza o sector, aunque el de la construcción se mantiene como el de referencia para su implantación. En cuanto al tamaño para su aplicación, puede ser empleada en grandes, medianos y pequeños proyectos, siendo los primeros donde posiblemente puedan obtenerse mejores resultados.

2. REFERENCIAS NORMATIVAS

Norma Internacional de Contabilidad nº 11 (NIC 11) sobre contratos de la construcción de 1993 aplicable a partir del 1 de enero de 1995.

ISO-UNE EN 14010:1996. *“Directrices para la auditoría medioambiental. Principios generales”*.

ISO-UNE EN 14011:1996. *“Directrices para la auditoría medioambiental. Procedimientos de auditoría. Auditoría de los sistemas de gestión medioambiental”*.

ISO-UNE EN 14012:1996. *“Directrices para la auditoría medioambiental. Criterios de cualificación para auditores medioambientales”*.

ISO-UNE EN ISO 14004:1996. *“Sistemas de Gestión Medioambiental. Directrices generales relativas a los principios, los sistemas y técnicas de implantación”*.

UNE 66904-5:1996. *“Gestión de la calidad. Directrices para los planes de calidad”*.

UNE 81900 EX “Reglas generales para la implantación de un sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales (S.G.P.R.L)”.

UNE-EN ISO 14001:1996. “Sistemas de gestión medioambiental. Especificaciones y directrices para su utilización”.

UNE 66908:1998. *“Guía para la redacción de un manual de la calidad”*.

UNE 157001:2002 *“Criterios generales para la elaboración de proyectos”*.

UNE 66925:2002. *“Directrices para la documentación de sistemas de gestión de la calidad”*.

NE-SGIP:2014	NORMA EXPERIMENTAL SOBRE MODELOS DE SISTEMAS DE GESTIÓN INTEGRAL PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PÚBLICOS	Página 3 de 26
--------------	--	----------------

<p>ISO 10006:2003 Sistemas de gestión de la calidad - Directrices para la gestión de la calidad en los proyectos.</p> <p>ISO 10002-2004 Gestión de la Calidad - Satisfacción del cliente - Directrices para el tratamiento de las quejas en las organizaciones.</p> <p>UNE-EN ISO 14001:2004. <i>“Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso”</i>.</p> <p>ISO 17799:2005 Tecnología de la Información - Técnicas de seguridad - Código para la práctica de la gestión de la seguridad de la información.</p> <p>ISO 27000:2005 Tecnología de la Información - Técnicas de Seguridad - Sistemas de gestión de seguridad de la información - Requerimientos.</p> <p>ISO 14064:2006-1. <i>“Gases de efecto invernadero. Parte 1: Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero”</i>.</p> <p>ISO 14064:2006-3. <i>“Gases de efecto invernadero. Parte 3: Especificaciones y directrices para la validación y verificación de declaraciones sobre gases de efecto invernadero”</i>.</p> <p>ISO 10001:2007 Gestión de la calidad - Satisfacción del cliente - Directrices para los códigos de conducta de las organizaciones.</p> <p>ISO 10003-2007 Gestión de la calidad - Satisfacción del cliente - Directrices para la resolución de conflictos de forma externa a las organizaciones.</p> <p>OSHAS 18001:2007 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo - Requisitos.</p> <p>ISO 9001:2008 Sistemas de gestión de la Calidad - Requisitos.</p> <p>PAS 2050:2008. <i>“Verificación de la Huella de Carbono”</i>. British Standards Institution.</p> <p>ISO 10004-2010 Gestión de la Calidad - Satisfacción del cliente - Directrices para el seguimiento y medición.</p> <p>ISO 26000:2010 Guía de responsabilidad social.</p> <p>ISO 20000-1:2011 Tecnología de la información - Gestión del servicio - Parte 1: Requisitos del sistema de gestión de servicio (SGS).</p> <p>ISO 50001:2011. <i>“Sistemas de gestión de la energía. Requisitos con orientación para su uso”</i>.</p> <p>ISO 14067:2012. <i>“La huella de carbono de los productos - Requisitos y directrices para la cuantificación y la comunicación”</i>.</p> <p>[...] Otras normas.</p>
--

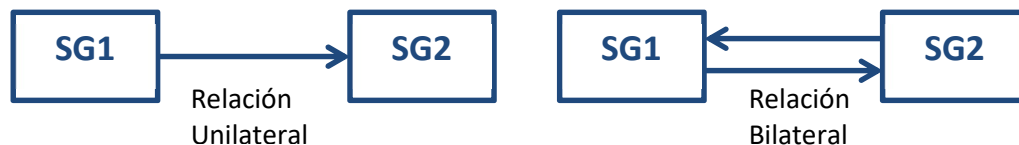
NE-SGIP:2014	NORMA EXPERIMENTAL SOBRE MODELOS DE SISTEMAS DE GESTIÓN INTEGRAL PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PÚBLICOS	Página 4 de 26
--------------	--	----------------

3. REFERENCIAS LEGISLATIVAS

- [1970] Orden de 28 de agosto de 1970 por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
- [1992] Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.
- [1995] Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- [1997] Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de la construcción.
- [1999] Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- [1999] Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.
- [2001] Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- [2003] Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- [2004] Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales.
- [2006] Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- [2006] Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- [2007] Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción
- [2007] Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal.
- [2007] Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.
- [2008] Real Decreto 221/2008, de 15 de febrero, por el que se crea y regula el Consejo Estatal de Responsabilidad Social de las Empresas.
- [2010] Ley 15/2010, de 5 de julio, de modificación de la Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales.
- [2011] Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- [2013] Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- [2013] Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.
- [...] Otras leyes.

4. TÉRMINOS Y DEFINICIONES

- a) Sistema de Gestión (SG): a un sistema especializado en la gestión de una o más variables del proyecto, que por sus dimensiones o relaciones con las restantes, resulta más eficaz estudiar su comportamiento de manera individual.
- b) Sistema de Gestión Documental (SGD): al conjunto de Sistemas de Gestión que rodean al proyecto e interactúan sobre el mismo mediante el intercambio de información de forma continua y recíproca a partir de distintos niveles, siendo imprescindibles para el correcto desarrollo del mismo.
- c) Sistema de Gestión Integral (SGI): a todo sistema que está formado por el Proyecto y los Sistemas de Gestión que forman parte del SGD, perfectamente integrados en uno solo, siendo su comportamiento equivalente al de un único sistema.
- d) Documentación y procedimientos del Sistema de Gestión: a todo tipo de documentación en la que se detallan las pautas, normas y metodología a seguir dentro de cada Sistema de Gestión, de manera que sirva de armonización para obtener los mejores resultados en el proyecto.
- e) Indicadores del Sistema de Gestión: se trata de elementos que contribuyen de forma activa en la ejecución del Sistema de Gestión e interaccionan con otros sistemas para obtener información de ellos o garantizar el cumplimiento de determinados parámetros del propio sistema.
- f) Registros del Sistema de Gestión: cada una de las fichas o documentos donde quedan reflejadas las actuaciones del propio Sistema de Gestión, mediante las cuales se pueden obtener conclusiones o servir de base en la elaboración de los indicadores.
- g) Interacciones de los Sistemas de Gestión: al conjunto de relaciones y vínculos que establece cada uno de los Sistemas de Gestión en que se divide el proyecto con los otros restantes, con el fin de mejorar la coordinación y resultados del mismo. Las relaciones pueden establecerse de forma unilateral o bilateral si existe reciprocidad, tal como se comprueba en la siguiente figura.



- h) Niveles del Sistema de Gestión: a cada uno de los bloques documentales en los que se estructura cada Sistema de Gestión, de manera que el que se sitúe por debajo no podrá entrar en contradicción con el que tenga por encima, tal como aparece representado en la figura que se muestra a continuación.



5. EL MODELO DE SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL

5.1 Elementos y estructura del Modelo de Sistema de Gestión Integral (MSGI).

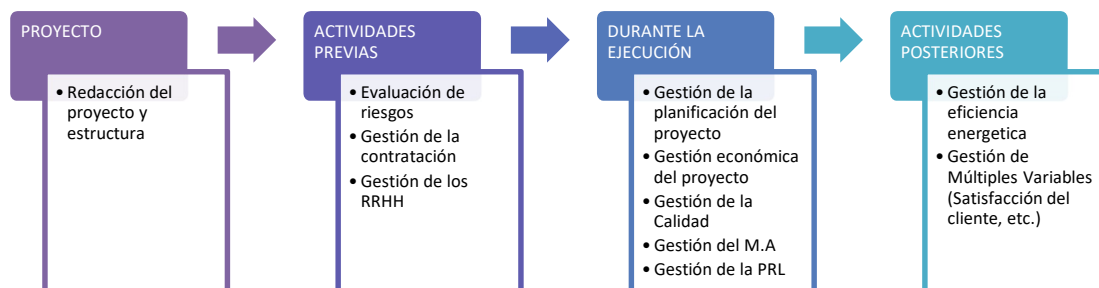
a) El diagrama del proyecto y sus componentes:

El MSGI se compondrá de distintos Sistemas de Gestión que interactuarán entre sí intercambiando información con el proyecto antes durante y después de su ejecución; en la siguiente figura se muestran los Sistemas de Gestión que rodean el proyecto, y que forman parte cada uno de ellos del Sistema de Gestión Documental definido anteriormente.



b) Participación de los Sistemas de Gestión durante determinadas fases del proyecto:

Dependiendo de la fase en la que se encuentre el proyecto cada uno de los sistemas que conforman el proyecto estará vinculado a una de ellas como se indica en la figura siguiente, manteniendo sus lazos con las restantes aunque pertenezcan a fases distintas.



Las actividades previas se encuentran agrupadas en torno a lo que se conoce como Sistemas de Gestión Previos, cuya misión es la de evaluar los riesgos y ocuparse de la gestión de la contratación y de los RRHH; mientras que las correspondientes a la fase de ejecución se encontrarán incluidas dentro de los Sistemas de Gestión Principales (de la planificación y gestión económica) y los Sistemas de Gestión Activos encargados de la Calidad, el Medio Ambiente y la PRL. En cuanto a los correspondientes a las actividades posteriores se les conocerá como Sistemas de Gestión Pasivos.

NE-SGIP:2014	NORMA EXPERIMENTAL SOBRE MODELOS DE SISTEMAS DE GESTIÓN INTEGRAL PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PÚBLICOS	Página 7 de 26
--------------	--	----------------

5.2 Contenidos del Proyecto y del Sistema de Gestión Documental (SGD).

a) Documentación y procedimientos:

El Proyecto de Ejecución (memoria, planos, pliego de condiciones, mediciones y presupuesto). El Sistema de Gestión Documental (evaluación del riesgo, contratación y adjudicación, recursos humanos, planificación y control de plazos, gestión económica del proyecto, calidad e implantación de procesos de mejora, medio ambiente, prevención de riesgos laborales, eficiencia energética y múltiples variables). Otra documentación.

b) Indicadores de los Sistemas de Gestión de:

La evaluación del riesgo, la contratación y adjudicación, los recursos humanos, la planificación y el control, la gestión económica del proyecto, la gestión de la calidad gestión medioambientales, la prevención de riesgos laborales, la gestión de la eficiencia energética, la gestión de múltiples variables, otros indicadores.

c) Registros del Proyecto:

El Libro de Órdenes y Asistencias (Decreto 461/1971). El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud (R.D 1627/1997). La apertura del centro de trabajo y el acta de replanteo e inicio de obras. El certificado de final de obra (Decreto 462/1971) y el acta de recepción de obra. La licencia de obras, actividades e instalaciones, ocupación y funcionamiento. Otras autorizaciones administrativas.

5.3 El Sistema de Gestión de la Evaluación del Riesgo (SGER).

a) Documentación y procedimientos:

Documentación y directrices específicas empleadas en el Sistema de Gestión de la Evaluación del Riesgo. El Plan de Contingencia. Otra documentación.

b) Indicadores:

Diagramas de: Pareto, causa-efecto de Ishikawa, correlación o de dispersión. Histograma, hojas de datos y estratificación de datos. Análisis de las curvas de demanda. Cálculo del VAN y del TIR. Aplicación de la teoría de la decisión (decisiones bajo certeza, riesgo, incertidumbre). Árboles de decisión. Otros indicadores.

c) Registros:

Registro de datos obtenidos mediante el empleo del: Brainstorming, método Delphi y el Benchmarking. Registro de los datos obtenidos del estudio de mercado. Otros registros.

5.4 El Sistema de Gestión de la Contratación y Adjudicación (SGCA).

a) Documentación y procedimientos:

Resultados y recomendaciones obtenidas en el Sistema de Gestión de la Evaluación del Riesgo. Documentación correspondiente al proyecto (planos, pliego de condiciones, etc.). Cualificación y requisitos del personal participante en el proyecto. Presupuesto previsto detallado con mediciones y unidades de obra. Calendario de planificación, fecha de inicio y finalización de los trabajos.

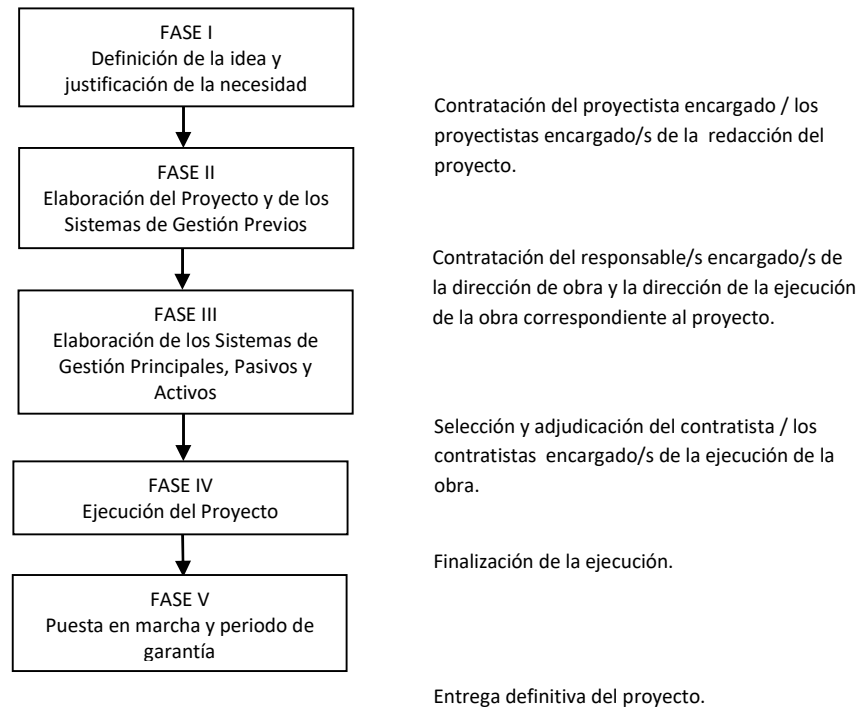
NE-SGIP:2014	NORMA EXPERIMENTAL SOBRE MODELOS DE SISTEMAS DE GESTIÓN INTEGRAL PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PÚBLICOS	Página 8 de 26
<p>Documentación sobre los criterios para la preparación y valoración de ofertas. Documentación sobre los requerimientos establecidos en materia de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales. Documentación sobre criterios a seguir para los posibles cambios en el proyecto. Documentación sobre particularidades en las certificaciones y el cierre del proyecto. Otra documentación.</p> <p>b) Valoración de propuestas de los Sistemas de Gestión de:</p> <p>Los recursos humanos, la planificación y del control de los plazos, la gestión económica del proyecto, la calidad e implantación de procesos de mejora, la gestión medioambiental, la prevención de riesgos laborales, la eficiencia energética, múltiples variables, otras valoraciones y propuestas.</p> <p>c) Cláusulas contractuales aplicables en:</p> <p>El contrato de adjudicación, la gestión de los recursos humanos, la planificación y del control de los plazos, la gestión económica del proyecto, la gestión de la calidad, la gestión medioambiental, la gestión de la prevención de riesgos laborales, la gestión de la eficiencia energética, la gestión de múltiples variables, otras cláusulas.</p> <p>5.5 El Sistema de Gestión de los Recursos Humanos (SGRH).</p> <p>a) Documentación y procedimientos:</p> <p>Documentación y directrices específicas empleadas en el Sistema de Gestión de los RRHH. Otra documentación.</p> <p>b) Indicadores:</p> <p>Indicadores de los niveles de cualificación de los RRHH. Indicadores de la cualificación de los directores de equipo. Otros indicadores.</p> <p>c) Registros:</p> <p>Registro correspondiente a los datos del trabajador. Análisis de los puestos de trabajo. Registro de control de los trabajadores. Registro correspondiente al organigrama de la empresa subcontratista. Registro correspondiente al nivel de subcontratación. Otros registros.</p> <p>5.6 El Sistema de Gestión de la Planificación y Control (SGPC).</p> <p>a) Documentación y procedimientos:</p> <p>Documentación y criterios empleados durante la elaboración de la planificación del proyecto mediante el método PERT, ROY, etc. Otra documentación.</p> <p>b) Indicadores:</p> <p>Diagrama PERT, diagrama de Gantt., actividades críticas, calendario de ejecución, otros indicadores.</p> <p>c) Registros de:</p> <p>Actividades y sucesos, probabilidades, tiempos, otros registros, etc.</p> <p>5.7 El Sistema de Gestión Económica del Proyecto (SGEP).</p> <p>a) Documentación y procedimientos correspondiente a:</p>		

NE-SGIP:2014	NORMA EXPERIMENTAL SOBRE MODELOS DE SISTEMAS DE GESTIÓN INTEGRAL PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PÚBLICOS	Página 9 de 26
<p>Los métodos de control de la gestión de costes, los riesgos y responsabilidades económicos de contratación, los criterios para la preparación y valoración de ofertas, la metodología empleada para estudiar la evolución y seguimiento del proyecto (método del Análisis del Valor Ganado, etc...), los criterios a seguir para los posibles cambios en el proyecto, las particularidades en las certificaciones y el cierre del proyecto, otra documentación.</p> <p>b) Indicadores:</p> <p>Resumen de la evaluación de una oferta presentado por una candidatura. Representación de los valores BCWP, BCWS Y ACWP, SV y CV correspondientes al método del Análisis del Valor Ganado. Revisión de precios en los contratos de obras y de suministro con fabricación. Certificación ordinaria, anticipada o final. Otros indicadores.</p> <p>c) Registros:</p> <p>Certificado de autorización de un cambio por motivo de adaptación. Certificado de autorización de un cambio por motivo de mejora. Certificado de autorización de un cambio por motivo de corrección. Registro de los cambios efectuados durante el proyecto. Aviso de clausura de proyecto con lista de control. Otros registros.</p> <p>5.8 El Sistema de Gestión de la Calidad (SGC).</p> <p>a) Documentación y procedimientos:</p> <p>Manual de calidad del proyecto. Manual de los procedimientos del proyecto. Memoria de calidades y requisitos técnicos de aplicación en el proyecto. Otra documentación.</p> <p>b) Indicadores:</p> <p>Histogramas. Diagramas de: flujo, relaciones, espina, árbol, dispersión, Pareto, etc. La estratificación, gráficos significativos de las distintas variables. Análisis de datos mediante herramientas estadísticas, el Data Mining, etc. Otros indicadores.</p> <p>c) Registros:</p> <p>Instrucción técnica. Registro de inicio de una actividad. Registro de finalización de una actividad. Certificado de cumplimiento de una especificación técnica. Certificado de modificación de una especificación técnica. Informe de resultados en los ensayos. Informe de control de calidad. Otros registros.</p> <p>5.9 El Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA).</p> <p>a) Documentación y procedimientos:</p> <p>Evaluación Ambiental Estratégica Ordinaria / Simplificada. Evaluación de Impacto Ambiental Ordinario / Simplificado. Otra documentación.</p> <p>b) Indicadores:</p> <p>Acciones impactantes (fases de construcción, funcionamiento, abandono o derribo). La matriz de impacto. Factores impactados (atmosfera terrestre, ruidos y vibraciones, agua, etc.). La matriz de factores impactados. Otros indicadores.</p> <p>c) Registros:</p> <p>Instrucción técnica medioambiental. Registro del cumplimiento de la instrucción técnica medioambiental. Otros registros.</p>		

NE-SGIP:2014	NORMA EXPERIMENTAL SOBRE MODELOS DE SISTEMAS DE GESTIÓN INTEGRAL PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PÚBLICOS	Página 10 de 26
<p>5.10 El Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales (SGPRL).</p> <p>a) Documentación y procedimientos:</p> <p>Estudio de Seguridad y Salud (ESS). Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS). Plan de Seguridad y Salud (PSS). Otra documentación.</p> <p>b) Indicadores:</p> <p>Formatos para la evaluación de riesgos. El método FINE. Métodos objetivos (LEST y RNUR), subjetivos (ANACT), mixtos (EWA). Procedimientos de análisis estadístico. Métodos cualitativos (AZOP, árboles de sucesos y análisis de causas-consecuencias). Árboles de fallos. Cuestionarios estructurados o Check-list. Otros indicadores.</p> <p>c) Registros:</p> <p>La comunicación de apertura de centro de trabajo (Orden TIN/1071/2010). El Libro de Visitas (Resolución de 11 de abril de 2006). El Libro de Órdenes y Asistencias (Decreto 461/1971). El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud (R.D 1627/1997). El Libro de Registro de Empresas Contratistas y Subcontratistas (R.D 1109/2007). El Libro de Registro de Prevención y Coordinación. Otros registros.</p> <p>5.11 El Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética (SGEF).</p> <p>a) Documentación y procedimientos:</p> <p>Memoria de exigencias básicas y sistemas de ahorro energético según el CTE. Certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción. Certificación de eficiencia energética de los edificios nuevos y existentes. Otra documentación.</p> <p>b) Indicadores:</p> <p>Balances y estudios energéticos. Cálculo de la huella de Carbono. Otros indicadores.</p> <p>c) Registros:</p> <p>Registros relacionados con la Norma ISO 50001:2011. Registros relacionados con distintas directivas y normas. Otros tipos de registros.</p> <p>5.12 El Sistema de Gestión de Múltiples Variables (SGMV).</p> <p>a) Documentación y procedimientos:</p> <p>Documento de responsabilidad de corporativa. Documento de implantación de las Tecnologías de la Información en el proyecto. Documentación para determinar el grado de satisfacción del cliente y necesidades. Otra documentación.</p> <p>b) Indicadores:</p> <p>Valoración de los planes llevados a cabo en materia de responsabilidad social. Indicadores de los niveles de eficacia y seguridad de las TICs. Indicadores del nivel de satisfacción del cliente. Indicadores que determinen las posibles necesidades y carencias del cliente. Otros indicadores.</p> <p>c) Registros:</p> <p>Registros del personal participe en planes de responsabilidad social. Registro de fallos y problemas de seguridad en el empleo de las TICs. Registros de datos y en cuestras llevadas a cabo entre los clientes. Registro de iniciativas a estudiar en la política de mejora de la satisfacción. Otros registros.</p>		

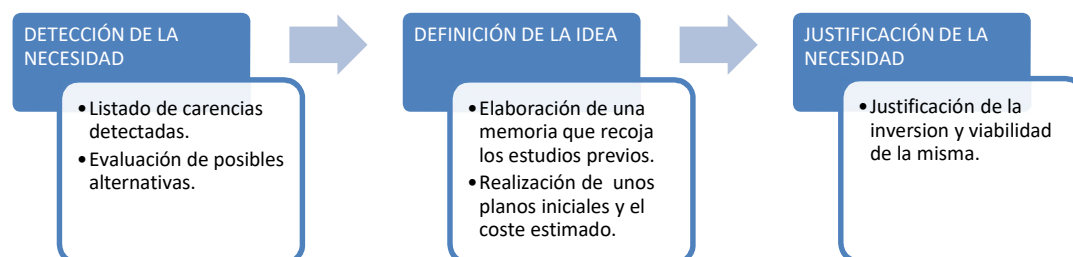
ANEXO A: Elementos y etapas del proceso de selección y elección de candidaturas, correspondientes a los concursos de adjudicación de Proyectos Públicos.

El proceso de selección y elección de las candidaturas se dividirá en cinco fases perfectamente diferenciadas, durante las cuales irán aconteciendo distintos sucesos e intervendrán distintos agentes tal como se describe en el siguiente organigrama.



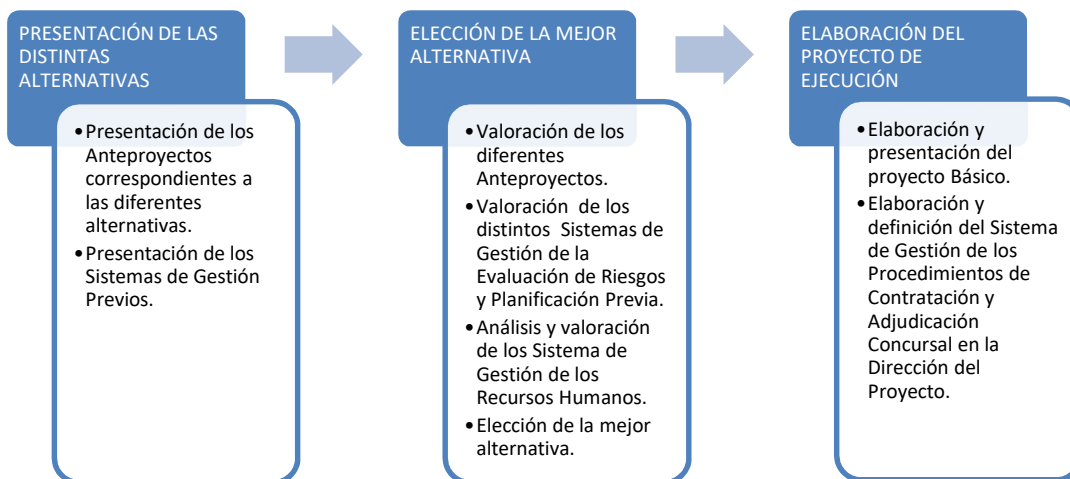
Fase I - Definición de la idea y justificación de la necesidad.

En esta fase inicial se detectará una necesidad o carencia que deberá ser analizada mediante el correspondiente estudio inicial que llevara a cabo la propia administración, o llegado el caso una consultora externa en el caso de ser necesario. A continuación pasará a definirse la idea, justificándose la idoneidad de la misma.



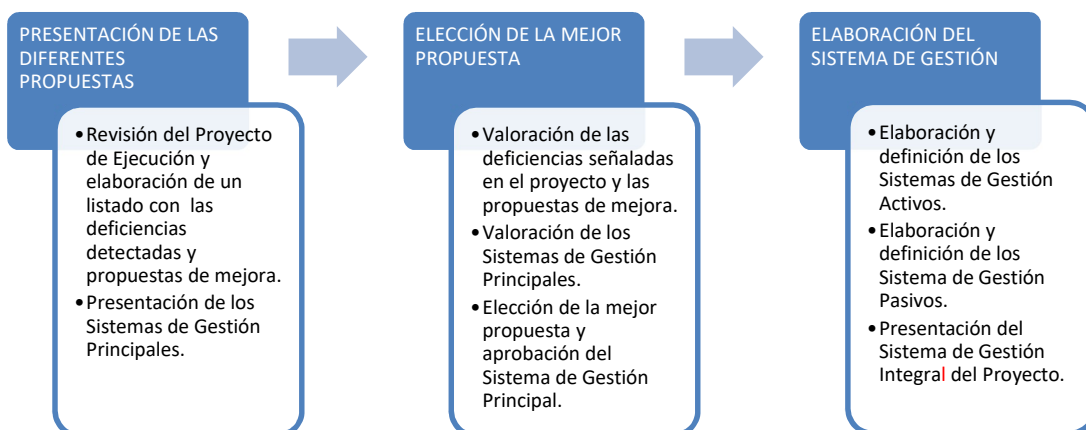
Fase II - Elaboración del Proyecto y de los Sistemas de Gestión Previos.

Durante esta fase se sacará a concurso una memoria donde consten las necesidades que desean cubrirse y la idea planteada inicialmente, para la cual se presentaran distintas alternativas que deberán ajustarse a los criterios preestablecidos, eligiéndose la mejor de ellas. En esta fase se elaborarán los Sistemas de Gestión Previos y tras la adjudicación se procederá a elaborar el Proyecto Básico y el Proyecto de Ejecución.



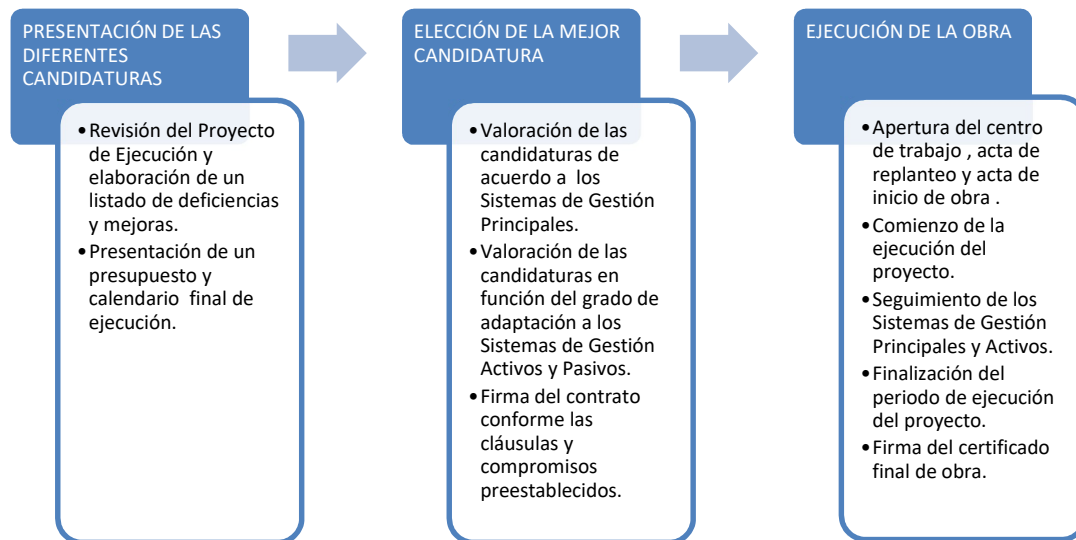
Fase III - Elaboración de los Sistemas de Gestión Principales, Pasivos y Activos.

En esta fase se contratará el equipo que se hará cargo de la dirección de obra y dirección de la ejecución de la misma, siendo el mismo el que recibirá la tarea de elaborar los definitivos Sistemas de Gestión Principales, junto con los Sistemas de Gestión Activos y Pasivos. Otra de las tareas que llevaran a cabo será la de seleccionar las candidaturas partícipes en el proyecto y revisar el proyecto inicial que reciba del equipo encargado de redactar el proyecto. En ocasiones (sobre todo en los proyectos de tamaño pequeño) el equipo encargado de redactar el proyecto se hará cargo también de la dirección del mismo.



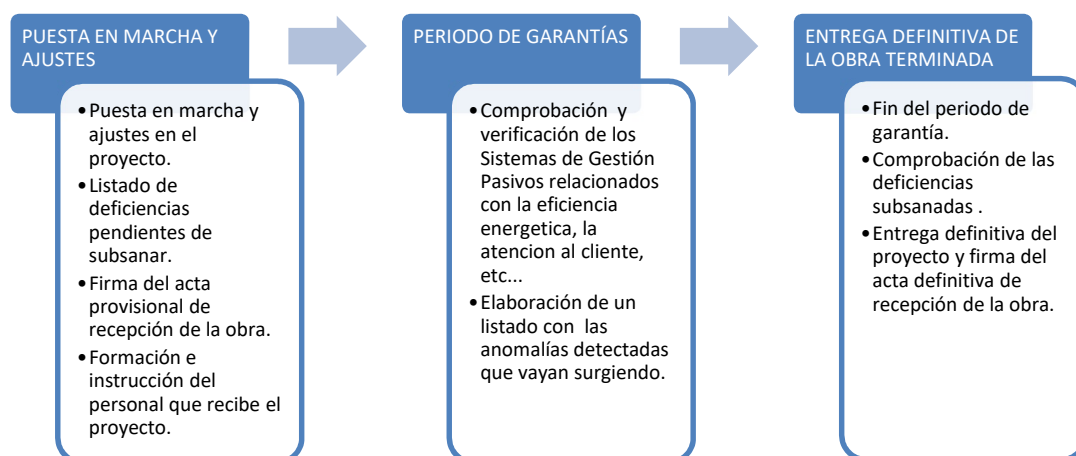
Fase IV – Ejecución del Proyecto.

Durante esta fase, se seleccionarán las candidatura/s que mejor cumplan con las necesidades del proyecto y se adapten a los requisitos de cada uno de los sistemas de gestión. Las candidaturas serán las encargadas de revisar el proyecto y elaborar propuestas de mejoras en el caso de haberlas. Una vez seleccionada la mejor candidatura, esta participará de manera activa junto con la dirección de obra, sobre todo en lo que se afecte a plazos, valoraciones o niveles de calidad.



Fase V – Puesta en marcha y periodo de garantía.

El cierre del proyecto será fundamental sobre todo a la hora de verificar que lo realizado anteriormente se ha hecho correctamente, para lo cual se efectuara su puesta en marcha en la que se anotará cualquier posible deficiencia a subsanar. Una vez finalizada la puesta existirá un periodo de garantía donde el cliente podrá comprobar el correcto funcionamiento y comunicar cualquier posible incidencia.



Según lo visto anteriormente, atendiendo al grado de participación de los distintos agentes que participan de manera activa en el proyecto, se obtendría el siguiente diagrama dependiente de las fases del proyecto.

Proyectista	FASE I				
Dirección de obra y dirección de la ejecución de obra	FASE II				
Dirección de obra y dirección de la ejecución de obra	FASE III				
Contratista/s encargado/s de la ejecución de obra				FASE IV	
Contratista/s encargado/s de la ejecución de obra				FASE V	

En cuanto a la elaboración y participación en los distintos sistemas de gestión necesarios para la ejecución del proyecto se tendrá:

	Proyectista		Dirección de obra y dirección de ejecución de obra		
			Contratista/s		
Proyecto	ELABORACIÓN	EJECUCIÓN			
Sistemas de Gestión Previos		ELABORACIÓN	EJECUCIÓN		
Sistemas de Gestión Principales			ELABORACIÓN	EJECUCIÓN	
Sistemas de Gestión Activos			ELABORACIÓN	EJECUCIÓN	
Sistemas de Gestión Pasivos			ELABORACIÓN	EJECUCIÓN	
	FASE I	FASE II	FASE III	FASE IV	FASE V

Donde la responsabilidad de la elaboración del Proyecto recaerá íntegramente en el/los proyectista/s, mientras que la elaboración de los Sistemas de Gestión Previos podrá ser compartida con la dirección de obra. Los restantes Sistemas de Gestión necesarios para la implantación del proyecto, serán elaborados por la dirección de obra y ejecutados por la dirección de ejecución de obra, siendo esta última la encargada de velar del cumplimiento de los mismos por parte de los contratistas, durante el transcurso y desarrollo de la obra.

ANEXO B: Hojas de evaluación y control para el cumplimiento del Modelo de Sistema de Gestión Integral para la Dirección de Proyectos Públicos.

Mediante las siguientes hojas de evaluación y control se determinará si el modelo de sistema de gestión elaborado cumple con los requisitos especificados anteriormente.

I - CONTENIDOS MÍNIMOS DEL PROYECTO Y DEL SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL	
DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS	RESPUESTA
1-El Proyecto de Ejecución está formado por: memoria, planos, pliego de condiciones, mediciones y presupuesto.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-El Sistema de Gestión integrado en la Dirección del Proyecto dispone de una memoria sobre: evaluación de riesgos y planificación previa, contratación, recursos humanos, planificación y control de plazos, gestión económica del proyecto, calidad e implantación de procesos de mejora, medio ambiente, prevención de riesgos laborales, eficiencia energética y distintas variables.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-Además de la documentación existente se ha añadido otra documentación. (Indíquese cual)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

INDICADORES	RESPUESTA
1-Entre los indicadores existentes figuran los del Sistema de Gestión de Evaluación del Riesgo (SGER).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-Entre los indicadores existentes figuran los del Sistema de Gestión de la Contratación y Adjudicación (SGCA).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-Entre los indicadores existentes figuran los del Sistema de Gestión de los Recursos Humanos (SGRH).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4-Entre los indicadores existentes figuran los del Sistema de la Planificación y del Control (SGPC).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5-Entre los indicadores existentes figuran los del Sistema de Gestión Económica del Proyecto (SGEP).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
6-Entre los indicadores existentes figuran los del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
7-Entre los indicadores existentes figuran los del Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
8-Entre los indicadores existentes figuran los del Sistema de la Prevención de Riesgos Laborales (SPRL).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
9-Entre los indicadores existentes figuran los del Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética (SGEE).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
10-Entre los indicadores existentes figuran los del Sistema de Gestión de Múltiples Variables (SGMV).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
11-Se han contemplado otros indicadores. (Indicar cuales)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

REGISTROS	RESPUESTA
1-Se dispone del Libro de Órdenes y Asistencias (Decreto 461/1971).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-Se dispone del Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud (R.D 1627/1997).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-Existen modelos para la apertura del centro de trabajo y el acta de replanteo e inicio de obras.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4-Se ha contemplado el certificado de final de obra (Decreto 462/1971), y el acta de recepción de obra.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5-Existen registros para la licencia de obras, actividades e instalaciones, ocupación y funcionamiento.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
6-Se han contemplado otro tipo de autorizaciones administrativas. (Indicar cuales)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

II - CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA EVALUACIÓN DEL RIESGO

DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS	RESPUESTA
1-Existe una documentación y directrices seguidas en el Sistema de Evaluación del Riesgo (SGER).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-El Sistema de Gestión se ha dotado de un Plan de Contingencia.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-Se ha añadido otra documentación. (Indíquese cual)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

INDICADORES	RESPUESTA
1-Se ha empleado algún tipo de diagrama de: Pareto, causa-efecto de Ishikawa, correlación o de dispersión, etc.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-En el sistema de gestión se han empleado histogramas, hojas de datos y estratificación de datos de distintos tipos.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-El análisis de las curvas de demanda, forma parte de los indicadores empleados.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4-Para la evaluación del riesgo se ha tenido en cuenta el cálculo del VAN y del TIR o un método equivalente.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5-Se ha tenido en cuenta la aplicación de la teoría de la decisión (decisiones bajo certeza, riesgo, incertidumbre).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
6-Entre las técnicas de evaluación de riesgos y planificación previa se contemplan los árboles de decisión o equivalente.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
7-Se han considerado otros indicadores. (Indicar cuales)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

REGISTROS	RESPUESTA
1-El Sistema de Gestión contiene registros de datos obtenidos mediante el empleo del: Brainstorming, método Delphi y el Benchmarking, u otros similares.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-Se ha elaborado un registro de los datos obtenidos del estudio de mercado.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-En el Sistema de Gestión de la Evaluación del Riesgo se han contemplado otros registros. (Indicar cuales)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

III - CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CONTRATACIÓN Y ADJUDICACIÓN

DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS	RESPUESTA
1-Existe un informe del Sistema de Gestión la Planificación y Control (SGPC).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-Se hace referencia a la documentación correspondiente al proyecto planos, pliego de condiciones, etc.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-El sistema contempla procedimientos para la cualificación y requisitos del personal participante en el proyecto.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4-Entre la documentación se contempla un presupuesto previsto detallado con mediciones y unidades de obra.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5-El Sistema de Gestión tiene un calendario de planificación, fecha de inicio y finalización de los trabajos.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
6-Existe un tipo de documentación sobre los criterios para la preparación y valoración de ofertas.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
7-Se ha tenido en cuenta documentación sobre los requerimientos establecidos en materia de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
8-Se ha contemplado documentación sobre criterios a seguir para los posibles cambios en el proyecto.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
9-Se ha contemplado documentación sobre particularidades en las certificaciones y el cierre del proyecto.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
10-Dentro del Sistema de Gestión se ha añadido otra documentación. (Indíquese cuál)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

VALORACION DE PROPUESTAS	RESPUESTA
1-El Sistema de Gestión contempla métodos de valoración del Sistema de Gestión de los Recursos Humanos (SGRH).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-Se incluyen métodos de valoración del Sistema de Gestión de la Planificación (SGP).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-El Sistema de Gestión contempla métodos de valoración del Sistema de Gestión Económica del Proyecto (SGEP).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4-Existe una valoración del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5-El Sistema de Gestión contempla métodos de valoración del Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
6-Se incluyen métodos para la valoración del Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales (SGPRL).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
7-El Sistema de Gestión contempla métodos de valoración del Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética (SGEE).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
8-El Sistema de Gestión contempla métodos de valoración del Sistema de Gestión de Múltiples Variables (SGMV).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
9-En el Sistema de Gestión se han incluido otras valoraciones y propuestas. (Indicar cuales)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

CLÁUSULAS CONTRACTUALES	RESPUESTA
1-El Sistema de gestión de procedimientos de contratación y adjudicación incluye un contrato de adjudicación.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-Existen cláusulas relativas a la gestión de los Recursos Humanos, que afectan al propio sistema de gestión.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-Las cláusulas relativas a la gestión de la Planificación y Control, se han tenido en cuenta.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4-El Sistema de Gestión contiene cláusulas relativas a la gestión Económica del Proyecto.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5-Dentro del Sistema de Gestión vienen recogidas cláusulas relativas a la gestión de la Calidad.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
6-En el Sistema de Gestión existen cláusulas relativas a la gestión Medioambiental.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
7-El Sistema de Gestión contiene cláusulas relativas a la gestión de la Prevención de Riesgos Laborales.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
8-En el Sistema de Gestión, las cláusulas relativas a la gestión de la Eficiencia Energética se han tenido en cuenta.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
9-En el Sistema de Gestión se incluyen cláusulas relativas a la gestión de Múltiples Variables.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
10-Se han incluido otras cláusulas que afectan directa o indirectamente al Sistema de Gestión. (Indicar cuales)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

IV - CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LOS
RECURSOS HUMANOS

DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS	RESPUESTA
1-En el Sistema de Gestión se ha incluido documentación y directrices seguidas en el Sistema de Gestión de los RRHH.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-El Sistema de Gestión incluye otra documentación además de la existente. (Indíquese cuál)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

INDICADORES	RESPUESTA
1-Los indicadores de los niveles de cualificación de los RRHH se encuentran presentes en el Sistema de Gestión.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-Se han previsto indicadores de la cualificación de los directores de equipo en el Sistema de Gestión de los RRHH.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-Además de los señalados anteriormente se han incluido otros indicadores. (Indicar cuales)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

REGISTROS	RESPUESTA
1-Entre los registros incluidos figura el Sistema de Gestión figura el registro correspondiente a los datos del trabajador.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-En el Sistema de Gestión de los RRHH existe un Análisis de los puestos de trabajo, elaborado en base a distintas técnicas.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-Se ha previsto un registro de control de los trabajadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4-El Sistema de Gestión de los RRHH contempla un registro correspondiente al organigrama de la empresa subcontratista.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5-Dentro del propio Sistema de Gestión de los RRHH se ha establecido un registro correspondiente al nivel de subcontratación.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
6-Se han incluido otros registros adicionales además de los mencionados anteriormente. (Indicar cuales)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

V - CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA
PLANIFICACIÓN Y CONTROL

DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS	RESPUESTA
1-El Sistema de Gestión de la Planificación y del Control incluye documentación y criterios empleados durante la elaboración de la planificación del proyecto mediante el método PERT, ROY, etc., o equivalentes.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-Dentro del Sistema de Gestión se ha incluido otra documentación. (Indíquese cuál)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

INDICADORES	RESPUESTA
1-Entre los indicadores del Sistema de Gestión de la Planificación y del Control se encuentra el Diagrama PERT o equivalente.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-En la elaboración del Sistema de Gestión se ha incluido un Diagrama de Gantt, u otro método equivalente.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-En los indicadores se han reflejado las actividades críticas del proyecto.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4-Se ha previsto un calendario de ejecución.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5-En el Sistema de Gestión se han incluido otros indicadores. (Indicar cuales)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

REGISTROS	RESPUESTA
1-Se ha dispuesto de registros de actividades y sucesos en el Sistema de Gestión de la Planificación y del Control de plazos.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-Existe un registro de probabilidades en el propio Sistema de Gestión.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-Se ha incluido un registro de tiempos correspondiente a las actividades y sucesos del proyecto.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4-Además de los anteriores se han establecido otros registros dentro del Sistema de Gestión. (Indicar cuales)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

VI - CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO

DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS	RESPUESTA
1-Se incluye documentación correspondiente a los métodos de control de la gestión de costes en el Sistema de Gestión.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-En el Sistema de Gestión existe documentación sobre los riesgos y responsabilidades económicos de contratación.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-La documentación sobre los criterios para la preparación y valoración de ofertas figura en el Sistema de Gestión.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4-En el Sistema de Gestión se ha definido documentación sobre la metodología empleada para estudiar la evolución y seguimiento del proyecto (método del Análisis del Valor Ganado, otras herramientas similares, etc...).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5-El Sistema de Gestión incluye documentación sobre criterios a seguir para los posibles cambios en el proyecto.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
6-Se ha contemplado documentación sobre particularidades en las certificaciones y el cierre del proyecto.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
7-Se ha añadido otra documentación. (Indíquese cuál)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

INDICADORES	RESPUESTA
1-Se ha definido un resumen de la evaluación de una oferta presentado por una candidatura.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-Existe una representación e interpretación de los valores BCWP, BCWS Y ACWP, SV y CV correspondientes al método del Análisis del Valor Ganado u otro equivalente.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-Se han previsto indicadores para la revisión de precios en los contratos de obras y de suministro con fabricación.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4-Existe una certificación ordinaria, anticipada o final.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5-Se han incluido otros indicadores. (Indicar cuales)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

REGISTROS	RESPUESTA
1-Se ha previsto un modelo de certificado de autorización de un cambio por motivo de adaptación.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-Se ha previsto un modelo de certificado de autorización de un cambio por motivo de mejora.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-Se ha previsto un modelo de certificado de autorización de un cambio por motivo de corrección.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4-Existe un registro de los cambios efectuados durante el proyecto en el Sistema de Gestión.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5-Se incluye un aviso de clausura de proyecto con lista de control en el propio Sistema de Gestión.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
6-Existen otros registros adicionales. (Indicar cuales)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

VII - CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS	RESPUESTA
1-Entre la documentación del Sistema de Gestión de la Calidad del proyecto está el manual de calidad del proyecto.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-El Sistema de la Gestión de la Calidad del proyecto incluye un manual de los procedimientos del proyecto.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-La memoria de calidades y requisitos técnicos de aplicación en el proyecto figura en la documentación.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4-Además de la mencionada se ha incluido otra documentación. (Indíquese cual)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

INDICADORES	RESPUESTA
1-Entre los indicadores empleados en el Sistema de Gestión de la Calidad se encuentran los histogramas.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-Los diagramas de: flujo, relaciones, espina, árbol, dispersión, Pareto, etc., se han empleado como indicadores	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-En el análisis de datos se han empleado herramientas como la estratificación, gráficos significativos de las distintas variables.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4-El análisis de datos podrá ser efectuado mediante el empleo de herramientas estadísticas, el Data Mining, etc.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5-En la elaboración del Sistema de Gestión de la calidad se han empleado otros indicadores. (Indicar cuales)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

REGISTROS	RESPUESTA
1-Las instrucciones técnicas forman parte de los registros.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-Se incluye el registro de inicio de una actividad.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-Se incluye el registro de finalización de una actividad.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4-El certificado de cumplimiento de una especificación técnica se ha incluido entre los registros.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5-El certificado de modificación de una especificación técnica se encuentra entre los registros del sistema.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
6-Se emplean informes de resultados en los ensayos.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
7-Se han elaborado informes de control de calidad.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
8-El Sistema de Gestión Medioambiental contiene otros registros. (Indicar cuales)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

VIII - CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL	
DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS	RESPUESTA
1-El Sistema de Gestión Medioambiental cuenta con una Evaluación Ambiental Estratégica Ordinaria / Simplificada.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-El Sistema de Gestión Medioambiental cuenta con una Evaluación de Impacto Ambiental Ordinario / Simplificado.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-El Sistema de Gestión Medioambiental se ha dotado de otra documentación necesaria. (Indíquese cual)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

INDICADORES	RESPUESTA
1-Las acciones impactantes (fases de construcción, funcionamiento, abandono o derribo), forman parte de los indicadores empleados en el Sistema de Gestión Medioambiental.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-Entre los indicadores característicos del Sistema de Gestión se encuentra la matriz de impacto.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-Los factores impactados (atmósfera terrestre, ruidos y vibraciones, agua, etc.), forman parte de los indicadores empleados en el Sistema de Gestión Medioambiental.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4-Otro de los indicadores medioambientales empleados en el Sistema de Gestión, es la matriz de factores impactados.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5-Dentro del Sistema de Gestión Medioambiental se han incluido otros indicadores. (Indicar cuales)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

REGISTROS	RESPUESTA
1-Las instrucciones técnicas medioambientales se incluyen entre los registros del Sistema de Gestión Medioambiental.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-Los registros del cumplimiento de las instrucciones técnicas medioambientales se emplean en el Sistema de Gestión Medioambiental.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-Se han incluido otros registros además de los mencionados anteriormente. (Indicar cuales)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

IX - CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS	RESPUESTA
1-En la documentación del Sistema de Gestión para la PRL se ha incluido el Estudio de Seguridad y Salud (ESS).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-En la documentación del Sistema de Gestión para la PRL figura el Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-El Plan de Seguridad y Salud (PSS), se ha incluido dentro de la documentación del Sistema de Gestión para la PRL.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4-Se ha añadido otra documentación. (Indíquese cual)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

INDICADORES	RESPUESTA
1-Existen formatos para la evaluación de riesgos.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-Algunos de los indicadores contienen instrucciones operativas en base a modelos como el método FINE.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-Los métodos objetivos (LEST y RNUR), subjetivos (ANACT), mixtos (EWA) o en su defecto equivalentes han sido considerados en alguno de los indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4-Los procedimientos de análisis estadístico se han tenido en cuenta en alguno de los indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5-Se han empleado métodos cualitativos (AZOP, árboles de sucesos y análisis de causas-consecuencias, etc.).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
6-Los árboles de fallos, o en su defecto métodos equivalentes se han empleado en el sistema de gestión.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
7-Los cuestionarios estructurados o Check-list, forman parte activa del sistema de gestión para la PRL.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
8-Además de los mencionados se han tenido en cuenta otros indicadores. (Indicar cuales)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

REGISTROS	RESPUESTA
1-La comunicación de apertura de centro de trabajo (Orden TIN/1071/2010) figura como registro.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-El Libro de Visitas (Resolución de 11 de abril de 2006).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-El Libro de Órdenes y Asistencias (Decreto 461/1971).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4-El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud (R.D 1627/1997).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5-El Libro de Registro de Empresas Contratistas y Subcontratistas (R.D 1109/2007).	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
6-El Libro de Registro de Prevención y Coordinación.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
7-Se han incluido otros registros. (Indicar cuales)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

X - CONTENIDOS MÍNIMOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA EFICIENCIA
ENERGÉTICA

DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS	RESPUESTA
1-Se ha incluido una memoria de exigencias básicas y sistemas de ahorro energético según el CTE dentro del Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-Se ha contemplado la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción dentro del Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-Se ha contemplado la certificación de eficiencia energética de los edificios nuevos y existentes dentro del Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4-Se ha añadido otra documentación al Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética. (Indíquese cuál)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

INDICADORES	RESPUESTA
1-Entre los indicadores se han tenido en cuenta balances y estudios energéticos realizados mediante distintas herramientas.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-El cálculo de la huella de Carbono se ha tenido en cuenta en la elaboración de alguno de los indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-Además de los mencionados se han tenido en cuenta otros indicadores. (Indicar cuales)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

REGISTROS	RESPUESTA
1-Se han utilizado registros relacionados con la Norma ISO 50001:2011 en el Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-Se han empleado registros relacionados con distintas directivas y normas en el Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-Se han incluido otros tipos de registros en el Sistema de Gestión de Eficiencia Energética. (Indicar cuales)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

XI - CONTENIDOS MÍNIMOS UN SISTEMA DE GESTIÓN DE MÚLTIPLES
VARIABLES

DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS	RESPUESTA
1-En el Sistema de Gestión se han incluido documentos de responsabilidad corporativa.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-Se ha incluido documentación de implantación de las Tecnologías de la Información en el proyecto.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-Se ha incluido documentación para determinar el grado de satisfacción del cliente y necesidades.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4-Se ha incluido otra documentación. (Indíquese cual)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

INDICADORES	RESPUESTA
1-Existen indicadores de valoración de los planes llevados a cabo en materia de responsabilidad social.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-Se han incluido indicadores de los niveles de eficacia y seguridad de las TICs.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-Se han incluido indicadores del nivel de satisfacción del cliente.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4-Existen indicadores que determinen las posibles necesidades y carencias del cliente.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5-Se han añadido otros indicadores. (Indicar cuales)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

REGISTROS	RESPUESTA
1-En el Sistema de Gestión se han empleado registros del personal participe en planes de responsabilidad social.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
2-En el Sistema de Gestión se han empleado registros de fallos y problemas de seguridad en el empleo de las TICs.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
3-Los registros de datos y en cuentas llevadas a cabo entre los clientes, forman parte del Sistema de Gestión.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
4-Se han incluido registros de iniciativas a estudiar en la política de mejora de la satisfacción en el propio sistema.	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
5-Ademas de los registros mencionados anteriormente se han incluido otros registros para la gestión de múltiples variables. (Indicar cuales)	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

CAPÍTULO SEXTO

VI. APLICACIÓN DE LA NORMA EXPERIMENTAL

En la elaboración del siguiente estudio de investigación se han tenido en cuenta todos los parámetros significativos mencionados en los capítulos cuarto y quinto, dividiéndolo a su vez en diferentes Sistemas de Gestión dependiendo de cuál sea el tipo de variable. El estudio de los parámetros de cada Sistema de Gestión y de su conjunto en general, servirá para detectar si se ha producido alguna anomalía o deficiencia.

Para la aplicación de la Norma Experimental, se ha partido de la norma vista en el capítulo quinto, en base a la cual se ha elaborado una estructura o plantilla con todos los parámetros característicos que agrupa, de manera que pueda ser aplicada a los seis casos vistos en el capítulo tercero y sirva de base para otros. Una vez analizada toda la información se podrá dar una valoración del conjunto, en base a la cual se podrán obtener distintas conclusiones.

Las plantillas empleadas en la aplicación de la Norma Experimental contienen cada uno de los once Sistemas de Gestión que forman el Sistema de Gestión Integral, y a su vez constan de la correspondiente documentación, indicadores y registros. Estas plantillas se han elaborado mediante cuestionarios evaluables y preguntas de opción múltiple, de tal manera que su cumplimentación sea lo más fácil y sencilla posible.

El empleo de plantillas u hojas de datos, permite personalizarlas en función del tipo de proyecto y sus singularidades, o también de la documentación, indicadores y registros que se hayan empleado a lo largo del mismo. Otra de las ventajas es que permite detectar de una forma rápida y sencilla posibles errores del propio Sistema de Gestión Integral, mediante una escala de valores o simplemente la comprobación del grado de implantación de la norma.

A continuación, se indican los resultados obtenidos en los seis casos de estudio mencionados anteriormente; el muestreo de datos se ha realizado teniendo en cuenta la metodología e investigación llevada a cabo en el Modelo de Sistema de Gestión Integral (MSGI), y tomando como base la Norma Experimental sobre Modelos de Sistemas de Gestión Integral para la Dirección de Proyectos Públicos; no obstante, en lo que se refiere a este capítulo solo se hará mención de los resultados más relevantes que se detallan a continuación.

El objetivo que persigue precisamente la aplicación del MSGI, es evitar estas diferencias y obtener una mejora en todos los Sistemas de Gestión (SG) del proyecto. Otro de los objetivos perseguidos es el de buscar una mayor uniformidad y coherencia entre todos los proyectos, de manera que se consiga eliminar o disminuir la dependencia de los recursos humanos y de las empresas adjudicatarias a la hora de ejecutar el proyecto, en ese sentido, el empleo del Sistema de Gestión Documental (SGD) descrito en el capítulo cuarto, debería de contribuir a tal efecto.

En cuanto a las principales diferencias que se han podido constatar entre los proyectos de financiación pública y privada, cabe destacar, que la documentación y los procedimientos esta mejor elaborada en los primeros, además de aspectos como la contratación; sin embargo existen otros aspectos mejorables como son la preocupación por el cliente o la gestión económica, donde los de financiación privada obtienen una mejor valoración.

Un aspecto mejorable en todos casos analizados ha sido el del empleo de los indicadores. Los indicadores forman parte activa del Sistema de Gestión Integral (SGI), y se encargan de vigilar y detectar cualquier anomalía o desviación de cada uno de los SG de que consta el SGI. Así por ejemplo, se echan en falta indicadores más precisos sobre la gestión del riesgo y la gestión económica del proyecto; también se han detectado carencias en los que afectan a la calidad, el medioambiente y la PRL; y aspectos mejorables como los que se hacen referencia a los indicadores sobre eficiencia energética y preocupación por el cliente.

Con los registros ocurre algo parecido a lo que se acaba de ver para los indicadores, donde se aprecia la inexistencia de alguna de las tablas y ficheros en los que queden reflejados y almacenados los sucesivos datos que van apareciendo en el transcurso del proyecto; aunque sí que es cierto que bastantes de ellos, sobre todo los que afectan a los cambios, y los que por su naturaleza son obligatorios como los que precisan permisos y autorizaciones administrativas están correctamente cumplimentados y anexionados a su correspondiente SG.

En este sentido, cabe señalar también que deberían ser los proyectos de mayor envergadura (en este caso el primero y el cuarto), los que por el elevado grado de responsabilidad que tienen, y también por la importante masa de datos que generan, tendrían que ser los que mejor documentados estuviesen, mayor número de indicadores dispusiesen, y mejor actualizados tuvieran los registros correspondientes a cada SG. Para los casos analizados sí que se han notado diferencias notables entre los de menor volumen (tercero y sexto), y los de mayor, pero no tantas como cabría esperar entre los de mayor volumen y los de medio (segundo y quinto).

Otra de las conclusiones que se han podido sacar de los resultados obtenidos en los seis casos analizados, es que el comportamiento insatisfactorio del proyecto no es achacable a una sino a varias variables, que coincide con lo visto en el capítulo cuarto sobre la Matriz de Interrelaciones del Proyecto y los Sistemas de Gestión. Si estas variables viniesen definidas correctamente desde el principio, y se hubiese detectado la existencia de una desviación que puede afectar al Sistema de Gestión al que pertenecen, posiblemente podría haberse actuado a tiempo; de ahí la importancia que se le da en el MSGI a la documentación, los indicadores y los registros, tal como puede verse en el muestreo de datos llevado a cabo.

Por último y para concluir, volviendo a recordar de nuevo lo visto en el capítulo cuarto, recalcar la importancia de los Sistemas de Gestión Previos, los cuales facilitarán la implantación del proyecto antes de su comienzo, ocupándose de la evaluación del riesgo, la contratación y los recursos humanos. Este grupo de Sistemas de Gestión es el primero de los cuatro que forman el Sistema de Gestión Documental (SGD), a partir del cual acontecen los otros tres grupos restantes de Sistemas de Gestión (Principales, de Control Activo y de Control Pasivo), y de ahí su importancia; así, un error justo al principio puede tener consecuencias indeseadas, por muy bien que estén definidos los contenidos del proyecto.

6.1 Caso de aplicación primero

Una vez aplicada la Norma Experimental expuesta en el capítulo anterior al caso de aplicación primero, se pueden extraer una serie de conclusiones de las cuales algunas son coincidentes con los problemas señalados en el capítulo tercero, y una serie de deficiencias que atendiendo a la Matriz de Interrelaciones del Proyecto y los Sistemas de Gestión vista en el capítulo cuarto, pueden haber sido el origen de los problemas aparecidos, y que de haber sido detectados con suficiente antelación podrían haber sido subsanados, de ahí la importancia de tener implantado un Sistema de Gestión Integral bien definido antes del comienzo del proyecto.

En el caso de aplicación primero que se señala a continuación se ha podido observar que atendiendo a la clasificación mencionada en el capítulo tercero sobre los Sistemas de Gestión, antes del comienzo de la ejecución del proyecto, los Sistemas de Gestión Previos presentaban alguna deficiencia en lo que se refiere a la Gestión del Riesgo y de los RRHH.

Los Sistemas de Gestión Principales, se vieron influenciados por los cambios realizados en el proyecto sobre todo en lo que respecta a la gestión de los plazos, que aunque eran bastante realistas sobre el proyecto inicial, en la práctica, las posteriores revisiones sobre el mismo afectaron a los Sistemas de Gestión de la Planificación y Control y al Sistema de Gestión Económica del Proyecto, el cual en algunos aspectos podría haber estado mejor definido.

Por último en los Sistemas de Gestión Activos se echa en falta el empleo de herramientas que sirvan de indicadores para la gestión de la calidad, el medioambiente o la PRL. En los Sistemas de Gestión Pasivos, para el Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética pese que se hicieron distintos estudios, la solución adoptada podía haber sido mejor aunque hubiese supuesto un mayor incremento económico. Finalmente en lo que se refiere a la Gestión de las Múltiples Variables no se observó la implantación de ninguna norma que afecte a la seguridad de TICs, la responsabilidad social o todo lo relacionado con la satisfacción del cliente.

Tabla 71 Caso de aplicación primero

CASO DE INVESTIGACIÓN PRIMERO				
DATOS INICIALES	PRESUPUESTO:	Más de 3 millones de Euros.		
	FINANCIACIÓN:	Pública.		
	ADJUDICACIÓN:	Mediante concurso.	DURACIÓN:	<18 meses.
CONTENIDOS DEL PROYECTO Y DEL SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL	DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO:		VALORACIÓN (1-5)	
	- El Proyecto de Ejecución.		X	
	- El Sistema de Gestión Documental.	X		
	Otra documentación.		X	
	INDICADORES DEL SISTEMAS DE GESTION DE:		INCLUIDO (Si / No)	
	- La evaluación del riesgo.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- La contratación y adjudicación.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- Los recursos humanos.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La planificación y el control.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión económica del proyecto.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión de la calidad gestión medioambientales.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La prevención de riesgos laborales.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión de la eficiencia energética.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión de múltiples variables.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	REGISTROS DEL PROYECTO:		INCLUIDO (Si / No)	
	- El Libro de Órdenes y Asistencias (Decreto 461/1971).	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud (R.D 1627/1997).	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La apertura del centro de trabajo y el acta de replanteo e inicio de obras.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- El certificado de final de obra (Decreto 462/1971) y el acta de recepción de obra.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
- La licencia de obras, actividades e instalaciones, ocupación y funcionamiento.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
- Otras autorizaciones administrativas.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		

CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA EVALUACION DEL RIESGO	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)			
	- Documentación y directrices seguidas en el sistema de evaluación del riesgo y en la planificación previa.		X		
	- El Plan de Contingencia.	X			
	- Otra documentación.	X			
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Diagramas de: Pareto, causa-efecto de Ishikawa, correlación o de dispersión.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Histograma, hojas de datos y estratificación de datos.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- Análisis de las curvas de demanda.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Calculo del VAN y del TIR.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Aplicación de la teoría de la decisión (decisiones bajo certeza, riesgo, incertidumbre).		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Árboles de decisión.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Otros indicadores.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Registro de datos obtenidos mediante el empleo del: Brainstorming, método Delphi y el Benchmarking.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
- Registro de los datos obtenidos del estudio de mercado.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>		
- Otros registros.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>		
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CONTRATACIÓN Y ADJUDICACIÓN	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)			
	- Resultados y recomendaciones obtenidas en el Sistema de Gestión de la Evaluación del Riesgo.	X			
	- Documentación correspondiente al proyecto (planos, pliego de condiciones, etc.).			X	
	- Cualificación y requisitos del personal participante en el proyecto.		X		
	- Presupuesto previsto detallado con mediciones y unidades de obra.			X	
	- Calendario de planificación, fecha de inicio y finalización de los trabajos.			X	
	- Documentación sobre los criterios para la preparación y valoración de ofertas.			X	
	- Documentación sobre los requerimientos establecidos en materia de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales.			X	
	- Documentación sobre criterios a seguir para los posibles cambios en el proyecto.			X	
	- Documentación sobre particularidades en las certificaciones y el cierre del proyecto.			X	
	- Otra documentación.			X	
	VALORACIÓN DE PROPUESTAS DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Los recursos humanos.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- La planificación y del control de los plazos.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión económica del proyecto.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La calidad e implantación de procesos de mejora.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión medioambiental.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- La prevención de riesgos laborales.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- La eficiencia energética.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- Múltiples variables.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Otras valoraciones y propuestas.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	CLÁUSULAS CONTRACTUALES APLICABLES EN:	INCLUIDO (Si / No)			
	- El contrato de adjudicación.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
- La gestión de los recursos humanos.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>		
- La planificación y del control de los plazos.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
- La gestión económica del proyecto.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
- La gestión de la calidad, la gestión medioambiental.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
- La gestión de la prevención de riesgos laborales.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
- La gestión de la eficiencia energética.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>		

	- La gestión de múltiples variables.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otras cláusulas.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Documentación y directrices seguidas en el Sistema de Gestión de los RRHH.	X
	- Otra documentación.	X
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Indicadores de los niveles de cualificación de los RRHH.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Indicadores de la cualificación de los directores de equipo.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Registro correspondiente a los datos del trabajador.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Análisis de los puestos de trabajo.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro de control de los trabajadores.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Registro correspondiente al organigrama de la empresa subcontratista.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Registro correspondiente al nivel de subcontratación.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
- Otros registros.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Documentación y criterios empleados durante la elaboración de la planificación del proyecto mediante el método PERT, ROY, etc.	X
	- Otra documentación.	X
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Diagrama PERT.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Diagrama de Gantt.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Actividades críticas.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Calendario de ejecución.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
- Otras Normas y Leyes.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS CORRESPONDIENTES A:	VALORACIÓN (1-5)
	- Los métodos de control de la gestión de costes,	X
	- Los riesgos y responsabilidades económicos de contratación.	X
	- Los criterios para la preparación y valoración de ofertas.	X
	- La metodología empleada para estudiar la evolución y seguimiento del proyecto (método del Análisis del Valor Ganado, etc...).	X
	- Los criterios a seguir para los posibles cambios en el proyecto.	X
	- Las particularidades en las certificaciones y el cierre del proyecto.	X
	- Otra documentación.	X
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Resumen de la evaluación de una oferta presentado por una candidatura.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Representación de los valores BCWP, BCWS Y ACWP, SV y CV correspondientes al método del Análisis del Valor Ganado.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Revisión de precios en los contratos de obras y de suministro con fabricación.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Certificación ordinaria, anticipada o final.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Certificado de autorización de un cambio por motivo de adaptación.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
- Certificado de autorización de un cambio por motivo de mejora.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	

	- Certificado de autorización de un cambio por motivo de corrección.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Registro de los cambios efectuados durante el proyecto.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Aviso de clausura de proyecto con lista de control.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros registros.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Manual de calidad del proyecto.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Manual de los procedimientos del proyecto.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Memoria de calidades y requisitos técnicos de aplicación en el proyecto.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Otra documentación: libro del edificio.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Histogramas.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Diagramas de: flujo, relaciones, espina, árbol, dispersión, Pareto, etc.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- La estratificación, gráficos significativos de las distintas variables.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Análisis de datos mediante herramientas estadísticas, el Data Mining, etc.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Instrucción técnica.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Registro de inicio de una actividad.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro de finalización de una actividad.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Certificado de cumplimiento de una especificación técnica.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Certificado de modificación de una especificación técnica.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Informe de resultados en los ensayos.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
- Informe de control de calidad.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
- Otros registros: certificados de los fabricantes.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Evaluación Ambiental Estratégica Ordinaria / Simplificada.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Evaluación de Impacto Ambiental Ordinario / Simplificado.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Otra documentación.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Acciones impactantes (fases de construcción, funcionamiento, abandono o derribo).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- La matriz de impacto.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Factores impactados (atmosfera terrestre, ruidos y vibraciones, agua, etc.).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- La matriz de factores impactados.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores: cantidades y tipos de residuos.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Instrucción técnica medioambiental.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro del cumplimiento de la instrucción técnica medioambiental.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
- Otros registros: certificados del tratamiento de los distintos residuos.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Estudio de Seguridad y Salud (ESS).	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS).	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Plan de Seguridad y Salud (PSS).	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Otra documentación.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Formatos para la evaluación de riesgos.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El método FINE.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Métodos objetivos (LEST y RNUR), subjetivos (ANACT), mixtos (EWA).	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Procedimientos de análisis estadístico.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>

	- Métodos cualitativos (AZOP, árboles de sucesos y análisis de causas-consecuencias).	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Árboles de fallos.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Cuestionarios estructurados o Check-list.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- La comunicación de apertura de centro de trabajo (Orden TIN/1071/2010).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Visitas (Resolución de 11 de abril de 2006).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Órdenes y Asistencias (Decreto 461/1971).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud (R.D 1627/1997).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Registro de Empresas Contratistas y Subcontratistas (R.D 1109/2007).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Registro de Prevención y Coordinación.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	Otros registros.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Memoria de exigencias básicas y sistemas de ahorro energético según el CTE.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Certificación de eficiencia energética de los edificios nuevos y existentes.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Otra documentación.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Balances y estudios energéticos.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Calculo de la huella de Carbono.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores: relación de consumos energéticos	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Registros relacionados con la Norma ISO 50001:2011.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registros relacionados con distintas directivas y normas.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros tipos de registros: certificados de fabricantes.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE MÚLTIPLES VARIABLES	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Documento de responsabilidad de corporativa.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Documento de implantación de las Tecnologías de la Información en el proyecto.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Documentación para determinar el grado de satisfacción del cliente y necesidades.	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Otra documentación.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Valoración de los planes llevados a cabo en materia de responsabilidad social.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Indicadores de los niveles de eficacia y seguridad de las TICs.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Indicadores del nivel de satisfacción del cliente.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Indicadores que determinen las posibles necesidades y carencias del cliente.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Registros del personal participe en planes de responsabilidad social.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro de fallos y problemas de seguridad en el empleo de las TICs.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registros de datos y en cuentas llevadas a cabo entre los clientes.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro de iniciativas a estudiar en la política de mejora de la satisfacción.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros registros.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>

6.2 Caso de aplicación segundo

El caso de aplicación segundo tiene bastantes similitudes con el primero, pero sobre todo hay una que lo diferencia, y es que presenta una serie de deficiencias en el Proyecto de Ejecución que tuvieron que ser subsanadas durante la ejecución. Estas deficiencias, tal como se comentó en el capítulo tercero, repercutieron negativamente sobre los Sistemas de Gestión Principales alargándose los plazos e incrementándose sustancialmente el presupuesto inicial. Pese a que el proyecto tenía una serie de deficiencias, con la implantación del Modelo de Sistema de Gestión Integral descrito en el capítulo cuarto, deberían haberse detectado que estos cambios adoptados estaban afectando al proyecto de manera desfavorable con la suficiente antelación.

En este sentido, no se puede achacar toda la responsabilidad al Proyecto cuando el Sistema de Gestión Documental es el encargado de supervisar, detectar y prevenir cualquier anomalía antes, durante y después de la ejecución. Así en los Sistemas de Gestión Previos, se aprecian las mismas deficiencias observadas en el caso de aplicación primero, que afectan a los Sistemas de Gestión del Riesgo y de los RRHH.

De los Sistemas de Gestión Principales, cabe mencionar que el que hace referencia al Sistema de Gestión de la Planificación y Control cumplió con su función, pese a no estar bien definido el proyecto inicial, avisando de las desviaciones en el camino crítico; mientras que el Sistema de Gestión Económica del Proyecto, de haberse implantado tal como indica la norma, hubiese podido realizar una predicción del desfase habido en el presupuesto y en la planificación, mediante la aplicación de herramientas como el Método del Análisis del Valor Ganado.

En cuanto a los Sistemas de Gestión Activos, al igual que en el caso de aplicación primero se echan en falta la aplicación de las diversas herramientas detalladas en la Norma Experimental, que hubieran repercutido en el mejor funcionamiento del proyecto, y de los Sistemas de Gestión Pasivos se echan en falta también la aplicación de las diferentes normas relacionadas.

Tabla 72 Caso de aplicación segundo

CASO DE INVESTIGACIÓN SEGUNDO				
DATOS INICIALES	PRESUPUESTO:	Más de 1 millón de Euros.		
	FINANCIACIÓN:	Pública.		
	ADJUDICACIÓN:	Mediante concurso.	DURACIÓN:	<18 meses.
CONTENIDOS DEL PROYECTO Y DEL SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL	DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO:		VALORACIÓN (1-5)	
	- El Proyecto de Ejecución.	X		
	- El Sistema de Gestión Documental.		X	
	- Otra documentación.			X
	INDICADORES DEL SISTEMAS DE GESTION DE:		INCLUIDO (Si / No)	
	- La evaluación del riesgo.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- La contratación y adjudicación.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- Los recursos humanos.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La planificación y el control.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión económica del proyecto.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión de la calidad gestión medioambientales.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La prevención de riesgos laborales.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión de la eficiencia energética.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión de múltiples variables.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	REGISTROS DEL PROYECTO:		INCLUIDO (Si / No)	
	- El Libro de Órdenes y Asistencias (Decreto 461/1971).	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud (R.D 1627/1997).	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La apertura del centro de trabajo y el acta de replanteo e inicio de obras.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- El certificado de final de obra (Decreto 462/1971) y el acta de recepción de obra.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
- La licencia de obras, actividades e instalaciones, ocupación y funcionamiento.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
- Otras autorizaciones administrativas.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		

CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA EVALUACION DEL RIESGO	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)			
	- Documentación y directrices seguidas en el sistema de evaluación del riesgo y en la planificación previa.		X		
	- El Plan de Contingencia.	X			
	- Otra documentación.	X			
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Diagramas de: Pareto, causa-efecto de Ishikawa, correlación o de dispersión.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Histograma, hojas de datos y estratificación de datos.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- Análisis de las curvas de demanda.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Calculo del VAN y del TIR.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Aplicación de la teoría de la decisión (decisiones bajo certeza, riesgo, incertidumbre).		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Árboles de decisión.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Otros indicadores.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Registro de datos obtenidos mediante el empleo del: Brainstorming, método Delphi y el Benchmarking.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
- Registro de los datos obtenidos del estudio de mercado.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>		
- Otros registros.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>		
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CONTRATACIÓN Y ADJUDICACIÓN	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)			
	- Resultados y recomendaciones obtenidas en el Sistema de Gestión de la Evaluación del Riesgo.	X			
	- Documentación correspondiente al proyecto (planos, pliego de condiciones, etc.).			X	
	- Cualificación y requisitos del personal participante en el proyecto.		X		
	- Presupuesto previsto detallado con mediciones y unidades de obra.			X	
	- Calendario de planificación, fecha de inicio y finalización de los trabajos.			X	
	- Documentación sobre los criterios para la preparación y valoración de ofertas.			X	
	- Documentación sobre los requerimientos establecidos en materia de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales.			X	
	- Documentación sobre criterios a seguir para los posibles cambios en el proyecto.			X	
	- Documentación sobre particularidades en las certificaciones y el cierre del proyecto.			X	
	- Otra documentación.			X	
	VALORACIÓN DE PROPUESTAS DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Los recursos humanos.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- La planificación y del control de los plazos.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión económica del proyecto.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La calidad e implantación de procesos de mejora.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión medioambiental.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- La prevención de riesgos laborales.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- La eficiencia energética.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- Múltiples variables.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Otras valoraciones y propuestas.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	CLÁUSULAS CONTRACTUALES APLICABLES EN:	INCLUIDO (Si / No)			
	- El contrato de adjudicación.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión de los recursos humanos.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
- La planificación y del control de los plazos.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
- La gestión económica del proyecto.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
- La gestión de la calidad, la gestión medioambiental.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
- La gestión de la prevención de riesgos laborales.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
- La gestión de la eficiencia energética.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>		

	- La gestión de múltiples variables.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otras cláusulas.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Documentación y directrices seguidas en el Sistema de Gestión de los RRHH.	X
	- Otra documentación.	X
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Indicadores de los niveles de cualificación de los RRHH.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Indicadores de la cualificación de los directores de equipo.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Registro correspondiente a los datos del trabajador.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Análisis de los puestos de trabajo.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro de control de los trabajadores.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Registro correspondiente al organigrama de la empresa subcontratista.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Registro correspondiente al nivel de subcontratación.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros registros.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Documentación y criterios empleados durante la elaboración de la planificación del proyecto mediante el método PERT, ROY, etc.	X
	- Otra documentación.	X
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Diagrama PERT.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Diagrama de Gantt.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Actividades críticas.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Calendario de ejecución.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
Otras Normas y Leyes.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS CORRESPONDIENTES A:	VALORACIÓN (1-5)
	- Los métodos de control de la gestión de costes,	X
	- Los riesgos y responsabilidades económicos de contratación.	X
	- Los criterios para la preparación y valoración de ofertas.	X
	- La metodología empleada para estudiar la evolución y seguimiento del proyecto (método del Análisis del Valor Ganado, etc...).	X
	- Los criterios a seguir para los posibles cambios en el proyecto.	X
	- Las particularidades en las certificaciones y el cierre del proyecto.	X
	- Otra documentación.	X
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Resumen de la evaluación de una oferta presentado por una candidatura.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Representación de los valores BCWP, BCWS Y ACWP, SV y CV correspondientes al método del Análisis del Valor Ganado.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Revisión de precios en los contratos de obras y de suministro con fabricación.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Certificación ordinaria, anticipada o final.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Certificado de autorización de un cambio por motivo de adaptación.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

	- Certificado de autorización de un cambio por motivo de mejora.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Certificado de autorización de un cambio por motivo de corrección.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Registro de los cambios efectuados durante el proyecto.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Aviso de clausura de proyecto con lista de control.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros registros.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Manual de calidad del proyecto.	
	- Manual de los procedimientos del proyecto.	X
	- Memoria de calidades y requisitos técnicos de aplicación en el proyecto.	X
	- Otra documentación: libro del edificio.	X
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Histogramas.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Diagramas de: flujo, relaciones, espina, árbol, dispersión, Pareto, etc.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- La estratificación, gráficos significativos de las distintas variables.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Análisis de datos mediante herramientas estadísticas, el Data Mining, etc.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Instrucción técnica.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Registro de inicio de una actividad.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro de finalización de una actividad.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Certificado de cumplimiento de una especificación técnica.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Certificado de modificación de una especificación técnica.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Informe de resultados en los ensayos.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
- Informe de control de calidad.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
- Otros registros: certificados de los fabricantes.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Evaluación Ambiental Estratégica Ordinaria / Simplificada.	X
	- Evaluación de Impacto Ambiental Ordinario / Simplificado.	X
	- Otra documentación.	X
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Acciones impactantes (fases de construcción, funcionamiento, abandono o derribo).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- La matriz de impacto.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Factores impactados (atmosfera terrestre, ruidos y vibraciones, agua, etc.).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- La matriz de factores impactados.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores: cantidades y tipos de residuos.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Instrucción técnica medioambiental.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro del cumplimiento de la instrucción técnica medioambiental.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros registros: certificados del tratamiento de los distintos residuos.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Estudio de Seguridad y Salud (ESS).	X
	- Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS).	X
	- Plan de Seguridad y Salud (PSS).	X
	- Otra documentación.	X
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Formatos para la evaluación de riesgos.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El método FINE.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
- Métodos objetivos (LEST y RNUR), subjetivos (ANACT),	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	

	mixtos (EWA).	
	- Procedimientos de análisis estadístico.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Métodos cualitativos (AZOP, árboles de sucesos y análisis de causas-consecuencias).	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Árboles de fallos.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Cuestionarios estructurados o Check-list.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- La comunicación de apertura de centro de trabajo (Orden TIN/1071/2010).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Visitas (Resolución de 11 de abril de 2006).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Órdenes y Asistencias (Decreto 461/1971).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud (R.D 1627/1997).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Registro de Empresas Contratistas y Subcontratistas (R.D 1109/2007).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Registro de Prevención y Coordinación.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros registros.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Memoria de exigencias básicas y sistemas de ahorro energético según el CTE.	
	- Certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.	
	- Certificación de eficiencia energética de los edificios nuevos y existentes.	X
	- Otra documentación.	
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Balances y estudios energéticos.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Calculo de la huella de Carbono.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores: relación de consumos energéticos	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Registros relacionados con la Norma ISO 50001:2011.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registros relacionados con distintas directivas y normas.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros tipos de registros: certificados de fabricantes.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE MÚLTIPLES VARIABLES	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Documento de responsabilidad de corporativa.	X
	- Documento de implantación de las Tecnologías de la Información en el proyecto.	X
	- Documentación para determinar el grado de satisfacción del cliente y necesidades.	
	- Otra documentación.	X
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Valoración de los planes llevados a cabo en materia de responsabilidad social.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Indicadores de los niveles de eficacia y seguridad de las TICs.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Indicadores del nivel de satisfacción del cliente.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Indicadores que determinen las posibles necesidades y carencias del cliente.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Registros del personal partícipe en planes de responsabilidad social.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro de fallos y problemas de seguridad en el empleo de las TICs.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registros de datos y encuestas llevadas a cabo entre los clientes.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro de iniciativas a estudiar en la política de mejora de la satisfacción.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros registros.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>

6.3 Caso de aplicación tercero

El caso de aplicación tercero, es muy frecuente debido a la gran cantidad de proyectos que se ejecutan en plazos cortos y de un importe relativamente pequeño. Este caso presenta deficiencias documentales en los Sistemas de Gestión Previos, siendo mejorables aspectos como el plan de contingencia, la documentación relacionada con los posibles cambios, etc., el motivo de estas deficiencias puede estar relacionado posiblemente con la celeridad con que se llevó a cabo la elaboración del proyecto y el corto plazo de ejecución.

Los Sistemas de Gestión Principales tampoco están completos del todo, presentando carencias en los indicadores y documentación, limitándose principalmente al empleo de los registros y dejando de forma subjetiva al director de la ejecución la interpretación de los datos.

Otro de los aspectos destacados es el relacionado con los Sistemas de Gestión Activos, carente de registros de calidad e indicadores, por lo que en este sentido no es de extrañar la cantidad de remates y ajustes realizados una vez finalizados los trabajos. La implantación de la Norma Experimental expuesta en el capítulo quinto podría haber contribuido no solo a la mejora de la calidad, sino también en la seguridad y el medio ambiente que se limitaron a cumplir la normativa vigente.

Los Sistemas de Gestión Pasivos, también podrían haberse visto beneficiados de haberse implantado el Modelo de Sistema de Gestión Integral para la Dirección de Proyectos Públicos visto en el capítulo cuarto. Así, en el Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética podrían haberse realizado más estudios justificativos sobre consumos, y alternativas para obtener un mayor ahorro energético. En lo que se refiere al Sistema de Gestión de Múltiples Variables, se echan en falta también algunos aspectos relacionados con la seguridad en las Tecnologías de la Información y Comunicación.

Tabla 73 Caso de aplicación tercero

CASO DE INVESTIGACIÓN TERCERO				
DATOS INICIALES	PRESUPUESTO:	Menos de medio millón de Euros.		
	FINANCIACIÓN:	Pública.		
	ADJUDICACIÓN:	Mediante concurso.	DURACIÓN:	<6 meses.
CONTENIDOS DEL PROYECTO Y DEL SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL	DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO:	VALORACIÓN (1-5)		
	- El Proyecto de Ejecución.		X	
	- El Sistema de Gestión Documental.	X		
	- Otra documentación.		X	
	INDICADORES DEL SISTEMAS DE GESTION DE:	INCLUIDO (Si / No)		
	- La evaluación del riesgo.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- La contratación y adjudicación.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- Los recursos humanos.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- La planificación y el control.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión económica del proyecto.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión de la calidad gestión medioambientales.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La prevención de riesgos laborales.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión de la eficiencia energética.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión de múltiples variables.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	REGISTROS DEL PROYECTO:	INCLUIDO (Si / No)		
	- El Libro de Órdenes y Asistencias (Decreto 461/1971).	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud (R.D 1627/1997).	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La apertura del centro de trabajo y el acta de replanteo e inicio de obras.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- El certificado de final de obra (Decreto 462/1971) y el acta de recepción de obra.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
- La licencia de obras, actividades e instalaciones, ocupación y funcionamiento.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
- Otras autorizaciones administrativas.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		

CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA EVALUACION DEL RIESGO	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)			
	- Documentación y directrices seguidas en el sistema de evaluación del riesgo y en la planificación previa.	X			
	- El Plan de Contingencia.	X			
	- Otra documentación.	X			
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Diagramas de: Pareto, causa-efecto de Ishikawa, correlación o de dispersión.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>		
	- Histograma, hojas de datos y estratificación de datos.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
	- Análisis de las curvas de demanda.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>		
	- Calculo del VAN y del TIR.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>		
	- Aplicación de la teoría de la decisión (decisiones bajo certeza, riesgo, incertidumbre).	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>		
	- Árboles de decisión.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>		
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>		
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Registro de datos obtenidos mediante el empleo del: Brainstorming, método Delphi y el Benchmarking.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>		
- Registro de los datos obtenidos del estudio de mercado.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>			
- Otros registros.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>			
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CONTRATACIÓN Y ADJUDICACIÓN	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)			
	- Resultados y recomendaciones obtenidas en el Sistema de Gestión de la Evaluación del Riesgo.	X			
	- Documentación correspondiente al proyecto (planos, pliego de condiciones, etc.).		X		
	- Cualificación y requisitos del personal participante en el proyecto.	X			
	- Presupuesto previsto detallado con mediciones y unidades de obra.		X		
	- Calendario de planificación, fecha de inicio y finalización de los trabajos.		X		
	- Documentación sobre los criterios para la preparación y valoración de ofertas.		X		
	- Documentación sobre los requerimientos establecidos en materia de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales.	X			
	- Documentación sobre criterios a seguir para los posibles cambios en el proyecto.	X			
	- Documentación sobre particularidades en las certificaciones y el cierre del proyecto.	X			
	- Otra documentación.	X			
	VALORACIÓN DE PROPUESTAS DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Los recursos humanos.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>		
	- La planificación y del control de los plazos.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
	- La gestión económica del proyecto.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
	- La calidad e implantación de procesos de mejora.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
	- La gestión medioambiental.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>		
	- La prevención de riesgos laborales.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>		
	- La eficiencia energética.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
	- Múltiples variables.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>		
	- Otras valoraciones y propuestas.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
	CLÁUSULAS CONTRACTUALES APLICABLES EN:	INCLUIDO (Si / No)			
	- El contrato de adjudicación.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
	- La gestión de los recursos humanos.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>		
	- La planificación y del control de los plazos.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
	- La gestión económica del proyecto.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
	- La gestión de la calidad, la gestión medioambiental.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
- La gestión de la prevención de riesgos laborales.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>			
- La gestión de la eficiencia energética.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>			

	- La gestión de múltiples variables.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otras cláusulas.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Documentación y directrices seguidas en el Sistema de Gestión de los RRHH.	X
	- Otra documentación.	X
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Indicadores de los niveles de cualificación de los RRHH.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Indicadores de la cualificación de los directores de equipo.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Registro correspondiente a los datos del trabajador.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Análisis de los puestos de trabajo.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro de control de los trabajadores.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Registro correspondiente al organigrama de la empresa subcontratista.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Registro correspondiente al nivel de subcontratación.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
- Otros registros.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Documentación y criterios empleados durante la elaboración de la planificación del proyecto mediante el método PERT, ROY, etc.	X
	- Otra documentación.	X
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Diagrama PERT.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Diagrama de Gantt.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Actividades críticas.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Calendario de ejecución.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
- Otras Normas y Leyes.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS CORRESPONDIENTES A:	VALORACIÓN (1-5)
	- Los métodos de control de la gestión de costes,	X
	- Los riesgos y responsabilidades económicos de contratación.	X
	- Los criterios para la preparación y valoración de ofertas.	X
	- La metodología empleada para estudiar la evolución y seguimiento del proyecto (método del Análisis del Valor Ganado, etc...).	X
	- Los criterios a seguir para los posibles cambios en el proyecto.	X
	- Las particularidades en las certificaciones y el cierre del proyecto.	X
	- Otra documentación.	X
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Resumen de la evaluación de una oferta presentado por una candidatura.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Representación de los valores BCWP, BCWS Y ACWP, SV y CV correspondientes al método del Análisis del Valor Ganado.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Revisión de precios en los contratos de obras y de suministro con fabricación.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Certificación ordinaria, anticipada o final.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
- Certificado de autorización de un cambio por motivo de adaptación.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	

	- Certificado de autorización de un cambio por motivo de mejora.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Certificado de autorización de un cambio por motivo de corrección.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Registro de los cambios efectuados durante el proyecto.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Aviso de clausura de proyecto con lista de control.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros registros.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Manual de calidad del proyecto.	X
	- Manual de los procedimientos del proyecto.	X
	- Memoria de calidades y requisitos técnicos de aplicación en el proyecto.	X
	- Otra documentación: libro del edificio.	X
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Histogramas.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Diagramas de: flujo, relaciones, espina, árbol, dispersión, Pareto, etc.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- La estratificación, gráficos significativos de las distintas variables.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Análisis de datos mediante herramientas estadísticas, el Data Mining, etc.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Instrucción técnica.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro de inicio de una actividad.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro de finalización de una actividad.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Certificado de cumplimiento de una especificación técnica.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Certificado de modificación de una especificación técnica.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Informe de resultados en los ensayos.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
- Informe de control de calidad.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	
- Otros registros.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Evaluación Ambiental Estratégica Ordinaria / Simplificada.	X
	- Evaluación de Impacto Ambiental Ordinario / Simplificado.	X
	- Otra documentación.	X
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Acciones impactantes (fases de construcción, funcionamiento, abandono o derribo).	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- La matriz de impacto.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Factores impactados (atmosfera terrestre, ruidos y vibraciones, agua, etc.).	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- La matriz de factores impactados.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Instrucción técnica medioambiental.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro del cumplimiento de la instrucción técnica medioambiental.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
- Otros registros: certificados del tratamiento de los distintos residuos.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Estudio de Seguridad y Salud (ESS).	X
	- Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS).	X
	- Plan de Seguridad y Salud (PSS).	X
	- Otra documentación.	X
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Formatos para la evaluación de riesgos.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El método FINE.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
- Métodos objetivos (LEST y RNUR), subjetivos (ANACT),	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	

	mixtos (EWA).	
	- Procedimientos de análisis estadístico.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Métodos cualitativos (AZOP, arboles de sucesos y análisis de causas-consecuencias).	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Árboles de fallos.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Cuestionarios estructurados o Check-list.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- La comunicación de apertura de centro de trabajo (Orden TIN/1071/2010).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Visitas (Resolución de 11 de abril de 2006).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Órdenes y Asistencias (Decreto 461/1971).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud (R.D 1627/1997).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Registro de Empresas Contratistas y Subcontratistas (R.D 1109/2007).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Registro de Prevención y Coordinación.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros registros.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Memoria de exigencias básicas y sistemas de ahorro energético según el CTE.	
	- Certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.	
	- Certificación de eficiencia energética de los edificios nuevos y existentes.	X
	- Otra documentación.	
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Balances y estudios energéticos.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Cálculo de la huella de Carbono.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores: relación de consumos energéticos	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Registros relacionados con la Norma ISO 50001:2011.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registros relacionados con distintas directivas y normas.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros tipos de registros: certificados de fabricantes.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE MÚLTIPLES VARIABLES	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Documento de responsabilidad de corporativa.	X
	- Documento de implantación de las Tecnologías de la Información en el proyecto.	X
	- Documentación para determinar el grado de satisfacción del cliente y necesidades.	
	- Otra documentación.	X
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Valoración de los planes llevados a cabo en materia de responsabilidad social.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Indicadores de los niveles de eficacia y seguridad de las TICs.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Indicadores del nivel de satisfacción del cliente.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Indicadores que determinen las posibles necesidades y carencias del cliente.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Registros del personal participe en planes de responsabilidad social.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro de fallos y problemas de seguridad en el empleo de las TICs.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registros de datos y en cuentas llevadas a cabo entre los clientes.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro de iniciativas a estudiar en la política de mejora de la satisfacción.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros registros.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>

6.4 Caso de aplicación cuarto

El caso de aplicación cuarto se trata de un proyecto cuyo volumen presupuestario es elevado al igual que el primero, con la salvedad de que el origen de la financiación es privado, lo cual no quiere decir que no pueda aplicarse la Norma Experimental vista en el capítulo quinto, pensada para proyectos de financiación pública. Así, deberá prestarse interés en aspectos como el de la contratación en el ámbito privado, y otros como por ejemplo la Responsabilidad Social Corporativa ya incluidos dentro del Sistema de Gestión de las Múltiples Variables.

El Modelo de Sistema de Gestión Integral expuesto a lo largo del capítulo cuarto, ha reflejado la existencia de una serie de deficiencias a nivel documental en los Sistemas de Gestión Previos, a excepción de las contractuales que vienen bastante bien definidas en el contrato. Se echa en falta el empleo de indicadores en el Sistema de Gestión del Riesgo y en el Sistema de Gestión de los RRHH, aunque también es cierto que a la hora de evaluar el riesgo se tienen en cuenta a veces otros aspectos como los financieros, y en la gestión de los RRHH criterios propios de la organización, por lo que se han considerado aunque no figuren en la documentación.

En cuanto a los Sistemas de Gestión Principales que se mencionan en el capítulo cuarto, merece la pena destacar el empleo de herramientas para la Planificación y Control, lo cual garantizó la correcta finalización de los trabajos a su debido tiempo, mientras que un aspecto mejorable sería el de los indicadores aplicables al Sistema de Gestión Económica.

Los Sistemas de Gestión Activos se comportaron de manera distinta durante el proyecto, por un lado se aportaron gran cantidad de registros relacionados con la calidad durante la ejecución, mientras que la PRL debería haber contado con más indicadores a pesar de cumplir con la legislación vigente. Finalmente en los Sistemas de Gestión Pasivos, cabe señalar que el Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética podía haber sido mejor en algunos aspectos, y el de Gestión de las Múltiples Variables destacó en indicadores como la satisfacción del cliente.

Tabla 74 Caso de aplicación cuarto

CASO DE INVESTIGACIÓN CUARTO				
DATOS INICIALES	PRESUPUESTO:	Más de 3 millones de Euros.		
	FINANCIACIÓN:	Privado.		
	ADJUDICACIÓN:	Mediante precio cerrado.	DURACIÓN:	<12 meses
CONTENIDOS DEL PROYECTO Y DEL SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL	DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO:		VALORACIÓN (1-5)	
	- El Proyecto de Ejecución.		X	
	- El Sistema de Gestión Documental.	X		
	- Otra documentación.		X	
	INDICADORES DEL SISTEMAS DE GESTION DE:		INCLUIDO (Si / No)	
	- La evaluación del riesgo.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- La contratación y adjudicación.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- Los recursos humanos.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- La planificación y el control.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión económica del proyecto.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión de la calidad gestión medioambientales.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La prevención de riesgos laborales.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión de la eficiencia energética.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión de múltiples variables.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	REGISTROS DEL PROYECTO:		INCLUIDO (Si / No)	
	- El Libro de Órdenes y Asistencias (Decreto 461/1971).	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud (R.D 1627/1997).	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La apertura del centro de trabajo y el acta de replanteo e inicio de obras.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- El certificado de final de obra (Decreto 462/1971) y el acta de recepción de obra.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
- La licencia de obras, actividades e instalaciones, ocupación y funcionamiento.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
- Otras autorizaciones administrativas.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		

CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA EVALUACION DEL RIESGO	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)			
	- Documentación y directrices seguidas en el sistema de evaluación del riesgo y en la planificación previa.		X		
	- El Plan de Contingencia.	X			
	- Otra documentación.	X			
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Diagramas de: Pareto, causa-efecto de Ishikawa, correlación o de dispersión.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Histograma, hojas de datos y estratificación de datos.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- Análisis de las curvas de demanda.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Calculo del VAN y del TIR.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Aplicación de la teoría de la decisión (decisiones bajo certeza, riesgo, incertidumbre).	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Árboles de decisión.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Registro de datos obtenidos mediante el empleo del: Brainstorming, método Delphi y el Benchmarking.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
- Registro de los datos obtenidos del estudio de mercado.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>	
- Otros registros.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>	
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CONTRATACIÓN Y ADJUDICACIÓN	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)			
	- Resultados y recomendaciones obtenidas en el Sistema de Gestión de la Evaluación del Riesgo.	X			
	- Documentación correspondiente al proyecto (planos, pliego de condiciones, etc.).			X	
	- Cualificación y requisitos del personal participante en el proyecto.		X		
	- Presupuesto previsto detallado con mediciones y unidades de obra.			X	
	- Calendario de planificación, fecha de inicio y finalización de los trabajos.			X	
	- Documentación sobre los criterios para la preparación y valoración de ofertas.			X	
	- Documentación sobre los requerimientos establecidos en materia de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales.			X	
	- Documentación sobre criterios a seguir para los posibles cambios en el proyecto.			X	
	- Documentación sobre particularidades en las certificaciones y el cierre del proyecto.			X	
	- Otra documentación.			X	
	VALORACIÓN DE PROPUESTAS DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Los recursos humanos.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	- La planificación y del control de los plazos.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- La gestión económica del proyecto.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- La calidad e implantación de procesos de mejora.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- La gestión medioambiental.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	- La prevención de riesgos laborales.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	- La eficiencia energética.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- Múltiples variables.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Otras valoraciones y propuestas.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	CLÁUSULAS CONTRACTUALES APLICABLES EN:	INCLUIDO (Si / No)			
	- El contrato de adjudicación.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- La gestión de los recursos humanos.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	- La planificación y del control de los plazos.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- La gestión económica del proyecto.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- La gestión de la calidad, la gestión medioambiental.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
- La gestión de la prevención de riesgos laborales.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	
- La gestión de la eficiencia energética.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>	

	- La gestión de múltiples variables.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otras cláusulas.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Documentación y directrices seguidas en el Sistema de Gestión de los RRHH.	X
	- Otra documentación.	X
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Indicadores de los niveles de cualificación de los RRHH.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Indicadores de la cualificación de los directores de equipo.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Registro correspondiente a los datos del trabajador.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Análisis de los puestos de trabajo.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro de control de los trabajadores.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Registro correspondiente al organigrama de la empresa subcontratista.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Registro correspondiente al nivel de subcontratación.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros registros.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Documentación y criterios empleados durante la elaboración de la planificación del proyecto mediante el método PERT, ROY, etc.	X
	- Otra documentación.	X
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Diagrama PERT.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Diagrama de Gantt.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Actividades críticas.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Calendario de ejecución.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Otras Normas y Leyes.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS CORRESPONDIENTES A:	VALORACIÓN (1-5)
	- Los métodos de control de la gestión de costes,	X
	- Los riesgos y responsabilidades económicos de contratación.	X
	- Los criterios para la preparación y valoración de ofertas.	X
	- La metodología empleada para estudiar la evolución y seguimiento del proyecto (método del Análisis del Valor Ganado, etc...).	X
	- Los criterios a seguir para los posibles cambios en el proyecto.	X
	- Las particularidades en las certificaciones y el cierre del proyecto.	X
	- Otra documentación.	X
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Resumen de la evaluación de una oferta presentado por una candidatura.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Representación de los valores BCWP, BCWS Y ACWP, SV y CV correspondientes al método del Análisis del Valor Ganado.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Revisión de precios en los contratos de obras y de suministro con fabricación.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Certificación ordinaria, anticipada o final.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Certificado de autorización de un cambio por motivo de adaptación.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
- Certificado de autorización de un cambio por motivo de	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	

	mejora.				
	- Certificado de autorización de un cambio por motivo de corrección.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- Registro de los cambios efectuados durante el proyecto.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- Aviso de clausura de proyecto con lista de control.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- Otros registros.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)			
	- Manual de calidad del proyecto.			X	
	- Manual de los procedimientos del proyecto.	X			
	- Memoria de calidades y requisitos técnicos de aplicación en el proyecto.			X	
	- Otra documentación: libro del edificio.			X	
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Histogramas.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Diagramas de: flujo, relaciones, espina, árbol, dispersión, Pareto, etc.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	- La estratificación, gráficos significativos de las distintas variables.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- Análisis de datos mediante herramientas estadísticas, el Data Mining, etc.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Instrucción técnica.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- Registro de inicio de una actividad.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro de finalización de una actividad.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Certificado de cumplimiento de una especificación técnica.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- Certificado de modificación de una especificación técnica.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- Informe de resultados en los ensayos.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
- Informe de control de calidad.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	
- Otros registros: certificados de los fabricantes.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)			
	- Evaluación Ambiental Estratégica Ordinaria / Simplificada.	X			
	- Evaluación de Impacto Ambiental Ordinario / Simplificado.		X		
	- Otra documentación.	X			
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Acciones impactantes (fases de construcción, funcionamiento, abandono o derribo).	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- La matriz de impacto.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Factores impactados (atmosfera terrestre, ruidos y vibraciones, agua, etc.).	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- La matriz de factores impactados.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores: cantidades y tipos de residuos.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Instrucción técnica medioambiental.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro del cumplimiento de la instrucción técnica medioambiental.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros registros: certificados del tratamiento de los distintos residuos.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)			
	- Estudio de Seguridad y Salud (ESS).			X	
	- Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS).			X	
	- Plan de Seguridad y Salud (PSS).			X	
	- Otra documentación.			X	
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Formatos para la evaluación de riesgos.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- El método FINE.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
- Métodos objetivos (LEST y RNUR), subjetivos (ANACT), mixtos (EWA).	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>	

	- Procedimientos de análisis estadístico.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Métodos cualitativos (AZOP, árboles de sucesos y análisis de causas-consecuencias).	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Árboles de fallos.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Cuestionarios estructurados o Check-list.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- La comunicación de apertura de centro de trabajo (Orden TIN/1071/2010).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Visitas (Resolución de 11 de abril de 2006).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Órdenes y Asistencias (Decreto 461/1971).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud (R.D 1627/1997).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Registro de Empresas Contratistas y Subcontratistas (R.D 1109/2007).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Registro de Prevención y Coordinación.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros registros.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Memoria de exigencias básicas y sistemas de ahorro energético según el CTE.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Certificación de eficiencia energética de los edificios nuevos y existentes.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Otra documentación.	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Balances y estudios energéticos.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Calculo de la huella de Carbono.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores: relación de consumos energéticos	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Registros relacionados con la Norma ISO 50001:2011.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registros relacionados con distintas directivas y normas.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros tipos de registros: certificados de fabricantes.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE MÚLTIPLES VARIABLES	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Documento de responsabilidad de corporativa.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Documento de implantación de las Tecnologías de la Información en el proyecto.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Documentación para determinar el grado de satisfacción del cliente y necesidades.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Otra documentación.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Valoración de los planes llevados a cabo en materia de responsabilidad social.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Indicadores de los niveles de eficacia y seguridad de las TICs.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Indicadores del nivel de satisfacción del cliente.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Indicadores que determinen las posibles necesidades y carencias del cliente.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Registros del personal partícipe en planes de responsabilidad social.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro de fallos y problemas de seguridad en el empleo de las TICs.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registros de datos y enuestas llevadas a cabo entre los clientes.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro de iniciativas a estudiar en la política de mejora de la satisfacción.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros registros.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>

6.5 Caso de aplicación quinto

En el caso de aplicación quinto al igual que el anterior es de financiación privada. La principal conclusión que puede extraerse una vez implantada la Norma Experimental vista en el capítulo quinto, es que la documentación a nivel general podía haber estado mejor definida en algunos aspectos, así por ejemplo en los Sistemas de Gestión Previos, deberían haberse incluido unos planos mejor detallados para el Sistema de Gestión de la Contratación y Adjudicación; algo parecido ocurre también en el Sistema de Gestión de los RRHH, donde no se contempla ningún tipo de documentación ni directrices.

También se echa en falta el empleo de indicadores sobre todo de los que afectan a los Sistemas de Gestión Principales, donde hubo algún problema con la planificación y los plazos de entrega, que produjo demoras en la fecha de finalización del proyecto.

Otro de los aspectos significativos que se deducen una vez implantado el Modelo de Sistema de Gestión Integral del capítulo cuarto, es el referido al Sistema de Gestión Medioambiental donde hubo que realizar un estudio muy detallado sobre el impacto medioambiental debido a la singularidad del proyecto. En este sentido, dentro de los Sistemas de Gestión Activos se deberían haber hecho mayor uso de los registros de Calidad y de los indicadores para la PRL.

En cuanto a los Sistemas de Gestión Pasivos el Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética fue bastante detallado, optándose finalmente por la opción más equilibrada en cuanto al precio y consumo. Se hicieron también algunos añadidos sobre el proyecto inicial con el fin de reducir el consumo energético y mejorar la eficiencia del sistema. Por último en lo que se refiere al Sistema de Gestión de Múltiples Variables, destacar el empleo de indicadores que determinen las necesidades y carencias del cliente, así como registros de iniciativas a estudiar en la política de mejora de la satisfacción.

Tabla 75 Caso de aplicación quinto

CASO DE INVESTIGACIÓN QUINTO				
DATOS INICIALES	PRESUPUESTO:	Más de 1 millón de Euros.		
	FINANCIACIÓN:	Privado.		
	ADJUDICACIÓN:	Mediante precio cerrado.	DURACIÓN:	<12 meses
CONTENIDOS DEL PROYECTO Y DEL SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL	DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO:		VALORACIÓN (1-5)	
	- El Proyecto de Ejecución.		X	
	- El Sistema de Gestión Documental.		X	
	- Otra documentación.			X
	INDICADORES DEL SISTEMAS DE GESTION DE:		INCLUIDO (Si / No)	
	- La evaluación del riesgo.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
	- La contratación y adjudicación.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
	- Los recursos humanos.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
	- La planificación y el control.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
	- La gestión económica del proyecto.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
	- La gestión de la calidad gestión medioambientales.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
	- La prevención de riesgos laborales.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
	- La gestión de la eficiencia energética.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
	- La gestión de múltiples variables.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS DEL PROYECTO:		INCLUIDO (Si / No)	
	- El Libro de Órdenes y Asistencias (Decreto 461/1971).		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud (R.D 1627/1997).		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
	- La apertura del centro de trabajo y el acta de replanteo e inicio de obras.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
	- El certificado de final de obra (Decreto 462/1971) y el acta de recepción de obra.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>
- La licencia de obras, actividades e instalaciones, ocupación y funcionamiento.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
- Otras autorizaciones administrativas.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	

CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA EVALUACION DEL RIESGO	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)			
	- Documentación y directrices seguidas en el sistema de evaluación del riesgo y en la planificación previa.		X		
	- El Plan de Contingencia.	X			
	- Otra documentación.	X			
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Diagramas de: Pareto, causa-efecto de Ishikawa, correlación o de dispersión.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Histograma, hojas de datos y estratificación de datos.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- Análisis de las curvas de demanda.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Calculo del VAN y del TIR.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Aplicación de la teoría de la decisión (decisiones bajo certeza, riesgo, incertidumbre).		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Árboles de decisión.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Otros indicadores.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Registro de datos obtenidos mediante el empleo del: Brainstorming, método Delphi y el Benchmarking.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
- Registro de los datos obtenidos del estudio de mercado.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>		
- Otros registros.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>		
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CONTRATACIÓN Y ADJUDICACIÓN	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)			
	- Resultados y recomendaciones obtenidas en el Sistema de Gestión de la Evaluación del Riesgo.	X			
	- Documentación correspondiente al proyecto (planos, pliego de condiciones, etc.).		X		
	- Cualificación y requisitos del personal participante en el proyecto.		X		
	- Presupuesto previsto detallado con mediciones y unidades de obra.			X	
	- Calendario de planificación, fecha de inicio y finalización de los trabajos.			X	
	- Documentación sobre los criterios para la preparación y valoración de ofertas.		X		
	- Documentación sobre los requerimientos establecidos en materia de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales.		X		
	- Documentación sobre criterios a seguir para los posibles cambios en el proyecto.		X		
	- Documentación sobre particularidades en las certificaciones y el cierre del proyecto.			X	
	- Otra documentación.			X	
	VALORACIÓN DE PROPUESTAS DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Los recursos humanos.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- La planificación y del control de los plazos.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión económica del proyecto.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La calidad e implantación de procesos de mejora.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión medioambiental.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- La prevención de riesgos laborales.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- La eficiencia energética.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Múltiples variables.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Otras valoraciones y propuestas.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	CLÁUSULAS CONTRACTUALES APLICABLES EN:	INCLUIDO (Si / No)			
	- El contrato de adjudicación.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
- La gestión de los recursos humanos.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>		
- La planificación y del control de los plazos.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
- La gestión económica del proyecto.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
- La gestión de la calidad, la gestión medioambiental.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
- La gestión de la prevención de riesgos laborales.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
- La gestión de la eficiencia energética.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>		

	- La gestión de múltiples variables.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otras cláusulas.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Documentación y directrices seguidas en el Sistema de Gestión de los RRHH.	X <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Otra documentación.	X <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Indicadores de los niveles de cualificación de los RRHH.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Indicadores de la cualificación de los directores de equipo.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Registro correspondiente a los datos del trabajador.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Análisis de los puestos de trabajo.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro de control de los trabajadores.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Registro correspondiente al organigrama de la empresa subcontratista.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Registro correspondiente al nivel de subcontratación.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros registros.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Documentación y criterios empleados durante la elaboración de la planificación del proyecto mediante el método PERT, ROY, etc.	<input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Otra documentación.	X <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Diagrama PERT.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Diagrama de Gantt.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Actividades críticas.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Calendario de ejecución.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Otras Normas y Leyes.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS CORRESPONDIENTES A:	VALORACIÓN (1-5)
	- Los métodos de control de la gestión de costes,	X <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Los riesgos y responsabilidades económicos de contratación.	X <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Los criterios para la preparación y valoración de ofertas.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/>
	- La metodología empleada para estudiar la evolución y seguimiento del proyecto (método del Análisis del Valor Ganado, etc...).	<input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Los criterios a seguir para los posibles cambios en el proyecto.	<input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Las particularidades en las certificaciones y el cierre del proyecto.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> X <input type="checkbox"/>
	- Otra documentación.	X <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Resumen de la evaluación de una oferta presentado por una candidatura.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Representación de los valores BCWP, BCWS Y ACWP, SV y CV correspondientes al método del Análisis del Valor Ganado.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Revisión de precios en los contratos de obras y de suministro con fabricación.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Certificación ordinaria, anticipada o final.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Certificado de autorización de un cambio por motivo de adaptación.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
- Certificado de autorización de un cambio por motivo de	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	

	mejora.				
	- Certificado de autorización de un cambio por motivo de corrección.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- Registro de los cambios efectuados durante el proyecto.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- Aviso de clausura de proyecto con lista de control.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- Otros registros.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)			
	- Manual de calidad del proyecto.		X		
	- Manual de los procedimientos del proyecto.		X		
	- Memoria de calidades y requisitos técnicos de aplicación en el proyecto.			X	
	- Otra documentación: libro del edificio.			X	
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Histogramas.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Diagramas de: flujo, relaciones, espina, árbol, dispersión, Pareto, etc.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	- La estratificación, gráficos significativos de las distintas variables.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- Análisis de datos mediante herramientas estadísticas, el Data Mining, etc.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Instrucción técnica.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro de inicio de una actividad.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro de finalización de una actividad.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Certificado de cumplimiento de una especificación técnica.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Certificado de modificación de una especificación técnica.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
	- Informe de resultados en los ensayos.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
- Informe de control de calidad.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	
- Otros registros: certificados de los fabricantes.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>	
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)			
	- Evaluación Ambiental Estratégica Ordinaria / Simplificada.			X	
	- Evaluación de Impacto Ambiental Ordinario / Simplificado.			X	
	- Otra documentación.			X	
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Acciones impactantes (fases de construcción, funcionamiento, abandono o derribo).	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- La matriz de impacto.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- Factores impactados (atmósfera terrestre, ruidos y vibraciones, agua, etc.).	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- La matriz de factores impactados.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- Otros indicadores: cantidades y tipos de residuos.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Instrucción técnica medioambiental.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- Registro del cumplimiento de la instrucción técnica medioambiental.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- Otros registros: certificados del tratamiento de los distintos residuos.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)			
	- Estudio de Seguridad y Salud (ESS).			X	
	- Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS).			X	
	- Plan de Seguridad y Salud (PSS).			X	
	- Otra documentación.			X	
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Formatos para la evaluación de riesgos.	Sí	<input checked="" type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
	- El método FINE.	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>
- Métodos objetivos (LEST y RNUR), subjetivos (ANACT), mixtos (EWA).	Sí	<input type="checkbox"/>	No	<input checked="" type="checkbox"/>	

	- Procedimientos de análisis estadístico.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Métodos cualitativos (AZOP, arboles de sucesos y análisis de causas-consecuencias).	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Árboles de fallos.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Cuestionarios estructurados o Check-list.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- La comunicación de apertura de centro de trabajo (Orden TIN/1071/2010).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Visitas (Resolución de 11 de abril de 2006).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Órdenes y Asistencias (Decreto 461/1971).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud (R.D 1627/1997).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Registro de Empresas Contratistas y Subcontratistas (R.D 1109/2007).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Registro de Prevención y Coordinación.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros registros.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Memoria de exigencias básicas y sistemas de ahorro energético según el CTE.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Certificación de eficiencia energética de los edificios nuevos y existentes.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Otra documentación.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Balances y estudios energéticos.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Cálculo de la huella de Carbono.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores: relación de consumos energéticos	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Registros relacionados con la Norma ISO 50001:2011.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registros relacionados con distintas directivas y normas.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros tipos de registros: certificados de fabricantes.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE MÚLTIPLES VARIABLES	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Documento de responsabilidad de corporativa.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Documento de implantación de las Tecnologías de la Información en el proyecto.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Documentación para determinar el grado de satisfacción del cliente y necesidades.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	- Otra documentación.	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Valoración de los planes llevados a cabo en materia de responsabilidad social.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Indicadores de los niveles de eficacia y seguridad de las TICs.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Indicadores del nivel de satisfacción del cliente.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Indicadores que determinen las posibles necesidades y carencias del cliente.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Registros del personal participe en planes de responsabilidad social.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro de fallos y problemas de seguridad en el empleo de las TICs.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registros de datos y en cuestras llevadas a cabo entre los clientes.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro de iniciativas a estudiar en la política de mejora de la satisfacción.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros registros.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>

6.6 Caso de aplicación sexto

El caso de aplicación sexto pertenece también a los de financiación privada al igual que los dos anteriores. De la aplicación del Modelo de Sistema de Gestión Integral visto en el capítulo cuarto, y la Norma Experimental del capítulo quinto, pueden verse claras deficiencias en cuanto al empleo de los indicadores en los Sistemas de Gestión Documental, de la Contratación y Adjudicación, de la Evaluación del Riesgo y de los RRHH, a pesar de haberse hecho uso de los recursos en cada uno de los Sistemas de Gestión mencionados.

Otro de los aspectos que cabe mencionar relacionado con los Sistemas de Gestión Principales fue la escasa documentación existente en el Sistema de Gestión Integral, así como no haber hecho uso de todos los indicadores propuestos en la Norma Experimental. Esto puede ser debido a varios motivos, como la experiencia que pueda tener el jefe de proyecto, el bajo presupuesto del proyecto, y el número limitado de actividades que facilitan el control del mismo.

Los Sistemas de Gestión Activos se limitaron a cumplir con lo que establece la legislación en lo que se refiere aspectos relacionados con la PRL y medioambiente, echándose en ocasiones en falta una documentación más detallada. En lo que se refiere al Sistema de Gestión de la Calidad, el escaso uso de los indicadores y registros pudo ser el origen de los distintos ajustes y reformas realizadas una vez entregado el proyecto.

Por último, los Sistemas de Gestión Pasivos en lo que se refiere al Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética, contempló alguna mejora de cara al ahorro energético y eficiencia, aun así sigue siendo mejorable. En cuanto al Sistema de Gestión de Múltiples Variables a pesar de no haber hecho uso de indicadores ni registros relacionados con la seguridad de las TICs, ni la responsabilidad social, cabe destacar el empleo indicadores que determinen las posibles necesidades y carencias del cliente, y también el grado de personalización llevado a cabo.

Tabla 76 Caso de aplicación sexto

CASO DE INVESTIGACIÓN SEXTO				
DATOS INICIALES	PRESUPUESTO:	Menos de medio millón de Euros.		
	FINANCIACIÓN:	Privado.		
	ADJUDICACIÓN:	Mediante precio cerrado.	DURACIÓN:	<6 meses.
CONTENIDOS DEL PROYECTO Y DEL SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL	DOCUMENTACIÓN DEL PROYECTO:	VALORACIÓN (1-5)		
	- El Proyecto de Ejecución.		X	
	- El Sistema de Gestión Documental.		X	
	- Otra documentación.			X
	INDICADORES DEL SISTEMAS DE GESTION DE:	INCLUIDO (Si / No)		
	- La evaluación del riesgo.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- La contratación y adjudicación.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- Los recursos humanos.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- La planificación y el control.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión económica del proyecto.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión de la calidad gestión medioambientales.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La prevención de riesgos laborales.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión de la eficiencia energética.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión de múltiples variables.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	REGISTROS DEL PROYECTO:	INCLUIDO (Si / No)		
	- El Libro de Órdenes y Asistencias (Decreto 461/1971).	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud (R.D 1627/1997).	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La apertura del centro de trabajo y el acta de replanteo e inicio de obras.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- El certificado de final de obra (Decreto 462/1971) y el acta de recepción de obra.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
- La licencia de obras, actividades e instalaciones, ocupación y funcionamiento.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
- Otras autorizaciones administrativas.	Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		

CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA EVALUACION DEL RIESGO	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)			
	- Documentación y directrices seguidas en el sistema de evaluación del riesgo y en la planificación previa.		X		
	- El Plan de Contingencia.	X			
	- Otra documentación.	X			
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Diagramas de: Pareto, causa-efecto de Ishikawa, correlación o de dispersión.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Histograma, hojas de datos y estratificación de datos.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- Análisis de las curvas de demanda.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Calculo del VAN y del TIR.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Aplicación de la teoría de la decisión (decisiones bajo certeza, riesgo, incertidumbre).		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Árboles de decisión.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Otros indicadores.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Registro de datos obtenidos mediante el empleo del: Brainstorming, método Delphi y el Benchmarking.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
- Registro de los datos obtenidos del estudio de mercado.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>		
- Otros registros.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>		
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CONTRATACIÓN Y ADJUDICACIÓN	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)			
	- Resultados y recomendaciones obtenidas en el Sistema de Gestión de la Evaluación del Riesgo.	X			
	- Documentación correspondiente al proyecto (planos, pliego de condiciones, etc.).		X		
	- Cualificación y requisitos del personal participante en el proyecto.		X		
	- Presupuesto previsto detallado con mediciones y unidades de obra.			X	
	- Calendario de planificación, fecha de inicio y finalización de los trabajos.			X	
	- Documentación sobre los criterios para la preparación y valoración de ofertas.		X		
	- Documentación sobre los requerimientos establecidos en materia de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales.		X		
	- Documentación sobre criterios a seguir para los posibles cambios en el proyecto.		X		
	- Documentación sobre particularidades en las certificaciones y el cierre del proyecto.			X	
	- Otra documentación.			X	
	VALORACIÓN DE PROPUESTAS DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE:	INCLUIDO (Si / No)			
	- Los recursos humanos.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- La planificación y del control de los plazos.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión económica del proyecto.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La calidad e implantación de procesos de mejora.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	- La gestión medioambiental.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- La prevención de riesgos laborales.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- La eficiencia energética.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Múltiples variables.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>	
	- Otras valoraciones y propuestas.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
	CLÁUSULAS CONTRACTUALES APLICABLES EN:	INCLUIDO (Si / No)			
	- El contrato de adjudicación.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>	
- La gestión de los recursos humanos.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>		
- La planificación y del control de los plazos.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
- La gestión económica del proyecto.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
- La gestión de la calidad, la gestión medioambiental.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
- La gestión de la prevención de riesgos laborales.		Sí <input checked="" type="checkbox"/>	No <input type="checkbox"/>		
- La gestión de la eficiencia energética.		Sí <input type="checkbox"/>	No <input checked="" type="checkbox"/>		

	- La gestión de múltiples variables.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otras cláusulas.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LOS RECURSOS HUMANOS	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Documentación y directrices seguidas en el Sistema de Gestión de los RRHH.	X
	- Otra documentación.	X
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Indicadores de los niveles de cualificación de los RRHH.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Indicadores de la cualificación de los directores de equipo.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Registro correspondiente a los datos del trabajador.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Análisis de los puestos de trabajo.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro de control de los trabajadores.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Registro correspondiente al organigrama de la empresa subcontratista.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Registro correspondiente al nivel de subcontratación.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros registros.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Documentación y criterios empleados durante la elaboración de la planificación del proyecto mediante el método PERT, ROY, etc.	X
	- Otra documentación.	X
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Diagrama PERT.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Diagrama de Gantt.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Actividades críticas.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Calendario de ejecución.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Otras Normas y Leyes.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS CORRESPONDIENTES A:	VALORACIÓN (1-5)
	- Los métodos de control de la gestión de costes,	X
	- Los riesgos y responsabilidades económicos de contratación.	X
	- Los criterios para la preparación y valoración de ofertas.	X
	- La metodología empleada para estudiar la evolución y seguimiento del proyecto (método del Análisis del Valor Ganado, etc...).	X
	- Los criterios a seguir para los posibles cambios en el proyecto.	X
	- Las particularidades en las certificaciones y el cierre del proyecto.	X
	- Otra documentación.	X
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Resumen de la evaluación de una oferta presentado por una candidatura.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Representación de los valores BCWP, BCWS Y ACWP, SV y CV correspondientes al método del Análisis del Valor Ganado.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Revisión de precios en los contratos de obras y de suministro con fabricación.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Certificación ordinaria, anticipada o final.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Certificado de autorización de un cambio por motivo de adaptación.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>

	- Certificado de autorización de un cambio por motivo de mejora.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Certificado de autorización de un cambio por motivo de corrección.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Registro de los cambios efectuados durante el proyecto.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Aviso de clausura de proyecto con lista de control.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros registros.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Manual de calidad del proyecto.	X
	- Manual de los procedimientos del proyecto.	X
	- Memoria de calidades y requisitos técnicos de aplicación en el proyecto.	X
	- Otra documentación: libro del edificio.	X
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Histogramas.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Diagramas de: flujo, relaciones, espina, árbol, dispersión, Pareto, etc.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- La estratificación, gráficos significativos de las distintas variables.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Análisis de datos mediante herramientas estadísticas, el Data Mining, etc.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Instrucción técnica.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro de inicio de una actividad.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro de finalización de una actividad.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Certificado de cumplimiento de una especificación técnica.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Certificado de modificación de una especificación técnica.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
- Informe de resultados en los ensayos.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	
- Informe de control de calidad.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
- Otros registros: certificados de los fabricantes.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN MEDIOAMBIENTAL	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Evaluación Ambiental Estratégica Ordinaria / Simplificada.	X
	- Evaluación de Impacto Ambiental Ordinario / Simplificado.	X
	- Otra documentación.	X
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Acciones impactantes (fases de construcción, funcionamiento, abandono o derribo).	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- La matriz de impacto.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Factores impactados (atmósfera terrestre, ruidos y vibraciones, agua, etc.).	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- La matriz de factores impactados.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Instrucción técnica medioambiental.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro del cumplimiento de la instrucción técnica medioambiental.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
- Otros registros: certificados del tratamiento de los distintos residuos.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Estudio de Seguridad y Salud (ESS).	X
	- Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS).	X
	- Plan de Seguridad y Salud (PSS).	X
	- Otra documentación.	X
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Formatos para la evaluación de riesgos.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
- El método FINE.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	
- Métodos objetivos (LEST y RNUR), subjetivos (ANACT),	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>	

	mixtos (EWA).	
	- Procedimientos de análisis estadístico.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Métodos cualitativos (AZOP, arboles de sucesos y análisis de causas-consecuencias).	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Árboles de fallos.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Cuestionarios estructurados o Check-list.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- La comunicación de apertura de centro de trabajo (Orden TIN/1071/2010).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Visitas (Resolución de 11 de abril de 2006).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Órdenes y Asistencias (Decreto 461/1971).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud (R.D 1627/1997).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Registro de Empresas Contratistas y Subcontratistas (R.D 1109/2007).	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- El Libro de Registro de Prevención y Coordinación.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros registros.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Memoria de exigencias básicas y sistemas de ahorro energético según el CTE.	
	- Certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.	
	- Certificación de eficiencia energética de los edificios nuevos y existentes.	X
	- Otra documentación.	
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Balances y estudios energéticos.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Calculo de la huella de Carbono.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros indicadores: relación de consumos energéticos	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Registros relacionados con la Norma ISO 50001:2011.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registros relacionados con distintas directivas y normas.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Otros tipos de registros: certificados de fabricantes.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
CONTENIDOS DEL SISTEMA DE MÚLTIPLES VARIABLES	DOCUMENTACIÓN Y PROCEDIMIENTOS:	VALORACIÓN (1-5)
	- Documento de responsabilidad de corporativa.	X
	- Documento de implantación de las Tecnologías de la Información en el proyecto.	X
	- Documentación para determinar el grado de satisfacción del cliente y necesidades.	
	- Otra documentación.	X
	INDICADORES:	INCLUIDO (Si / No)
	- Valoración de los planes llevados a cabo en materia de responsabilidad social.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Indicadores de los niveles de eficacia y seguridad de las TICs.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Indicadores del nivel de satisfacción del cliente.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Indicadores que determinen las posibles necesidades y carencias del cliente.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros indicadores.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	REGISTROS:	INCLUIDO (Si / No)
	- Registros del personal participe en planes de responsabilidad social.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro de fallos y problemas de seguridad en el empleo de las TICs.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registros de datos y en cuentas llevadas a cabo entre los clientes.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>
	- Registro de iniciativas a estudiar en la política de mejora de la satisfacción.	Sí <input checked="" type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
	- Otros registros.	Sí <input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/>

CAPÍTULO SEPTIMO

VII.CONCLUSIONES

En este capítulo se expondrán las principales conclusiones a las que se ha llegado como resultado de la elaboración del Modelo de Sistema de Gestión Integral para la Dirección de Proyectos Públicos. Se ha incluido en el mismo una serie de recomendaciones y requisitos de manera que faciliten la labor de implantación del modelo.

Una de las principales conclusiones relacionadas con el empleo del modelo o la eficacia de la Norma Experimental sobre Modelos de Sistemas de Gestión Integral para la Dirección de Proyectos Públicos, es que dependerá en buena medida de su buen uso y del grado de implantación. La Norma Experimental y la aplicación del Modelo de Sistema de Gestión Integral no garantizan los buenos resultados, pero sí tienen como principal objetivo el llegar a conseguirlos.

Otra de las conclusiones importantes que se tuvo en cuenta a la hora de definir tanto la Norma Experimental como el Modelo de Sistema de Gestión Integral, fue la necesidad del que fuese lo suficientemente flexible, con el fin de adaptarse a la mayor parte de los proyectos existentes; en esta medida también se buscó que fuese de carácter abierto, con el fin de que admitiese futuras actualizaciones, tanto de normativa y legislación como la incorporación de nuevos sistemas de gestión de las distintas variables que pudieran haber ido apareciendo.

Finalmente, el principal objetivo que pretende el presente Modelo de Sistema de Gestión Integral es unificar la manera de dirigir los Proyectos Públicos, de manera que no dependa tanto de las personas o de las organizaciones sino de criterios lo más objetivos posibles. También otras de las ventajas debería ser facilitar la labor de la dirección, debido en buena medida de que al unificar criterios se evitan pérdidas de tiempo innecesarias, repercutiendo en un mejor seguimiento del proyecto.

7.1 Conclusiones generales

Uno de los problemas y necesidades que, se planteó en el primer capítulo, es el mero hecho que provoca incertidumbre del no saber “como” se va a comportar el proyecto, en función de los problemas e imprevistos que puedan ir apareciendo. Con el fin de poder disminuir esta incertidumbre se ha desarrollado el Modelo de Sistema de Gestión Integral (MSGI), el cual será elaborado conjuntamente con el proyecto y presentado y revisado antes de su ejecución.

Entre los objetivos que persigue el MSGI estarían, el que sea sencillo, fácil de aplicar, económico y fiable. El MSGI se encuentra dividido a vez de once Sistemas de Gestión, cada uno de ellos con sus propias particularidades y singularidades que los diferencian, pero a su vez integrado en el conjunto del sistema de gestión dependiente del proyecto, estando el mismo interrelacionado con cada uno de los demás Sistemas de Gestión.

Mediante la implantación del MSGI el proyecto pasa a ser el núcleo en torno al cual se establecen las necesidades, siendo los elementos y partícipes externos los que tienen que adaptarse a él, y no al revés, pasando a ser los mismos, miembros partícipes del proyecto.

Para poder llevar todo esto junto con el Proyecto se presentará el Sistema de Gestión Integral (SGI), del cual derivarán los once Sistemas de Gestión que se estudiarán con detenimiento posteriormente. Por Sistema de Gestión (SG) se entiende como un sistema especializado en la gestión de una o más variables del proyecto, que por sus dimensiones o relaciones con las restantes, resulta más eficaz estudiar su comportamiento de manera individual.

Así se entenderá por Sistema de Gestión Integral (SGI) a todo sistema que está formado por otros sistemas de gestión más sencillos, perfectamente integrados en uno solo, de manera que su comportamiento equivale al de un único sistema. Cada uno de los Sistemas de Gestión que forman el SGI, dispondrá de su propia documentación y procedimientos, así como de sus correspondientes indicadores y registros dependiendo de cuales sean las necesidades del proyecto, entendiéndose por:

- Documentación y procedimientos del Sistema de Gestión: a todo tipo de documentación en la que se detallan las pautas, normas y metodología a seguir dentro de cada Sistema de Gestión, de manera que sirva de armonización para obtener los mejores resultados en el proyecto.
- Indicadores del Sistema de Gestión: se trata de elementos que contribuyen de forma activa en la ejecución del Sistema de Gestión e interaccionan con otros sistemas para obtener información de ellos o garantizar el cumplimiento de determinados parámetros del propio sistema.
- Registros del Sistema de Gestión: cada uno de las fichas o documentos donde quedan reflejadas las actuaciones del propio Sistema de Gestión, mediante las cuales se pueden obtener conclusiones o servir de base en la elaboración de los indicadores

Dentro del propio SGI se establecen también una serie interacciones y restricciones entre los Sistemas de Gestión, pudiendo ser estas relaciones unilaterales o bilaterales si existe reciprocidad entre ambos Sistemas de Gestión. Para evitar posibles contradicciones, el SGI se ha dotado de niveles a cada uno de los bloques documentales en los que se estructura cada Sistema de Gestión, de manera que el que se situó por debajo no podrá entrar en contradicción con el que tenga por encima.

En base a todas estas premisas se ha elaborado una Norma Experimental para la Dirección de Proyectos Públicos, que incluye aspectos sobre prioridades, contenidos y requisitos mínimos en la documentación que afectarán antes, durante y después de la ejecución del proyecto. La norma establece unos contenidos y requisitos mínimos, que llegado el caso dependiendo de la naturaleza podrán modificarse o incluso ampliarse. El carácter de la Norma Experimental es generalista y deberá ser actualizada cada cierto tiempo.

La Norma Experimental no se centra exclusivamente en los plazos de ejecución y el coste de ejecución, sino que tiene en cuenta una serie de factores que pueden repercutir de forma directa o indirecta en el correcto desarrollo del proyecto. Otro de los cometidos es encargarse de regular y establecer el contenido de todas las variables que intervienen en el proyecto, contempladas en el SGI, de forma que exista un perfecto equilibrio y cohesión entre las mismas, con el fin de que el proyecto pueda desarrollarse conforme a las previsiones iniciales.

En cuanto a las repercusiones de la Norma Experimental sobre Modelos de Sistemas de Gestión Integral para la Dirección de Proyectos Públicos, que debería tener en cada uno de los Sistemas de Gestión en que se ha dividido el proyecto, se pueden extraer las siguientes conclusiones:

1. Contenido del Proyecto y del Sistema de Gestión Documental (SGD). La aplicación de la Norma Experimental debería repercutir sobre el proyecto de manera favorable, mediante un aumento de la organización a nivel general.

Los Sistemas de Gestión (SG) donde debería de observarse el mayor incremento serían los que afectan a: la gestión documental, la evaluación del riesgo, la contratación y adjudicación, los recursos humanos, la planificación y control, la gestión económica del proyecto, la calidad, la gestión medioambiental, la prevención de riesgos laborales, la eficiencia energética, la gestión de múltiples variables.

La documentación del SG deberá constar al menos de: El Proyecto de Ejecución (memoria, planos, pliego de condiciones, mediciones y presupuesto). El Sistema de Gestión integrado en la Dirección del Proyecto (evaluación de riesgos y planificación previa, contratación, recursos humanos, planificación y control de plazos, gestión económica del proyecto, calidad e implantación de procesos de mejora, medio ambiente, prevención de riesgos laborales, eficiencia energética y distintas variables). Otra documentación.

Para poder cumplir con los objetivos previstos, el SG dispondrá de los siguientes indicadores que afectarán a todo el MSGI: La evaluación de riesgos y de la planificación previa, los productos de contratación y adjudicación, la gestión de los recursos humanos, la planificación y del control de los plazos, la gestión económica del proyecto, la gestión de la calidad e implantación de procesos de mejora, gestión medioambientales, la prevención de riesgos laborales, la gestión de la eficiencia energética, la gestión de distintas variables, otros indicadores.

Además de los indicadores para su implementación, el SG contemplará el uso de registros, siendo algunos de ellos: El Libro de Órdenes y Asistencias (Decreto 461/1971). El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud (R.D 1627/1997). La apertura del centro de trabajo y el acta de replanteo e inicio de obras. El certificado de final de obra (Decreto 462/1971) y el acta de recepción de obra. La licencia de obras, actividades e instalaciones, ocupación y funcionamiento. Otras autorizaciones administrativas.

2. El Sistema de Gestión de la Evaluación del Riesgo (SGER). La aplicación de la Norma Experimental debería repercutir sobre el proyecto de manera favorable, mediante una disminución de la incertidumbre a nivel general.

Los Sistemas de Gestión (SG) donde debería de observarse el mayor incremento serían los que afectan a: la gestión documental, la planificación y control, y la gestión económica del proyecto.

La documentación del SG deberá constar al menos de: Documentación y directrices seguidas en el sistema de evaluación de riesgos y de la planificación previa en la dirección del proyecto. El Plan de Contingencia. Otra documentación.

Para poder cumplir con los objetivos previstos, el SG dispondrá de los siguientes indicadores que afectaran a todo el MSGI: Diagramas de: Pareto, causa-efecto de Ishikawa, correlación o de dispersión. Histograma, hojas de datos y estratificación de datos. Análisis de las curvas de demanda. Calculo del VAN y del TIR. Aplicación de la teoría de la decisión (decisiones bajo certeza, riesgo, incertidumbre). Árboles de decisión. Otros indicadores.

Además de los indicadores para su implementación, el SG contemplará el uso de registros, siendo algunos de ellos: Registro de datos obtenidos mediante el empleo del: Brainstorming, método Delphi y el Benchmarking. Registro de los datos obtenidos del estudio de mercado. Otros registros.

3. El Sistema de Gestión de la Contratación y Adjudicación (SGCA). La aplicación de la Norma Experimental debería repercutir sobre el proyecto de manera favorable, mediante un aumento de la efectividad a nivel general.

Los Sistemas de Gestión (SG) donde debería de observarse el mayor incremento serían los que afectan a: la gestión documental, los recursos humanos, la planificación y control, la gestión económica del proyecto, la calidad, la gestión medioambiental, la prevención de riesgos laborales, la eficiencia energética y la gestión de múltiples variables.

La documentación del SG deberá constar al menos de: Informe del Sistema de Gestión de Evaluación de Riesgos y de la Planificación Previa. Documentación correspondiente al proyecto (planos, pliego de condiciones, etc.). Cualificación y requisitos del personal participante en el proyecto. Presupuesto previsto detallado con mediciones y unidades de obra. Calendario de planificación, fecha de inicio y finalización de los trabajos. Documentación sobre los criterios para la preparación y valoración de ofertas. Documentación sobre los requerimientos establecidos en materia de calidad, medio ambiente y prevención de riesgos laborales. Documentación sobre criterios a seguir para los posibles cambios en el proyecto. Documentación sobre particularidades en las certificaciones y el cierre del proyecto. Otra documentación.

Para poder cumplir con los objetivos previstos, el SG dispondrá de los siguientes indicadores para la valoración de propuestas de los sistemas de gestión de: Los recursos humanos, la planificación y del control de los plazos, la gestión económica del proyecto, la calidad e implantación de procesos de mejora, la gestión medioambiental, la prevención de riesgos laborales, la eficiencia energética, distintas variables, otras valoraciones y propuestas.

Además de los indicadores para su implementación, el SG contemplará el uso de cláusulas contractuales aplicables en: El contrato de adjudicación, la gestión de los recursos humanos, la planificación y del control de los plazos, la gestión económica del proyecto, la gestión de la calidad, la gestión medioambiental, la gestión de la prevención de riesgos laborales, la gestión de la eficiencia energética, la gestión de distintas variables, otras cláusulas.

4. El Sistema de Gestión de los Recursos Humanos (SGRH). La aplicación de la Norma Experimental debería repercutir sobre el proyecto de manera favorable, mediante un aumento del grado de conocimiento a nivel general.

Los Sistemas de Gestión (SG) donde debería de observarse el mayor incremento serían los que afectan a: la gestión documental, la contratación y adjudicación, la planificación y control, la gestión económica del proyecto, la calidad, la prevención de riesgos laborales, y la gestión de múltiples variables.

La documentación del SG deberá constar al menos de: Documentación y directrices seguidas en el Sistema de Gestión de los RRHH. Otra documentación.

Para poder cumplir con los objetivos previstos, el SG dispondrá de los siguientes indicadores que afectarán a todo el MSGI: Indicadores de los niveles de cualificación de los RRHH. Indicadores de la cualificación de los directores de equipo. Otros indicadores.

Además de los indicadores para su implementación, el SG contemplará el uso de registros, siendo algunos de ellos: Registro correspondiente a los datos del trabajador. Análisis de los puestos de trabajo. Registro de control de los trabajadores. Registro correspondiente al organigrama de la empresa subcontratista. Registro correspondiente al nivel de subcontratación. Otros registros.

5. El Sistema de Gestión de la Planificación y Control (SGPC). La aplicación de la Norma Experimental debería repercutir sobre el proyecto de manera favorable, mediante un aumento de la coordinación a nivel general.

Los Sistemas de Gestión (SG) donde debería de observarse el mayor incremento serían los que afectan a: la gestión documental, la evaluación del riesgo, la contratación y adjudicación, los recursos humanos, la gestión económica del proyecto, la calidad, la gestión medioambiental, la prevención de riesgos laborales, y la eficiencia energética.

La documentación del SG deberá constar al menos de: Documentación y criterios empleados durante la elaboración de la planificación del proyecto mediante el método PERT, ROY, etc. Otra documentación.

Para poder cumplir con los objetivos previstos, el SG dispondrá de los siguientes indicadores que afectarán a todo el MSGI: Diagrama PERT, diagrama de Gantt., actividades críticas, calendario de ejecución, otros indicadores.

Además de los indicadores para su implementación, el SG contemplará el uso de registros, siendo algunos de ellos: Otras Normas y Leyes.

6. El Sistema de la Gestión Económica del Proyecto (SGEP). La aplicación de la Norma Experimental debería repercutir sobre el proyecto de manera favorable, mediante un aumento del beneficio económico a nivel general.

Los Sistemas de Gestión (SG) donde debería de observarse el mayor incremento serían los que afectan a: la gestión documental, la evaluación del riesgo, la contratación y adjudicación, los recursos humanos, la planificación y control, la calidad, la gestión medioambiental, la prevención de riesgos laborales, la eficiencia energética y la gestión de múltiples variables.

La documentación del SG deberá constar al menos de: Los métodos de control de la gestión de costes, los riesgos y responsabilidades económicos de contratación, los criterios para la preparación y valoración de ofertas, la metodología empleada para estudiar la evolución y seguimiento del proyecto (método del Análisis del Valor Ganado, etc...), los criterios a seguir para los posibles cambios en el proyecto, las particularidades en las certificaciones y el cierre del proyecto, otra documentación.

Para poder cumplir con los objetivos previstos, el SG dispondrá de los siguientes indicadores que afectaran a todo el MSGI: Resumen de la evaluación de una oferta presentado por una candidatura. Representación de los valores BCWP, BCWS Y ACWP, SV y CV correspondientes al método del Análisis del Valor Ganado. Revisión de precios en los contratos de obras y de suministro con fabricación. Certificación ordinaria, anticipada o final. Otros indicadores.

Además de los indicadores para su implementación, el SG contemplará el uso de registros, siendo algunos de ellos: Certificado de autorización de un cambio por motivo de adaptación. Certificado de autorización de un cambio por motivo de mejora. Certificado de autorización de un cambio por motivo de corrección. Registro de los cambios efectuados durante el proyecto. Aviso de clausura de proyecto con lista de control. Otros registros.

7. El Sistema de la Calidad (SGC). La aplicación de la Norma Experimental debería repercutir sobre el proyecto de manera favorable, mediante un aumento del nivel de la calidad a nivel general.

Los Sistemas de Gestión (SG) donde debería de observarse el mayor incremento serían los que afectan a: la gestión documental, la contratación y adjudicación, los recursos humanos, la planificación y control, la gestión económica del proyecto y la eficiencia energética.

La documentación del SG deberá constar al menos de: Manual de calidad del proyecto. Manual de los procedimientos del proyecto. Memoria de calidades y requisitos técnicos de aplicación en el proyecto. Otra documentación.

Para poder cumplir con los objetivos previstos, el SG dispondrá de los siguientes indicadores que afectaran a todo el MSGI: Histogramas. Diagramas de: flujo, relaciones, espina, árbol, dispersión, Pareto, etc. La estratificación, gráficos significativos de las distintas variables. Análisis de datos mediante herramientas estadísticas, el Data Mining, etc. Otros indicadores.

Además de los indicadores para su implementación, el SG contemplara el uso de registros, siendo algunos de ellos: Instrucción técnica. Registro de inicio de una actividad. Registro de finalización de una actividad. Certificado de cumplimiento de una especificación técnica. Certificado de modificación de una especificación técnica. Informe de resultados. Informe de control de calidad. Otros registros.

8. El Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA). La aplicación de la Norma Experimental debería repercutir sobre el proyecto de manera favorable, mediante un aumento de la protección del entorno a nivel general.

Los Sistemas de Gestión (SG) donde debería de observarse el mayor incremento serían los que afectan a: la gestión documental, la contratación y adjudicación, la planificación y control, la gestión económica del proyecto y la eficiencia energética.

La documentación del SG deberá constar al menos de: Evaluación Ambiental Estratégica Ordinaria / Simplificada. Evaluación de Impacto Ambiental Ordinario / Simplificado. Otra documentación.

Para poder cumplir con los objetivos previstos, el SG dispondrá de los siguientes indicadores que afectaran a todo el MSGI: Acciones impactantes (fases de construcción, funcionamiento, abandono o derribo). La matriz de impacto. Factores impactados (atmósfera terrestre, ruidos y vibraciones, agua, etc.). La matriz de factores impactados. Otros indicadores.

Además de los indicadores para su implementación, el SG contemplará el uso de registros, siendo algunos de ellos: Instrucción técnica medioambiental. Registro del cumplimiento de la instrucción técnica medioambiental. Otros registros.

9. El Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales (SGPRL). La aplicación de la Norma Experimental debería repercutir sobre el proyecto de manera favorable, mediante un aumento de la seguridad a nivel general.

Los Sistemas de Gestión (SG) donde debería de observarse el mayor incremento serían los que afectan a: la gestión documental, la contratación y adjudicación, los recursos humanos, la planificación y control y la gestión económica del proyecto.

La documentación del SG deberá constar al menos de: Estudio de Seguridad y Salud (ESS). Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS). Plan de Seguridad y Salud (PSS). Otra documentación.

Para poder cumplir con los objetivos previstos, el SG dispondrá de los siguientes indicadores que afectaran a todo el MSGI: Formatos para la evaluación de riesgos. El método FINE. Métodos objetivos (LEST y RNUR), subjetivos (ANACT), mixtos (EWA). Procedimientos de análisis estadístico. Métodos cualitativos (AZOP, arboles de sucesos y análisis de causas-consecuencias). Árboles de fallos. Cuestionarios estructurados o Check-list. Otros indicadores.

Además de los indicadores para su implementación, el SG contemplará el uso de registros, siendo algunos de ellos: La comunicación de apertura de centro de trabajo (Orden TIN/1071/2010). El Libro de Visitas (Resolución de 11 de abril de 2006). El Libro de Órdenes y Asistencias (Decreto 461/1971). El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud (R.D 1627/1997). El Libro de Registro de Empresas Contratistas y Subcontratistas (R.D 1109/2007). El Libro de Registro de Prevención y Coordinación. Otros registros.

10. El Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética (SGEE). La aplicación de la Norma Experimental debería repercutir sobre el proyecto de manera favorable, mediante un aumento del nivel de la eficiencia a nivel general.

Los Sistemas de Gestión (SG) donde debería de observarse el mayor incremento serían los que afectan a: la gestión documental, la contratación y adjudicación, la planificación y control, la gestión económica del proyecto y la gestión medioambiental.

La documentación del SG deberá constar al menos de: Memoria de exigencias básicas y sistemas de ahorro energético según el CTE. Certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción. Certificación de eficiencia energética de los edificios nuevos y existentes. Otra documentación.

Para poder cumplir con los objetivos previstos, el SG dispondrá de los siguientes indicadores que afectaran a todo el MSGI: Balances y estudios energéticos. Calculo de la huella de Carbono. Otros indicadores.

Además de los indicadores para su implementación, el SG contemplará el uso de registros, siendo algunos de ellos: Registros relacionados con la Norma ISO 50001:2011. Registros relacionados con distintas directivas y normas. Otros tipos de registros.

11. El Sistema de Gestión de Múltiples Variables (SGMV). La aplicación de la Norma Experimental debería repercutir sobre el proyecto de manera favorable, mediante un aumento de la flexibilidad a nivel general.

Los Sistemas de Gestión (SG) donde debería de observarse el mayor incremento serían los que afectan a: la gestión documental, la contratación y adjudicación, los recursos humanos, la gestión económica del proyecto y la calidad.

La documentación del SG deberá constar al menos de: Documento de responsabilidad de corporativa. Documento de implantación de las Tecnologías de la Información en el proyecto. Documentación para determinar el grado de satisfacción del cliente y necesidades. Otra documentación.

Para poder cumplir con los objetivos previstos, el SG dispondrá de los siguientes indicadores que afectaran a todo el MSGI: Valoración de los planes llevados a cabo en materia de responsabilidad social. Indicadores de los niveles de eficacia y seguridad de las TICs. Indicadores del nivel de satisfacción del cliente. Indicadores que determinen las posibles necesidades y carencias del cliente. Otros indicadores.

Además de los indicadores para su implementación, el SG contemplará el uso de registros, siendo algunos de ellos: Registros del personal partícipe en planes de responsabilidad social. Registro de fallos y problemas de seguridad en el empleo de las TICs. Registros de datos y encuestas llevadas a cabo entre los clientes. Registro de iniciativas a estudiar en la política de mejora de la satisfacción. Otros registros.

Para finalizar con las conclusiones, señalar que Norma Experimental sobre Modelos de Sistemas de Gestión Integral para la Dirección de Proyectos Públicos, permite dependiendo de cuál sea la naturaleza del proyecto, modificar o simplificar la documentación, indicadores y registros descritos en cada uno de los sistemas de gestión. También permite añadir otros nuevos al MSGI, quedando de manifiesto el carácter abierto, flexible y generalista de la norma con el fin de poderse adaptar al mayor número de proyectos posibles, de manera que sea lo más efectiva posible.

7.2 Propuesta de continuación

A lo largo de todas estas páginas, se ha hecho mención de la metodología a emplear, y las herramientas fundamentales que deberían formar parte de un Sistema de Gestión Integral para la Dirección de Proyectos Públicos; sin embargo, esto no quiere decir que estas sean las únicas existentes, y que en posteriores actualizaciones puedan ser incluidas otras. Tanto la legislación existente como las herramientas y elementos que compondrían el Sistema de Gestión Integral, se encuentran en continua evolución y, por lo tanto, implican una continua revisión para la actualización del mismo.

En los últimos años ha habido un gran avance en lo que compete a materias como el medio ambiente, la calidad y la prevención de riesgos laborales, gracias en gran medida a la aparición de normativa nueva, que sin duda alguna ha repercutido de manera positiva tanto en la elaboración como en el desarrollo del proyecto, estos avances no son los únicos y actualmente se observa un cambio de tendencia.

Como ha podido observarse a lo largo de la tesis doctoral, el conjunto de los elementos que forman parte o intervienen en este Modelo de Sistema de Gestión Integral para la Dirección de Proyectos Públicos, se encuentra en un continuo proceso evolutivo, y ya no basta solamente con cumplir el calendario previsto sin demoras y no desviarse en los costes, parámetros como la calidad, el impacto medioambiental y la seguridad han pasado a tener la misma relevancia que los primeros al igual que en un futuro les seguirán otros.

La reciente aparición de normas como, la ISO 17799:2005 relativa a las Tecnologías de la Información y Técnicas de Seguridad, la ISO 26000:2010 sobre responsabilidad social corporativa o la ISO 20000-1:2011 sobre sistemas de gestión de servicio, abren nuevas líneas de investigación que sin duda habrá que tener en cuenta en posteriores revisiones del Modelo de Sistemas de Gestión Integral (MSGI), las cuales se han tenido en consideración durante esta tesis como simples variables.

Otro aspecto destacado que se debería estudiar es la posibilidad de desarrollar un Código o Reglamento para la Gestión Integral de Proyectos Públicos, que redundaría de forma significativa y eficaz en el mejor control de los mismos, repercutiendo de manera positiva en todos los elementos de que consta el proyecto, además de unificar todos los criterios, normativa y legislación aplicables en la dirección del proyecto.

El sistema de adjudicación actual es otro de los puntos que debería ser estudiado, dado que al implantarse la Norma Experimental sobre Modelos de Sistemas de Gestión Integral para la Dirección de Proyectos Públicos expuesta en el capítulo V, el adjudicatario adquiere el compromiso de cumplimiento de las especificaciones del proyecto y del Sistema de Gestión Integral del mismo.

Para finalizar, con las propuestas de investigación, quedaría abierta la posibilidad de dotar al MSGI, de una herramienta que permitiese tener en cuenta además de los parámetros de duración y el coste económico, otros como por ejemplo la calidad, el medio ambiente o la seguridad, para detectar posibles desviaciones con suficiente antelación. Dicha herramienta sería de gran utilidad a la hora de tomar decisiones, y serviría también para analizar y determinar la carga de trabajo óptima del proyecto, de manera que todos los parámetros se mantuviesen en niveles óptimos.

7.3 Contribuciones derivadas de la tesis doctoral

Una de las partes de la tesis doctoral dio origen también a una publicación en un congreso, concretamente en el subapartado 2.6.6 donde se tratan los aspectos relacionados con los Sistemas de Gestión del Valor Ganado en la dirección de proyectos, está basado también en el artículo publicado en el XIII Congreso Internacional de Ingeniería de Proyectos, celebrado los días 8, 9 y 10 de Julio de 2009 en Badajoz con el título de: "Aspectos a tener en cuenta en la implantación de Sistemas de Gestión del Valor Ganado en la dirección de proyectos".

BIBLIOGRAFÍA

Referencias y obras consultadas

AFITEP - Asociación Francesa de Ingenieros Técnicos de Estimación de Planificación y Proyectos (2000). *“Guía para la implantación de proyectos”*, Ed. AENOR. Cap. 2, pp. 55; Cap. 3, pp. 73, 91-100; Cap. 9, pp. 278, 282-295.

Alcaide Guindo, P. (2011). *“Balance Económico y Regional (Autonomías y Provincias). Años 2000 a 2010”*, Fundación de las Cajas de Ahorros (FUNCAS). Gabinete de Economía Regional. Cap. 2, pp. 21-23.

Alier, J.L.; Caamaño, J.; Cano, J.L.; Cazorla, A.; Cuevas, A.; De Cos, M.; De los Ríos, I.; García, J.C.; Gómez-Senent, E.; Ordieres, J.; Palacios, J.; Prado, J.R.; Ruiz, A. (2001). *“La Ingeniería de Proyectos en España. Estado y Tendencia”*, Ed. J.L. Cano. Dist. AEIPRO. Cap. 1, pp. 24-30.

Álvarez Cabal, J.V.; Rodríguez Montequín, V. (2008). Curso de doctorado sobre equipos de trabajo y dirección: los roles de equipo. Universidad del País Vasco.

Aramayo García, A. (2006). Gestión de empresas. *“La función de producción”*. Universidad de Vic. Md. 5, pp. 38,39.

Área de Normativa Técnica, Supervisión y Control, de la Dirección General de Arquitectura y Rehabilitación de la Consejería de Vivienda, de la Comunidad de Madrid (2007). Modelo de *“Libro de Incidencias de Seguridad y Salud”*, pp. 4.

Banco de España BE. (2012). *“Informe Anual 2011. Rasgos Básicos. El Entorno Exterior del Área del Euro”*. Cap. 1, pp. 29; Cap. 3, pp. 69.

Bellut, S. (2004). *“Estimar el coste de un proyecto”*, Ed. AENOR. Cap. 2, pp. 13, 14. Cap. 3, pp. 16. Cap. 7, pp. 41-43, 47, 48, 51-53.

Berea, D. *“La prueba de fuego de la ISO 20000”*, Revista Fórum Calidad, Nº 238 Enero/Febrero 2013, Año XXIV. Editorial Odín S.L, pp. 38-41

Buch Jensen, P. (2001). *“ISO 9000 Guía y comentarios. Tercera Edición”*, Ed. AENOR. Cap. 3, pp. 38-40; Apéndice A, pp. 216-220.

Caamaño Eraso, J. (2008). Curso de doctorado sobre gestión de la calidad: definición, evolución y conceptos. Universidad Pública del País Vasco.

Calle, M.L. (2004). Estadística Industrial. *“El papel de la estadística en la mejora de la calidad”*. Universidad de Vic. Md. 1, pp. 12-28.

Cano Fernández, J.L. (2008). Curso de doctorado sobre planificación de proyectos: metodología de la planificación. Universidad de Zaragoza.

Cano, J.L. (1980). *“Estudio de proyectos Vol. I”* Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Sección de publicaciones. Cap. A, pp. 10; Cap. B, pp. 2, 3, 5-7, 13-28.

Cano, J.L. (1980). *“Estudio de proyectos Vol. II”* Universidad Politécnica de Madrid. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Sección de publicaciones. Cap. L, pp. 35-41; Cap. M, pp. 4; Cap. Ñ, pp. 2-4, 6, 8-15.

Centro de Comercio Internacional - ITC (2010). *“Contratos Modelo para la Pequeña Empresa: Guía legal para hacer negocios internacionales”*. Cap. 8, pp. 149-159.

Chatfield, C.; Johnson, T. (2004). *“Microsoft Project 2003”*, McGraw-Hill. Parte 1, pp. 1-138; Parte 2, pp. 139-378.

Conesa Fernández, V. (2000). *“Guía metodológica para evaluación del impacto ambiental. Tercera Edición”*, Ediciones Mundi-Prensa. Cap. 2, 82-83, 95-96; Anejo 2, pp. 151-183; Anejo 3, pp. 187-251.

Cortes Díaz, J.M. (2000). *“Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales. Cuarta Edición”*, Ed. Terbal. Tema 3, pp. 63, 64; Tema 6, pp. 94-98.

Damian i Castellví, F. (2005). Técnicas de comercio exterior. *“Análisis de los Incoterms”*. Universidad de Vic. Md. 5, pp. 5, 6, 10, 11; Md. 9, pp. 5-11.

- De Cos Castillo, M. (1997). *“Teoría general del proyecto Volumen I: Dirección de Proyectos/Project Management”* Editorial Síntesis. Cap. 2, pp. 35; Cap. 3, pp. 39-48; Cap. 6, pp. 73-81.
- De Cos Castillo, M. (1997). *“Teoría general del proyecto Volumen II: Ingeniería de Proyectos/Project Engineering”* Editorial Síntesis. Cap. 19, pp. 247-256.
- Díaz Martín, Ángel. (2007). *“El arte de dirigir proyectos, Segunda Edición”* Editorial Ra-Ma. Cap. 10, pp. 130-136, 143-156.
- Díaz, A. (1993). *“Producción: Gestión y Control. Primera Edición”*, Editorial Ariel Economía. Cap. 2, pp. 30-68; Cap. 3, pp. 69-98.
- Domingo Ajenjo, A. (2005). *“Dirección y Gestión de Proyectos. Un enfoque práctico. Segunda Edición”* Editorial RA-MA. Cap. 5, pp. 201-207; Cap. 6, pp. 221.
- Espeso Santiago, J.A.; Fernández Zapico, F.; Espeso, M.; Fernández, B. (2004). *“Seguridad en el trabajo. Manual para la formación del especialista. Tercera Edición”*, Ed. Lexnova. Cap. 2a, pp. 195, 196; Cap. 2b, pp. 219-230.
- Espeso Santiago, J.A.; Fernández Zapico, F.; Llana Álvarez, J.; Menéndez Díez, F.; Rodríguez Getino, J.A.; Vázquez González, I. (2004). *“Manual para la formación de técnicos en prevención de riesgos laborales. 3a Edición”*, Ed. Lexnova. Cap. 2d, pp. 203-205, 208-209, 211-217; Cap. 2g, pp. 299-301; Cap. 4a, pp. 898.
- Fabre i Vernedas, R.; March Amengual, J.M.; (2006) *“Organización del trabajo y factor humano”*, Universidad de Vic. Md. 4, pp. 24-26, 31-33, 36-47; Md. 6, pp. 5, 6, 8, 21, 22; Md. 7, pp. 5, 8, 9, 11.
- Fundación BBVA.; Instituto Valenciano de Investigaciones Económicas IVIE. (2009) *“Capital y Crecimiento”*, Cuadernos Fundación BBVA. Número 8, pp. 1, 3, 7.
- García Abril, A.; Martínez de Anguita, P.; Beneitez, J.M. (2006). *“Proyectos Ambientales”*, Ed. DYKINSON S.L. Cap. 7, pp. 61-76; Cap. 13, pp. 149-156.
- Gómez, E.; Martínez, S. (1997). *“El Proyecto Diseño en Ingeniería”*, Universidad Politécnica de Valencia. Servicio de Publicaciones. Cap. 3, pp. 95-120.
- Gormand, C. (2004). *“Controlar el coste de un producto. El coste del ciclo de vida”*, Ed. AENOR. Cap. 1, pp. 7, 8; Cap. 2, pp. 16; Cap. 3, pp. 21-28; Cap. 4, pp. 31, 32.
- Guerra Peña, L.; Coronel Granada, A.; Martínez de Irujo García, L; Llorente Simón, A. (2002). *“Gestión integral de proyectos”*, Ed. Fundación Confemetal. Cap. 2, pp. 41-57.
- Instituto Nacional de Estadística INE. (2013). *“Anuario Estadístico de España 2012. Contabilidad Nacional. Base 2008”*. Cap. 10, pp. 327.
- Jiménez Herrero, L.M.; De la Cruz Leiva, J.L.; Carballo Peneda, A.; Domench J.L. (2011). *“Enfoques metodológicos para el cálculo de la Huella del Carbono”*, Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE). Cap. 3, pp. 25, 26; Cap. 5, pp. 49-57; Cap.6, pp. 58-60.
- Jiménez Herrero, L.M.; De la Cruz Leiva, J.L.; Chao Jameiro, M. *“Manual de cálculo y reducción de Huella de Carbono para actividades de transporte por carretera”*, Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE). Cap. 3, pp. 38-41
- Laboratorio Nacional de Calidad del Software (2010). *“Guía de aproximación incremental a ISO/IEC 20000”*, Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación, S.A (INTECO). Cap. 2, pp. 12, 15, 16; Cap. 6, pp. 35-39.
- Laboratorio Nacional de Calidad del Software (2010). *“Guía de gestión de servicios en ISO/IEC 20000 y relación entre CMMI e ITIL”*, Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación, S.A (INTECO). Cap. 4, pp. 24.
- Lock, D. (2003). *“Fundamentos de la gestión de los proyectos”*, Ed. AENOR. Cap. 10, pp. 201-203, 213, 216-221; Cap. 11, pp. 227-228, 231, 233-234; Cap. 12, pp. 223-251, 258-260.
- Marcos Paramio, T. *“El enfoque al cliente. Un principio constante en las normas desde la ISO 9001 a las ISO 10000”*, Revista Fórum Calidad, Nº 238 Enero/Febrero 2013, Año XXIV. Editorial Odín S.L, pp. 10-17.

- Marsh, J. (2000). *"Herramientas para la mejora continua. Primera Ed."*, Ed. AENOR. pp. 5-6, 12-17, 21.
- Martínez de Pisón, F.J.; Ordieres Meré, J.B. (2008). Curso de doctorado sobre información y gestión del conocimiento: la minería de datos. Universidad de La Rioja
- Martínez Landa, P.; Valdenebro García, J.V. (2008). Curso de doctorado sobre fases y ciclo de vida del proyecto: el proyecto en la edificación. Universidad Pública de Navarra.
- Miguel, J.L. *"ISO 26000 Guía de Responsabilidad Social"*, Revista Fórum Calidad, Nº 237, Diciembre 2012, Año XXIV. Editorial Odín S.L, pp. 40-45.
- Molist y López, M.M. (2007). Gestión de la calidad. *"Herramientas de gestión y mejora de la calidad"*, Universidad de Vic. Md. 2, pp. 28-35.
- Navarro Elona, L.; González Menorca, L.; Pastor Tejedor, A.C. (1995). *"La empresa. Economía y dirección"*, Ed. Mira Editores. Tema 5, pp. 396-401.
- Oliveras Masramon, J. (2005). Tecnologías Industriales II. *"Tecnología Medioambiental (I): Sistemas de Gestión Medioambiental (SGMA)"*. Universidad de Vic. Md. 7, pp. 39-41, 46-47.
- Pérez Ezcurdia, M.A.; Álvarez, J. (2008). Curso de doctorado sobre contratos y aspectos legales. Universidad Pública del Navarra.
- Pfeifer, T.; Torres, F. (1999). *"Manual de gestión e ingeniería de la calidad. 1ª Ed."*, Ed. Mira Editores. Cap. 2, pp. 58, 61; Cap. 3, pp. 68-69, 71, 74-78, 94-98, 118-119, 121, 134-136.
- PMI (2013). *"Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®), Quinta Edición"*, Ed. Project Management Institute Inc. Cap. 1, pp. 2; Cap. 6, pp. 142, 176-176; Cap. 11, pp. 310.
- Rebollar Rubio, R. (2008). Curso de doctorado sobre control de proyectos: el análisis del valor ganado. Universidad de Zaragoza.
- Romero López, Carlos. (1993). *"Técnicas de Programación y Control de Proyectos, Quinta Edición"* Editorial Pirámide. Cap. 1, pp. 23-40; Cap. 2, pp. 41-68.
- Roqueñí Gutiérrez, M.N.; Ortega Fernández, F. (2008). Curso de doctorado sobre gestión de riesgos en el proyecto: introducción e identificación. Universidad Pública de Navarra.
- Sacré, R. (2004). *"Gestión eficaz de un equipo de proyecto"*, Ed. AENOR. Cap. 2, pp. 11-16; Cap. 4, pp. 19-24; Cap. 7, pp. 53, 54.
- Sociedad Española de Privatizaciones Industriales, SEPI; Escuela de Organización Industrial, EOI (2000). *"Prontuario de Gestión Medioambiental"*, Ed. Escuela de Organización Industrial. Cap. 1, pp. 20, 21.
- Turner, J. Rodney (2005). *"Las personas en la gestión de proyectos"*, Ed. AENOR. Cap. 2, pp. 44, 46-51, 53-55, 57-58; Cap. 3, pp. 67-69.
- Vergara González, E.P. (2008). Curso de doctorado sobre integración ambiental y gestión de riesgos laborales: el impacto ambiental, seguridad y salud. Universidad de La Rioja.
- Vinyes i Vila, J. (2006). Dirección Financiera. *"Análisis y selección de inversiones"*, Universidad de Vic. Md. 4, pp. 36-38, 42-43, 48-51, 66-70, 98-115.
- Webb, A. (2005). *"Uso del valor acumulado. Guía para jefes de proyecto"*, Ed. AENOR. Cap. 5, pp. 68-77.

Normativa y legislación consultada

[1965] Decreto 923/1965, de 8 de abril, por el que se aprueba el texto articulado de la Ley de Contratos del Estado.

[1970] Decreto 3854/1970, de 31 de diciembre, por el que se aprueba el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado.

[1970] Orden de 28 de agosto de 1970 por la que se aprueba la Ordenanza de Trabajo de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

[1971] Decreto 461/1971, de 11 de marzo, por el que se desarrolla el decreto-ley 2/1964, de 4 de febrero, sobre inclusión de cláusulas de revisión en los contratos del Estado y Organismos autónomos.

[1971] Decreto 462/1971, de 11 de marzo, por el que se dictan las normas sobre la redacción de proyectos y la dirección de obras de edificación.

[1972] Orden de 26 de enero de 1972 por la que se regula el Certificado Final de la Dirección de Obras de Edificación.

[1992] Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

[1992] Norma británica BS 7750 (experimental) sobre Sistemas de Gestión Medioambiental.

[1992] Reglamento (CEE) Nº 880/92, relativo a un sistema comunitario de concesión de etiqueta ecológica.

[1993] Norma española UNE 77-801 (experimental) sobre Sistemas de Gestión Medioambiental.

[1993] Norma francesa NF X 30-200 (experimental) sobre Sistemas de Gestión Medioambiental.

[1993] Norma Internacional de Contabilidad nº 11 (NIC 11) sobre contratos de la construcción de 1993 aplicable a partir del 1 de enero de 1995.

[1993] Norma irlandesa IS 310 (experimental) sobre Sistemas de Gestión Medioambiental.

[1993] Reglamento (CEE) nº 1836/93 del Consejo, de 29 de junio de 1993, por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS).

[1995] Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

[1995] Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de la Infraestructura para la Calidad y la Seguridad Industrial.

[1995] Real Decreto 85/1996, de 26 de enero, por el que se establece normas para la aplicación del Reglamento (CEE) 1836/93, del Consejo, de 29 de junio, por el que se permite que las empresas del sector industrial se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales.

[1996] Directiva 96/61/CE del Consejo, de 24 de septiembre de 1996, relativa a la prevención y al control integrado de la contaminación.

[1996] Norma ISO-UNE EN 14010-1996. *"Directrices para la auditoría medioambiental. Principios generales"*. AENOR

[1996] Norma ISO-UNE EN 14011:1996. *"Directrices para la auditoría medioambiental. Procedimientos de auditoría. Auditoría de los sistemas de gestión medioambiental"*. AENOR

[1996] Norma ISO-UNE EN 14012:1996. *"Directrices para la auditoría medioambiental. Criterios de cualificación para auditores medioambientales"*. AENOR

[1996] Norma ISO-UNE EN ISO 14004:1996. *"Sistemas de Gestión Medioambiental. Directrices generales relativas a los principios, los sistemas y técnicas de implantación"*. AENOR

[1996] Norma UNE 66904-5:1996. *"Gestión de la calidad. Directrices para los planes de calidad"*. AENOR

- [1996] Norma UNE 81900 EX "Reglas generales para la implantación de un sistema de gestión de la prevención de riesgos laborales (S.G.P.R.L)". AENOR
- [1996] Norma UNE-EN ISO 14001:1996. "Sistemas de gestión medioambiental. Especificaciones y directrices para su utilización". AENOR
- [1997] Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de la construcción.
- [1997] Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- [1998] Norma UNE 66908:1998. "*Guía para la redacción de un manual de la calidad*". AENOR
- [1999] Comunidad de Madrid, Decreto 349/1999, de 30 de diciembre, por el que se regula el Libro del Edificio.
- [1999] Comunidad de Madrid, Ley 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la Calidad de la Edificación.
- [1999] Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.
- [1999] Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.
- [2000] Comunidad de Madrid, Orden de 17 de mayo de 2000, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, por la que se aprueba el modelo del "Libro del Edificio".
- [2000] Norma UNE-EN ISO 9000/9001/9004:2000. "*Sistemas de gestión de la calidad*". AENOR
- [2001] Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de junio de 2001 relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente
- [2001] Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- [2001] REGLAMENTO (CE) N° 761/2001 del Parlamento Europeo y del Consejo de 19 de marzo de 2001 por el que se permite que las organizaciones se adhieran con carácter voluntario a un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS).
- [2001] World Resources Institute WRI & World Business Council for Sustainable Development WBCSD (2001). "*GhG Protocol*".
- [2002] Directiva 2002/91/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2002, relativa a la eficiencia energética de los edificios.
- [2002] Norma UNE 157001:2002 "*Criterios generales para la elaboración de proyectos*". AENOR
- [2002] Norma UNE 66925:2002. "*Directrices para la documentación de sistemas de gestión de la calidad*". AENOR
- [2002] Norma UNE-ISO/TS 16949. "*Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos particulares para la aplicación de la Norma ISO 9001:2000 para la producción en serie y de piezas de recambio en la industria del automóvil*". AENOR
- [2003] Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de octubre de 2003, por la que se establece un régimen para el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad, y por la que se modifica la Directiva 96/61/CE del Consejo.
- [2003] Ley 13/2003, de 23 de mayo, reguladora del contrato de concesión de obras públicas.
- [2003] Ley 54/2003, de 12 de Diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
- [2003] Norma ISO 10006:2003 Sistemas de gestión de la calidad - Directrices para la gestión de la calidad en los proyectos.
- [2004] Directiva 2004/101/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de octubre de 2004, por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE, por la que se establece un régimen para

el comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero en la Comunidad, con respecto a los mecanismos de proyectos del Protocolo de Kioto.

[2004] Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales.

[2004] Norma ISO 10002:2004 Gestión de la Calidad - Satisfacción del cliente - Directrices para el tratamiento de las quejas en las organizaciones.

[2004] Norma UNE-EN ISO 14001:2004. *“Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso”*. AENOR

[2005] Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

[2005] Norma ISO 17799:2005 Tecnología de la Información - Técnicas de seguridad - Código para la práctica de la gestión de la seguridad de la información.

[2005] Norma ISO 27000:2005 Tecnología de la Información - Técnicas de Seguridad - Sistemas de gestión de seguridad de la información - Requerimientos.

[2006] Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

[2006] Norma ISO 14064:2006-1. *“Gases de efecto invernadero. Parte 1: Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones, para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero”*.

[2006] Norma ISO 14064:2006-3. *“Gases de efecto invernadero. Parte 3: Especificaciones y directrices para la validación y verificación de declaraciones sobre gases de efecto invernadero”*.

[2006] Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

[2006] Resolución de 11 de abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social

[2007] Decisión de la Comisión, de 18 de julio de 2007, por la que se establecen directrices para el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de conformidad con la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (2007/589/CE).

[2007] Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público.

[2007] Norma ISO 10001:2007 Gestión de la calidad - Satisfacción del cliente - Directrices para los códigos de conducta de las organizaciones.

[2007] Norma ISO 10003:2007 Gestión de la calidad - Satisfacción del cliente - Directrices para la resolución de conflictos de forma externa a las organizaciones.

[2007] Norma OSHAS 18001:2007 Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo - Requisitos. AENOR

[2007] Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

[2007] Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal.

[2007] Real Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el Procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de edificios de nueva construcción.

[2008] Directiva 2008/101/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, por la que se modifica la Directiva 2003/87/CE con el fin de incluir las actividades de aviación, en el régimen comunitario de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.

[2008] Norma ISO 9001:2008 Sistemas de gestión de la Calidad - Requisitos.

- [2008] Norma PAS 2050:2008. *“Verificación de la Huella de Carbono”*. British Standards Institution.
- [2008] Orden PRE/116/2008, de 21 de enero, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan de Contratación Pública Verde de la Administración General del Estado y sus Organismos Públicos, y las Entidades Gestoras de la Seguridad Social.
- [2008] Real Decreto 221/2008, de 15 de febrero, por el que se crea y regula el Consejo Estatal de Responsabilidad Social de las Empresas.
- [2009] Decisión de la Comisión, de 16 de abril de 2009, por la que se modifica la Decisión 2007/589/CE, en relación con la inclusión de directrices para el seguimiento y la notificación de emisiones y datos, sobre las toneladas-kilómetro resultantes de las actividades de aviación (2009/339/CE).
- [2009] Real Decreto-ley 5/2009, de 24 de abril, de medidas extraordinarias y urgentes para facilitar a las Entidades Locales el saneamiento de deudas pendientes de pago con empresas y autónomos.
- [2009] Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaria de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el periodo 2008-2015.
- [2009] Resolución de 5 de mayo de 2009, de la Dirección General de Coordinación Financiera con las Comunidades Autónomas y con las Entidades Locales, por la que se establece el procedimiento y la información a suministrar por las entidades locales que se acojan a lo dispuesto en el Título 1 del Real Decreto-ley 5/2009, de 24 de abril, de medidas extraordinarias y urgentes para facilitar el saneamiento de las deudas pendientes de pago con empresas y autónomos.
- [2010] Directiva 2010/31/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de mayo de 2010, relativa a la eficiencia energética de los edificios.
- [2010] Ley 13/2010, de 5 de julio, por la que se modifica la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero, para perfeccionar y ampliar el régimen general de comercio de derechos de emisión e incluir la aviación en el mismo.
- [2010] Ley 15/2010, de 5 de julio, de modificación de la Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales.
- [2010] Norma ISO 10004:2010 Gestión de la Calidad - Satisfacción del cliente - Directrices para el seguimiento y medición.
- [2010] Norma ISO 26000:2010 Guía de responsabilidad social.
- [2010] Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo
- [2011] Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 13 de diciembre de 2011 relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- [2011] Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.
- [2011] Norma ISO 19011:2011 Directrices para la auditoria de Sistemas de Gestión.
- [2011] Norma ISO 20000-1:2011 Tecnología de la información - Gestión del servicio - Parte 1: Requisitos del sistema de gestión de servicio (SGS).
- [2011] Norma ISO 50001:2011. *“Sistemas de gestión de la energía. Requisitos con orientación para su uso”*.
- [2011] Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- [2011] Real Decreto-ley 8/2011, de 1 de julio, de medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas y autónomos

contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa.

[2012] Norma ISO 14067:2012. *“La huella de carbono de los productos - Requisitos y directrices para la cuantificación y la comunicación”*.

[2012] Real Decreto-ley 4/2012, de 24 de febrero, por el que se determinan obligaciones de información y procedimientos necesarios para establecer un mecanismo de financiación para el pago a los proveedores de las entidades locales.

[2012] Real Decreto-ley 7/2012, de 9 de marzo, por el que se crea el Fondo para la financiación de los pagos a proveedores.

[2012] Resolución de 10 de mayo de 2012, de la Presidencia del Tribunal de Cuentas, por la que se publica el Acuerdo del Pleno de 26 de abril de 2012, por el que se aprueba la Instrucción sobre remisión de los extractos de los expedientes de contratación y de las relaciones anuales de los contratos, celebrados por las Entidades del Sector Público Local, al Tribunal de Cuentas.

[2012] Resolución de 10 de mayo de 2012, de la Presidencia del Tribunal de Cuentas, por la que se publica el Acuerdo del Pleno de 26 de abril de 2012, por el que se aprueba la Instrucción sobre remisión de los extractos de los expedientes de contratación y de las relaciones anuales de los contratos, celebrados por las Entidades del Sector Público Local, al Tribunal de Cuentas

[2013] Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

[2013] Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

[2013] Real Decreto-ley 8/2013, de 28 de junio, de medidas urgentes contra la morosidad de las Administraciones Públicas y de apoyo a entidades locales con problemas financieros.

ANEXO

El Anexo que se presenta a continuación, es un compendio de documentos, indicadores y registros, de diversos autores y propios que pueden servir de gran ayuda a la hora de elaborar el Sistema de Gestión Integral, en base a la aplicación y desarrollo de la Norma Experimental expuesta en el capítulo quinto.

Para su elaboración, se sigue empleando la misma estructura de los Sistemas de Gestión vista a lo largo de los capítulos anteriores, y también descrita en la Norma Experimental. Se han introducido los conceptos que menciona norma, en cuanto a la estructura de los Sistemas de Gestión, dividida en documentación y procedimientos, indicadores y registros.

En cuanto al objetivo de este Anexo, es buscar que su contenido sirva de referencia aclaratoria para la elaboración del Modelo de Sistema de Gestión, pudiendo ser adaptado o modificado en función de las necesidades del proyecto. El Anexo, al igual que la Norma Experimental, será abierto y flexible, permitiendo, por ejemplo, incorporar nueva normativa o llegado el caso poder actualizar la existente.

En cuanto al empleo y utilidad del Anexo, dependerá del grado de definición y aplicación del Modelo de Sistema de Gestión Integral que se haya llevado a cabo tanto durante la elaboración del mismo como durante la implantación. Es evidente que cuanto mayor nivel de detalle alcance, mayor debería ser su adaptación al proyecto y en consecuencia deberían obtenerse mejores resultados.

El Sistema de Gestión Integral del proyecto, antes de ser implantado, deberá ser revisado y aprobado junto con el proyecto definitivo por el comité responsable del mismo. Una vez aprobado, tanto la dirección responsable de su ejecución y aplicación, como la organización u organizaciones participantes, deberán revisarlo y mostrar su conformidad, tal que una vez iniciado no tenga que ser que modificarlo, y en el caso de hacerlo se vea afectado lo menos posible.

A.1 Contenido del Proyecto y del Sistema de Gestión Documental

A.1.1 Documentación y procedimientos

La Norma UNE 157001:2002 sobre criterios generales para la elaboración de proyectos, tiene por objeto establecer consideraciones generales que permitan precisar las características que deben satisfacer los proyectos, pero no es objeto de esta norma el determinar los métodos y procesos específicos de elaboración de los proyectos.

La norma incluye definiciones, muchas de ellas empleadas en otras normas, como en el Código Técnico de Edificación aprobado el 17 de marzo de 2006, entre las que cabe destacar:

- Los estudios previos: Investigaciones y análisis preliminares necesarios para establecer las diferentes alternativas de Proyecto que permitan su desarrollo.
- El anteproyecto o proyecto básico: Conjunto de documentos que define las características generales del proyecto sin entrar en el detalle de las características de cada uno de los elementos de que se compone.

En lo que se refiere a los proyectos cabe mencionar las siguientes definiciones:

1. Proyecto: Véase Proyecto ejecutivo o constructivo.
2. Proyecto administrativo: Documento que forma parte o que se constituye a partir del contenido de un Proyecto, y cuyo objeto es justificar los aspectos legales para obtener la autorización o registro por parte de la Administración.
3. Proyecto ejecutivo o constructivo: documentos, modelos o maquetas que tienen como objeto la definición y la valoración de las características de un producto, obra, instalación, servicio o *software* (soporte lógico) en función de su fin o destino.
4. Proyecto técnico administrativo: Véase Proyecto administrativo.

Finalmente, en lo que respecta a los documentos señalar las siguientes definiciones:

1. Documento: una unidad en un proceso de documentación.
2. Documento básico: a nivel general los documentos que constituyen el proyecto son el Índice General, Memoria, Anexos, Planos, Pliego de Condiciones, Estado de Mediciones, Presupuesto y, cuando proceda, Estudios con Entidad Propia.
3. Documento unitario: Cada uno de los documentos en que puede descomponerse un documento básico.

DOCUMENTACIÓN Y LEGISLACIÓN ESPECÍFICA DE PROYECTOS

Las principales instituciones con atribuciones sobre licencias y permisos son (De Cos, 1997): los ayuntamientos, las consejerías de industria autonómicas o del Ministerio de Industria, las agencias de Medio Ambiente, Consejería de Obras Públicas pertenecientes a la comunidad autónoma o el Ministerio de Fomento y las Confederaciones Hidrográficas.

Otros organismos muy importantes son los colegios profesionales, cuyos cometidos serán el de velar por las actuaciones públicas de sus colegiados, y hacer buen uso de la legislación vigente, tanto en la elaboración de los proyectos como en la dirección de estos. Mediante el correspondiente visado el colegial. Los colegios profesionales están regulados a su vez por la Ley 2/1974, de 13 de febrero, sobre Colegios Profesionales (modificada recientemente por la ley 25/2009, de 22 de diciembre, también conocida como ley Ómnibus).

Además de los certificados citados anteriormente, para la puesta en marcha de proyectos sobre todo de edificación, se precisan otros al comienzo y final de la obra los cuales se detallan a continuación (De Cos, 1997):

- a) La licencia de obras de edificación, que viene recogida en la Ley del Suelo, y que dependiendo del municipio podrá ir acompañada del proyecto de ejecución y también de un estudio de seguridad e higiene en trabajo (Real Decreto 555/1986 de 21 de febrero).
- b) La licencia de actividades e instalaciones (licencia de apertura), que podrá variar en función del ayuntamiento, e ir acompañada de un proyecto específico visado de las instalaciones.
- c) La licencia de ocupación donde se comprobará que las obras se han realizado conforme las condiciones en que se otorgó la licencia de obras.
- d) La licencia de funcionamiento donde verificará que se han cumplido las premisas con los que se otorgó la licencia de actividad.

Junto a los certificados mencionados, en ocasiones pueden ser necesarios otros como:

- a) La evaluación del impacto ambiental, para las actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas, recogidas en el Real Decreto 2414/1961 de 30 de noviembre; las contempladas

en los proyectos recogidos en el Real Decretos Ley 1302/1986 de 28 de junio y desarrollado en el Decreto Ley 239/1988 de 5 de octubre; las que contemplen las comunidades autónomas y ayuntamientos.

- b) El certificado final de obra firmado por la dirección facultativa y visado por el correspondiente colegio profesional, junto con el certificado de que las instalaciones han sido realizadas cumpliendo la normativa vigente, firmado y visado al igual que antes.

Existen proyectos de instalaciones singulares, que precisan de una serie de documentación previa a la obtención de la licencia de ocupación y funcionamiento, cabe señalar los siguientes:

Tabla 77 Documentación específica de proyectos singulares

Fuente: De Cos (1997)

PERMISO/LICENCIA	DOCUMENTACIÓN	ADMINISTRACIÓN
Salas de Calderas	-Proyecto visado (COII). -Certificado final de obra visado. -Protocolos de pruebas (EC).	Delegación de Industria o Consejería de Industria.
Recipientes a Presión	-Proyecto visado (COII). - Certificado de origen. - Certificado del fabricante. - Certificado de prueba de presión de fábrica. - Certificado de prueba de presión "in situ" (EC).	Delegación de Industria o Consejería de Industria.
Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado	-Proyecto visado (COII). -Certificado final de obra visado. -Protocolos de pruebas.	Delegación de Industria.
Alta Tensión	-Proyecto visado (COII). -Certificado final de obra visado. -Protocolos de pruebas (EC).	Delegación de Industria (Cía. suministradora)
Baja Tensión	-Proyecto visado (COII). -Certificado final de obra visado. -Boletín del instalador. -Protocolos de pruebas.	Delegación de industria.
Combustibles	-Proyecto visado (COII). -Certificado final de obra visado. -Protocolos de pruebas.	Delegación de Industria. (Cía. suministradora)
Disolventes	-Proyecto visado (COII). -Certificado final de obra visado. -Protocolos de pruebas (EC).	Delegación de Industria o Consejería de Industria.
Ascensores	-Proyecto visado (COII). -Certificado final de obra visado.	Delegación de Industria o Consejería de Industria.
Agua	-Proyecto visado (COII). -Certificado final de obra visado.	Ayuntamiento Delegación de Industria o Consejería de Industria.
Pozos	-Proyecto visado (COIM). -Certificado final de obra visado.	Mº Fomento / Confederación Hidrográfica
Carretera de acceso	-Proyecto visado (COICCyP). -Certificado final de obra visado.	Mº Fomento
Saneamiento	-Proyecto visado (COII). -Certificado final de obra visado.	Confederación Hidrográfica. Ayuntamiento.
Voladuras	-Proyecto visado (COIM)	D.G de Minas o Consejería de Minas.
Registro Industrial	-Impresos oficiales.	Delegación de Industria o Consejería de Industria.
Siglas: - EC: entidad colaboradora del Ministerio de Industria. - COII: Colegio Oficial de Ingenieros Industriales. - COIM: Colegio Oficial de Ingenieros de Minas. - COICCyP: Colegio Oficial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.		

Otro de los aspectos destacados de en este apartado es el de la documentación y procedimientos empleados en la dirección de proyectos, aspecto en el cual se profundizará más de ahora en adelante; así en lo que atañe a los criterios generales para la elaboración de proyectos deberá tenerse en cuenta todo lo contenido en la Norma UNE 157001:2002 resumida en la tabla siguiente.

Tabla 78 Documentación básica del proyecto

Fuente: UNE 157001 (2002)

DOCUMENTOS BÁSICOS UNE 157001:2002	
I. ÍNDICE GENERAL	Tiene como misión la localización fácil de los distintos contenidos del Proyecto. Contiene todos los Índices de los diferentes documentos básicos del Proyecto.
II. MEMORIA	Tiene como misión justificar las soluciones adoptadas y, conjuntamente con los planos y pliego de condiciones, describir de forma unívoca el objeto del Proyecto.
III. ANEXOS	Está formado por los documentos que desarrollan, justifican o aclaran apartados específicos de la memoria u otros documentos básicos del Proyecto.
IV. PLANOS	Junto con la Memoria, son los encargados de definir de forma unívoca el objeto del Proyecto. Contendrán la información gráfica, alfanumérica, de códigos y de escala, necesaria para su comprensión
V. PLIEGO DE CONDICIONES	Tiene como misión establecer las condiciones técnicas, económicas, administrativas y legales para que el objeto del Proyecto pueda materializarse en las condiciones especificadas, evitando posibles interpretaciones diferentes de las deseadas.
V. ESTADO DE MEDICIONES	Tiene como misión definir y determinar las unidades de cada partida o unidad de obra que configuran la totalidad del producto, obra, instalación, servicio o <i>software</i> (soporte lógico).
VI. PRESUPUESTO	Tiene como misión determinar el coste económico del objeto del Proyecto.
VII. ESTUDIOS CON ENTIDAD PROPIA	Tienen como misión incluir los documentos requeridos por exigencias legales. Comprenderán, entre otros y sin carácter limitativo, los relativos a Prevención de Riesgos Laborales e Impacto Ambiental.

Para el caso particular de los proyectos de edificación, deberá tenerse en cuenta lo mencionado anteriormente, y todo lo contenido en el Código Técnico de Edificación (CTE) de 2006 para la elaboración de los siguientes documentos:

- Programa de necesidades.
- Estudios previos.
- Anteproyecto.
- Proyecto básico.
- Proyecto de ejecución.
- Seguimiento.

I – CONTENIDO DEL PROGRAMA DE NECESIDADES

Tabla 79 Contenido del programa de necesidades

Fuente: Valdenebro (2008)

Contenido del Programa de Necesidades:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estudio previo del solar (geotecnia, urbanismo, transporte,...). 2. Tipología (imagen del edificio) 3. Encuestas - Organigrama. 4. Política de crecimiento. 5. Programa de usos y superficies - Asignación de espacios e interrelaciones [lay-out]. 6. Instalaciones - informática - seguridad. 7. Planificación temporal. 8. Estudio económico - valoración de la inversión - financiación.
--	--

II – CONTENIDO DE LOS ESTUDIOS PREVIOS

En la tabla siguiente se indican los contenidos de los que constará, al menos, el anteproyecto (art. 122 RGLCAP).

Tabla 80 Contenido del anteproyecto

Fuente: RGLCAP (2001)

MEMORIA	<p>1. Una memoria en la que se expondrán las necesidades a satisfacer, los factores sociales, técnicos, económicos y administrativos que se tienen en cuenta para plantear el problema a resolver y la justificación de la solución que se propone desde los puntos de vista técnico y económico, así como los datos y cálculos básicos correspondientes. También se justificarán los precios descompuestos adoptados.</p> <p>Figurará en dicha memoria la manifestación expresa y justificada de que el anteproyecto comprende una obra completa en el sentido exigido por el artículo 125 de este Reglamento.</p>
PLANOS DE SITUACIÓN GENERALES	<p>2. Los planos de situación general y de conjunto necesarios para la definición de la obra en sus aspectos esenciales y para basar en los mismos las mediciones suficientes para la confección del presupuesto.</p>
PRESUPUESTO	<p>3. Un presupuesto formado por un estado de mediciones de elementos compuestos, especificando claramente el contenido de cada uno de ellos; un cuadro de los precios adoptados para los diferentes elementos compuestos y el correspondiente resumen o presupuesto general que comprenda todos los gastos, incluso de expropiaciones a realizar por la Administración.</p> <p>4. Un estudio relativo a la posible descomposición del anteproyecto en proyectos parciales, con señalamiento de las fracciones del presupuesto que corresponderán a cada uno y de las etapas y plazos previstos para la elaboración, contratación y ejecución de los mismos.</p> <p>5. Cuando la obra haya de ser objeto de explotación retribuida se acompañarán los estudios económicos y administrativos sobre régimen de utilización y tarifas que hayan de aplicarse.</p>

III – CONTENIDO DEL ANTEPROYECTO DE OBRAS

Tabla 81 Contenido de los estudios previos

Fuente: Valdenebro (2008)

MEMORIA	<p>1. Promotor del proyecto.</p> <p>2. Autor del proyecto.</p> <p>3. Objeto del proyecto.</p> <p>4. Información previa:</p> <p>4.1. Antecedentes urbanísticos, técnicos, arquitectónicos, etc., condicionantes de partida.</p> <p>4.2. Datos de emplazamiento: situación, forma, lindes, superficies, altimetría, orientación, etc.</p> <p>4.3. Datos del edificio en caso de rehabilitación, reforma o ampliación.</p> <p>5. Programa de necesidades.</p> <p>6. Solución adoptada.</p> <p>6.1. Justificación de ideas presentadas.</p> <p>6.2. Resumen de superficies.</p>
PLANOS	<p>1. Situación.</p> <p>2. Croquis de plantas, alzados y secciones, sin acotar.</p> <p>3. Si es obra de rehabilitación, reforma de edificación existente o ampliación, se incluirán esquemas de estado actual de plantas, alzados y secciones.</p>
ESTUDIO ECONOMICO	<p>1. Estimación del coste global de la solución, con exposición de los criterios adoptados (valoración por m² construido, módulos colegiales, etc.</p>

IV – EL PROYECTO BÁSICO Y EL PROYECTO DE EJECUCIÓN

En el Anejo I del CTE de 2006 contempla el proyecto de ejecución del cual los apartados marcados con asterisco (*) son los que, al menos, debe contener el Proyecto Básico.

Tabla 82 Contenido del proyecto de ejecución

Fuente: CTE (2006)

<p>I. Memoria 1. Memoria descriptiva 1.1 Agentes* 1.2 Información previa* 1.3 Descripción del proyecto* 1.4 Prestaciones del edificio* 2. Memoria constructiva 2.1 Sustentación del edificio* 2.2 Sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal) 2.3 Sistema envolvente 2.4 Sistema de compartimentación 2.5 Sistemas de acabados 2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones 2.7 Equipamiento 3. Cumplimiento del CTE 3.1 Seguridad Estructural 3.2 Seguridad en caso de incendio* 3.3 Seguridad de utilización 3.4 Salubridad 3.5 Protección contra el ruido 3.6 Ahorro de energía Anejos a la memoria Información geotécnica Cálculo de la estructura Protección contra el incendio Instalaciones del edificio Eficiencia energética Estudio de impacto ambiental Plan de control de calidad Estudio de Seguridad y Salud o Estudio Básico, en su caso</p>	<p>II. Planos Plano de situación * Plano de emplazamiento* Plano de urbanización* Plantas generales* Planos de cubiertas* Alzados y secciones* Planos de estructura Planos de instalaciones Planos de definición constructiva Memorias gráficas Otros</p>
	<p>III. Pliego de condiciones Pliego de cláusulas administrativas Disposiciones generales Disposiciones facultativas Disposiciones económicas Pliego de condiciones técnicas particulares Prescripciones sobre los materiales Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra Prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado</p>
	<p>IV. Mediciones</p>
	<p>V. Presupuesto Presupuesto aproximado* Presupuesto detallado</p>

V – EL SEGUIMIENTO DE OBRA

El anejo II del CTE de 2006 detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Públicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución y control de la obra, a nivel reglamentario que constará de: el Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo; el Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre; el proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra; la licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; y del certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda

La documentación del control de la obra incluirá los pertinentes controles de calidad realizados por el director de ejecución que corroboren que la obra se ajusta a los requisitos preestablecidos en el proyecto, sus anejos y modificaciones. Además el constructor facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos, las instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.

Una vez concluidos los trabajos será el director de la ejecución, quien deposite la documentación en el Colegio Profesional correspondiente, o en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

El certificado de final de obra, será emitido por el director de la ejecución de la obra donde certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

En el certificado final de obra se incluirán como anejos las posibles modificaciones que con la conformidad del promotor pudiese haber habido, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia, así como la relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

VI - EL LIBRO DEL EDIFICIO

La Comunidad de Madrid en su Decreto 349/1999, de 30 de diciembre, por el que se regula el Libro del Edificio, establece en el artículo 2 que el Libro del Edificio se compondrá de tantos volúmenes diferentes como sea necesario y, como mínimo, de dos volúmenes, uno destinado a la información comprendida en las Partes I a III del índice del artículo siguiente, y otro destinado al archivo de documentos complementarios de estas partes, denominado Parte IV Registro de documentos. Así en su artículo 3 especifica que la ordenación del contenido del Libro del Edificio se dispondrá según el contenido siguiente:

Tabla 83 Ordenación del contenido del Libro del Edificio

Fuente: Comunidad de Madrid, Decreto 349/1999

PORTADA Identificación del edificio	
PARTE I Características del edificio	A) Del conjunto del edificio. B) De cada unidad de ocupación.
PARTE II Normas e instrucciones de uso, conservación y mantenimiento.	A) Del conjunto del edificio. B) De cada unidad de ocupación.
PARTE III Normas de actuación en caso de siniestro o en situaciones de emergencia.	A) Del conjunto del edificio. B) De cada unidad de ocupación.
PARTE IV Registro de documentos.	

Los documentos que irá formando la dirección facultativa una vez comprobado el replanteo y autorizado el comienzo de la obra, vienen recogidos en el artículo 13 de la Ley 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la Calidad de la Edificación que indica los siguientes:

- a) Traslado de las anotaciones que se hagan en el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias que sean significativas para el conocimiento, descripción, conservación así como mantenimiento de lo realmente ejecutado.
- b) Los planos y documentos indicados en el artículo anterior.
- c) Las normas e instrucciones sobre uso, conservación y mantenimiento que contenga el proyecto, completadas en su caso, con las que la dirección facultativa considere necesarias, y con las que hubieren establecido los proveedores o suministradores de materiales o instalaciones específicas.
- d) Las calidades de los materiales utilizados, así como las garantías que emitan los constructores y sus proveedores o suministradores sobre la calidad de sus actividades y materiales.
- e) Las normas de actuación en caso de siniestro o en situaciones de emergencia que puedan producirse durante la vida del edificio.

El artículo 14 de la Ley 2/1999 contempla también la conservación, depósito y actualización del Libro del Edificio, señalando en los puntos 1 y 2 de dicho artículo que cuando el edificio esté en condiciones de inmediato y definitivo uso, le serán entregados al Ayuntamiento y al propietario su correspondiente copia del Libro del Edificio por parte de la dirección facultativa; ambas copias se irán actualizando o completando con la documentación técnica correspondiente, a las obras de ampliación, reforma o rehabilitación que se vayan a realizar (punto 3).

En cuanto al contenido del Libro del Edificio, viene desarrollado en el anexo de la Orden de 17 de mayo de 2000, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes, de la Comunidad de Madrid, tal como se expone de manera resumida en la siguiente tabla:

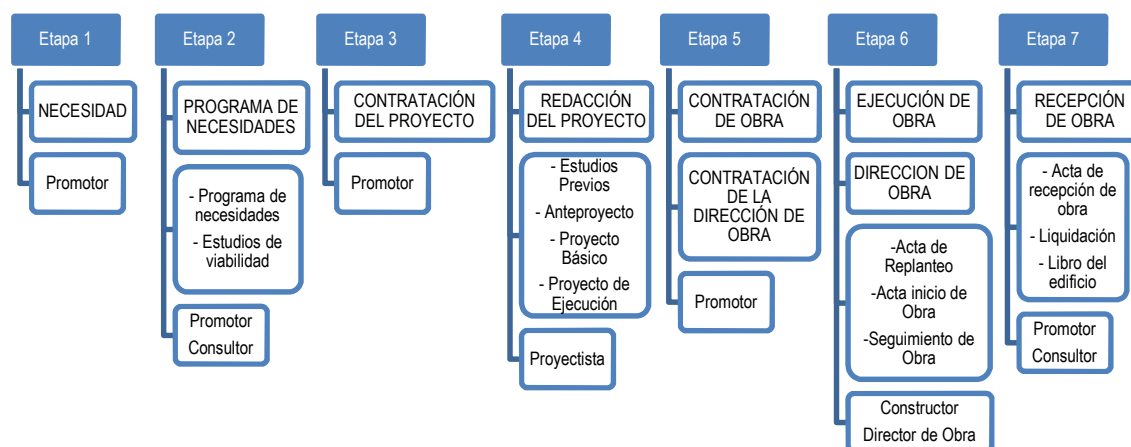
Tabla 84 Contenido del Libro del Edificio

Fuente: Comunidad de Madrid, Orden de 17 de mayo de 2000

PARTES	CONTENIDO
PORTADA. Identificación del Edificio.	Datos identificativos
PARTE I. Características del Edificio.	A. Del conjunto del Edificio: A.1. Descripción. A.2. Empresas y Profesionales intervinientes. A.3. Acreditaciones de la Calidad. A.5. Relación de unidades de ocupación que contiene el edificio. B. De cada unidad de ocupación. B.1. Identificación y descripción de las unidades. B.2. Historia de las intervenciones en cada unidad de ocupación.
PARTE II. Normas e Instrucciones de uso, conservación y mantenimiento.	A. Del conjunto del Edificio: A.1. Instrucciones de uso y funcionamiento del edificio. A.2. Normas e Instrucciones de conservación y mantenimiento. A.3. Registro de operaciones de mantenimiento y reparación. B. De cada unidad de ocupación. B.1. Instrucciones de uso. B.2. Normas e Instrucciones de conservación y mantenimiento. B.3. Registro de operaciones de mantenimiento y de reparación.
PARTE III. Normas de actuación en caso de siniestro o en situaciones de emergencia.	A. Del conjunto del Edificio. B. De cada unidad de ocupación.
PARTE IV. Registro de documentos.	Acta de recepción de la obra, licencias de obra, etc.

FASES DEL PROYECTO EN LA EDIFICACIÓN

El proyecto en la edificación se puede dividir en siete etapas (Valdenebro, 2008):



Fuente: Valdenebro (2008)

Figura 87 Las fases del proyecto de edificación

A su vez estas etapas se pueden agrupar en cuatro fases siendo:

- La Fase 1 de necesidades del proyecto de edificación (etapas 1 y 2).
- La Fase 2 de redacción y contratación del proyecto de edificación (etapas 3, 4 y 5).
- La Fase 3 de ejecución de obra (etapa 6).
- La Fase 4 de recepción de obra (etapa 7).

En cuanto a los agentes de la edificación, La Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación en su capítulo III hace una clasificación de los mismos, definiéndose en el artículo 8 como las personas, físicas o jurídicas, que intervienen en el proceso de la edificación. El siguiente cuadro muestra los agentes de la edificación junto con la función que desempeñan.

Tabla 85 Función de los agentes de edificación

Fuente: LOE (1999)

AGENTE	FUNCIÓN
El Promotor. (art. 9.1)	Decidir, impulsar, programar y financiar, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.
El proyectista. (art. 10.1)	Redactar el proyecto.
El constructor. (art. 11.1)	Ejecutar con medios humanos y materiales, propios o ajenos, las obras o parte de las mismas con sujeción al proyecto y al contrato
El director de obra. (art. 12.1)	Dirigir el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.
El director de la ejecución de la obra. (art. 13.1)	Asumir la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.
Las entidades y los laboratorios de control de calidad de la edificación. (art. 14.1)	Prestar asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable.
Los suministradores de productos. (art. 15.1)	Los fabricantes, almacenistas, importadores o vendedores de productos de construcción.
Los propietarios y los usuarios. (art. 16.1)	Conservar en buen estado la edificación mediante un adecuado uso y mantenimiento, así como recibir, conservar y transmitir la documentación de la obra ejecutada y los seguros y garantías con que ésta cuente.

FASE I - NECESIDADES

A) PROGRAMA DE NECESIDADES:

Mediante dicho programa se identificarán los elementos y requisitos que deberá contemplar el proyecto de manera que satisfaga las necesidades de la propiedad, para lo cual podrán realizarse estudios y análisis previos con el fin de aumentar el grado de definición, de modo que una vez identificada la idea del promotor será el proyectista quien vaya dando forma a esta idea mediante la elaboración de bocetos que determinen por ejemplo la imagen del edificio.

B) ESTUDIOS DE VIABILIDAD:

Consiste en la fase anterior a la realización de los Estudios Previos. En esta fase se analizan aspectos de cara a la Edificación que pudieran influir de forma significativa en la construcción del edificio como son los del tipo legislativo, urbanístico, técnico, económico y medioambiental.

FASE II – REDACCIÓN Y CONTRATACIÓN DEL PROYECTO

A) ESTUDIOS PREVIOS:

El estudio previo consiste en plasmar la idea global que se tiene del proyecto en una serie de bocetos, planos generalistas o croquis que podrá variar en función del grado de definición o detalle requerido para la evaluación del proyecto. Se incluirán los datos, estudios y documentación complementaria considerada de interés, además de una estimación económica de lo que podría el conjunto con el fin de ayudar a tomar una decisión en cuanto a la inversión.

B) ANTEPROYECTOS DE OBRAS:

El anteproyecto de obras viene contemplado en el Artículo 121 del RGLCAP, donde se establece que cuando en una obra concurren especiales circunstancias determinadas por su magnitud, complejidad o largo plazo de ejecución podrá acordarse por el órgano de contratación la redacción de un estudio informativo o un anteproyecto de la misma, con el alcance y contenido que se establezcan en el propio acuerdo, sin perjuicio de lo establecido en el artículo 122 de este Reglamento. El anteproyecto de obras constará de una memoria, unos planos de situación generales y un presupuesto (ver art. 122 RGLCAP).

C) PROYECTO BÁSICO:

El Código Técnico de Edificación (CTE) de 2006 en el artículo 6.1 establece que, el proyecto básico definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento.

D) PROYECTO DE EJECUCIÓN:

El CTE señala a su vez en el mismo artículo mencionado en el proyecto básico que, el proyecto de ejecución desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista.

FASE III – LA DIRECCIÓN DE OBRA

A) LA DIRECCION DE OBRA:

La dirección de obra es el proceso en el que se lleva a cabo todo lo necesario para la implantación del Proyecto de Ejecución de la obra. En este proceso se llevara a cabo el control de los plazos de ejecución, calidades y materiales empleados, aspectos económicos, añadidos y posibles modificaciones, y se recogerán también todos los datos y posibles modificaciones efectuadas, con el fin de elaborar el libro del edificio y los planos finales “As Built”.

Durante la dirección de obra se emplearán también una serie de documentos para el seguimiento de la obra que recoge el Código Técnico de Edificación (CTE) de 2006, a los cuales se hará referencia posteriormente. También se contemplará la elaboración de otros documentos como son los certificados, certificaciones parciales, actas, etc...

B) EL ACTA DE COMPROBACIÓN REPLANTEO Y SUS EFECTOS:

El Artículo 140 correspondiente a la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RGLCAP) de 2001, establece que el acta de comprobación del replanteo reflejará la conformidad o disconformidad del mismo respecto de los documentos contractuales del proyecto, con especial y expresa referencia a las características geométricas de la obra, a la autorización para la ocupación de los terrenos necesarios y a cualquier punto que pueda afectar al cumplimiento del contrato. Tanto el órgano de contratación como el contratista y la dirección dispondrán cada uno de ellos de un ejemplar del acta de comprobación y replanteo siendo esta la que formará parte integrante del contrato a los efectos de su exigibilidad.

C) EL DIRECTOR DE OBRA:

Las funciones del director de obra vienen recogidas en el artículo 12 de la Ley de Ordenación de la Edificación (LOE) de 1999, según las cuales deberá verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno, además de resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.

Serán funciones del director de obra también las de elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto. La documentación elaborada y suscrita contará con los visados que fuesen necesarios.

También tendrá que suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

D) EL DIRECTOR DE EJECUCIÓN:

El director de ejecución según lo especificado en el artículo 13 de la LOE de 1999 se encargará de la correcta verificación de los productos que se vayan recepcionando en la obra, ordenando la realización de los ensayos y pruebas que fuesen necesarios. El director de ejecución se ocupará también de dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.

Otra de las funciones será la de consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas, y la de suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas. Además de lo mencionado antes deberá colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

E) SEGUIMIENTO DE OBRA:

El Código Técnico de Edificación de 2006 en su anejo II señala la documentación necesaria para la realización del seguimiento de la obra, entre la que se encuentra además del proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra, el Libro de Órdenes y Asistencias, y el Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud.

Otros certificados que se mencionan en el anejo II del CTE que figuran en la documentación obligatoria del seguimiento de la obra son: la licencia de obras, la apertura del centro de trabajo, y en su caso otras autorizaciones administrativas, y el certificado final de obra.

FASE IV – LIQUIDACIÓN Y RECEPCIÓN DE OBRA

A) LA LIQUIDACIÓN:

Durante la liquidación de obra se realizará el cierre económico de la misma, comprobándose todo lo que se ha instalado y si ha habido que añadir, quitar o sustituir elementos del proyecto de ejecución. Además del cierre económico, se elaborará el Libro del Edificio (actualizado con los posibles cambios habidos) y el Acta de Recepción, que se entregarán a la propiedad junto con el Libro de Órdenes y Asistencias y el Certificado de Fin de Obra.

B) EL ACTA DE RECEPCIÓN DE OBRA:

El Artículo 6 de la Ley 38/1999 de Ordenación de la Edificación (LOE), define la recepción de la obra como el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, donde constarán: las partes que intervienen, la fecha del certificado final de la obra o de la fase terminada, el coste final de la ejecución material de la obra, la declaración de la recepción de la obra con o sin reservas especificando los defectos y el plazo de subsanación (que una vez subsanados se harán constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción), y finalmente las garantías. Así mismo se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

En el caso de la Administración Pública el RGLCAP de 2001 indica en su Artículo 164 sobre el acta de recepción que será el representante del órgano de contratación el que fijará la fecha de la recepción y, a dicho objeto, citará por escrito a la dirección de la obra, al contratista y, en su caso, al representante de la Intervención correspondiente; manifestándose además la obligatoriedad del contratista a asistir a dicha recepción de cuyo resultado se levantará un acta que suscribirán todos los asistentes, retirando un ejemplar original cada uno de ellos.

C) EL LIBRO DEL EDIFICIO:

El artículo 7 de la LOE de 1999 hace mención al Libro del Edificio estableciendo que será entregado a los usuarios finales del edificio, para lo cual una vez finalizada la obra, el proyecto, con la incorporación, en su caso, de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitado al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos. A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación.

A.1.2 Indicadores

A continuación, se muestra una tabla basada en indicadores documentales creados para un proyecto de edificación según la información vista en el apartado anterior, susceptible de ser modificada en función de la tipología del proyecto y de sus necesidades.

Tabla 86 Ejemplo de ficha de control de los indicadores de un proyecto de edificación

VERIFICACIÓN Y COMPROBACIÓN	SI	NO	VALORACIÓN				
			1	2	3	4	5
<p>1 – NECESIDADES</p> <p>a) Indicar si se ha establecido un Programa de Necesidades, y valorarlo de 1 a 5.</p> <p>b) Indicar si se ha elaborado un Estudio de Viabilidad, y valorarlo de 1 a 5.</p> <p>2 - REDACCIÓN Y CONTRATACIÓN DEL PROYECTO</p> <p>a) Indicar si han sido definidos unos Estudios Previos, y valorarlos de 1 a 5.</p> <p>b) Indicar si se ha elaborado un Anteproyecto de Obras según lo indicado en el RGLCAP valorándolo de 1 a 5.</p> <p>c) Indicar si se ha elaborado un Proyecto Básico según lo establecido en el CTE y valorarlo de 1 a 5.</p> <p>d) Indicar si se ha elaborado un Proyecto de Ejecución según lo indicado en el CTE valorándolo de 1 a 5.</p> <p>3 - LA DIRECCIÓN DE OBRA</p> <p>a) Indicar si la Dirección de Obra realizada ha satisfecho los requisitos del CTE y valórese de 1 a 5</p> <p>b) Indicar si se ha tenido en cuenta todo lo correspondiente al Acta de Comprobación de Replanteo indicado en el RGLCAP y valórese de 1 a 5</p> <p>c) Indicar si ha habido Director de Obra y valorar sus funciones de 1 a 5 atendiendo a la LOE.</p> <p>d) Indicar si ha habido Director de Ejecución y valorar sus funciones de 1 a 5 atendiendo a la LOE.</p> <p>e) Teniendo en cuenta el CTE indicar si en el Seguimiento de Obra se han elaborado los siguientes documentos valorándolos de 1 a 5.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Libro de Órdenes y Asistencias. - Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud. - El proyecto, sus anejos y modificaciones. - La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas. - El certificado final de la obra. <p>4 – LIQUIDACIÓN Y RECEPCIÓN DE OBRA</p> <p>a) Indicar si se ha realizado el cierre económico del proyecto valorándolo de 1 a 5, y se ha hecho entrega a la propiedad del Libro de Órdenes y Asistencias y del Certificado de Fin de Obra.</p> <p>b) Indicar si el Acta de Recepción de Obra se ha entregado a la propiedad y cumple con lo especificado en el RGLCAP y valórese de 1 a 5.</p> <p>c) Indicar si el Libro del Edificio se ha entregado a la propiedad y cumple con lo especificado en la LOE u otra normativa, valorándolo en general de 1 a 5.</p>							

A.1.3 Registros

Tabla 87 Ejemplo de Acta de Recepción

Fuente: Ajenjo (2005)

ACTA DE RECEPCIÓN	
Referencia:	
Proyecto:	
Cliente:	
Entrega de:	
Fecha:	
<input type="checkbox"/> Parcial <input type="checkbox"/> Final	
Elementos entregados:	
Pruebas realizadas:	
<p>El cliente certifica que la totalidad de los suministros reseñados en la presente acta de recepción han sido entregados/terminados y que, habiendo sido sometidos a las pruebas de validación y aceptación indicadas, están de acuerdo con las especificaciones formales y demás requisitos contractualmente convenidos y establecidos entre las partes, con las siguientes OBSERVACIONES:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div>	
Por el Cliente: Fdo.: Fecha:	Por el Contratista: Fdo.: Fecha:

Tabla 88 Ejemplo de Acta de Replanteo o de Comienzo de Obra

Fuente: COAM (2010)

COAM

Acta de Replanteo y de Inicio de Obra

Obras a realizar:

(Reseña sumaria de características: objeto del encargo, tipología, fases de obra, número de plantas, usos,...)

Emplazamiento:

(Datos de identificación y localización del solar)

Licencia de obras:

(Ayuntamiento, fecha de expedición, expedición núm.)

Promotor:

Constructor:

Jefe de obra:

Proyectista/s

(Titulación y nombres. En el caso de equipos pluridisciplinares se consignarán todos los intervinientes y se significará la persona del coordinador general de proyecto)

Dirección facultativa:

- Director de la obra: _____

- Director de la ejecución de la obra: _____

- Coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución: _____

Los que suscriben, de acuerdo con la Legislación vigente, hacen constar que:

1. Se dispone de proyecto de ejecución visado
2. El constructor: ha designado asume él mismo las funciones de jefe de Obra.
3. El constructor ha realizado el replanteo del perímetro de la edificación proyectada, el cual, una vez comprobado por el Director de la ejecución de la Obra y verificado por el Director de obra, resulta ajustado a las características del solar.
4. El Coordinador de Seguridad y Salud ha aprobado el Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.
5. El Constructor declara estar en condiciones de iniciar los trabajos contratados.
6. La Dirección facultativa, de acuerdo con el Promotor, autoriza el inmediato comienzo de las obras.

Y en prueba de conformidad firman la presente Acta y a un solo efecto.

En _____ a _____ de _____ de _____.

El Director de la Obra

El Director de la Ejecución de la Obra

El Constructor

El Coordinador de Seguridad en la fase de ejecución

Diligencia: Para hacer constar que el Promotor queda enterado del contenido de la presente Acta y da su conformidad al inicio de las obras.

En _____ a _____ de _____ de _____

El Promotor

Tabla 89 Certificado de final de obra

Fuente: Orden de 28 de enero de 1972

CERTIFICADO FINAL DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

Edificación.....
Emplazamiento.....
Localidad.....
Propietario.....
Arquitecto autor del proyecto.....
Constructor.....

Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de.....
Colegiado número....., don..... {Aparejador.
Arquitecto Técnico.

CERTIFICO: Que la ejecución material de las obras ha sido realizada bajo mi inspección y control, de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que las define y las normas de la buena construcción.
Y para que conste y a los efectos oportunos expido el presente en.....

Visado

Colegio Oficial de Arquitectos de..... Delegación de.....
Colegiado número....., don.....Arquitecto

CERTIFICO: Que con fecha.....la edificación consignada ha sido terminada según el proyecto aprobado y la documentación técnica que la desarrolla por mi redactada, entregándose a la propiedad en correctas condiciones para dedicarse, debidamente conservada, al fin que se la destina.
Y para que conste y a los efectos oportunos expido el presente en.....

Visado

ESTE CERTIFICADO CARECE DE VALIDEZ SIN LOS VISADOS RESPECTIVOS

A.2 El Sistema de Gestión de la Evaluación del Riesgo

A.2.1 Documentación y procedimientos

La documentación y procedimientos se realizarán atendiendo a lo indicado en el apartado 2.2 en donde figurarán las herramientas empleadas para la identificación de los riesgos (subapartado 2.2.2), y que deberán tenerse en cuenta de cara a la elaboración de la documentación y procedimientos, entre las cuales figuraran el empleo de archivos, bases de datos, calendarios, documentación técnica, histogramas, organigramas, etc.

Otro de los aspectos documentales y procedimentales que cabe destacar es el empleo de herramientas de psicología para la gestión del riesgo, que deberán quedar reflejadas en la documentación, así como el procedimiento de implantación llevado a cabo. En esta línea cabe destacar herramientas como el Brainstorming, el método Delphi o el Benchmarking, todas ellas descritas en subapartado 2.2.3.

En cuanto al procedimiento y forma de actuar de cara a un posible riesgo, la documentación incluirá además del estudio en el cual se detallen los posibles riesgos, los correspondientes planes de contingencia de manera que tengan la capacidad de respuesta suficiente para evitar daños mayores en el proyecto. La respuesta y control de los riesgos junto con la elaboración de los planes de contingencia se ha detallado en el subapartado 2.2.4 y se ha incluido también uno entre los registros.

Otro aspecto importante es el estudio de mercado inicial, donde deberá adjuntarse sobre todo para el caso de determinados proyectos que presenten un importante desembolso de capital, en el cual deba justificarse su amortización, por ejemplo en la construcción de aeropuertos, estaciones, etc., en el ámbito público o para el caso autopistas en el ámbito privado, convendrá tener bien claro el número de posibles usuarios con el fin de determinar los ingresos a largo plazo. Para el estudio de mercado también se deberán tener en cuenta otros factores como el interés público de la inversión, y las repercusiones indirectas que pueden generar en el entorno, como por ejemplo atraer otras inversiones. Tanto del estudio de mercado como su elaboración han sido ya tratados en el subapartado 2.2.5.

Un punto fundamental en los sistemas de evaluación de los riesgos y de la planificación previa en la dirección de proyecto, es la elaboración del estudio de viabilidad cuyo criterio que se ha tenido en cuenta a la hora de establecer la selección de inversiones, para este caso se propondrá el cálculo del VAN (valor de actualización neto) y de la TIR (tasa interna de rentabilidad), por ser estas dos variables de uso bastante extendido. Para el manejo de estas herramientas se recomienda ir al subapartado 2.2.6.

En cuanto a la distorsión de las previsiones, deberán tenerse en cuenta dentro de la documentación la posibilidad de que distintos factores externos puedan interferir sobre las previsiones iniciales, de manera que no afecten al correcto comportamiento del proyecto sobre todo en lo que al ámbito financiero se refiere. En el subapartado 2.2.7 se ha analizado el impacto de la inflación, por ser uno de los parámetros más habituales e influyentes en el conjunto económico del proyecto, pudiéndose añadir otros de diversa naturaleza.

Una vez analizados los pros y los contras existentes en el proyecto o los que pudiesen ir apareciendo, deberá adoptarse una decisión, justificando el motivo de la misma o porque se ha llegado a esa solución. En el subapartado 2.2.8 se incluyen una serie de herramientas propuestas que, dependiendo de que la situación sea bajo certeza, riesgo o incertidumbre, determinen la mejor de las soluciones posibles.

Por último, otra herramienta que se recomienda para su uso, sobre todo por lo intuitiva que resulta, es el empleo de los árboles de decisión (ver subapartado 2.2.9); en este caso se determinan mediante el empleo de nodos decisionales, nodos de riesgo y nodos terminales cuál de los caminos existentes es el mejor de todos.

Como se acaba de ver, la implantación de un Sistema de Gestión de la Evaluación del Riesgo constituye un elemento fundamental para determinar si un proyecto es viable o no. En este sentido se deberá hacer un estudio que determine la situación real del proyecto, de manera que llegue a una serie de conclusiones, mediante las cuales pueda tomarse una decisión.

A.2.2 Indicadores

I - ANÁLISIS DE INVERSIONES MEDIANTE EL ESTUDIO DEL VAN Y TIR

A continuación, se verá un ejemplo práctico (Vinyes, 2006), donde se repasan los conceptos vistos con anterioridad en el apartado 2.2 En la práctica los casos que se pueden encontrar precisaran habitualmente el ir acompañados de los proyectos de inversión, financiación y agregado. No obstante, aunque el objetivo principal sea el de determinar el VAN, VNF y la TIR, a continuación se verá de forma resumida como se obtienen los proyectos mencionados, aunque precisarían de un estudio más profundo en el que no se va a entrar.

El proyecto a estudiar precisa de inversión inicial de 6000 u.m.a y tendría una duración de 2 años, la amortización es lineal y el valor residual previsto es de 800 u.m. Los Recursos Generados por la Explotación (RGE) brutos previstos para el primer año don de 4386 u.m. y para el segundo año de 3962 u.m. El impuesto sobre los beneficios es del 35 %.

La financiación prevista se realizará mediante las dos terceras partes en fondos ajenos y la otra tercera parte en fondos propios. La financiación propia se efectuará mediante una ampliación sin gastos de emisión, y se prevé pagar un 15% anual en concepto de dividendos a los accionistas. La financiación ajena no conllevará gastos iniciales o de apertura y supondrá un 12,5% de interés, amortizándose todo el capital al finalizar el segundo año.

La tasa de reinversión r (bruta) correspondiente a los fondos liberados del proyecto agregado es de un 11%. Elaborar el proyecto de inversión, el de financiación y el agregado, y calcular el VAN, VFN y la TIR.

SOLUCIÓN:

1a) El Proyecto de Inversión.

DATOS:

Amortización en Inmovilizado = 6000

Vida Útil = 2 años

Valor Residual = 800

Amortización Económica Anual = $(6000-800) / 2 \text{ años} = 2600$

La cuenta de resultados quedará de la siguiente manera:

	Año 1	Año 2
RGE Recursos generados por la explotación	4386	3962
-Amortización Económica	-2600	-2600
<hr/>		
BAIT Beneficio Antes de Intereses y Tasas (o Impuestos) =	1786	1362
= BAT Beneficio Antes de Tasas (Impuestos).		
-Impuesto sobre beneficios (35%)	-625,1	-476,7
<hr/>		
RNE Resultado Neto del Ejercicio	1160,9	885,3
	Año 1	Año 2
RGE Recursos generados por la explotación	4386	3962
-Impuestos	-625,1	-476,7
<hr/>		
RNE Resultado Neto del Ejercicio	3760,9	3485,3

Finalmente el proyecto de inversión quedaría:

Tabla 90 Resultado del proyecto de inversión

	Año 0	Año 1	Año 2
Inversión inicial	-6000		
RGE netos		3760,9	3485,3
Recuperación del circulante			0
Valor residual			800
<hr/>			
Proyecto de inversión	-6000	3760,9	4285,3

1b) El proyecto de financiación.

$6000 \times 0,6666 = 4000$ Recursos Ajenos (dos terceras partes de los fondos)

$6000 \times 0,3333 = 2000$ Recursos Propios (una tercera parte de los fondos)

Tabla 91 Resultado del proyecto de financiación ajena

PROYECTO DE FINANCIACIÓN AJENA

		Año 1	Año 2
Capital P.		4000	4000
Intereses y comisiones	12,5%	-500	-500
Ahorro financiero	35%	+175	+175
Amortización	dato	0	-4000
Pago neto		-325	-4325

Verificamos que el BAIT \geq Gastos financieros

	Año 1	Año 2
BAIT	1786	1362
Gastos Financieros	-500	-500
	Si cumple BAIT \geq G.F	Si cumple BAIT \geq G.F

En este caso el proyecto de financiación ajena quedará:

	Año 0	Año 1	Año 2
Proyecto de Financiación Ajena	+4000	-325	-4325

Siendo el coste del capital: $12,5\% \times (1 - 0,35) = 8,125\%$

Tabla 92 Resultado del proyecto de financiación propia

PROYECTO DE FINANCIACIÓN PROPIA

El dividendo anual de: $2.000 \times 15\% = 300$

El proyecto de Financiación Propia será:

	Año 0	Año 1	Año 2
Recursos obtenidos	+2000		
Dividendo		-300	-300
Ahorro fiscal			0
Retorno a los accionistas			-2000
Proyecto de Financiación Propia	+2000	-300	-2300

Por lo que el coste de capital del proyecto será de un 15%

Tabla 93 Resultado del proyecto de financiación conjunta

PROYECTO DE FINANCIACIÓN CONJUNTA

	Año 0	Año 1	Año 2
Proyecto de Financiación Ajena	+4000	-325	-4325
Proyecto de Financiación Propia	+2000	-300	-2300
Proyecto de Financiación Conjunta	+6000	-625	-6625

1c) El proyecto agregado.

Tabla 94 Resultado del proyecto de financiación agregado

	Año 0	Año 1	Año 2
Proyecto de Inversión	-6000	3760,9	4285,3
Proyecto Financiero	+6000	-625	-6625
Proyecto Agregado	0	3135,9	-2339,7

2) Calculo del VAN

Teniendo en cuenta los valores de la k ajena = 8,125% y la k propia = 15%

Se puede determinar una k aproximada que valdrá $8,125 \times (2/3) + 15 \times (1/3) = 10,4156\%$

El coste real se obtendrá de resolver $+6000 + \frac{-625}{(1+k)} + \frac{-66}{(1+k)^2} = 0$ $k=10,416\%$

Sustituyendo la k el resultado del VAN dará $-6000 + \frac{3760,90}{(1+0,10416)} + \frac{4285,30}{(1+0,10416)^2} = 921,05$

3) Calculo de la TIR

Teniendo en cuenta que la k = 10,416% → VAN positivo, por lo que $r^* > 10,416\%$

$$-6000 + \frac{3760,90}{(1+r^*)} + \frac{4285,30}{(1+r^*)^2} = 0 \quad \text{TIR} = r^* = 21,47\%$$

4) Calculo del VFN

Se dispone el dato de la tasa de reinversión bruta que es del 11%

Primeramente se calculara la r neta $11 \times (1 - 0,35) = 7,15\%$

Obteniéndose una VFN = $3135,9 \times (1,0715) - 2339,7 = 1020,41$

5) Calculo del VAB

Para el cálculo del valor del proyecto una vez se ha realizado la inversión inicial bastará con sumar el VAN con la inversión inicial $VAB = +6000 + 1020,41 = 7020,41$

II - ÁRBOLES DE DECISIÓN Y MODELOS BAYESIANOS

Para el caso de redes más complejas se hace preciso el uso del análisis bayesiano. El teorema de Bayes dice lo siguiente (Díaz, 1993):

Para n sucesos A_i , excluyentes cuya unión es un suceso seguro.

$$P(A_i/B) = \frac{P(B/A_i) \cdot P(A_i)}{P(B)} = \frac{P(B/A_i) \cdot P(A_i)}{\sum_{i=1}^n P(B/A_i) \cdot P(A_i)}$$

Teniendo en cuenta que,

$$P(B \cap A_i) = \begin{cases} P(A_i/B) \cdot P(B) \\ \cup_{i=1}^n P(B \cap A_i) \end{cases} \quad P(B) = \cup_{i=1}^n P(B \cap A_i)$$

Para comprender mejor la aplicación y funcionamiento del teorema de Bayes a continuación se muestran dos pequeños casos prácticos (Díaz, 1993).

EJEMPLO 1:

En una caja A_1 se tienen 2 bombillas malas y 3 buenas. En otra caja A_2 se tienen 3 bombillas malas y 2 buenas. Si se pasan 2 bombillas de la primera caja a la segunda caja ¿Qué probabilidad hay de haber pasado una buena y una defectuosa?

$$A_1 \begin{cases} 2 \text{ bombillas } M \\ 3 \text{ bombillas } B \end{cases} \rightarrow A_2 \begin{cases} 3 \text{ bombillas } M \\ 2 \text{ bombillas } B \end{cases} \quad \text{los posibles casos: } \begin{cases} A_2' = 5M \ 2B \\ A_2'' = 4M \ 3B \\ A_2''' = 3M \ 4B \end{cases}$$

Aplicando el Teorema de Bayes $\begin{cases} P(b \cap A_2'') = P(A_2'') \cdot P(A_2''/b) \\ P(b \cap A_2''') = P(A_2''') \cdot P(b/A_2''') \end{cases}$ quedará:

$$P(A_2''') = \frac{P(A_2''') \cdot P(\frac{b}{A_2'''})}{P(A_2') \cdot P(\frac{b}{A_2'}) + P(A_2'') \cdot P(\frac{b}{A_2''}) + P(A_2''') \cdot P(\frac{b}{A_2'''})} = \frac{\frac{1}{3} \cdot \frac{3}{7}}{\frac{1}{3} \cdot \frac{2}{7} + \frac{1}{3} \cdot \frac{3}{7} + \frac{1}{3} \cdot \frac{4}{7}} = \frac{1}{3}$$

EJEMPLO 2:

En una fábrica de tornillos hay 3 máquinas A, B y C con la siguiente producción y tanto por ciento de tornillos defectuosos fabricados que se indica en la tabla. Si se encuentra un tornillo defectuoso al azar ¿Probabilidad de ser de C?

A	B	C	Producción	Teorema de Bayes
30%	45%	25%		$\begin{cases} P(d \cap C) = P(d) \cdot P(C/d) \\ P(d \cap C) = P(C) \cdot P(d/C) \end{cases}$
	3%	4%	defectuosos	

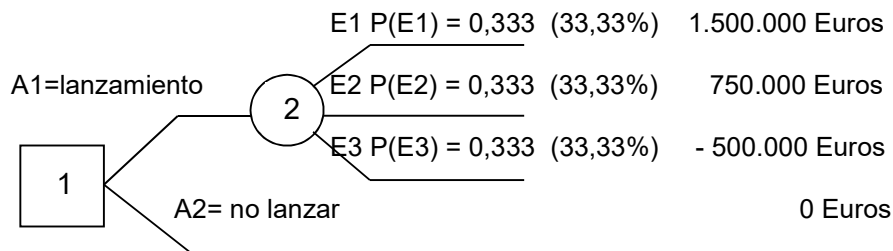
$$P(C/d) = \frac{P(d \cap C)}{P(d)} = \frac{P(C) \cdot P(d/C)}{P(d)} = \frac{P(C) \cdot P(d/C)}{P(A) \cdot P(d/A) + P(B) \cdot P(d/B) + P(C) \cdot P(d/C)}$$

$$\{P(d) = P(A) \cdot P(d/A) + P(B) \cdot P(d/B) + P(C) \cdot P(d/C)\}$$

Sustituyendo quedará: $P(C/d) = \frac{25\% \cdot 4\%}{30\% \cdot 2\% + 45\% \cdot 3\% + 25\% \cdot 4\%} = 33,8\%$

Una vez definido el teorema de Bayes, se puede pasar a ver su aplicación dentro de los árboles de decisión, mediante un caso práctico (Navarro; González; Pastor, 1995):

Una empresa desea realizar un proyecto de inversión para el lanzamiento de un producto, según sus estimaciones sus previsiones de rentabilidad son las siguientes:



Fuente: Navarro; González; Pastor (1995)

Figura 88 Árbol de decisión inicial

Con el fin de tener unos datos más precisos de cara determinar la viabilidad de la inversión, se decide encargar a una consultora un estudio de mercado, que percibirá en concepto entre honorarios y gastos de personal la suma de 30.000 euros obteniéndose los siguientes resultados:

	Z1	Z2	Z3
E1	0,7	0,2	0,1
E2	0,1	0,8	0,1
E3	0,05	0,05	0,9

Fuente: Navarro; González; Pastor

(1995)

Tabla 95 Resultados del estudio de mercado

Dónde:

Z1 = más del 10% de las personas encuestadas se muestran partidarias de adquirir un nuevo producto.

Z2 = entre un 5% y 10% de las personas encuestadas se muestran partidarias de adquirir un nuevo producto.

Z3 = menos del 5% de las personas encuestadas se muestran partidarias de adquirir un nuevo producto.

Solución:

Primeramente se comenzará por aplicar el teorema de Bayes

$$P(E_j Z_i) = P(E_j) \cdot P(Z_i/E_j)$$

$$P(E_j/Z_i) = P(E_j Z_i) / P(Z_i)$$

Sustituyendo los valores numéricos se obtendrán los siguientes valores:

	P(E _j)	P(Z _i /E _j)			P(E _j Z _i)			P(E _j /Z _i)		
		Z1	Z2	Z3	Z1	Z2	Z3	Z1	Z2	Z3
E1	0,333	0,7	0,2	0,1	0,233*	0,067	0,033	0,824**	0,190	0,091
E2	0,333	0,1	0,8	0,1	0,033	0,266	0,033	0,118	0,762	0,091
E3	0,333	0,05	0,05	0,9	0,017	0,017	0,300	0,059	0,048	0,818
				Suma	0,283	0,350	0,366			
					P(Z1)	P(Z2)	P(Z3)			

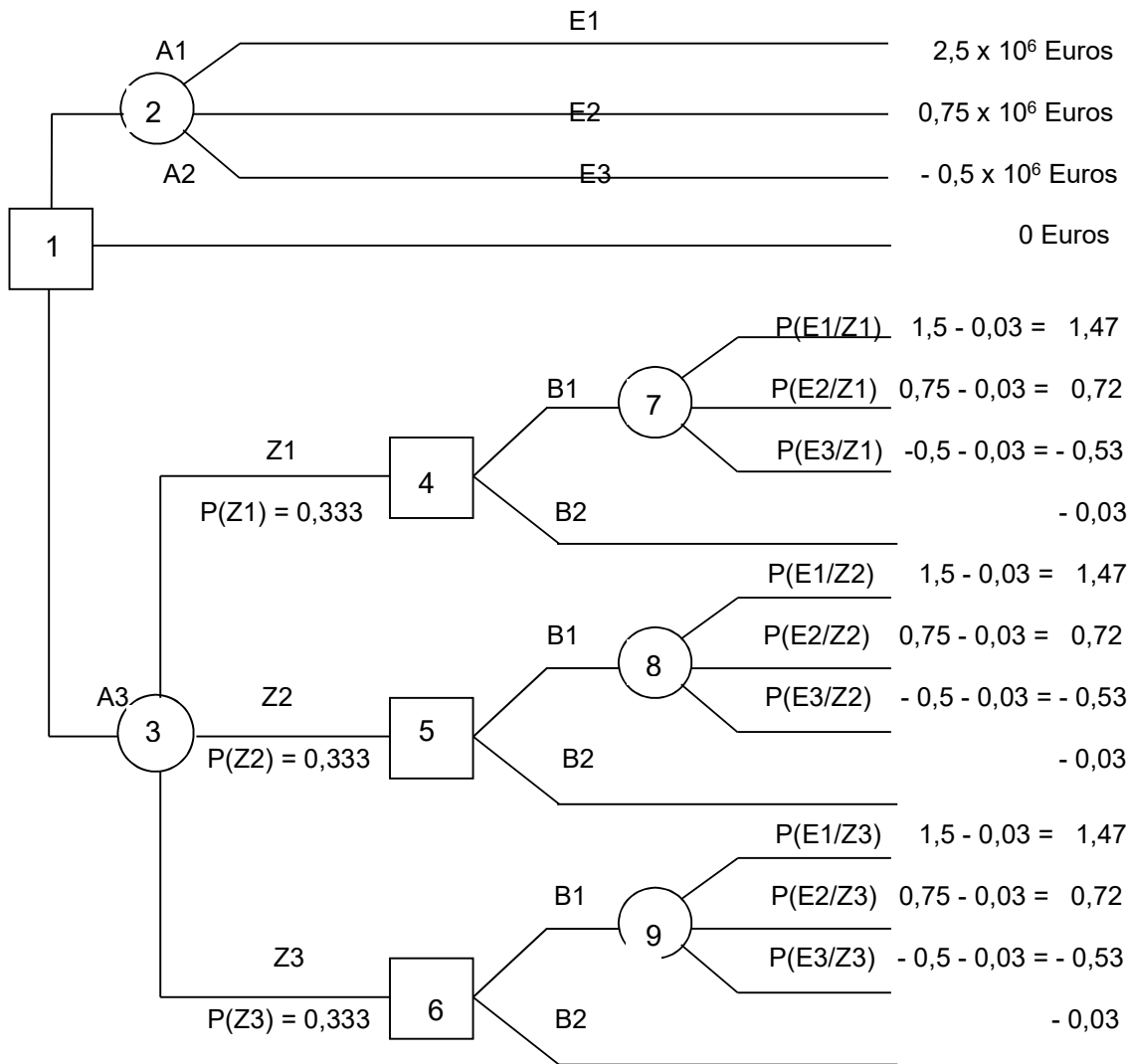
Fuente: Navarro; González; Pastor (1995)

Tabla 96 Aplicación del análisis bayesiano

(*) $P(E1 Z1) = P(E1) \times P(Z1/E1) = 0,333 \times 0,7 = 0,233$

(**) $P(E1 / Z1) = P(E1 Z1) / P(Z1) = 0,233 / 0,283 = 0,824$

El árbol de decisión quedaría representado de la siguiente forma:



Fuente: Navarro; González; Pastor (1995)

Figura 89 Árbol de decisión final una vez incluido el estudio de mercado

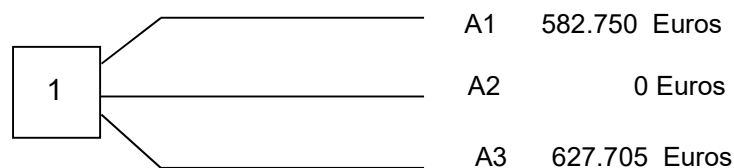
Finalmente, atendiendo a los valores esperados se tendría que:

- a) Nudo 7: $0,824 \times 1,47 + 0,118 \times 0,72 + 0,059 \times -0,53 = 1.264.118$ Euros, se elige A1
- b) Nudo 8: $0,190 \times 1,47 + 0,762 \times 0,72 + 0,048 \times -0,53 = 803.333$ Euros, se elige A1
- c) Nudo 9: $0,091 \times 1,47 + 0,091 \times 0,72 + 0,818 \times -0,53 = -234.545$ Euros, se elige A2

El motivo de elegir A2 es porque las pérdidas son mayores $-234.545 \gg -30.000$

Para el nudo 3 se emplearían los valores de los nudos 7,8,9 y sus respectivas $P(Z_i)$, quedando $0,283 \times 1.264.118 + 0,350 \times 803.333 + 0,366 \times -30.000 = 627.705$ Euros

Según los datos obtenidos, la realización del estudio de mercado ha merecido la pena, y la opción elegida ha sido esta última (la A3) de entre las tres posibles alternativas.



Fuente: Navarro; González; Pastor (1995)

Figura 90 Árbol de decisión simplificado

A.2.3 Registros

Tabla 97 Ejemplo de ficha del Plan de Contingencia

Fuente: Roqueñí; Ortega (2008)

FICHA DEL PLAN DE CONTINGENCIA	
IDENTIFICACIÓN Codificación: Nombre del Riesgo / datos: Fecha de elaboración del informe: Técnico /s: Partes interesadas:	Nº de registro Nombre / proyecto / lugar / etc... día/mes/año Nombre y Apellidos Partes interesadas y sus expectativas.
DESCRIPCIÓN Probabilidad Naturaleza del riesgo Alcance del riesgo	Posible / Imposible Estratégico / operacional / financiero / conocimiento o conformidad / etc. Cualitativa descripción de eventos / tamaño / tipo / número / dependencias / etc.
DESARROLLO Causa del riesgo Efectos del riesgo IMPACTO Cuantificación del riesgo Tolerancia de riesgo / incidencias	Mala planificación y coordinación / falta de formación para desarrollar tareas / etc. Desorganización / retrasos sobre la planificación / mal control de la marcha del proyecto / fallos en la coordinación / etc. Significativo / probable / improbable Impacto pérdida potencial y financiera de riesgo de valor. Probabilidad del riesgo y de las pérdidas / ganancias potenciales objetivas para el control del riesgo y el nivel de riesgo deseado
RESPUESTAS Estrategia de prevención Tratamiento del riesgo y mecanismos de control Acciones potenciales para la mejora Estrategia y política de desarrollo	Definición lo más detallada posible de la metodología de trabajo a seguir por los participantes del consorcio en la preparación de la propuesta / Control periódico de los indicadores. Principal forma de cómo es gestionado el riesgo actualmente. Los niveles de confianza en la identificación de control existente de protocolos de seguimiento y revisión Recomendaciones para reducir el riesgo Identificación de funciones responsables de desarrollo estratégico y política
OBSERVACIONES	Cualquier otro tipo de observación, indicación o recomendación, que no se haya reflejado en los anteriores apartados.
APROBACIÓN Y REVISION Fecha de aprobación: Técnico /s: Fecha de revisión: Técnico /s:	

A.3 El Sistema de Gestión de la Contratación y Adjudicación

A.3.1 Documentación y procedimientos

I - EL PROCESO DE SELECCIÓN EN LA CONTRATACIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS

A la hora de intentar valorar cual es la mejor de todas las candidaturas presentadas, se pueden establecer distintos parámetros dependiendo de las necesidades y características del proyecto que determinen cual es la mejor oferta, estos parámetros pueden ser (art. 150.1 TRLSP):

- La calidad.
- El precio.
- La fórmula utilizable para revisar las retribuciones ligadas a la utilización de la obra o a la prestación del servicio.
- El plazo de ejecución o entrega de la prestación.
- El coste de utilización.
- Las características medioambientales o vinculadas con la satisfacción de exigencias sociales que respondan a necesidades.
- Definidas en las especificaciones del contrato.
- Propias de las categorías de población especialmente desfavorecidas a las que pertenezcan los usuarios o beneficiarios de las prestaciones a contratar.
- La rentabilidad.
- El valor técnico.
- Las características estéticas o funcionales.
- La disponibilidad y coste de los repuestos.
- El mantenimiento.
- La asistencia técnica.
- El servicio postventa u otros semejantes.

Cuando sólo se utilice un criterio de adjudicación, éste ha de ser, necesariamente, el del precio más bajo. Los criterios que han de servir de base para la adjudicación del contrato se determinarán por el órgano de contratación y se detallarán en el anuncio, en los pliegos de cláusulas administrativas particulares o en el documento descriptivo (art. 150.2 TRLSP).

En cuanto a los tipos de contratos en los que la valoración depende de más de un criterio, el artículo 150.3 de la TRLSP de 2011 señala qué tipos de contratos están incluidos en este grupo; deberá de precisarse la ponderación relativa atribuida a cada uno de ellos, que podrá expresarse fijando una banda de valores con una amplitud adecuada. Los criterios elegidos y su ponderación se indicarán en el anuncio de licitación, y llegado el caso podrán establecer las penalizaciones definidas en el artículo 212.1 de la TRLSP (art.150.4-5-6 TRLSP).

La clasificación de las ofertas vendrá determinada según lo descrito en el artículo 151.1 donde se señala que el órgano de contratación clasificará, por orden decreciente, las proposiciones presentadas y que no hayan sido declaradas desproporcionadas o anormales conforme a lo señalado en el artículo siguiente. En el punto 4 se establece también que para las candidaturas y licitaciones rechazadas deberá notificárseles las razones de la exclusión de modo que contenga la información necesaria que permita al licitador excluido o candidato descartado interponer, conforme al artículo 40, recurso suficientemente fundado contra la decisión de adjudicación.

Para el caso de ofertas con valores anormales o desproporcionados en el artículo 152.3 de la TRLSP de 2011 se indica que cuando se identifique una proposición que pueda ser considerada desproporcionada o anormal, deberá darse audiencia al licitador que la haya presentado para que justifique la valoración de la oferta y precise las condiciones de la misma, donde se indicarán factores como: las soluciones técnicas adoptadas, las condiciones la originalidad de las prestaciones propuestas, la protección del empleo, ayudas del Estado, etc.

El artículo 152.4 de la TRLSP establece que si el órgano de contratación, considerando la justificación efectuada por el licitador y los informes mencionados en el apartado anterior, estimase que la oferta no puede ser cumplida como consecuencia de la inclusión de valores anormales o desproporcionados, la excluirá de la clasificación y acordará la adjudicación a favor de la proposición económicamente más ventajosa, de acuerdo con el orden en que hayan sido clasificadas conforme a lo señalado en el apartado 1 del artículo anterior.

Otro aspecto importante es el de la publicación de la información de los contratos, en determinadas circunstancias la TRLSP de 2011 establece la no publicación de determinados datos previa justificación de los mismos que van desde intereses comerciales hasta motivos de seguridad (art. 153 TRLSP). La publicidad de la formalización de los contratos también podrá variar dependiendo de la aplicación del contrato y de su importe, así en el artículo 154 de la TRLSP vienen detalladas las cantidades.

La renuncia a la celebración del contrato o el desistimiento del procedimiento sólo podrán acordarse por el órgano de contratación antes de la adjudicación. En ambos casos se compensará a los candidatos o licitadores por los gastos, y sólo podrá renunciarse a la celebración del contrato por razones de interés público debidamente justificadas en el expediente. (arts. 155.2-3 TRLSP)

La aparición de posibles ofertas con valores anormales o desproporcionados, viene recogido en el artículo 152.2 de la TRLSP de 2011, donde se permite el empleo de parámetros objetivos en función de los cuales se aprecie que la proposición no puede ser cumplida como consecuencia de la inclusión de valores anormales o desproporcionados. En este sentido el artículo 85 del RGLCAP de 2001 también establece los criterios para apreciar las ofertas desproporcionadas o temerarias en las subastas en función de distintos supuestos.

I.1 - TIPOS DE PROCEDIMIENTOS

Los contratos que celebren las Administraciones Públicas deberán formalizarse en documento administrativo que se ajuste con exactitud a las condiciones de la licitación, constituyendo dicho documento título suficiente para acceder a cualquier registro público. No obstante, el contratista podrá solicitar que el contrato se eleve a escritura pública, corriendo de su cargo los correspondientes gastos. En ningún caso se podrán incluir en el documento en que se formalice el contrato cláusulas que impliquen alteración de los términos de la adjudicación (art. 156.1 TRLSP). A su vez el artículo 156 de la TRLSP de 2011, establece las particularizaciones correspondientes a los contratos menores y los contratos susceptibles de recurso especial, así como los plazos para la formalización del contrato.

La TRLSP de 2011 indica los siguientes tipos de procedimientos:

Tabla 98 Principales tipos de procedimientos

Fuente: RD 3/2011

PROCEDIMIENTO	DESCRIPCIÓN
Procedimiento abierto: (art. 157 TRLSP).	En el que todo empresario interesado podrá presentar una proposición, quedando excluida toda negociación de los términos del contrato con los licitadores
Procedimiento restringido: (art. 162 TRLSP).	Donde sólo podrán presentar proposiciones aquellos empresarios que, a su solicitud y en atención a su solvencia, sean seleccionados por el órgano de contratación. En este procedimiento estará prohibida toda negociación de los términos del contrato con los solicitantes o candidatos
Procedimiento negociado: (art. 169.1 TRLSP).	En el procedimiento negociado la adjudicación recaerá en el licitador justificadamente elegido por el órgano de contratación, tras efectuar consultas con diversos candidatos y negociar las condiciones del contrato con uno o varios de ellos. En cuanto a los supuestos de aplicación vienen contemplados en el Artículo 170 de la TRLSP.

Otro aspecto importante que contempla la TRLSP de 2011 es el de la posibilidad en determinados casos de establecer un diálogo competitivo. En el diálogo competitivo, el órgano de contratación dirige un diálogo con los candidatos seleccionados, previa solicitud de los mismos, a fin de desarrollar una o varias soluciones susceptibles de satisfacer sus necesidades y que servirán de base para que los candidatos elegidos presenten una oferta (art. 179.1 TRLSP).

La TRLSP de 2011 también permite en algunos casos la aplicación de normas especiales aplicables a los concursos de proyectos en su artículo 164 estando encaminados a concursos de proyectos (art 164.1 TRLSP), aplicables a los concursos de proyectos que respondan a uno de los tipos siguientes (art 164.2 TRLSP):

- a) Concursos de proyectos organizados en el marco de un procedimiento de adjudicación de un contrato de servicios.
- b) Concursos de proyectos con primas de participación o pagos a los participantes.

En el mismo artículo también se contempla la no aplicación de las normas (art. 164.3 TRLSP) y cuando es considerado de regulación armonizada el concurso de proyectos (art. 164.4 TRLSP).

I.II - LA ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO

Para la adjudicación de otros contratos del sector público se plantean tres casos:

Tabla 99 La adjudicación del contrato

Fuente: RD 3/2011

I. Poderes adjudicadores que no tengan el carácter de Administraciones Públicas.	
a) Los Contratos sujetos a regulación armonizada se regirán por el capítulo de adjudicación de la TRLSP adaptando (art.190.1 TRLSP):	No serán de aplicación: las normas sobre valoración del comité de expertos (art. 150.2 TRLSP), los criterios para apreciar el carácter anormal o desproporcionado de las ofertas (art. 152.1-2 TRLSP), lo relativo a la formalización de los contratos sin perjuicio de que deba observarse el plazo establecido (art. 156.3-5 TRLSP), el examen de las proposiciones y propuesta de adjudicación (art. 160 TRLSP), los supuestos para acudir a un procedimiento negociado (art. 172 TRLSP), la publicación de las licitaciones y adjudicaciones en los diarios oficiales nacionales a que se refieren los artículos 142.1 y 154.2 de la TRLSP. En el caso de que por motivos de urgencia no pudiesen respetarse los plazos, será de aplicación lo previsto en el artículo 112.2.b) sobre reducción de plazos (art. 190.2 TRLSP).
b) Contratos no sujetos a regulación armonizada (art. 191 TRLSP):	<ul style="list-style-type: none"> - La adjudicación cumplirá los principios de publicidad, concurrencia, transparencia, confidencialidad, igualdad y no discriminación. - Los órganos competentes de las entidades a que se refiere esta sección aprobarán unas instrucciones, de obligado cumplimiento.
II. Entes, organismos y entidades del sector público (art. 192 TRLSP):	
<ul style="list-style-type: none"> - En el caso de no tener poderes adjudicadores se regirán por los principios de publicidad, concurrencia, transparencia, confidencialidad, igualdad y no discriminación. - La adjudicación recaerá en la oferta económicamente más ventajosa. - Las instrucciones internas en materia de contratación cumplirán el aptdo.1 del artículo 192 y la directriz establecida en el aptdo.2 	
III. Contratos subvencionados (art. 193 TRLSP):	
La adjudicación de los contratos subvencionados a que se refiere el artículo 17 de esta Ley se regirá por las normas establecidas en el artículo 190.	

Las Administraciones Públicas podrán concluir acuerdos marco, articular sistemas dinámicos, o centralizar la contratación de obras, servicios y suministros en servicios especializados, conforme a las normas de este Título (art. 194 TRLSP). Las entidades del sector público que no tengan el carácter de Administraciones Públicas en sus normas e instrucciones propias, deberán ajustarse a las disposiciones de este Título para la adjudicación de contratos sujetos a regulación armonizada (art. 195 TRLSP). Los posibles sistemas de contratación a emplear son:

Tabla 100 Sistemas para la racionalización de la contratación de las Administraciones Públicas

Fuente: RD 3/2011

Sistemas para la racionalización de la contratación de las Administraciones Públicas	
Acuerdos marco (art. 196.1 TRLSP)	Los órganos de contratación del sector público podrán concluir acuerdos marco con uno o varios empresarios con el fin de fijar las condiciones a que habrán de ajustarse los contratos que pretendan adjudicar durante un período determinado, siempre que el recurso a estos instrumentos no se efectúe de forma abusiva o de modo que la competencia se vea obstaculizada, restringida o falseada.
Sistemas dinámicos de contratación (art. 199.1 TRLSP)	Los órganos de contratación del sector público podrán articular sistemas dinámicos para la contratación de obras, servicios y suministros de uso corriente cuyas características, generalmente disponibles en el mercado, satisfagan sus necesidades, siempre que el recurso a estos instrumentos no se efectúe de forma que la competencia se vea obstaculizada, restringida o falseada.
Centrales de contratación de obras, servicios y suministros especializados (art. 203.2 TRLSP)	Las centrales de contratación podrán actuar adquiriendo suministros y servicios para otros órganos de contratación, o adjudicando contratos o celebrando acuerdos marco para la realización de obras, suministros o servicios destinados a los mismos.

II - PUBLICITACIÓN Y CONVOCATORIA DE LAS LICITACIONES PÚBLICAS

El artículo 138 de la TRLSP sobre la adjudicación de los contratos establece que la adjudicación se realizará, ordinariamente, utilizando el procedimiento abierto o el procedimiento restringido; y que los contratos menores (importe inferior a 50.000 euros, cuando se trate de contratos de obras, o a 18.000 euros, cuando se trate de otros contratos) podrán adjudicarse directamente a cualquier empresario con capacidad de obrar y que cuente con la habilitación profesional necesaria para realizar la prestación, según lo dispuesto en el artículo 111.

Para dar a conocer los contratos de obras, suministros y servicios que vayan a adjudicarse en los doce meses siguientes, los órganos de contratación podrán publicar un anuncio de información previa (art. 141.1 TRLSP), en el caso de contratos obras cuyo valor estimado sea igual o superior a 4.845.000 euros, contratos de suministro cuando ese valor total sea igual o superior a 750.000 euros, y contratos de servicios para cada categoría de las comprendidas en los números 1 a 16 del anexo II, cuando ese valor total sea igual o superior a 750.000 euros.

El proceso de adjudicación se regirá por los principios de igualdad y transparencia (art. 139 TRLSP) manteniéndose su confidencialidad (art. 140 TRLSP), siendo los órganos de contratación los que fijarán los plazos de recepción de las ofertas y solicitudes de participación en función del tiempo que pueda ser necesario para preparar aquéllas, atendida la complejidad del contrato, y respetando, en todo caso, los plazos mínimos fijados en esta Ley (art. 143 TRLSP), que en el caso de tramitaciones urgentes podrán reducirse (art. 144 TRLSP).

Las proposiciones de los interesados (art. 145 TRLSP) deberán ajustarse a lo previsto en el pliego de cláusulas administrativas particulares, siendo estas secretas y se arbitrarán los medios que garanticen tal carácter hasta el momento de la licitación pública. Cada licitador no podrá presentar más de una proposición, y la presentación de proposiciones diferentes por empresas vinculadas supondrá la exclusión del procedimiento de adjudicación, a todos los efectos, de las ofertas formuladas. Por último en la proposición deberá indicarse, como partida independiente, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido que deba ser repercutido.

III - CUMPLIMIENTO Y EXTINCIÓN DEL CONTRATO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

El artículo 212 de la TRLSP de 2011 regula aspectos correspondientes a ejecuciones defectuosas y demoras, para lo cual contempla sanciones. El punto 2 indica claramente que el contratista está obligado a cumplir el contrato dentro del plazo total fijado para la realización del mismo, así como de los plazos parciales señalados para su ejecución sucesiva.

Otro aspecto destacable de la TRLSP de 2011 es lo que se refiere a la modificación de los contratos que viene recogida en el artículo 219, donde se establece que los contratos administrativos solo podrán ser modificados por razones de interés público en los casos y en la forma previstos en el título V del libro I, y de acuerdo con el procedimiento regulado en el artículo 211, y que dichas modificaciones se harán conforme a lo dispuesto en el artículo 156.

La suspensión de los contratos viene regulada en el artículo 220 de la TRLSP de 2011, de modo que si la Administración acordase la suspensión del contrato, o se aplicase lo dispuesto en el artículo 216, deberá levantarse un acta donde se consignen las circunstancias que la han motivado y la situación de hecho en la ejecución de aquel. Una vez acordada la suspensión, la Administración abonará al contratista los daños y perjuicios efectivamente sufridos por éste.

La TRLSP de 2011 también regula las causas de resolución del contrato en su artículo 223 como son la muerte o incapacidad sobrevenida del contratista individual, la declaración de concurso o la declaración de insolvencia, el mutuo acuerdo entre la Administración y el contratista, demoras en el cumplimiento de los plazos por parte del contratista o en el pago por parte de la Administración, etc.

La posible cesión del contrato se contempla en el punto 1 del artículo 226 de la TRLSP de 2011 donde se señala que los derechos y obligaciones dimanantes del contrato podrán ser cedidos por el adjudicatario a un tercero siempre que las cualidades técnicas o personales del cedente no hayan sido razón determinante de la adjudicación del contrato, y de la cesión no resulte una restricción efectiva de la competencia en el mercado.

Otro de los aspectos destacables en la TRLSP de 2011 es el tema de la subcontratación, el artículo 227.1 señala que el contratista podrá concertar con terceros la realización parcial de la

prestación, salvo que el contrato o los pliegos dispongan lo contrario o que por su naturaleza y condiciones se deduzca que aquel ha de ser ejecutado directamente por el adjudicatario.

Además de lo visto anteriormente, los contratos de obras, concesión de Obra Pública, gestión de Servicios Públicos, suministros, servicios y de colaboración entre el sector público y el sector privado poseen normas especiales en cuanto a su efecto, cumplimiento y extinción. La tabla siguiente hace referencia a dichas normas en función del tipo de contrato, indicándose el intervalo de artículos de la TRLSP de 2011 a que se hace referencia, así se tendría:

Tabla 101 Normas especiales en función del tipo de contrato

Fuente: RD 3/2011

Contrato de obras	Artículos. 229-239 del RGLCAP 2011.
Contrato de concesión de Obra Pública	Artículos 240-274 del RGLCAP 2011.
Contrato de gestión de Servicios Públicos	Artículos 275-289 del RGLCAP 2011.
Contrato de Suministro	Artículos. 290-300 del RGLCAP 2011.
Contratos de Servicios	Artículos 301-312 del RGLCAP 2011.
Contratos de colaboración entre el sector público y el sector privado	Artículos 313-315 del RGLCAP 2011.

III.I - LOS ÓRGANOS COMPETENTES DE LA ADMINISTRACIÓN EN MATERIA DE CONTRATACIÓN

La TRLSP de 2011 establece los siguientes órganos de contratación:

Tabla 102 Órganos competentes en materia de contratación

Fuente: RD 3/2011

Órganos de contratación (art. 316 TRLSP)	Los Ministros y los Secretarios de Estado, los Presidentes o Directores de los organismos autónomos, Agencias Estatales, entidades públicas empresariales y demás entidades públicas estatales y los Directores generales de las distintas entidades gestoras y servicios comunes de la S.S, el Director General del Patrimonio del Estado, las Juntas de Contratación, excepcionalmente un único órgano cuando resulte de interés para varios departamentos ministeriales.
Órganos de asistencia (art. 320-323 TRLSP)	Las mesas de contratación, la mesa especial del diálogo competitivo, la mesa de contratación del sistema estatal de contratación centralizada, los jurados de concursos.
Órganos consultivos (art. 324, 325 TRLSP)	La Junta Consultiva de Contratación Administrativa del Estado, los Órganos consultivos en materia de contratación de las Comunidades Autónomas.

III.II - REGISTROS OFICIALES

Tanto el Gobierno Central como en su caso las Comunidades Autónomas podrán disponer de sus propios Registros Oficiales de Licitadores y Empresas Clasificadas del Estado (art. 326, 327 TRLSP). En lo que al contenido se refiere, en el Registro podrán constar, para cada empresa inscrita en el mismo, los datos que vienen especificados en el art. 328.1 de la TRLSP.

Sobre el Registro de Contratos del Sector Público al que hace referencia el artículo 333 de la TRLSP de 2011, se establece que será el Ministerio de Economía y Hacienda el encargado de crear y mantener un Registro de Contratos, donde se inscribirán los datos básicos de los contratos adjudicados por las distintas Administraciones Públicas y demás entidades del sector público sujetos a esta Ley (punto 1), constituyendo el sistema oficial central de información sobre la contratación pública en España y, como tal, el soporte para el conocimiento, análisis e investigación de la contratación pública (punto 2).

III.III - GESTIÓN DE LA PUBLICIDAD CONTRACTUAL POR MEDIOS ELECTRÓNICOS, INFORMÁTICOS Y TELEMÁTICOS

El cuanto a lo que se refiera a la Plataforma de Contratación del Estado el punto 1 del art. 334 de la TRLSP establece que será la Junta Consultiva de Contratación Administrativa del Estado, a través de sus órganos de apoyo técnico, pondrá a disposición de todos los órganos de contratación del sector público una plataforma electrónica que permita dar publicidad a través de internet a las convocatorias de licitaciones y sus resultados y a cuanta información consideren relevante relativa a los contratos.

IV - LA CONTRATACIÓN INTERNACIONAL

IV.I - EL ENTORNO GEOPOLÍTICO ECONOMICO Y FINANCIERO DEL PROYECTO

Aspectos como la estabilidad política, las relaciones entre varios países, acuerdos comerciales, etc., pueden afectar de manera directa o indirecta a la contratación y desarrollo de un proyecto. Otro aspecto fundamental que cabe destacar es el contexto económico y financiero (AFITEP, 2000) muy dependiente del contexto político, el contexto económico deberá también situarse tanto a nivel exterior: capacidad de entendimiento, convergencia de financiaciones y de inversiones extranjeras, reservas de divisas, convertibilidad de la moneda, etc.; como a nivel interior: tasa de crecimiento del sector, coste de los factores de producción, etc.

IV.II - LA LOGÍSTICA

IV.II.I - EL TRANSPORTE

Los medios de transporte más frecuentes en la contratación internacional son (AFITEP, 2000): el transporte marítimo, aéreo y por carretera. A través del distribuidor elegido, se tratarán aspectos como la expedición exclusiva (contrato entre el cargador y el transportista), el agrupamiento (contrato entre el expedidor y el distribuidor), o el embalaje (protección y conservación del producto transportado). Los principales agentes de tránsito que pueden aparecer en el contrato de transporte son:

Tabla 103 Principales agentes de tránsito que pueden aparecer en el contrato de transporte

Fuente: (AFITEP, 2000)

AGENTE DE TRANSITO	FUNCIONES
Comisionista de transporte:	En este caso se encarga de organizar el transporte en las mejores condiciones para su cliente; es una obligación de resultados. Es responsable de las faltas cometidas por los participantes que él ha elegido.
Mandatario:	Firma, por cuenta de su cliente, contratos de alquiler de diversos medios (manutención, almacén, transporte...); es una obligación de medios. Sólo es responsable si se prueba negligencia por su parte.

IV.II.II - LOS INCOTERMS

Los Incoterms son un conjunto de reglas internacionales uniformes y de carácter facultativo, que la Cámara de Comercio Internacional (CCI) ha recopilado y definido en base a las prácticas más o menos estandarizadas por los comerciantes. Desde su creación en 1936, los Incoterms han sufrido diversas actualizaciones con el objetivo de mejorar y dar mayor apoyo a los comerciantes. Los Incoterms 2000 se presentan como la última modificación de la norma.

Las funciones de los Incoterms son (Damian, 2005): definir la transmisión de riesgos entre ambos en el transporte de la mercancía, repartir de gastos /costes entre exportador y el importador, definir el lugar donde se libraré la mercancía, establecer los documentos que el exportador debe proporcionar al importador. Dependiendo del grupo sus características son:

Tabla 104 Clasificación de los principales grupos de términos Incoterms

Fuente: Damian (2005)

GRUPO	SIGNIFICADO DEL INCOTERM
Grupo E: (EXW)	Lo configura un único término representativo de la obligación mínima por parte del vendedor, por medio del cual el vendedor pone la mercancía, debidamente embalada y verificada, en su fábrica. El importador se encargará de recoger la mercancía en la fábrica del exportador.
Grupo F: (FCA / FAS / FOB)	Dejan los gastos del transporte principal a cargo del comprador (transporte principal debido) al igual que el coste del seguro de las mercancías.
Grupo C: (CFR / CPT/ CIF / CIP)	Los gastos del transporte principal/internacional son a cargo del vendedor (transporte principal pagado). El exportador no asume los riesgos de pérdida o daño, posteriores a la carga que son por cuenta del importador. Los Incoterms CIF/CIP incluyen además el coste de un seguro, a favor del importador.
Grupo D: (DAF/ DES / DEQ / DDU / DDP)	Los cinco términos que integran este grupo dejan a cargo del vendedor todos los costes y riesgos hasta situar la mercancía hasta el país de destino.

IV.III - LA ADUANA

Entre las principales misiones de la aduana, además de ocuparse del cobro de las correspondientes tasas arancelarias, se encuentran los controles de salud y técnicos conforme a la normativa delegados a través de otros organismos, la protección de la salud de la población, la lucha contra las falsificaciones y el dumping, el control de la circulación de mercancías y pagos así como la elaboración de estadísticas del comercio exterior.

En cuanto a las tarifas aduaneras, podrán variar dependiendo de la naturaleza del producto, de su origen y procedencia, o de los acuerdos comerciales a que se haya suscrito el país importador. Las aduanas se llevan a cabo además una serie de operaciones como son (AFITEP, 2000): La puesta en aduana, la declaración sumaria del importador con presentación del manifiesto o documento de transporte, el depósito de la declaración acompañada de documentos, el control de la declaración y registro, el pago de derechos y tasas que permitan obtener el permiso para circular, y la visita si la aduana lo considera oportuno.

Entre los principales regímenes aduaneros que sigue la mercancía están el de puesta en libre práctica, puesta en consumo, salida simple, depósito, piezas de recambio, perfeccionamiento activo, perfeccionamiento pasivo, y por último el de conjuntos industriales (AFITEP, 2000).

IV.III.I - DOCUMENTOS DE TRANSPORTE Y DE PASO DE ADUANAS

En cuanto a los documentos de transporte y de paso de aduanas son formularios o documentos de expedición que se utilizan como claves de pago del contrato cabe mencionar:

Tabla 105 Documentos de transporte y de paso de aduanas

Fuente: AFITEP (2000)

DOCUMENTO	SIGNIFICADO
Documento Administrativo Único (DAU).	En el interior de la UE, el DAU reemplaza a los antiguos documentos aduaneros y al certificado de circulación, permite fijar el procedimiento y el régimen a aplicar a las mercancías afectadas y calcular los impuestos.
Formularios.	Fuera de la UE, el exportador (o su representante) redactará una declaración en aduana según la operación realizada: puesta en consumo, importación temporal, exportación simple o temporal, perfeccionamiento (activo/pasivo).
Certificado de origen.	Prueba el origen de la mercancía: allí donde ha sido fabricada o transformada lo suficientemente como para ser considerada "local", siendo su procedencia el país de donde proviene la mercancía. El certificado se exigirá, entre otros, cuando pueda beneficiarse de la cláusula de nación más favorecida.
Certificado de circulación.	Principalmente para expediciones con destino a la AELE.
Licencia de exportación.	Para material estratégico (armamento y alta tecnología), el control de la naturaleza y el destino de la mercancía se realiza mediante la entrega de una licencia de exportación. Para otros tipos de mercancía, se regulan las cantidades exportadas por atribución de cuotas de exportación.
Otros documentos.	Pueden exigirse cierto número de documentos, ya no por la aduana, sino por parte del cliente: certificados técnicos, exámenes de aptitud, visitas técnicas SGS, etc.

IV.IV - LA GESTIÓN DEL CONJUNTO CONTRACTUAL

La gestión del conjunto contractual consiste en el establecimiento de contratos adaptados, ya sean con el cliente, los coparticipantes, los proveedores y los diferentes prestatarios, así como velar por la coherencia entre estos diferentes contratos. El contrato hace siempre referencia a un derecho que puede ser elegido por las partes. Entre los aspectos más importantes de en la gestión del conjunto contractual cabe destacar (AFITEP, 2000): las cláusulas esenciales del contrato, las formas de remuneración de los contratos, los contratos inducidos, los medios de pago, la fiscalidad internacional

La Cámara de Comercio Internacional (CCI) establece serie de contratos modelos del ITC para: una Alianza Contractual Internacional, una Joint Venture Corporativo Internacional (versión abreviada), la Compraventa Comercial Internacional de Mercaderías (versiones abreviada y estándar), la Compraventa Comercial Internacional de Mercaderías (versión estándar), el Suministro Internacional de Mercaderías a Largo Plazo, la Manufactura Internacional de Mercaderías, la Distribución Internacional de Mercaderías, de Agencia Comercial Internacional, y por último el Suministro Internacional de Servicios.

IV.II - CONTRATOS DE CONSTRUCCIÓN

La Norma Internacional de Contabilidad contempla la definición de los términos, condiciones, alcance y contenido de los costes, así como el método y reconocimiento de los ingresos y pérdidas para los contratos de la construcción. Esta Norma Internacional de Contabilidad está vigente para los estados financieros desde el 1 de enero de 1995, sustituyendo a la antigua NIC 11, Contabilización de los Contratos de Construcción, aprobada por el Consejo en 1978.

Tabla 106 Norma internacional de contabilidad N°11 (NIC 11)

Fuente: NIC 11

NORMA INTERNACIONAL DE CONTABILIDAD N° 11 (NIC 11)	
Objetivo	
Alcance	Párrafos 1 y 2
Definiciones	Párrafos 3 al 6
Agrupación y segmentación de los contratos de construcción	Párrafos 7 al 10
Ingresos ordinarios del contrato	Párrafos 11 al 15
Costes del contrato	Párrafos 16 al 21
Reconocimiento de ingresos ordinarios y gastos	Párrafos 22 al 35
Reconocimiento de las pérdidas esperadas	Párrafos 36 y 37
Cambios en las estimaciones	Párrafo 38
Información a revelar	Párrafos 39 al 45
Fecha de vigencia	Párrafo 46

IV.V - LA FINANCIACIÓN DE LAS EXPORTACIONES

El crédito oficial a la exportación consiste en un tipo de crédito, concedido a un tipo de interés inferior al de mercado, con el objetivo de promover el comercio internacional. Este tipo de créditos cuenta con la participación del Instituto de Crédito Oficial (ICO) y su funcionamiento es relativamente sencillo, basta con que la empresa se dirija a su banco y solicitar un crédito oficial a la exportación, con un tipo de interés más favorable, de manera que una parte del interés será costeado por la empresa y la otra por el ICO, lo que supondrá un ahorro financiero para la empresa, entre los tipos de créditos oficiales a la exportación figuran (Damian, 2005):

1. El crédito suministrador nacional, donde el exportador español o nacional recibe el crédito oficial que le permitirá financiarse tanto en la fase de prefinanciación, como durante el periodo de aplazamiento de pago que el exportador ha concedido a su cliente, existiendo el riesgo de que el exportador, no pueda devolver el crédito a la entidad financiera.
2. El crédito al comprador extranjero, donde el importador recibe el crédito con ayuda oficial para pagar sus compras realizadas a empresas españolas. De manera que, existe el riesgo de que el comprador extranjero, no pueda devolver el crédito, a la entidad financiera.

Para el primer caso la Compañía Española de Seguros de Crédito a la Exportación (CESCE) ofrece, la póliza de Garantías Bancarias, que protege del riesgo que tiene la entidad financiera que ha concedido el crédito. Mientras que para el segundo dispone de la póliza de Crédito Comprador, que protege del riesgo que tiene la entidad financiera que ha concedido el crédito.

El objetivo del seguro de crédito a la exportación es la protección frente a riesgos que afecten sólo a la exportación, pudiéndose clasificar los mismos en riesgos comerciales, riesgos políticos y riesgos extraordinarios (Damian, 2005). Las principales compañías aseguradoras de crédito a la exportación a nivel nacional son:

Tabla 107 Principales aseguradoras de crédito a la exportación a nivel nacional

Fuente: ICISA (2001) / Damian (2005)

PRINCIPALES ASEGURADORAS DE CRÉDITO A LA EXPORTACIÓN	
Operadores nacionales:	Operadores extranjeros:
CESCE: 54%	Gerling-NCM 7% (alemana)
Crédito y Caución: 22%	COFACE 4% (francesa)
Mapfre: 11%	Euler-Hermes 2% (francesa)

Tal como se puede comprobar en la tabla, la Compañía Española de Seguros de Crédito a la Exportación (CESCE), es la que acapara más de la mitad del mercado de seguros de crédito a la exportación, siendo una compañía creada en el año 1971 y participada en un 50,25% por el Estado, un 45,20% por los principales bancos del país, y otro 4,55% por compañías de seguros. Entre sus finalidades además del apoyo al sector de la exportación se encuentra el fomento de las exportaciones, incluyendo también a los países de alto riesgo.

V - REMISIÓN DE LOS EXTRACTOS DE LOS EXPEDIENTES DE CONTRATACIÓN Y DE LAS RELACIONES ANUALES DE LOS CONTRATOS AL TRIBUNAL DE CUENTAS

En el artículo 29 del texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público (TRLSP), se contempla la remisión de información sobre los contratos al Tribunal de Cuentas.

La Resolución de 10 de mayo de 2012, de la Presidencia del Tribunal de Cuentas, por la que se publica el Acuerdo del Pleno de 26 de abril de 2012, por el que se aprueba la Instrucción sobre remisión de los extractos de los expedientes de contratación y de las relaciones anuales de los contratos, celebrados por las Entidades del Sector Público Local, al Tribunal de Cuentas, establece la obligatoriedad de remitir la documentación:

- a) Documentación a remitir una vez concluido el ejercicio correspondiente: se remitirán anualmente al Tribunal de Cuentas una relación certificada, de todos los contratos formalizados, exceptuados los contratos menores, identificados a estos efectos como los contratos de obras inferiores a 50.000 euros y los contratos de cualquier otra modalidad que no superasen el importe de 18.000 euros.
- b) Documentación a remitir a lo largo del ejercicio:
 - Contratos de obras, de concesión de obras públicas, de gestión de Servicios Públicos y de colaboración entre el sector público y el privado, cuya cuantía exceda de 600.000 euros.
 - Contratos de suministro de cuantía superior a 450.000 euros.
 - Contratos de servicios de cuantía superior a 150.000 euros.
 - Contratos administrativos especiales de cuantía superior a 150.000 euros.

En cuanto a la documentación a remitir, el anexo I establece los 4 grupos siguientes:

Tabla 108 Documentos preparatorios del expediente de contratación

Fuente: Resolución de 10 de 2012, de la Presidencia del Tribunal de Cuentas

I. Documentos preparatorios del expediente de contratación		
I.1 Expedientes ordinarios:	1. Documentación acreditativa de la naturaleza y extensión de la necesidad a satisfacer mediante la contratación y de la idoneidad de ésta para conseguirlo	artículo 22 TRLCSP
	2. Orden de inicio del expediente y motivación del mismo	artículos 22 y 109.1 TRLCSP; y 68 y 69 LRJPAC y artículos 73 RGLCAP
	3. Pliego de cláusulas administrativas particulares aprobado por el órgano de contratación y, en su caso, informe jurídico	artículo 109.4, artículo 115.6 y disposición adicional segunda 7 y 8 TRLCSP
	4. Resolución motivada aprobando el expediente de contratación y el gasto, en su caso	artículo 110.1 y disposición adicional segunda 7 TRLCSP
I.2 Expedientes urgentes:	Además de los documentos señalados en el apartado I.A. anterior:	artículo 112.1 TRLCSP
I.3 Expedientes de emergencia:	5. Declaración motivada de urgencia	
	6. Orden de ejecución.	
	7. Retención de crédito o documentación que justifique la iniciación del expediente de modificación de crédito	artículo 113.1.a) TRLCSP

Tabla 109 Documentos relativos a los procedimientos y formas de adjudicación, prestación de garantías, formalización y ejecución

Fuente: Resolución de 10 de 2012, de la Presidencia del Tribunal de Cuentas

II. Documentos relativos a los procedimientos y formas de adjudicación, prestación de garantías, formalización y ejecución		
II.1 Comunes a todos los procedimientos:	8. Certificación del Registro del órgano de contratación relativo a las proposiciones recibidas	artículo 80.5 RGLCAP
	9. Actas de la mesa de contratación y propuesta de adjudicación al órgano de contratación con la copia, en su caso, de los informes técnicos en los que se basa dicha propuesta	artículos 320 y 150 TRLCSP; 81.3 y 87.3 RGLCAP
	10. Acuerdo de adjudicación y notificaciones a los licitadores excluidos y descartados	artículo 151.4 TRLCSP
	11. Resguardo acreditativo de la constitución de la garantía	artículo 95 TRLCSP

	definitiva y, en su caso, de la complementaria que se hubiese establecido en el pliego	
	12. Documento administrativo de formalización del contrato	artículo 156 TRLCSP
	13. Copia Recursos administrativos interpuestos en la tramitación del contrato y Resolución de los mismos	artículos 40 y 47 TRLCSP
II.2 Específicos del procedimiento restringido;	14. Acuerdo motivado del órgano de contratación relativo a la selección de los empresarios concurrentes	artículo 162 y 163 TRLCSP; y artículo 54.2 LRJPAC
	15. Escritos dirigidos a las empresas admitidas invitándolas a presentar sus proposiciones	artículo 166 TRLCSP
II.3 Específicos del procedimiento negociado:	16. Documentación justificativa de la concurrencia de alguna de las circunstancias que permiten la aplicación del procedimiento negociado	artículos 169 y 170 a 175 TRLCSP
	17. Copia de las solicitudes dirigidas a las empresas interesando la presentación de ofertas y de las circunstancias documentadas que presuponen su capacitación	artículo 178.1 y 5 TRLCSP
II.4 Específicos del diálogo competitivo:	18. Documento descriptivo	artículo 181 TRLCSP
	19. Certificación del Registro relativa al número de propuestas recibidas e identidad de los proponentes	artículo 182.4 TRLCSP
	20. Documento de evaluación de las ofertas	artículo 183 TRLCSP
II.5 Específicos de la subasta electrónica:	21. Evaluación previa de las ofertas	artículo 148 TRLCSP
	22. Clasificación de las ofertas por orden decreciente emitida por el órgano de contratación	artículos 148.11 y 151.1 del TRLCSP
II.6 Concurso de proyectos:	23. Bases del concurso	artículo 185 TRLCSP
	24. Informe del Jurado	artículo 188.5 TRLCSP

Tabla 110 Documentos relativos a las modificaciones, prorrogas o variaciones de plazos, otras incidencias y extinción de los contratos

Fuente: Resolución de 10 de 2012, de la Presidencia del Tribunal de Cuentas

III. Documentos relativos a las modificaciones, prórrogas o variaciones de plazos, otras incidencias y extinción de los contratos		
III.1. Modificación del contrato:	25. Acuerdo motivado del órgano de contratación aprobando el expediente de modificación, así como los gastos complementarios precisos	artículos 20.2, 106, 107 y 219 TRLCSP
	26. Informes relativos a la modificación propuesta	artículos 108, 211, 219 y disposición adicional segunda 7 y 8 TRLCSP
	27. Resguardo acreditativo del reajuste de la garantía, derivado de la modificación, en su caso	artículo 99.3 TRLCSP
	28. Formalización de la modificación	artículo 219.2 TRLCSP
III.2 Prórrogas del contrato:	29. Resoluciones por las que se hayan concedido prórrogas en la ejecución del contrato o impuesto penalidades por demora en dicha ejecución	artículos 212 y 213 TRLCSP
III.3 Suspensión del contrato:	30. Resolución del órgano de contratación acordando motivadamente la suspensión del contrato.	artículo 220 TRLCSP
III.4 Cesión del contrato	31. Autorización de la cesión por el órgano de contratación.	artículo 226 TRLCSP
	32. Informe técnico relativo al grado de ejecución del contrato.	
	33. Escritura pública de formalización de la cesión.	
III.5 Subcontratación	34. Copia de la comunicación del adjudicatario anticipando su intención de subcontratar.	artículo 227 TRLCSP
III.6 Resolución del contrato	35. Informe del Servicio Jurídico y de la Intervención	artículo 224 TRLCSP y 109 RGLCAP
	36. Acuerdo de resolución del contrato y su liquidación.	
III.7 Finalización del contrato:	37. Documentación acreditativa de la realización total o parcial del contrato a satisfacción de la Administración	artículo 222 TRLCSP

Tabla 111 Documentos específicos de algunos tipos de contratos

Fuente: Resolución de 10 de 2012, de la Presidencia del Tribunal de Cuentas

IV. Documentos específicos de algunos tipos de contratos		
IV.1 Documentos específicos del contrato de obras:		
IV.1.a Documentación general:	38. Informe del proyecto por la Oficina de Supervisión de Proyectos	artículo 125 y disposición adicional segunda 12 TRLCSP
	39. Aprobación del proyecto por el órgano de contratación	artículo 229 TRLCSP
	40. Acta de replanteo del proyecto	artículos 126 TRLCSP y 138 RGLCAP
IV.1.b Contratación de proyecto y obra	41. Documentación acreditativa de la concurrencia del supuesto excepcional que la justifica.	artículo 124 TRLCSP
IV.1.c Modificaciones del contrato de obras que no impliquen la suspensión parcial o total de la ejecución	42. Aprobación del expediente y de los gastos precisos.	artículo 234.3 TRLCSP
	43. Informe, en su caso, de la oficina de supervisión de proyectos.	
	44. Acta de replanteo.	
IV.1.d Modificaciones del contrato de obras que impliquen la suspensión parcial o total de la ejecución	45. Propuesta técnica motivada del director facultativo de la obra.	artículo 234.4 TRLCSP
	46. Aprobación del órgano de contratación.	
	47. Certificado de existencia de crédito.	
IV.1.e Finalización:	48. Acta de medición general y certificación final de las obras	artículo 235.1 TRLCSP
	49. Aprobación de la liquidación de la obra.	
	50. Acta de recepción	artículo 235.2 TRLCSP
IV.2 Documentos específicos del contrato de gestión de servicios públicos:		
	51. Acuerdos de aprobación del Régimen jurídico básico del servicio. Asimismo, Acuerdos de aprobación del anteproyecto de explotación y de las obras precisas, en su caso	artículos 132 y 133 TRLCSP
IV.3 Documentos específicos del contrato de suministro:		
	52. Justificación de las razones técnicas o económicas que aconsejen que el pago del precio, en su caso, se realice, en parte, mediante la entrega de bienes de la misma clase que los que se deben suministrar	artículo 294 TRLCSP
IV.4 Documentos específicos de los contratos de servicios:		
	53. Acuerdo de prórroga de la duración del contrato, en su caso	artículo 303.1 TRLCSP
IV.5 Documentos específicos del contrato de concesión de obras públicas:		
	54. Acuerdo motivado por el que se sustituye el estudio de viabilidad por un estudio de viabilidad económico-financiera	artículo 128.6 TRLCSP.
	55. Informes emitidos, en el trámite de información pública del anteproyecto de construcción y explotación de la obra o, en su caso, del proyecto, por los organismos públicos afectados	artículo 130.2 TRLCSP
	56. Acta de replanteo del proyecto.	artículo 130 y disposición adicional segunda 12 TRLCSP
	57. Modificaciones del proyecto de obras Resolución del órgano de contratación introduciendo las modificaciones.	artículo 243 TRLCSP
	58. Acta de comprobación de la terminación de las obras	artículo 244.1 TRLCSP
	59. Valoración del órgano de contratación sobre la obra pública ejecutada y, en su caso, declaración del cumplimiento de las condiciones impuestas en la declaración de impacto ambiental	artículo 244.2 TRLCSP
IV.6 Documentos específicos del contrato de colaboración entre los sectores público y privado:		
	60. Programa funcional	artículo 135 TRLCSP

A.3.2 Indicadores

Para poder seleccionar la mejor candidatura de entre todas las ofertas admitidas, la ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098/2001), en sus artículos 30-34, ofrece una herramienta de gran ayuda a través del cálculo del índice de empresa, que se puede ver en la siguiente tabla:

Tabla 112 Cálculo del índice de empresa según el RGLCAP

Fuente: RGLCAP (2001)

CÁLCULO DEL ÍNDICE DE EMPRESA SEGÚN LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS EN LOS CONTRATOS DE OBRAS (Arts. 30,31,32,33,34 - RD 1098/2001, de 12 de octubre)																																																																															
<p>I - El índice de Empresa</p> <p>Índice de empresa. (mín. 1,2 y máx. de 4,2) $I = 1,2 + T + M + F + E$</p> <p>T = término correspondiente a su índice de tecnicidad. M = término correspondiente a su índice de mecanización. F = término correspondiente a su índice financiero. E = término correspondiente a su experiencia en prestación de servicios.</p>																																																																															
<p>I.I - El índice de Tecnicidad T</p> <p>Índice de tecnicidad $t = (2 \times 6010 \times S) / V$.</p> <p>S = al total de puntos obtenidos por la empresa, considerando su propio personal técnico y la asistencia técnica contratada V = el importe anual medio de los trabajos de servicios ejecutados en el último trienio.</p> <p>A los efectos de la determinación de S se establece la siguiente escala de puntos:</p> <p>a) Técnico superior con más de quince años de experiencia profesional, 8 puntos. b) Técnico superior con menos de quince años y más de cinco años de experiencia profesional, 7 puntos. c) Técnico superior con menos de cinco años de experiencia profesional, 6 puntos. d) Técnico medio con más de diez años de experiencia profesional, 5 puntos. e) Técnico medio con menos de diez años de experiencia profesional, 4 puntos. f) Técnico no titulado, 3 puntos. g) Encargado de obras, 2 puntos.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Importancia de la asistencia técnica contratada</th> <th>Escasa</th> <th>Media</th> <th>Elevada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Porcentaje de incremento en la puntuación</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>15</td> </tr> </tbody> </table> <p>A efectos del cálculo del índice de empresa, T se considerara:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td rowspan="2">V=<900.000</td> <td>>t=<</td> <td>-</td> <td>1,0</td> <td>1,9</td> <td>2,8</td> <td>3,7</td> <td>4,6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1,0</td> <td>1,9</td> <td>2,8</td> <td>3,7</td> <td>4,6</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">900.000<V=<4.500.000</td> <td>>t=<</td> <td>-</td> <td>1,0</td> <td>1,8</td> <td>2,6</td> <td>3,4</td> <td>4,2</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1,0</td> <td>1,8</td> <td>2,6</td> <td>3,4</td> <td>4,2</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">4.500.000<V=<15.000.000</td> <td>>t=<</td> <td>-</td> <td>1,0</td> <td>1,6</td> <td>2,2</td> <td>2,8</td> <td>3,4</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1,0</td> <td>1,6</td> <td>2,2</td> <td>2,8</td> <td>3,4</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">V>15.000.000</td> <td>>t=<</td> <td>-</td> <td>1,0</td> <td>1,4</td> <td>1,8</td> <td>2,2</td> <td>2,6</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1,0</td> <td>1,4</td> <td>1,8</td> <td>2,2</td> <td>2,6</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td></td> <td>T=</td> <td>0,0</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>0,3</td> <td>0,4</td> <td>0,5</td> </tr> </tbody> </table>				Importancia de la asistencia técnica contratada	Escasa	Media	Elevada	Porcentaje de incremento en la puntuación	5	10	15	V=<900.000	>t=<	-	1,0	1,9	2,8	3,7	4,6		1,0	1,9	2,8	3,7	4,6	-	900.000<V=<4.500.000	>t=<	-	1,0	1,8	2,6	3,4	4,2		1,0	1,8	2,6	3,4	4,2	-	4.500.000<V=<15.000.000	>t=<	-	1,0	1,6	2,2	2,8	3,4		1,0	1,6	2,2	2,8	3,4	-	V>15.000.000	>t=<	-	1,0	1,4	1,8	2,2	2,6		1,0	1,4	1,8	2,2	2,6	-		T=	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5
Importancia de la asistencia técnica contratada	Escasa	Media	Elevada																																																																												
Porcentaje de incremento en la puntuación	5	10	15																																																																												
V=<900.000	>t=<	-	1,0	1,9	2,8	3,7	4,6																																																																								
		1,0	1,9	2,8	3,7	4,6	-																																																																								
900.000<V=<4.500.000	>t=<	-	1,0	1,8	2,6	3,4	4,2																																																																								
		1,0	1,8	2,6	3,4	4,2	-																																																																								
4.500.000<V=<15.000.000	>t=<	-	1,0	1,6	2,2	2,8	3,4																																																																								
		1,0	1,6	2,2	2,8	3,4	-																																																																								
V>15.000.000	>t=<	-	1,0	1,4	1,8	2,2	2,6																																																																								
		1,0	1,4	1,8	2,2	2,6	-																																																																								
	T=	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5																																																																								
<p>I.II - Índice de mecanización M</p> <p>Índice de mecanización $m = (P + 2 \times A) / V$.</p> <p>P, el valor actual del parque de maquinaria propiedad de la empresa y de la que disponga en</p>																																																																															

régimen de arrendamiento financiero.

A, el importe anual medio pagado por alquiler de maquinaria en el último trienio.

V, el importe anual medio de los trabajos de servicios totales ejecutados en el último trienio.

A efectos del cálculo del índice de empresa, M se considerará:

>m	-	0,10	0,16	0,22	0,28	0,34	0,40	0,46
=<	0,1	0,16	0,22	0,28	0,34	0,40	0,46	-
M=	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7

I.III - Índice financiero F

Índice financiero $f = C/V$.

C, importe anual medio de sus fondos propios al cierre de sus tres últimos ejercicios financieros.

V, el importe anual medio de los trabajos de servicios totales ejecutados en el mismo período de tiempo.

A efectos del cálculo del índice de empresa, M se considerará:

>f	-	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48
=<	0,20	0,24	0,28	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	-
F=	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8

I.IV - Experiencia en contratos de servicios E

A efectos de cálculo, se considerará el mayor que corresponda, considerando, bien sus años de antigüedad en la actividad, bien el importe total de los trabajos de servicios ejecutados en el último trienio, con arreglo al siguiente cuadro:

Años de	-	2	5	10	15	20
>	2	5	10	15	20	-
Experiencia						
=<						
Importe de	-	1.500.000	4.500.000	7.500.000	10.500.000	13.500.000
trabajos de	1.500.000	4.500.000	7.500.000	10.500.000	13.500.000	-
servicios >						
ejecutados						
en el último						
trienio =<						
E=	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1

A.3.3 Registros

I - TIPOS DE CONTRATO

A continuación se muestran dos modelos clásicos de contrato. El primero de ellos se trata de un contrato de compraventa entre dos empresas donde se pueden diferenciar, la fecha, la identidad de los apoderados, las empresas que representan, el motivo del contrato y las condiciones o cláusulas asociadas, junto con la conformidad de las partes. El segundo de ellos es un contrato administrativo de formalización de obras. Finalmente, se ha añadido un tercer tipo de contrato destinado a la contratación internacional, donde pueden verse las propias singularidades que conllevan los trabajos en el exterior.

A) EL MODELO CLÁSICO DE CONTRATO

Tabla 113 Modelo de contrato clásico

Fuente: Pérez; Álvarez (2008)

<http://www.kuehn-controls.com/es/compras/condiciones-compras.htm>

MODELO TIPO DE CONTRATO
En _____ a _____ de _____ de _____
REUNIDOS
DE UNA PARTE, _____ mayor de edad, de profesión _____ vecino de _____ con domicilio en, _____ y con NIF _____. Y DE OTRA, _____ mayor de edad, de profesión _____ vecino de _____ con domicilio en, _____ y con NIF _____.
INTERVIENEN
El primero en representación de la entidad mercantil denominada legalmente _____, domiciliada en _____ e inscrita en el Registro Mercantil al tomo _____ de la Sección General del Libro de Sociedades, folio _____ de la hoja número, CIF núm. _____, en su condición de Jefe de Departamento de Compras, y el segundo en representación de la entidad mercantil denominada legalmente _____, domiciliada en _____ e inscrita en el Registro Mercantil al tomo _____ de la Sección General del Libro de Sociedades, folio _____ de la hoja número _____, CIF núm. _____, en su condición de _____, reconociendo mutua capacidad para contratar y quedar obligados, de su libre voluntad.
EXPONEN
Que la empresa _____ se dedica a fabricar el producto _____ y la empresa _____ está interesada en la adquisición de _____ unidades del mencionado producto, por lo que se otorga contrato de compraventa según las siguientes
CONDICIONES
PRIMERA.- Que la empresa _____, en adelante denominada comprador, durante el periodo _____ hasta _____ efectuará compras a la empresa _____, en adelante denominada vendedor, de los productos, cantidad y precios unitarios que a continuación se detallan:

Artículo	Cantidad	Precio	Calidad
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____

SEGUNDA.- El vendedor entregará cada pedido solicitado por el comprador a los _____ días efectuarse el mismo, en el almacén del comprador, situado en la calle _____ de _____, siendo por cuenta del segundo los portes.

TERCERA.- A los _____ días de recibir cada pedido, el vendedor extenderá factura abonando el COMPRADOR el importe de la siguiente forma: _____
Un retraso en el pago supone un recargo al COMPRADOR en el importe adeudado de _____ % de interés anual por demora a partir de la fecha en que se produzca el mismo.

CUARTA.- Si el VENDEDOR incumpliera el plazo de entrega previsto, dependiendo del retraso, se establecen las siguientes indemnizaciones por daños y perjuicios que abonaría al comprador en el plazo máximo de _____ días de la fecha prevista de entrega:
Hasta _____ días de retraso el _____ % del importe solicitado
Hasta _____ días de retraso el _____ % del importe solicitado
Más de _____ días supone la terminación del contrato por incumplimiento del vendedor, abonando al comprador la cantidad de _____.

QUINTA.- Los gastos ocasionados por la devolución y reposición de artículos defectuosos, vicios ocultos o que no correspondan a la calidad especificada en la condición primera, serán por cuenta del vendedor, siendo entregados al comprador en un plazo máximo de _____ días, en caso contrario, se dará por terminado por incumplimiento del vendedor. Si el importe total de devolución supera al ___% del total solicitado, se dará por terminado el contrato por incumplimiento del vendedor.

SEXTA.- Si el comprador no solicitara al vendedor el volumen de artículos indicando en la condición primera, durante el plazo que en la misma se indica, indemnizaría a vendedor en concepto de daños y perjuicios la cantidad de _____ en el plazo de _____ días de la fecha de expiración del presente contrato.

SEPTIMA.- Las partes acuerdan someter cuantas divergencias pudieran surgir por motivos de interpretación y cumplimiento de este contrato a la jurisdicción de los Jueces y Tribunales de _____.

Y en prueba de conformidad se firma el presente documento por duplicado en _____ y fecha referidas al principio.

Firma del comprador,

Firma del vendedor,

B) EL MODELO DE CONTRATO PARA LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA

Tabla 114 Modelo de documento administrativo de formalización de contratos de obras

Fuente: Orden 2 de Mayo de 1968

(Membrete del órgano contratante)
En a de de 196 ...
REUNIDOS
De una parte: Don (nombre y apellidos). en su calidad de (cargo administrativo), actuando en nombre y representación del Estado en virtud de las facultades (delegadas o desconcentradas) que le confiere (disposición pertinente). y
De otra parte: Don (nombre y apellidos). con documento nacional de identidad número expedido en el día de de 196 ... actuando (en su propio nombre o en nombre y representación de la Empresa según poder otorgado ante el Notario de don el día bajo el número de su protocolo), y con domicilio en (el social si se trata de Empresa).
Ambas partes se reconocen competencia y capacidad, respectivamente, para formalizar el presente contrato.
ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS
Primero.-El proyecto de las obras cuya ejecución se contrata fue aprobado por Orden de (Órgano administrativo correspondiente), de fecha por su presupuesto de ejecución de (en cifras) pesetas.
Segundo.-La contratación del gasto fue efectuada por la (oficina de contabilidad) el día con cargo a la aplicación presupuestaria del Ministerio de y su fiscalización previa tuvo lugar con fecha
Tercero.-La celebración de este contrato y su adjudicación definitiva fueron acordadas por sendas disposiciones administrativas, cuyas copias se unen al presente documento como anejos número 1 y 2. respectivamente.
CLÁUSULAS DEL CONTRATO
Primera.- (filiación del contratista), se compromete a la ejecución de las obras de (denominación de las obras), con estricta sujeción a los planos. pliego de prescripciones técnicas, cuadros de precios y (mención de otros documentos que tengan carácter contractual) que figuran en el proyecto aprobado por la Administración. documentos contractuales que acepta plenamente y de lo que deja constancia firmando en este acto su conformidad en cada uno de ellos.
Segunda.-El precio del contrato es el de (importe de adjudicación en letra y cifras). que serán abonadas por el Estado mediante certificaciones de obra ejecutada y dentro de los límites máximos siguientes: Año de 196...., (anualidad correspondiente) pesetas. Año de 196...., (anualidad correspondiente) pesetas.
Tercera.-El plazo de ejecución de las obras es de meses. contados desde el día siguiente al de la firma del acta de comprobación del replanteo. También se establecen los plazos parciales siguientes (fijación, en su caso, de estos o referencia, si procede, de que serán fijados al aprobarse el programa de trabajos). La comprobación del replanteo tendrá lugar dentro del plazo de días, contados desde esta fecha. El plazo de garantía es el de desde la recepción provisional de las obras.
Cuarta.-Para responder del cumplimiento de este contrato ha sido constituida a favor de la Administración una fianza por importe de (en cifras) pesetas en la (sucursal de de la) Caja General de Depósitos, según acredita mediante exhibición en este acto del correspondiente resguardo. Una fotocopia de este resguardo se une como anejo número 3.
Quinta.-De acuerdo con lo señalado en el pliego de cláusulas administrativas particulares. en este contrato no se revisarán los precios.
Sexta.-El contratista presta su conformidad al pliego de cláusulas administrativas particulares que rige para este contrato, firmando un ejemplar del mismo que se une como anejo número 4, y se somete. para cuanto no se encuentre en él establecido, a los preceptos del Reglamento General de Contratación del Estado, aprobado por Decreto 3354/1967, de 28 de diciembre, y con carácter supletorio a los del pliego de condiciones generales para la contratación de las obras públicas aprobado por Decreto de 13 de marzo de 1903. Para la debida constancia de todo lo convenido, se firma este contrato en ejemplares en el lugar y fecha al principio mencionados. .
POR LA ADMINISTRACIÓN, (Firma y sello)
EL CONTRATISTA, (Firma)

C) EL MODELO DE CONTRATO INTERNACIONAL

Tabla 115 Modelo de contrato ITC para el suministro internacional de servicios

Fuente: CCI (2010)

CONTRATO MODELO ITC PARA EL SUMINISTRO INTERNACIONAL DE SERVICIOS
<p>PARTES:</p> <p>Proveedor</p> <p>Nombre (razón social)</p> <p>Forma legal (por ejemplo sociedad de responsabilidad limitada)</p> <p>País de constitución y (de ser apropiado) número de registro mercantil</p> <p>Domicilio (establecimiento del Proveedor, teléfono, fax, correo electrónico)</p> <p>Representado por (nombre y apellido, domicilio, cargo, título legal de la representación)</p> <p>Cliente</p> <p>Nombre (razón social)</p> <p>Forma legal (por ejemplo sociedad de responsabilidad limitada)</p> <p>País de constitución y (de ser apropiado) número de registro mercantil</p> <p>Domicilio (establecimiento del Proveedor, teléfono, fax, correo electrónico)</p> <p>Representado por (nombre y apellido, domicilio, cargo, título legal de la representación)</p> <p>Conjuntamente "las Partes"</p> <p>Antecedentes</p> <p>A. El Cliente se dedica al negocio de [campo/provisión/suministro de – especificar].</p> <p>B. El Proveedor se compromete como parte de su negocio a proveer servicios con relación a [especificar].</p> <p>C. El Cliente desea contratar al Proveedor para proveer aquellos servicios con relación al negocio del Cliente, y el Proveedor está dispuesto a proveer tales servicios, en los términos de este contrato.</p> <p>D. [De ser necesario, proporcione una breve explicación adicional de las razones que llevan a las partes a celebrar el presente contrato. Si no es necesario, suprima esta subsección D.]</p> <p>Disposiciones operativas</p> <p>1. Suministro del servicio – Calificaciones del Proveedor</p> <p>1.1 El Proveedor proveerá el(los) siguiente(s) servicio(s) al Cliente, sujeto a los términos acordados en este contrato y las especificaciones detalladas contenidas en el anexo 1: [describir el (los) servicio(s)] -.....; -.....; -.....;</p> <p>1.2 El Proveedor declara que tiene toda la capacidad y competencias necesarias para proveer los servicios previamente mencionados.</p> <p>1.3 El(los) servicio(s) a proporcionarse al Cliente por el Proveedor conforme a este contrato serán prestados en [especificar lugar(es) de ejecución – suprimir Subartículo si no es relevante]: -.....; -.....;</p>

1.4 El servicio(s) a ser proporcionado por el Cliente al Proveedor conforme a este contrato será prestado el [especificar fecha/hora de ejecución].

[Alternativa 1: Si el servicio(s) será prestado durante cierto tiempo:

"1.4 El servicio(s) a ser proporcionado al Cliente por el Proveedor conforme a este contrato será prestado entre y [especificar plazo/duración de ejecución], en los siguientes intervalos [especificar si es necesario]."

[Alternativa 2: Si hay diferentes momentos/plazos para la prestación de varios servicios a ser suministrados:

"1.4 El(los) servicio(s) a ser suministrado(s) al Cliente por el Proveedor conforme a este contrato será(n) prestado(s) de conformidad con el siguiente calendario:

1.4.1 El servicio [especificar] será proporcionado el [especificar fecha/hora].

1.4.2 El servicio [especificar] será proporcionado entre y [especificar plazo/duración de ejecución] con los siguientes intervalos [especificar si es necesario]."

1.5, 1.6 y 1.7 (...) ver modelo de contrato ITC para el suministro internacional de servicios.

2. Pago de honorarios.

3. Pago a destiempo e intereses.

4. Garantías y responsabilidad.

5. Vigencia, terminación y consecuencias a la terminación.

6. Confidencialidad.

7. Fuerza mayor – justificación por incumplimiento.

8. Cambio de circunstancias (excesiva onerosidad sobreviniente).

9. No hay sociedad o agencia.

10. Cesión y subcontratación.

11. Avisos

11.1 Cualquier aviso que se requiera conforme a este contrato se hará por escrito (que incluye correo electrónico) y podrá ser entregado dejándolo o enviándolo al domicilio de la otra parte como se especifica en el Artículo 11.2 que sigue, de manera que se pueda verificar la entrega del aviso.

11.2 Para efectos del Artículo 11.1, los detalles para las notificaciones son los siguientes, salvo que otros detalles sean debidamente notificados de conformidad con este Artículo:

-----;
-----;

12. Cláusula de integración.

13. Efecto de disposiciones inválidas o no ejecutables.

14. Autorizaciones

14.1 Este contrato está condicionado a la obtención previa de las siguientes autorizaciones [especificar las autorizaciones u otras condiciones requeridas, por ejemplo, de una autoridad gubernamental o regulatoria].

-----;
-----;
-----;

14.2 La parte responsable de obtenerla usará todo su esfuerzo razonable para obtener tales autorizaciones y notificará a la otra parte inmediatamente en caso existir alguna dificultad.

15. Solución de controversias.

16. Derecho aplicable.

El derecho [especificar derecho nacional] se aplicará al presente contrato.

ANEXO 1: ESPECIFICACIONES DE LOS SERVICIO(S) A SER PRESTADOS

ANEXO 2: HONORARIOS Y GASTOS

Los siguientes servicios serán cobrados sobre la base del tiempo invertido por el Proveedor en una cuota horaria a razón de

-----;
-----;
-----;

Los siguientes servicios serán cobrados por un monto total de
sin importar el tiempo invertido.

.....;

.....;

.....;

El Proveedor no tendrá derecho a variar los cargos estándar del Proveedor.
 Alternativa: El Proveedor tendrá derecho a variar las cargas estándar del Proveedor de tiempo en tiempo, dando por lo menos [tres] meses de previo aviso al Cliente.
 Todos los cargos cotizados al Cliente para el suministro del servicio excluyen el impuesto al valor agregado (IVA), por el cual el Cliente será adicionalmente responsable a la tasa que pueda ser vigente.

FECHA Y FIRMA DE LAS PARTES

Proveedor	Cliente
Fecha .....	.....
Nombre .....	.....
Firma	Firma

II - ANUNCIOS

La ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098/2001) establece también en su anexo VII el siguiente modelo de anuncio para la licitación de los contratos de obras, de suministro, de consultoría y asistencia, de servicios y de los contratos administrativos especiales.

Tabla 116 Contenidos de los anuncios para la adjudicación de otros tipos de contratos

Fuente: RGLCAP (2001)

MODELO DE ANUNCIO DE ADJUDICACIÓN DE CONTRATOS DE OBRAS, DE SUMINISTRO, DE CONSULTORÍA Y ASISTENCIA, DE SERVICIOS Y DE LOS CONTRATOS ADMINISTRATIVOS ESPECIALES
<ol style="list-style-type: none"> 1. Entidad adjudicadora. <ol style="list-style-type: none"> a) Organismo: b) Dependencia que tramita el expediente: c) Número de expediente: 2. Objeto del contrato. <ol style="list-style-type: none"> a) Tipo de contrato: b) Descripción del objeto: c) Lote: d) Boletín o diario oficial y fecha de publicación del anuncio de licitación: 3. Tramitación, procedimiento y forma de adjudicación. <ol style="list-style-type: none"> a) Tramitación: b) Procedimiento: c) Forma: 4. Presupuesto base de licitación o canon de explotación. Importe total:..... (euros). 5. Adjudicación. <ol style="list-style-type: none"> a) Fecha: b) Contratista: c) Nacionalidad: d) Importe de adjudicación:

La ley de Contratos de las Administraciones Públicas (RD 1098/2001) establece en su anexo VII varios modelos de anuncios, como casos más significativos indicar:

Tabla 117 Contenidos de los anuncios para la licitación de contratos de obras

Fuente: RGLCAP (2001)

ANUNCIO PARA LA LICITACIÓN DE LOS CONTRATOS DE OBRAS
<ol style="list-style-type: none">1. Entidad adjudicadora.<ol style="list-style-type: none">a) Organismo:b) Dependencia que tramita el expediente:c) Número de expediente:2. Objeto del contrato.<ol style="list-style-type: none">a) Descripción del objeto:b) División por lotes y número:c) Lugar de ejecución:d) Plazo de ejecución (meses):3. Tramitación, procedimiento y forma de adjudicación.<ol style="list-style-type: none">a) Tramitación:b) Procedimiento:c) Forma:4. Presupuesto base de licitación. Importe total:..... (euros).5. Garantía provisional.6. Obtención de documentación e información.<ol style="list-style-type: none">a) Entidad:b) Domicilio:c) Localidad y código postal:d) Teléfono:e) Telefax:f) Fecha límite de obtención de documentos e información:7. Requisitos específicos del contratista.<ol style="list-style-type: none">a) Clasificación, en su caso: (grupos, subgrupos y categoría)b) Solvencia económica y financiera y solvencia técnica y profesional:8. Presentación de las ofertas o de las solicitudes de participación.<ol style="list-style-type: none">a) Fecha límite de presentación:b) Documentación a presentar:c) Lugar de presentación:<ol style="list-style-type: none">1. Entidad:2. Domicilio:3. Localidad y código postal:d) Plazo durante el cual el licitador estará obligado a mantener su oferta (concurso):e) Admisión de variantes (concurso):f) En su caso, número previsto (o número máximo y mínimo) de empresas a las que se pretende invitar a presentar ofertas (procedimiento restringido):9. Apertura de las ofertas.<ol style="list-style-type: none">a) Entidad:b) Domicilio:c) Localidad:d) Fecha:e) Hora:10. Otras informaciones.11. Gastos de anuncios.12. Fecha de envío del anuncio al «Diario Oficial de las Comunidades Europeas» (en su caso).13. En su caso, portal informático o página web donde figuren las informaciones relativas a la convocatoria o donde pueden obtenerse los pliegos.

Tabla 118 Contenidos de los anuncios para la licitación de contratos de gestión Servicios Públicos

Fuente: RGLCAP (2001)

ANUNCIO PARA LA LICITACIÓN DE CONTRATOS DE GESTIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS	
1. Entidad adjudicadora.	
a) Organismo:	
b) Dependencia que tramita el expediente:	
c) Número de expediente:	
2. Objeto del contrato.	
a) Descripción del objeto:	
b) Lugar de ejecución:	
c) Plazo de ejecución:	
d) Indicar si la ejecución del contrato comprende la ejecución de obras:	
3. Tramitación, procedimiento y forma de adjudicación.	
a) Tramitación:	
b) Procedimiento:	
c) Forma:	
4. Presupuesto base de licitación o canon de explotación.	
Importe total: (euros).	
5. Garantía provisional.	
6. Obtención de documentación e información.	
a) Entidad:	
b) Domicilio:	
c) Localidad y código postal:	
d) Teléfono:	
e) Telefax:	
f) Fecha límite de obtención de documentos e información:	
7. Requisitos específicos del contratista. Solvencia económica y financiera y solvencia técnica y profesional.	
8. Presentación de las ofertas o de las solicitudes de participación.	
a) Fecha límite de presentación:	
b) Documentación que integrará las ofertas:	
c) Lugar de presentación:	
1. Entidad:	
2. Domicilio:	
3. Localidad y código postal:	
d) Plazo durante el cual el licitador estará obligado a mantener su oferta (concurso):	
e) En su caso, número previsto (o número máximo y mínimo) de empresas a las que se pretende invitar a presentar ofertas (procedimiento restringido):	
9. Apertura de las ofertas.	
a) Entidad:	
b) Domicilio:	
c) Localidad:	
d) Fecha:	
e) Hora:	
10. Otras informaciones.	
11. Gastos de anuncios.	
12. En su caso, portal informático o página web donde figuren las informaciones relativas a la convocatoria o donde pueden obtenerse los pliegos.	

A.4 El Sistema de Gestión de los Recursos Humanos

A continuación, se señalan algunos ejemplos propuestos sobre documentación, indicadores y registros para el Sistema de Gestión de los RRHH, algunos de ellos según lo ya mencionado en el apartado 2.4.

A.4.1 Documentación y procedimientos

VALORACIÓN DE LA FORMACIÓN PERSONAL PARTICIPE EN EL PROYECTO

A la hora de planificar el Sistema de Gestión de RRHH del personal que va a intervenir dentro de un proyecto, se deberá tener en cuenta su cualificación acorde a la legislación. Así, se comenzará primeramente por analizar la legislación que puede afectar al proyecto como pueda ser la existente en leyes, reglamentos y otras disposiciones.

Para determinados trabajos la cualificación del personal se hace indispensable, precisándose estudios superiores, medios o básicos dependiendo del caso. En los proyectos la firma y visado de cualquier proyecto debe pasar por su correspondiente colegio profesional, dependiendo del tipo del proyecto y de la responsabilidad que conlleve.

Las profesiones y especialidades dependiendo el caso también vendrán reguladas por los correspondientes carnets profesionales, para cuyo caso se deberá hacer el correspondiente examen salvo en el caso de que la titulación académica habilite ya para ello. Así por ejemplo la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, exige un determinado tipo de cualificación para desempeñar las labores de proyectista, director de obra o de coordinador de seguridad tal como se puede comprobar en la siguiente tabla.

Tabla 119 Cualificación requerida por la Ley de Ordenación de la Edificación para el desempeño de diversos puestos

Fuente: Ley 38/1999

PUESTO	OBLIGACIONES Y REQUISITOS
Proyectista (art. 10.2)	Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión.
Director de obra (art. 12.3)	Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión.
Coordinador de seguridad (Disp. Adicional cuarta)	Las titulaciones académicas y profesionales habilitantes para desempeñar la función de coordinador de seguridad y salud en obras de edificación, durante la elaboración del proyecto y la ejecución de la obra, serán las de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, de acuerdo con sus competencias y especialidades.

Para el caso de determinados tipos de instalaciones se deberá tener en cuenta que algunas de ellas precisan proyecto, como en el caso particular de las instalaciones eléctricas donde el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT), determina en su instrucción técnica TC-BT-04 las nuevas instalaciones que precisan proyecto que para su ejecución, precisan elaboración de proyecto; así, por ejemplo, para el caso de un local dependiendo que sea o no de pública concurrencia, se tendrá lo siguiente:

Tabla 120 Instalaciones eléctricas que precisan proyecto dependiendo de la concurrencia

Fuente: REBT (2002)

GRUPO	TIPO DE INSTALACIÓN	LÍMITES
E	Las de edificios destinados principalmente a viviendas, locales comerciales y oficinas, que no tengan la consideración de locales de pública concurrencia, en edificación vertical u horizontal.	P>100 kW por caja gral. de protección
I	Las correspondientes a locales de pública concurrencia;	Sin límite

En el caso particular de la obtención del Certificado de Cualificación Individual en Baja Tensión, el RD 842/2002 correspondiente al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión la instrucción TC-BT-03 en el punto 4.2 contempla los siguientes requisitos:

Tabla 121 Requisitos exigidos por el RBT de 2002 para la obtención del Certificado de Cualificación Individual en Baja Tensión

Fuente: RBT (2002)

REQUISITOS EXIGIDOS POR EL RBT DE 2002 PARA LA OBTENCIÓN DEL CERTIFICADO DE CUALIFICACIÓN INDIVIDUAL EN BAJA TENSIÓN	
a) Encontrarse en edad legal laboral.	
b) Conocimientos teórico-prácticos de electricidad.	b.1) Técnicos de grado medio en equipos e instalaciones electrotécnicas, con 1 año de experiencia, como mínimo, en empresas de instalaciones eléctricas y habiendo realizado un curso de 40 horas impartido por una Entidad de Formación Autorizada en Baja Tensión; b.2) Técnicos de grado medio en equipos e instalaciones electrotécnicas, habiendo realizado un curso de 100 horas impartido por una Entidad de Formación Autorizada en Baja Tensión; b.3) Técnicos superiores en instalaciones electrotécnicas; b.4) Técnicos superiores en instalaciones electrotécnicas y experiencia de trabajo en empresas de instalaciones eléctricas; b.5) Titulados de Escuelas Técnicas de Grado Medio o Superior con formación suficiente en el campo electrotécnico. b.6) Titulados de Escuelas Técnicas de Grado Medio o Superior con formación suficiente en el campo electrotécnico y experiencia de trabajo en empresas de instalaciones eléctricas;
c) Haber superado un examen, ante dicha Comunidad Autónoma, en los siguientes casos:	c.1) teórico-práctico, en las situaciones b.1) y b.2); c.2) práctico, en las situaciones b.3 y b.5), (...)

Para el ejercicio profesional de determinadas actividades es necesario tener la correspondiente habilitación profesional específica, algunas de las cuales van ligadas a determinados tipos de proyectos, en la siguiente tabla se enumeran las habilitaciones existentes según su categoría.

Tabla 122 Habilitaciones profesionales específicas

Fuente: Dpto. de Economía y Empleo, Gobierno de Aragón (Extracto del boletín E0101)

GRUPO	TIPO DE INSTALACIÓN	HABILITACIÓN
1	Instalaciones eléctricas de baja tensión.	IBT, IBTE0 a IBTE9
2	Instalaciones de líneas eléctricas de alta tensión.	LAT1, LAT2
3	Instalaciones de centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.	LAT1, LAT2
4	Instalaciones de suministro de agua.	A
5	Instalaciones térmicas en edificios.	CIA, CIB, CMA, CMB, ITE
6	Instalaciones de gas.	IG-A a C
7	Instalaciones de productos petrolíferos líquidos.	PPL-I, PPL-II, PPL-III
8	Instalaciones frigoríficas.	F
9	Equipos a presión.	ITC EP-1
10	Aparatos elevadores.	OGT-I, OGMCA, OGMCB

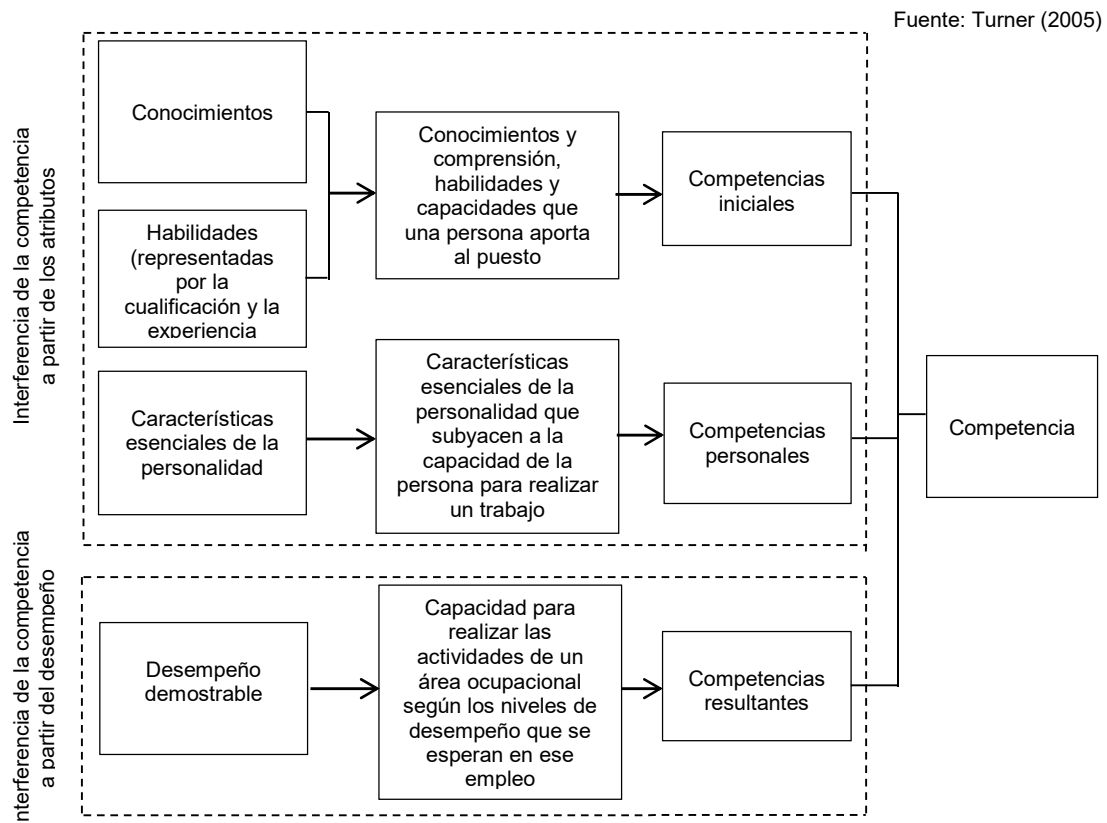
VALORACIÓN DE LOS DIRECTORES Y GESTORES DE PROYECTOS

Se realizará la valoración del nivel competencial del individuo, entendiéndose por competencia como "una característica subyacente de un individuo que mantiene una relación causal con un desempeño eficaz o superior dentro de un trabajo o situación" (Spencer y Spencer, 1993), estableciendo el siguiente modelo de competencias o enfoque basado en los atributos:

Competencia = Conocimiento (cualificación) + Habilidades (capacidad para realizar una tarea) + Características básicas de la personalidad (motivaciones + rasgos + concepto de uno mismo)

Si se añade a este modelo el Desempeño demostrable según las normas de competencia ocupacionales / profesionales / organizativas, obtendríamos el modelo integrado de competencia para la gestión de proyectos que se muestra a continuación.

Figura 91 Modelo integrado de competencia con los componentes clave de las competencias



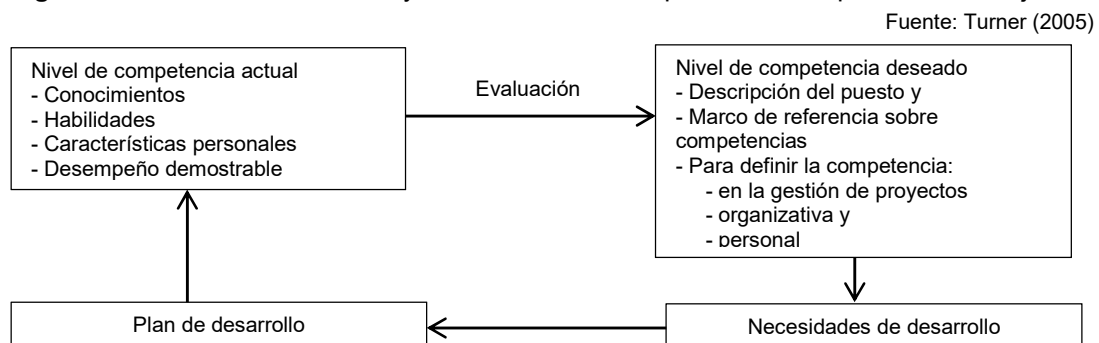
A la hora de definir y valorar el perfil completo de un puesto, puede ser necesario elaborar un estudio completo en el que se incluyan determinados aspectos sobre la competencia, como son: la gestión general de proyectos, la gestión de proyectos específica dentro de la organización, la competencia organizativa, las habilidades, la competencia personal, la competencia técnica, o el entorno empresarial (Turner, 2005).

Las normas australianas de competencia contemplan tres niveles en el personal de acuerdo con las funciones: el miembro del equipo del proyecto, el director del proyecto y el director jefe de proyecto o director del programa.

A nivel corporativo, para adquirir las competencias y cubrir las nuevas necesidades del puesto de trabajo, deberá acompañarse de políticas y recursos de aprendizaje y desarrollo, acreditación interna, sistemas de gestión y evaluación del desempeño, trayectorias profesionales, recompensas y reconocimiento (Turner, 2005).

En la siguiente figura se muestra un modelo de evaluación y desarrollo de competencia (Carol Townley, Caliper), que puede servir de base para el desarrollo y progresión de la carrera y competencias profesionales.

Figura 92 Modelo de evaluación y desarrollo de la competencia en el puesto de trabajo

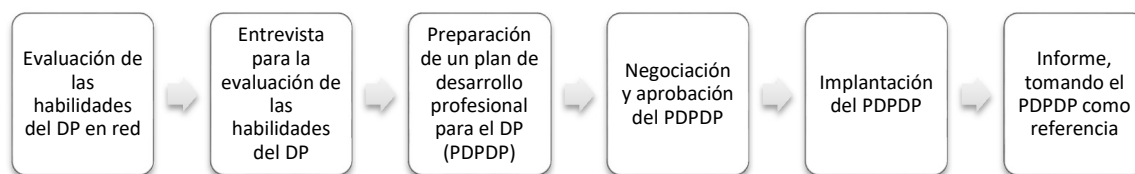


Para poder evaluar y desarrollar la competencia basada en el desempeño, la unidad de investigación de la gestión de proyectos de la Universidad Tecnológica de Sydney, ha

elaborado un proceso que recoge las competencias mínimas para la gestión de proyectos. El proceso está basado en la colaboración con diversas organizaciones y en los resultados de la investigación sobre la competencia para la gestión de proyectos utilizando la guía PMBOK® y normativa australiana sobre la gestión de proyectos, el proceso quedaría de la siguiente forma:

Figura 93 El proceso de desarrollo para la gestión de proyectos

Fuente: Turner (2005)



Para el personal involucrado además en la dirección de proyectos, diversas asociaciones han elaborado distintos niveles de evaluación del grado de competencia en la gestión de proyectos. Dependiendo de la experiencia y de los conocimientos adquiridos puede establecerse la siguiente clasificación (Turner, 2005):

- La Association of Project Development (APM) en Reino Unido y la International Project Management Association (IPMA) han elaborado un programa en cuatro niveles (Caupin et al., 1999). El nivel de acceso a este programa de certificación, nivel D, es una prueba de conocimientos basada en el ICB o en el perfil básico nacional de competencias, que en el caso de Reino Unido es el bagaje de conocimientos de APM.
- El Project Management Institute (PMI) ha desarrollado una certificación de nivel único, la del Project Management Professional (PMP), que incluye tanto un examen de conocimientos como experiencia en la gestión de proyectos.
- La Engineering Advancement Association (ENAA) en Japón ha creado un programa de certificación en tres niveles, que incluye entrevistas, pruebas y experiencia en la gestión de proyectos. Las titulaciones las concede el Project Management Professionals Certification Centre (PMCC), fundado en abril de 2002.

Tabla 123 Normas, procesos de evaluación y cualificaciones para la gestión de proyectos basada en el conocimiento

Fuente: Turner (2005)

NORMA O GUÍA (ORGANISMO QUE LA HA ELABORADO)	NIVEL	DESCRIPCIÓN	FORMAS DE EVALUACIÓN
Guía PMBOK® (PMI)	PMP	Profesional de la gestión de proyectos	Test Experiencia Formación
	CAQ	Certificado (título) de cualificación adicional	Se debe poseer una certificación PMP vigente Experiencia en el sector Examen para demostrar los conocimientos sobre el sector y las habilidades
ICB: Perfil básico de competencias IPMA (International Project Management Association y asociaciones integradas en ella, como la AFITEP y la APM)	Nivel A	Director de programas o de proyectos	Autoevaluación, propuesta de proyecto Informe sobre proyecto Entrevista
	Nivel B	Director de proyectos	Autoevaluación, propuesta de proyecto Informe sobre proyecto Entrevista
	Nivel C	Profesional de la gestión de proyectos	Experiencia demostrable, autoevaluación Examen formal con preguntas directas y tareas intelectuales Entrevista
	Nivel D	Experto en la gestión de proyectos	Examen formal, preguntas directas y trabajos abiertos
P2M (ENAA, JPMF)	PMA	Arquitecto de gestión de programas	Pruebas de trabajo y entrevista Necesaria experiencia en al menos 3 proyectos
	PMR	Director de proyectos Titulado	Pruebas de trabajo y entrevista Necesaria experiencia en al menos un proyecto
	PMS	Especialista en gestión de proyectos	Examen escrito

A.4.2 Indicadores

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO

La evaluación del rendimiento implica identificar, medir y gestionar el rendimiento de las personas en la organización. Los criterios de evaluación se refieren a aquellos aspectos del trabajo de los empleados que se evalúan, dado que las personas tienden a hacer aquello por lo que se les evalúa y recompensa. Dependiendo del tipo de medidas se puede establecer la siguiente calificación (Fabre; March, 2006):

- a) Medidas objetivas: consiste en una vez establecidos unos objetivos claros, medibles y específicos que deben conseguirse se fija una fecha en la que deben cumplirse, volviéndose a evaluar nuevamente para ver si se han cumplido los objetivos iniciales.
- b) Medidas subjetivas: corresponderá al evaluador determinar si el trabajador posee ciertas características o exhibe ciertos comportamientos en su puesto de trabajo.
- c) El sistema de 360 grados. Consiste en un sistema que utiliza múltiples fuentes de información, tales como compañeros, subordinados, supervisores, clientes., proporcionando información sobre los puntos fuertes y débiles del empleado y una evaluación cuantitativa sobre las destrezas profesionales y gerenciales.

LA RETRIBUCIÓN

En la relación de empleo que se establece entre la empresa y el empleado este accede a realizar una serie de tareas a cambio de que su labor y dedicación se vean compensadas, esta compensación es lo que denominamos retribución, la retribución pueden ser de dos tipos: monetaria o extrínseca y no monetaria o intrínseca. Profundizando más en el concepto de la retribución se tendría (Fabre; March, 2006):

- I. Los efectos de la retribución: atracción, retención, motivación.
- II. Los componentes de la retribución: salario base, incentivos, prestaciones.
- III. Las herramientas de retribución. La gran variedad de políticas y sistemas salariales tienen un doble objetivo, por un lado permitir a la organización cumplir sus objetivos estratégicos, y por otro adaptarse a las características de la organización y su entorno.

Tabla 124 Sistemas basados en el puesto de trabajo y en habilidades

Fuente: Fabre; March (2006)

	SISTEMAS BASADOS EN EL PUESTO DE TRABAJO	SISTEMAS BASADOS EN HABILIDADES
DEFINICION	Basados en la retribución de las tareas pueden dividirse en las siguientes fases: 1. Realización de un análisis del puesto de trabajo. 2. Establecer el valor relativo de todos los puestos de trabajo. 3. Creación de una jerarquía de puestos de trabajo. 4. Encuesta sobre el nivel salarial. 5. Asignación de un salario a cada puesto. 6. Fijación de la retribución individual.	Los sistemas basados en habilidades, se pueden clasificar en: - Habilidades en profundidad. Las adquiridas sobre un área específica. - Habilidades horizontales. El empleado aprende las tareas dentro de la empresa. - Habilidades verticales. El empleado adquiere habilidades de autogestión.
VENTAJAS	Son fáciles de fijar y administrar	Crea una fuerza de trabajo más flexible; fomenta una formación interdisciplinaria; exige tener menos supervisores; mejora el control de los trabajadores sobre sus retribuciones.
DESVENTAJAS	No tienen en cuenta la naturaleza de la empresa y sus problemas concretos; es un sistema subjetivo y arbitrario; son menos adecuados para altos niveles de la organización; a medida que la economía se orienta más a los servicios los puestos de trabajo se definen de forma más genérica, y esto dificulta la valoración de los mismos; los planes de retribución tienden a ser burocráticos y poco flexibles; el proceso de clasificación de los puestos perjudica a aquellos tradicionalmente ocupados por mujeres.	Pueden elevar las retribuciones y costes de formación que no quedan compensados por mayor productividad o ahorro de costes; a no ser que los trabajadores tengan oportunidad de utilizar sus habilidades quedan "oxidadas"; cuando los trabajadores llegan a lo más alto de la cima retributiva se corre el peligro de que empiecen a sentirse frustrados y abandonen la empresa; otorgar valoración económica a las habilidades; puede exigir un proceso muy elaborado para hacer seguimiento y control de las habilidades de los empleados.

IV. Los incentivos, recompensan el rendimiento de los empleados siendo distintos en lo que respecta a su aportación a la empresa, dependiendo el rendimiento total de la empresa en gran medida del rendimiento de los individuos que lo forman.

Para atraer, conservar y motivar a los mejores y ser justa con todos los empleados una empresa debe recompensar a todos sus empleados en función de su rendimiento relativo.

V. Los tipos de planes de retribución del rendimiento: pueden estar basados en el individuo o los equipos, aplicables a toda la unidad empresarial (normalmente mediante el pago de una cantidad global), afectar a toda la empresa, o ser prestaciones (retribuciones indirectas como por ejemplo un plan de pensiones).

TIPOS DE RECLUTAMIENTO

Las principales herramientas de selección de RRHH son (Fabre; March, 2006):

- a) Pruebas de habilidades cognitivas: consisten en pruebas sobre la fluidez verbal, las habilidades numéricas, razonamiento inductivo, atención, memoria, etc. .
- b) Pruebas de habilidades físicas: donde priman las condiciones físicas del trabajador.
- c) Pruebas de personalidad: suelen basarse en cinco factores como son la estabilidad emocional, la extroversión, la apertura a las experiencias, la amigabilidad, la conciencia.
- d) Pruebas psicológicas: que intentarán revelar comportamientos ante situaciones concretas.
- e) Análisis grafológicos: gracias a los cuales se pueden determinar ciertos aspectos de la personalidad de los candidatos, y su previsible comportamiento en el entorno laboral.
- f) Dinámicas de grupo: para prever cómo se comporta el aspirante en un grupo de personas.
- g) Pruebas situacionales: donde se somete al candidato ante determinadas situaciones límite.
- h) Role play: en donde se presentan al candidato posibles situaciones reales en la empresa.
- i) Entrevista: sigue siendo el instrumento más utilizado, aunque muchos la cuestionan por no aportar información sobre la predicción del rendimiento en el puesto de trabajo.

Tabla 125 Principales tipos de reclutamiento

Fuente: Fabre; March (2006)

RECLUTAMIENTO INTERNO: (dentro de la misma organización)	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> - Una de las mejores fuentes de talento está en los propios empleados. - La organización puede conocer las fortalezas y debilidades de sus propios empleados. - No sólo la organización conoce más al empleado, sino que también el empleado conoce más la organización y cómo se opera. - La posibilidad de que el empleado quede insatisfecho es menor cuando se utiliza el reclutamiento interno. - El reclutamiento interno tiene un efecto significativo y positivo sobre la moral y la motivación de los empleados. 	<ul style="list-style-type: none"> - La lucha por las promociones sea intensa y se perjudique la moral de los que no son promovidos. - No se adquieren nuevas ideas e innovaciones que podrían venir del exterior. - Los empleados promocionados no puedan asumir mayores responsabilidades - Se suele utilizar la antigüedad como base para la promoción; los sindicatos suelen preferir la antigüedad a las promociones basadas en las prestaciones o la potencialidad en el nuevo puesto de trabajo. - Los beneficiados por la promoción interna pueden ver reducida su autoridad por estar muy familiarizado con sus subordinados. - Deja otra vacante que será necesario cubrir.
RECLUTAMIENTO EXTERNO: (dirigido a personas ajenas a la organización)	
VENTAJAS	DESVENTAJAS
<ul style="list-style-type: none"> - La cantidad de talento disponible es mucho mayor que el de las fuentes internas. - Los empleados contratados fuera tienen nuevas perspectivas para la organización. - Puede ser más barato y más fácil reclutar personal técnico o directivo fuera de la organización que entrenar y desarrollar internamente al personal existente. - Es especialmente importante para las organizaciones que necesitan cubrir la demanda con rapidez. 	<ul style="list-style-type: none"> - Atraer, contactar y evaluar los potenciales empleados va a ser más difícil. - Los nuevos empleados van a necesitar más tiempo de ajuste y orientación. Este problema no puede aparecer cuando los reclutados tienen alguna familiaridad con la gente, los procedimientos, políticas y especiales características de la organización en la que van a entrar. - Los trabajadores actuales pueden verse desmotivados si no pueden promocionarse y seguir una carrera profesional dentro de la organización.

Tabla 126 Ejemplo de ficha de cualificación de los Recursos Humanos

EXPERIENCIA	Máximo 50 puntos
Años de experiencia dentro de la actividad exigida. Volumen en millones de euros de proyectos ejecutados de la actividad exigida. Proyectos de la actividad exigida realizados que pasen del importe mínimo indicado.	<input type="text"/> x 2 puntos <input type="text"/> x 0.5 puntos/mill. € <input type="text"/> x 5 puntos/ proyecto
ESTUDIOS	Máximo 35 puntos
I - NIVEL ACADÉMICO Doctor Licenciado Diplomado Ciclo formativo de grado Superior Ciclo formativo de grado Medio Certificado de profesionalidad II - ESTUDIOS DE POSTGRADO (Máximo 10 puntos) Máster Postgrado Universitario Diploma de especialización universitario III - OTRA FORMACIÓN (Máximo 5 puntos) Cursos de 100 o más horas Cursillos de 30 o más horas IV - IDIOMAS Certificado B2 de idioma Certificado B1 de idioma	<input type="checkbox"/> 5 puntos <input type="checkbox"/> 5 puntos <input type="checkbox"/> 5 puntos <input type="checkbox"/> 3 puntos <input type="checkbox"/> 2 puntos <input type="checkbox"/> 1 punto <input type="checkbox"/> 5 puntos <input type="checkbox"/> 3 puntos <input type="checkbox"/> 2 puntos <input type="text"/> x 0.5 puntos <input type="text"/> x 0.2 puntos <input type="checkbox"/> 5 puntos <input type="checkbox"/> 3 puntos
OTROS REQUISITOS	Máximo 15 puntos
I - COLEGIACIÓN Colegiado Colegiado con seguro de responsabilidad civil. II - FORMACIÓN EN CALIDAD Y M.A Formación en Calidad (Máximo 3 puntos) Formación en Medio Ambiente (Máx. 3 puntos) III - CERTIFICADOS DE P.R.L Nivel Superior Nivel Intermedio Nivel Básico IV – OTROS CERTIFICADOS Carnet de Instalador (Máximo 5 puntos) Certificados y homologaciones (Máximo 5 puntos)	<input type="checkbox"/> 2 puntos <input type="checkbox"/> 5 puntos <input type="text"/> x 0.025 puntos/hora <input type="text"/> x 0.025 puntos/hora <input type="checkbox"/> 5 puntos <input type="checkbox"/> 3 puntos <input type="checkbox"/> 2 puntos <input type="text"/> x 1 punto/carnet <input type="text"/> x 1 punto/certificado
Importante: no se contabilizarán los requisitos mínimos exigidos para cada puesto.	Total Máximo 100 puntos

LA LEY DE PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL

Por último, dado que el control de los RRHH en ocasiones puede precisar del empleo y manejo de datos personales, deberá tener en cuenta la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, que regula aspectos como la calidad de los datos (art. 4), el derecho de información en la recogida de datos (art. 5), o el consentimiento del afectado (art. 6).

A.4.3 Registros

La experiencia posiblemente sea uno de los aspectos más difíciles de valorar a la hora de seleccionar el personal que integrará el proyecto. Hasta que no se regule del todo este aspecto se puede contrastar de la siguiente forma:

- 1.- Contrato de trabajo.
- 2.- Certificado de empresa.
- 3.- Certificado de la dirección facultativa.

De esta manera a la hora de justificar la experiencia existen tres partes vinculantes que la acreditan, por un lado a nivel interno en el que la empresa detallara las funciones y proyectos en que ha estado participando el trabajador, y por otro a nivel externo en el contrato de trabajo se indicaran la categoría y funciones del trabajador, y en el certificado que emita la dirección facultativa se reflejará el tipo de proyecto, los trabajos realizados y datos económicos.

En cuanto al contenido de lo especificado anteriormente cabe señalar

1. El contrato de trabajo debería contener al menos los siguientes elementos:

Tabla 127 Características del contrato de trabajo

DATOS DEL TRABAJADOR: Nombre y apellidos DNI.
DATOS DEL CENTRO DE TRABAJO: Nombre de la empresa. Dirección CIF.
FECHA DE COMIENZO DEL TRABAJO: Día / mes / año
CATEGORÍA PROFESIONAL: Jefe de Obra / Jefe de Producción / Jefe de Calidad, Medio Ambiente y PRL Encargado Otra.
FUNCIONES DENTRO DE LA EMPRESA: Dirección y coordinación de proyectos. Elaboración de documentación y presupuestos. Calculo y diseño de... Otras.

2. El certificado de empresa debería contener al menos los siguientes elementos:

Tabla 128 Características del certificado de empresa

DATOS DEL TRABAJADOR: Nombre y apellidos DNI.
FECHA DE COMIENZO DEL TRABAJO: Día / mes / año
FUNCIONES DENTRO DE LA EMPRESA: Dirección y coordinación de proyectos. Elaboración de documentación y presupuestos. Calculo y diseño de... Otras.
DATOS DEL CENTRO DE TRABAJO: Nombre de la empresa. Dirección CIF.
CATEGORÍA PROFESIONAL: Jefe de Obra / Jefe de Producción / Jefe de Calidad, Medio Ambiente y PRL Encargado Otra.
REGISTRO DE ACTIVIDADES DE LA EMPRESA: Actividades para la que está autorizada a desempeñar.

PROYECTOS EN LOS QUE HA PARTICIPADO EL TRABAJADOR: Duración. Características Tipo. Etc...
VOLUMEN FACTURADO EN CADA PROYECTO: Datos económicos. Etc...

3. El certificado de la dirección facultativa:

Tabla 129 Características del certificado de dirección facultativa

DATOS DEL TRABAJADOR: Nombre y apellidos Etc...
CATEGORÍA PROFESIONAL: Jefe de Obra / Jefe de Producción / Jefe de Calidad, Medio Ambiente y PRL Encargado Otra.
DATOS DEL RESPONSABLE LA DIRECCION FACULTATIVA Puesto director de obra / Responsable de... Número de colegiado. Etc...
FECHA DE COMIENZO DEL TRABAJO: Día / mes / año
FUNCIONES DESEMPEÑADAS DEL TRABAJADOR DENTRO DEL PROYECTO: Dirección y coordinación de proyectos. Elaboración de documentación y presupuestos. Calculo y diseño de... Otras.
VOLUMEN FACTURADO EN EL PROYECTO: Cifra económica. Etc...
CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO: Tipo de obra Elaboración de documentación y presupuestos. Calculo y diseño. Otras.

Para el caso de puestos de dirección facultativa como el de director de obra, la elaboración del último documento no es posible por lo que podría ser sustituido por uno equivalente del promotor y un certificado colegial. En caso de duda la certificación de fin de obra de los trabajos puede servir de gran ayuda.

Por último, plantear un modelo de sistema que cualifique y cuantifique de manera objetiva al personal del proyecto dentro del Sistema de Gestión de RRHH, es una labor bastante compleja dado que influirán características personales del propio individuo que requerirán de otro estudio; no obstante de cara a cualificar los recursos humanos y obtener unos indicadores aproximados para evaluar el perfil de las candidaturas, se pueden emplear determinadas plantillas donde se valoren parámetros como la formación, la experiencia, etc., obteniéndose así indicadores que pueden ser de bastante utilidad, sobre todo a la hora de mejorar el Sistema de Gestión propio, o detectar las posibles carencias que pudiera tener el mismo. Además de los criterios propios corporativos, para el análisis de puestos deberán de tenerse en cuenta los requerimientos legislativos, así por ejemplo la siguiente tabla se ha elaborado en base a la Ley de Ordenación de la Edificación del año 1999, tal como puede verse a continuación.

Tabla 130 Análisis de puestos

Fuente: LOE (1999)

ANÁLISIS DE PUESTOS			
PROYECTO:	PT2863R5V2 / (Nombre)		Nº de Actividad/Código: RH0006
PUESTO	DEFINICIÓN	OBLIGACIONES	
Proyectista (Ver LOE 38/1999)	El proyectista es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.	a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos. c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.	
Director de obra (Ver LOE 38/1999)	El director de obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.	(1) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. (2) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno. (3) Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto. (4) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto. (5) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos. (6) Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.	
El director de la ejecución de la obra. (Ver LOE 38/1999)	El director de la ejecución de la obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la	a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. b) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas. c) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra. d) Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.	

	calidad de lo edificado.	<ul style="list-style-type: none"> e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas. f) Colaborar en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
Coordinador de Seguridad (Ver LOE 38/1999 y RD 1627/97)	Las titulaciones académicas y profesionales habilitantes para desempeñar la función de coordinador de seguridad y salud en obras de edificación, durante la elaboración del proyecto y la ejecución de la obra, serán las de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, de acuerdo con sus competencias y especialidades.	<ul style="list-style-type: none"> a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad: Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo. b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva. c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo. d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo. f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.
Jefe de obra (Ver LOE 38/1999)	Asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.	<ul style="list-style-type: none"> a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto. b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor. c) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera. d) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato. e) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra. f) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada. g) Suscribir las garantías previstas en el artículo 19.
RESPONSABLES		
El Proyectista:	..... Fdo.:	El Promotor: Fdo.:

Tabla 131 Ficha del trabajador

FICHA DEL TRABAJADOR			
PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	Nº de Actividad/Código:	<i>T036 - RH0115</i>
ACTIVIDAD:	<i>Soldadura de perfilera</i>	FECHA EMISION:	<i>08/08/2015</i>
Apellidos: _____ Nombre: _____ DNI: _____ - _ <input type="checkbox"/> Trabajador por cuenta ajena <input type="checkbox"/> Autónomo		Empresa: _____ CIF: _- _____ Dirección: _____ Teléfono: _____ Puesto: _____	
REQUISITOS DEL PUESTO <input type="checkbox"/> Formación en PRL <input type="checkbox"/> Inspección Médica Favorable <input type="checkbox"/> EPIS: <i>Arnés, careta, guantes, botas, casco</i>		FECHAS: Incorporación: __/__/____ Previsible baja: __/__/____ Baja definitiva: __/__/____	
OBSERVACIONES: - <i>El trabajador estará homologado en el proceso de soldadura 111 SMAW (Electrodo revestido) para el rango de cualificación referida a la posición de soldeo en chapas a tope PE y en ángulo PD</i> - <i>Todo lo relativo a La Ley Orgánica 15/1999 de Protección de Datos de Carácter Personal.</i>			
RESPONSABLES			
Responsable de RRHH:	..... Fdo.:	El trabajador:	..... Fdo.:

Tabla 133 Ficha correspondiente al organigrama de la empresa subcontratista

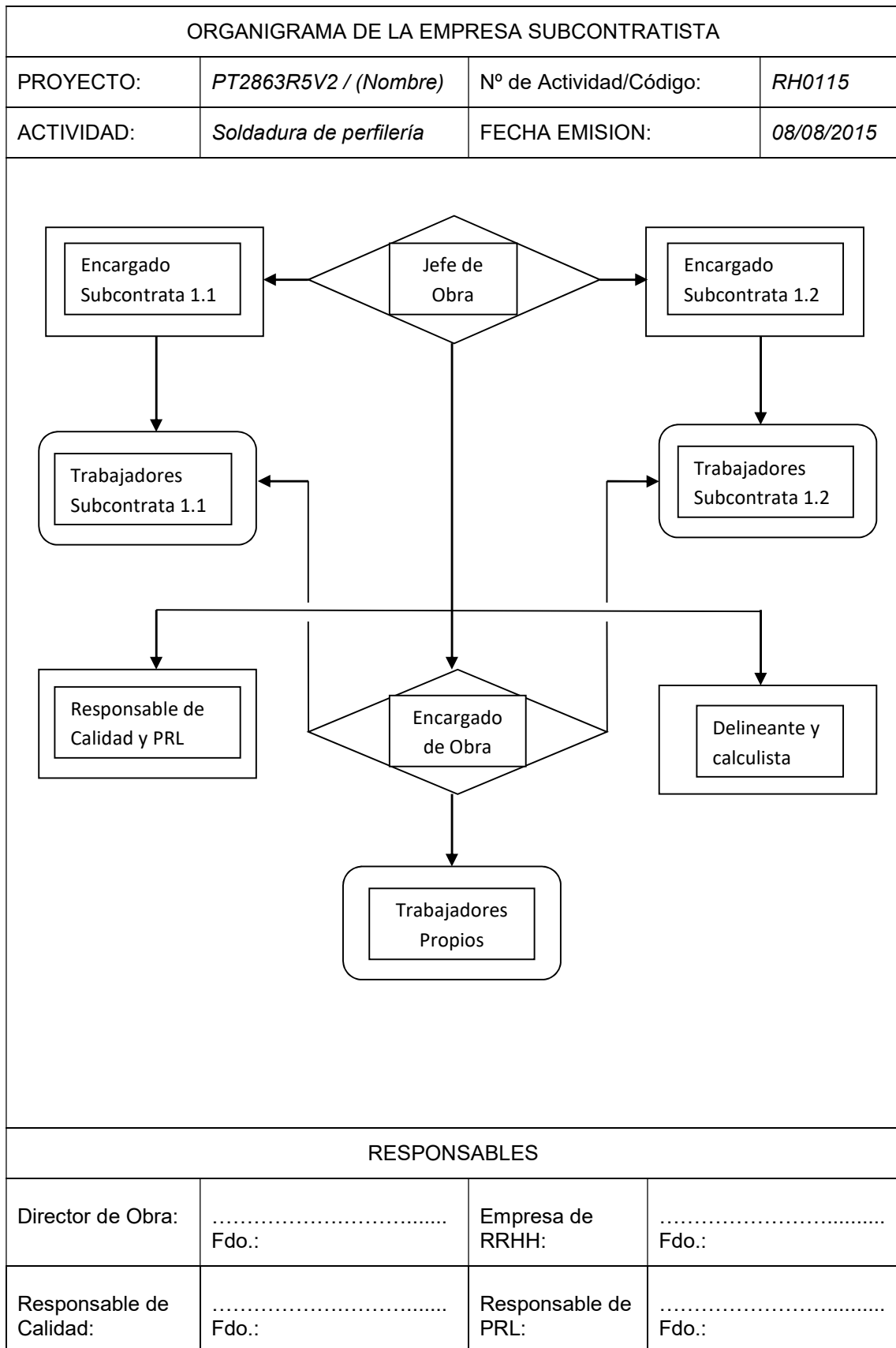


Tabla 134 Ficha de control del nivel de subcontratación

FICHA DE CONTROL DEL NIVEL DE SUBCONTRATACIÓN						
PROYECTO:		PT2863R5V2 / (Nombre)		Nº de Actividad/Código:		RH0026
Nº	EMPRESA	Nº SUB	NIVEL	CIF/AUTONOMO	ALTA	BAJA
1	Empresa 1		1		___/___/___	___/___/___
2	Subcontrata 1.1	1	2		___/___/___	___/___/___
3	Subcontrata 1.1.1	2	3		___/___/___	___/___/___
4	Subcontrata 1.1.2	2	3		___/___/___	___/___/___
5	Empresa 2		1		___/___/___	___/___/___
6	Subcontrata 2.1	5	2		___/___/___	___/___/___
7	Subcontrata 2.2	5	2		___/___/___	___/___/___
8	Subcontrata 2.1.1	6	3		___/___/___	___/___/___
9					___/___/___	___/___/___
10					___/___/___	___/___/___
11					___/___/___	___/___/___
12					___/___/___	___/___/___
13					___/___/___	___/___/___
14					___/___/___	___/___/___
15					___/___/___	___/___/___
16					___/___/___	___/___/___
17					___/___/___	___/___/___
18					___/___/___	___/___/___
<p>Nivel máximo de subcontratación 3 según lo establecido en la ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.</p>						
RESPONSABLES						
Director de Obra:		..... Fdo.:		Empresa de RRHH:		..... Fdo.:
Responsable de Calidad:		..... Fdo.:		Responsable de PRL:		..... Fdo.:

A.5 El Sistema de Gestión de la Planificación y Control

A.5.1 Documentación y procedimientos

Posiblemente la planificación sea uno de los Sistemas de Gestión de mayor importancia en el proyecto. En este sentido para la planificación y control de los plazos del proyecto existen distintos métodos, gracias a los cuales pueden organizarse las actividades y trabajos del mismo. El método que se ha propuesto para el Sistema de Gestión de la Planificación y Control (SGPC) es el PERT, del cual se ha hablado a lo largo del apartado 2.5 y que destaca por su fiabilidad, gran aceptación y facilidad de manejo.

Debido al gran volumen de actividades y tareas que se pueden encontrar en un proyecto, especialmente cuando son de grandes dimensiones, se precisará el empleo de distintas herramientas informáticas integradas en programas de gestión. Estos programas informáticos permiten al usuario saber la situación y estado del proyecto, y realizar modificaciones y cambios que le permitan hacer previsiones y estudiar el comportamiento del proyecto.

La documentación y los procedimientos deberán tener en consideración la herramienta informática a emplear sobre todo si se van a emplear programas informáticos generalistas. En caso contrario, deberán especificarse las indicaciones para la elaboración de la misma.

A.5.2 Indicadores

Están basados en los registros de datos introducidos, los principales son la holgura total, la holgura libre y la holgura independiente; en cuanto al calendario de ejecución y el diagrama de Gantt, para su elaboración serán necesarios igualmente, los datos que figuren en los registros a partir de los cuales se determinara para cada actividad, la fecha de comienzo más temprana y tardía, así como también su correspondiente fecha de finalización más temprana y tardía.

Otro indicador destacable, que posiblemente sea el más importante de todos, es el camino crítico que puede obtenerse fácilmente a través de las holguras, del que convendrá hacer un seguimiento especial, debido a que cualquier posible error o desviación en el mismo, repercutirá en retrasos a lo largo del transcurso del proyecto.

LAS HOLGURAS

En las actividades no críticas es posible el definir una holgura respecto al instante de su inicio. Antes de definir los tipos de holgura, será preciso definir el concepto de oscilación O_i de un nodo i , el cual será la diferencia entre sus instantes L_i y E_i , o lo que es lo mismo: $O_i = L_i - E_i$

En cuanto a los tipos de holguras se tendrá los siguientes (Díaz, 1993):

a) La holgura total H_T , siendo la diferencia entre el momento tardío de inicio de una actividad $L_i - d_{ij}$ y el más temprano de inicio E_i : $H_T = (L_j - d_{ij}) - E_i$

Nota: se deberá cumplir que $H_T \geq 0$, y si $H_T = 0$, es porque la actividad es crítica.

b) La holgura libre H_L , la cual representa el tiempo que la actividad puede ser retrasada sin afectar a las fechas más tempranas de inicio de sus sucesoras más inmediatas. Es la obtenida al restar de la holgura total de una actividad, la oscilación de su nodo destino:

$$H_L = H_T - O_i = (E_j - d_{ij}) - E_i$$

Nota: Como $O_j \geq 0$, es $H_T \geq H_L$. Será $H_T = H_L$ cuando la actividad acaba en un nodo en el que acaba también alguna otra actividad que es crítica.

El valor de H_L no puede ser negativo. Si es nula la holgura libre, es esa actividad la que fija el valor E_r . Si no es nulo, acaba en un nodo en el cual otra actividad es la que fija su valor E_j (es decir, hay otra más crítica llegando a su nodo destino).

c) La holgura independiente H_i resultante de la resta de la holgura libre la oscilación del nodo origen. $H_i = H_L - O_i = (E_j - d_{ij}) - L_i$

Nota: Como $O_i \geq 0$, es $H_L \geq H_i$. Será $H_L = H_i$ cuando la actividad sale de un nodo del que sale alguna actividad crítica. El valor H_i puede ser negativo. Cuando una actividad es crítica cumplirá que $H_T = H_L = H_i = 0$

ESTIMACIÓN DEL CALENDARIO DE EJECUCIÓN Y DIAGRAMA DE GANTT

En la elaboración del calendario se establecen cuatro fechas para cada una de las actividades (Romero, 1993) comenzando por la fecha de comienzo más temprana, la de finalización más tardía, la de finalización más temprana, y por último la de finalización más tardía; para cada una de las fechas se tendrá que:

1. La fecha de comienzo más temprana de una cierta actividad ij , que se representará por Δ_{ij} , indica lo más pronto que puede comenzarse la actividad ij , siendo $\Delta_{ij} = E_i$
2. La fecha de comienzo más tardía de una cierta actividad ij , que se representará por Δ_{ij}^* , indica lo más tarde que puede comenzarse la actividad ij , de manera que la duración prevista del proyecto no se retrase en ninguna unidad de tiempo. Dicha fecha será igual a la dada por la suma del tiempo Early del suceso inicial y la holgura total de la actividad, es decir: $\Delta_{ij}^* = E_i + H_{ij}^T$, siendo $\Delta_{ij}^* = L_j - d_{ij}$
3. La fecha de finalización más temprana de una cierta actividad ij , que se representará por ∇_{ij} , indica lo antes que puede finalizarse la ejecución de la actividad ij , siendo: $\nabla_{ij} = E_i + d_{ij}$
4. La fecha de finalización más tardía de una cierta actividad ij , que se representará por Δ_{ij}^* , indica la fecha tope en que puede finalizarse la actividad ij , de manera que la duración prevista del proyecto no se retrase en ninguna unidad de tiempo, siendo: $\nabla_{ij}^* = L_j$

En una actividad crítica, la holgura total es cero ($H_{ij}^T = 0$), siendo las fechas de comienzo más temprana y tardía coincidentes, al igual que las fechas de finalización más temprana y más tardía siendo $t_j^* = t_i + t_{ij}$; además puede comprobarse que $\Delta_{ij}^* - \Delta_{ij} = \Delta_{ij}^* - \Delta_{ij}$, y que dicha diferencia coincide con el valor de la holgura total de la actividad.

I - CÁLCULO DE LAS HOLGURAS

Aplicando los resultados provenientes de los registros se obtendría la tabla siguiente:

Tabla 135 Cálculo de las holguras

SUCESO INICIAL	SUCESO FINAL	ACTIVIDAD PRESENTE	T. PERT d_{ij}	E_i	L_i	E_j	L_j	$O_i = L_i - E_i$	$O_j = L_j - E_j$	HT $H_{ij}^T = L_j - d_{ij} - E_i$	HL $H_{ij}^L = E_i - d_{ij} - E_i$	HI $H_{ij}^I = E_j - d_{ij} - L_i$
1	2	A	20	0	0	20	20	0	0	0	0	0
2	3	B	16	20	20	36	36	0	0	0	0	0
3	4	C	4	36	36	40	63	0	23	23	0	0
3	5	D	25	36	36	61	61	0	0	0	0	0
5	6	E	2	61	61	63	66	0	3	3	0	0
5	7	F	5	61	61	66	66	0	0	0	0	0
7	8	G	2	66	66	68	71	0	3	3	0	0
7	9	H	2	66	66	68	68	0	0	0	0	0
9	10	I	2	68	68	70	71	0	1	1	0	0
9	11	J	2	68	68	70	70	0	0	0	0	0
11	12	K	2	70	70	72	73	0	1	1	0	0
11	13	L	13	70	70	83	83	0	0	0	0	0
13	14	M	2	83	83	85	86	0	1	1	0	0
13	15	N	2	83	83	85	85	0	0	0	0	0
15	16	O	2	85	85	87	88	0	1	1	0	0
15	17	P	2	85	85	87	87	0	0	0	0	0
17	18	Q	2	87	87	89	90	0	1	1	0	0
17	19	R	18	87	87	105	105	0	0	0	0	0
19	20	S	2	105	105	107	107	0	0	0	0	0
4	21	T	65	40	63	105	128	23	23	23	0	-23
6	22	U	64	63	66	127	130	3	3	3	0	-3
8	23	V	59	68	71	127	130	3	3	3	0	-3
10	24	W	59	70	71	129	130	1	1	1	0	-1
12	25	X	57	72	73	129	130	1	1	1	0	-1
14	26	Y	44	85	86	129	130	1	1	1	0	-1
16	27	Z	42	87	88	129	130	1	1	1	0	-1
18	28	AB	40	89	90	129	130	1	1	1	0	-1
20	29	AC	23	107	107	130	130	0	0	0	0	0
21	30	AD	4	105	128	132	132	23	0	23	23	0
22	30	AE	2	127	130	132	132	3	0	3	3	0
23	30	AF	2	127	130	132	132	3	0	3	3	0
24	30	AG	2	129	130	132	132	1	0	1	1	0
25	30	AH	2	129	130	132	132	1	0	1	1	0
26	30	AI	2	129	130	132	132	1	0	1	1	0
27	30	AJ	2	129	130	132	132	1	0	1	1	0
28	30	AK	2	129	130	132	132	1	0	1	1	0
29	30	AL	2	130	130	132	132	0	0	0	0	0
30	31	AM	4	132	132	136	136	0	0	0	0	0
31	32	AN	4	136	136	140	140	0	0	0	0	0

II - ESTIMACIÓN DEL CALENDARIO. EL CAMINO CRÍTICO

De la tabla de holguras obtenida anteriormente deberá tenerse en cuenta que una actividad será crítica cuando $HT=HL=HI=0$, y así uniendo las actividades se obtendrá el camino crítico A-B-D-F-H-J-L-N-P-R-S-AC-AL-AM-AN

Es muy importante tener en cuenta que si una actividad consume la totalidad o parte de su holgura, se puede producir una disminución en la holgura de la actividad siguiente.

Tal como se puede observar es posible deducir que si para una actividad se consume toda la holgura H_i , entonces se restarán las posibilidades de retrasos o actuaciones en las actividades posteriores o anteriores, pues lo que se puede transmitir hacia adelante o hacia atrás viene dado por las oscilaciones O_i de sus dos nodos.

Por su parte, la holgura H_i representa el tiempo que no puede transmitirse ni hacia adelante ni hacia atrás, o lo que es lo mismo, la holgura que no se consume en la actividad se pierde.

Según lo visto, aplicándolo al caso de estudio se obtendrá la siguiente estimación del calendario:

Tabla 136 Estimación del calendario

SUCESO INICIAL	SUCESO FINAL	ACTIVIDAD PRESENTE	T.PERT dij	Ei	Li	Ej	Lj	F.Temp.Com $\Delta ij = Ei$	F.Tard.Com $\Delta ij^* = Lj - dij$	F.Temp.Fin $Vij = Ei + dij$	F.Tard.Fin $\nabla ij^* = Lj$
1	2	A	20	0	0	20	20	0	0	20	20
2	3	B	16	20	20	36	36	20	20	36	36
3	4	C	4	36	36	40	63	36	59	40	63
3	5	D	25	36	36	61	61	36	36	61	61
5	6	E	2	61	61	63	66	61	64	63	66
5	7	F	5	61	61	66	66	61	61	66	66
7	8	G	2	66	66	68	71	66	69	68	71
7	9	H	2	66	66	68	68	66	66	68	68
9	10	I	2	68	68	70	71	68	69	70	71
9	11	J	2	68	68	70	70	68	68	70	70
11	12	K	2	70	70	72	73	70	71	72	73
11	13	L	13	70	70	83	83	70	70	83	83
13	14	M	2	83	83	85	86	83	84	85	86
13	15	N	2	83	83	85	85	83	83	85	85
15	16	O	2	85	85	87	88	85	86	87	88
15	17	P	2	85	85	87	87	85	85	87	87
17	18	Q	2	87	87	89	90	87	88	89	90
17	19	R	18	87	87	105	105	87	87	105	105
19	20	S	2	105	105	107	107	105	105	107	107
4	21	T	65	40	63	105	128	40	63	105	128
6	22	U	64	63	66	127	130	63	66	127	130
8	23	V	59	68	71	127	130	68	71	127	130
10	24	W	59	70	71	129	130	70	71	129	130
12	25	X	57	72	73	129	130	72	73	129	130
14	26	Y	44	85	86	129	130	85	86	129	130
16	27	Z	42	87	88	129	130	87	88	129	130
18	28	AB	40	89	90	129	130	89	90	129	130
20	29	AC	23	107	107	130	130	107	107	130	130
21	30	AD	4	105	128	132	132	105	128	109	132
22	30	AE	2	127	130	132	132	127	130	129	132
23	30	AF	2	127	130	132	132	127	130	129	132
24	30	AG	2	129	130	132	132	129	130	131	132
25	30	AH	2	129	130	132	132	129	130	131	132
26	30	AI	2	129	130	132	132	129	130	131	132
27	30	AJ	2	129	130	132	132	129	130	131	132
28	30	AK	2	129	130	132	132	129	130	131	132
29	30	AL	2	130	130	132	132	130	130	132	132
30	31	AM	4	132	132	136	136	132	132	136	136
31	32	AN	4	136	136	140	140	136	136	140	140

III - DIAGRAMA DE GANTT

Fuente: Resultados simulación MS Project

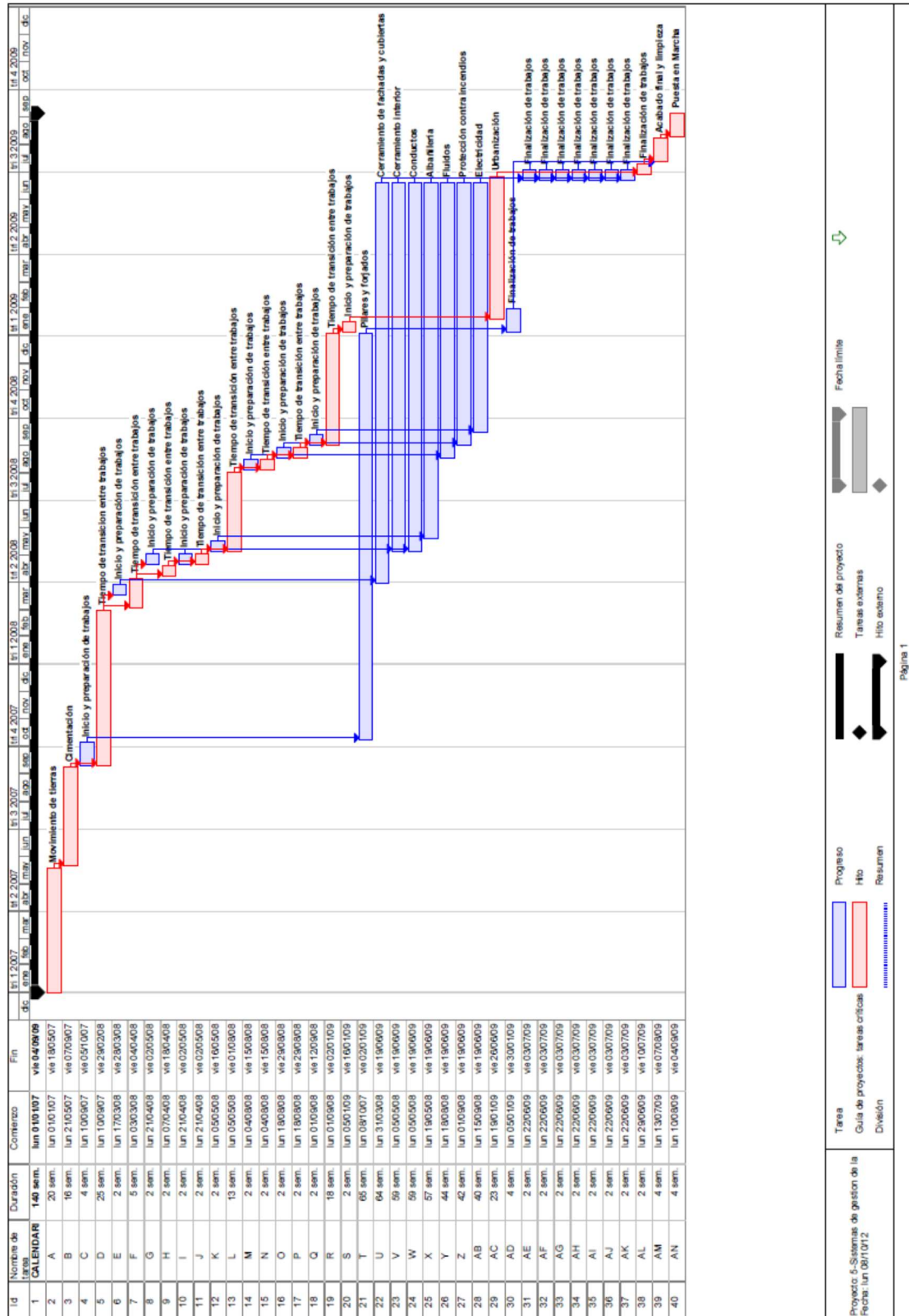


Figura 94 Diagrama de Gantt

A.5.3 Registros

Los registros serán la fuente principal encargada de aportar los suficientes datos para poder elaborar la planificación del proyecto. Básicamente se deberán tener en cuenta dos tipos de datos si se va a emplear el método PERT:

- Actividades; para lo cual se deberán tener en cuenta las precedentes y las posteriores, gracias a las cuales podrá definirse el grafo y su respectiva matriz de encadenamiento.
- Tiempos; pudiendo ser optimista, probable o pesimista siendo los que determinen los tiempos PERT, Early y Last, gracias a los cuales podrá definirse la matriz de Zaderenko.

Antes de empezar con el estudio, deberán tenerse en primer lugar las actividades necesarias para comenzar la siguiente actividad, así como las que tendrán que haber finalizado, tal como se señala a continuación.

- | | |
|---|---|
| Para comenzar B debe haber finalizado A | Para comenzar V debe haber finalizado G |
| Para comenzar C debe haber finalizado B | Para comenzar W debe haber finalizado I |
| Para comenzar D debe haber finalizado B | Para comenzar X debe haber finalizado L |
| Para comenzar E debe haber finalizado D | Para comenzar Y debe haber finalizado M |
| Para comenzar F debe haber finalizado D | Para comenzar Z debe haber finalizado O |
| Para comenzar G debe haber finalizado F | Para comenzar AB debe haber finalizado Q |
| Para comenzar H debe haber finalizado F | Para comenzar AC debe haber finalizado S |
| Para comenzar I debe haber finalizado H | Para comenzar AD debe haber finalizado T |
| Para comenzar J debe haber finalizado H | Para comenzar AE debe haber finalizado U |
| Para comenzar K debe haber finalizado J | Para comenzar AF debe haber finalizado V |
| Para comenzar L debe haber finalizado J | Para comenzar AG debe haber finalizado W |
| Para comenzar M debe haber finalizado L | Para comenzar AH debe haber finalizado X |
| Para comenzar N debe haber finalizado L | Para comenzar AI debe haber finalizado Y |
| Para comenzar O debe haber finalizado N | Para comenzar AJ debe haber finalizado Z |
| Para comenzar P debe haber finalizado N | Para comenzar AK debe haber finalizado AB |
| Para comenzar Q debe haber finalizado P | Para comenzar AL debe haber finalizado AC |
| Para comenzar R debe haber finalizado P | Para comenzar AM debe haber finalizado |
| Para comenzar S debe haber finalizado R | AD,AE,AF,AG,AH,AI,AJ,AK,AL |
| Para comenzar T debe haber finalizado C | Para comenzar AN debe haber finalizado AM |
| Para comenzar U debe haber finalizado E | Para comenzar V debe haber finalizado G |
| | Para comenzar W debe haber finalizado I |

Así, básicamente el grafo tendría la siguiente forma:

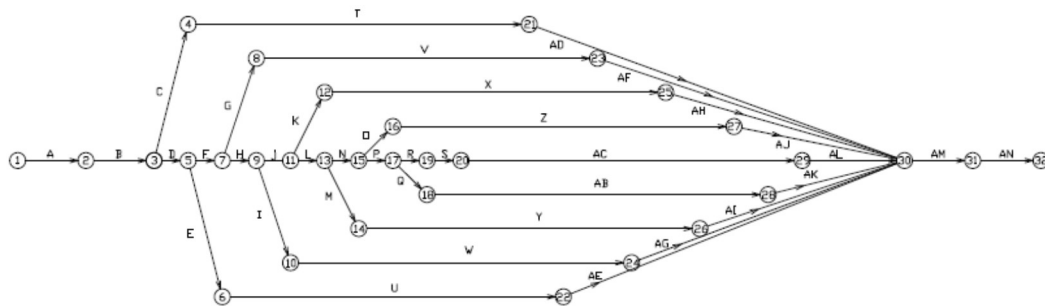


Figura 95 Grafo del proyecto

Una vez definido el grafo del proyecto pasará a realizarse la tabla de preferencias, junto con la correspondiente matriz de encadenamiento y posterior cálculo de los tiempos Early y Last mediante la matriz de Zaderenko.

I - TABLA DE PREFERENCIAS. LA MATRIZ DE ENCADENAMIENTO

La tabla de referencias se encuentra formada por los sucesos iniciales y finales, junto con las actividades anteriores, presentes y posteriores.

Tabla 137 La tabla de preferencias

SUCESO INICIAL	SUCESO FINAL	ACTIVIDAD ANTERIOR	ACTIVIDAD PRESENTE	ACTIVIDAD POSTERIOR	DESCRIPCIÓN
1	2		A	B	Movimiento de tierras
2	3	A	B	C,E	Cimentación
3	4	B	C	T	Inicio y preparación de trabajos
3	5	B	D	E	Tiempo de transición entre trabajos
5	6	D	E	E,F	Inicio y preparación de trabajos
5	7	D	F	H,G	Tiempo de transición entre trabajos
7	8	F	G	V	Inicio y preparación de trabajos
7	9	F	H	I,J	Tiempo de transición entre trabajos
9	10	H	I	W	Inicio y preparación de trabajos
9	11	H	J	K,L	Tiempo de transición entre trabajos
11	12	J	K	X	Inicio y preparación de trabajos
11	13	J	L	M,N	Tiempo de transición entre trabajos
13	14	L	M	Y	Inicio y preparación de trabajos
13	15	L	N	O,P	Tiempo de transición entre trabajos
15	16	N	O	Z	Inicio y preparación de trabajos
15	17	N	P	Q,R	Tiempo de transición entre trabajos
17	18	P	Q	AB	Inicio y preparación de trabajos
17	19	P	R	S	Tiempo de transición entre trabajos
19	20	R	S	AC	Inicio y preparación de trabajos
4	21	C	T	AD	Pilares y forjados
6	22	E	U	AE	Cerramiento de fachadas y cubiertas
8	23	G	V	AF	Cerramiento interior
10	24	I	W	AG	Conductos
12	25	K	X	AH	Albañilería
14	26	M	Y	AI	Fluidos
16	27	O	Z	AJ	Protección contra incendios
18	28	Q	AB	AK	Electricidad
20	29	S	AC	AL	Urbanización
21	30	T	AD	AM	Finalización de trabajos
22	30	U	AE	AM	Finalización de trabajos
23	30	V	AF	AM	Finalización de trabajos
24	30	W	AG	AM	Finalización de trabajos
25	30	X	AH	AM	Finalización de trabajos
26	30	Y	AI	AM	Finalización de trabajos
27	30	Z	AJ	AM	Finalización de trabajos
28	30	AB	AK	AM	Finalización de trabajos
29	30	AC	AL	AM	Finalización de trabajos
30	31	AD,AE,AF,AG, AH,AI,AJ,AK,AL	AM	AN	Acabado final y limpieza
31	32	AM	AN		Puesta en Marcha

de (Xij), con el tiempo TE que aparece en la misma fila del tiempo Early. Puede darse varios valores de acuerdo con el número de actividades que terminan en el modo. Cuando esto sucede, se toma para TE el mayor de todos.

- 7) Cálculo de TL para cada nodo, que se anota en la fila de encima precedida de TL y encima del nodo respectivo. Se empieza el cálculo por el último acontecimiento. Se comienza por haber para el último nodo TL=TE. Para cualquier otro nodo:
- Se busca en la columna (i) del nodo del que se quiere saber el TL.
 - El tiempo TE de esa fila se resta del TL que está encima del tiempo Early.
 - Se anota la diferencia encima del nodo correspondiente de la fila j
- Cuando hay varios tiempos Early (de otras tantas tareas) en la misma fila del nodo i, se hace el cálculo con cada uno de ellos y se anota el menor.

Volviendo al caso anterior la matriz de Zaderenko es una matriz que tiene tantas filas y columnas como número de sucesos hay, en este caso tenemos 32 sucesos.

Tabla 139 La matriz de Zaderenko

Ei	i/j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32				
0	1	X	20																																		
20	2		X	16																																	
36	3			X	4	25																															
40	4				X																65																
61	5					X	2	5																													
63	6						X																64														
66	7							X	2	2																											
68	8								X																												
68	9									X	2	2																									
70	10										X																										
70	11											X	2	13																							
72	12											X																									
83	13												X	2	2																						
85	14													X																							
85	15														X	2	2																				
87	16															X																					
87	17																X	2	18																		
89	18																	X																			
105	19																		X	2																	
107	20																			X																	
105	21																					X															
127	22																						X														
127	23																							X													
129	24																								X												
129	25																									X											
129	26																										X										
129	27																											X									
129	28																												X								
130	29																													X							
132	30																														X						
136	31																															X					
140	32																																X				
Li		0	20	36	63	61	66	66	71	68	71	70	73	83	86	85	88	87	90	105	107	128	130	130	130	130	130	130	130	130	130	132	136	140			

En las casillas se sitúan las duraciones de las actividades que relacionan 2 sucesos. Así si la actividad A relaciona los sucesos 1 y 2 y tiene una duración de 20 y $d_{12} = 20$ (fila 1 columna 2).

Para calcular por este método los tiempos Early, se comienza por dar valor 0 al ti primero. Se sitúa este valor (0) en la columna de la izquierda. A continuación, para obtener el tiempo Early correspondiente al 2º suceso, se suman los tiempos correspondientes a la columna 2, con sus respectivos tiempos Early y a continuación se toma el mayor. Por ejemplo:

$$E_3 = \text{máx} \{0+0, 16+20\} = 36$$

Para calcular los tiempos Last, el proceso es análogo al anterior, pero a la inversa. Así si el tiempo Last de todo el proceso es 140 (debe coincidir con el tiempo Early de todo el proceso). Para hallar el tiempo Last correspondiente al suceso anterior (en nuestro caso, suceso 3), se suman los tiempos de la fila 3 con los tiempos Last correspondientes a sus casillas. A continuación se elige el menor, así:

$$L_3 = \text{mín} \{58-4, 61-25\} = 36$$

Tabla 140 Cálculo de los tiempos Early y Last

Cálculo de los tiempos Early:	Cálculo de los tiempos Last:
E1 = 0	L32 = 140
E2 = máx(0+20) = 20	L31 = mín(140-4) = 136
E3 = máx(0+20+16) = 36	L30 = mín(140-4-4) = 132
E4 = máx(0+20+16+4) = 40	L29 = mín(140-4-4-2) = 130
E5 = máx(0+20+16+25) = 61	L28 = mín(140-4-4-2) = 130
E6 = máx(0+20+16+25+2) = 63	L27 = mín(140-4-4-2) = 130
E7 = máx(0+20+16+25+5) = 66	L26 = mín(140-4-4-2) = 130
E8 = máx(0+20+16+25+5+2) = 68	L25 = mín(140-4-4-2) = 130
E9 = máx(0+20+16+25+5+2) = 68	L24 = mín(140-4-4-2) = 130
E10 = máx(0+20+16+25+5+2+2) = 70	L23 = mín(140-4-4-2) = 130
E11 = máx(0+20+16+25+5+2+2) = 70	L22 = mín(140-4-4-2) = 130
E12 = máx(0+20+16+25+5+2+2) = 72	L21 = mín(140-4-4-4) = 128
E13 = máx(0+20+16+25+5+2+2+13) = 83	L20 = mín(140-4-4-2-23) = 107
E14 = máx(0+20+16+25+5+2+2+13+2) = 85	L19 = mín(140-4-4-2-23-2) = 105
E15 = máx(0+20+16+25+5+2+2+13+2) = 85	L18 = mín(140-4-4-2-40) = 90
E16 = máx(0+20+16+25+5+2+2+13+2+2) = 87	L17 = mín(140-4-4-2-23-2-18, 140-4-4-2-40-2) = 87
E17 = máx(0+20+16+25+5+2+2+13+2+2) = 87	L16 = mín(140-4-4-2-42) = 88
E18 = máx(0+20+16+25+5+2+2+13+2+2+2) = 89	L15 = mín(140-4-4-2-23-2-18-2, 140-4-4-2-42-2,..) = 85
E19 = máx(0+20+16+25+5+2+2+13+2+2+18) = 105	L14 = mín(140-4-4-2-44) = 86
E20 = máx(0+20+16+25+5+2+2+13+2+2+18+2) = 107	L13 = mín(140-4-4-2-23-2-18-2-2, 140-4-4-2-44-2,..) = 83
E21 = máx(0+20+16+4+65) = 105	L12 = mín(140-4-4-2-57) = 73
E22 = máx(0+20+16+25+2+64) = 127	L11 = mín(140-4-4-2-23-2-18-2-2-13, 140-4-4-2-57-2,...) = 70
E23 = máx(0+20+16+25+5+2+59) = 127	L10 = mín(140-4-4-2-59) = 71
E24 = máx(0+20+16+25+5+2+2+59) = 129	L9 = mín(140-4-4-2-23-2-18-2-2-13-2, 140-4-4-2-59-2,...) = 68
E25 = máx(0+20+16+25+5+2+2+2+57) = 129	L8 = mín(140-4-4-2-59) = 71
E26 = máx(0+20+16+25+5+2+2+13+2+44) = 129	L7 = mín(140-4-4-2-23-2-18-2-2-13-2-2, 140-4-4-2-59-2,...) = 66
E27 = máx(0+20+16+25+5+2+2+13+2+2+42) = 129	L6 = mín(140-4-4-2-64) = 66
E28 = máx(0+20+16+25+5+2+2+13+2+2+2+40) = 129	L5 = mín(140-4-4-2-23-2-18-2-2-13-2-2-5, 140-4-4-2-64-5,...) = 61
E29 = máx(0+20+16+25+5+2+2+13+2+2+18+2+23) = 130	L4 = mín(140-4-4-4-65) = 63
E30 = máx(0+20+16+25+5+2+2+13+2+2+18+2+23+2, 0+20+16+25+5+2+2+2+57+2,..) = 132	L3 = mín(140-4-4-2-23-2-18-2-2-13-2-2-5-25, 140-4-4-4-65-4,...) = 36
E31 = máx(0+20+16+25+5+2+2+13+2+2+18+2+23+2+4) = 136	L2 = mín(140-4-4-2-23-2-18-2-2-13-2-2-5-25-16) = 20
E32 = máx(0+20+16+25+5+2+2+13+2+2+18+2+23+2+4+4,..) = 140	L1 = mín(140-4-4-2-23-2-18-2-2-13-2-2-5-25-16-20) = 0

El proceso seguido para el cálculo de los tiempos Last es al revés que el que se acaba de ver para los tiempos Early. Primeramente se comenzará por el final, esto es por el suceso 32, y deberán irse restando los tiempos correspondientes a las actividades de manera que si se encontrasen varios posibles caminos se elegiría siempre el que sea de menor tiempo. Deberá tenerse en cuenta también que tanto los tiempos Early como Last en el suceso inicial y en el final coinciden, así en el suceso 1 $E_i = L_i = 0$ y en el suceso 32 $E_i = L_i = 140$.

En cuanto al camino crítico, deberá cumplir que $\text{Max } \sum d_{ij} = 140$ cumpliéndose para la ruta:

1--2--3--5--7--9--11--13--15--17--19--20--29--30--31--32

Tabla 141 Cálculo de los tiempos PERT **Tabla 142** Cálculo de la varianza del tiempo de ejecución

Actividad	Tiempo Optimista (a)	Tiempo Probable (m)	Tiempo Pesimista (b)	Tiempo PERT
1 - 2	19	20	21	20
2 - 3	15	16	17	16
3 - 4	3	4	5	4
3 - 5	24	25	26	25
5 - 6	1	2	3	2
5 - 7	4	5	6	5
7 - 8	1	2	3	2
7 - 9	1	2	3	2
9 - 10	1	2	3	2
9 - 11	1	2	3	2
11 - 12	1	2	3	2
11 - 13	12	13	14	13
13 - 14	1	2	3	2
13 - 15	1	2	3	2
15 - 16	1	2	3	2
15 - 17	1	2	3	2
17 - 18	1	2	3	2
17 - 19	17	18	19	18
19 - 20	1	2	3	2
4 - 21	64	65	66	65
6 - 22	63	64	65	64
8 - 23	58	59	60	59
10 - 24	58	59	60	59
12 - 25	56	57	58	57
14 - 26	43	44	45	44
16 - 27	41	42	43	42
18 - 28	39	40	41	40
20 - 29	22	23	24	23
21 - 30	3	4	5	4
22 - 30	1	2	3	2
23 - 30	1	2	3	2
24 - 30	1	2	3	2
25 - 30	1	2	3	2
26 - 30	1	2	3	2
27 - 30	1	2	3	2
28 - 30	1	2	3	2
29 - 30	1	2	3	2
30 - 31	3	4	5	4
31 - 32	3	4	5	4

Actividad	a	m	b	$t_e = \frac{a + 4m + b}{6}$	$\sigma^2 = \left(\frac{b - a}{6}\right)^2$
1 - 2	19	20	21	20	0,1
2 - 3	15	16	17	16	0,1
3 - 4	3	4	5	4	0,1
3 - 5	24	25	26	25	0,1
5 - 6	1	2	3	2	0,1
5 - 7	4	5	6	5	0,1
7 - 8	1	2	3	2	0,1
7 - 9	1	2	3	2	0,1
9 - 10	1	2	3	2	0,1
9 - 11	1	2	3	2	0,1
11 - 12	1	2	3	2	0,1
11 - 13	12	13	14	13	0,1
13 - 14	1	2	3	2	0,1
13 - 15	1	2	3	2	0,1
15 - 16	1	2	3	2	0,1
15 - 17	1	2	3	2	0,1
17 - 18	1	2	3	2	0,1
17 - 19	17	18	19	18	0,1
19 - 20	1	2	3	2	0,1
4 - 21	64	65	66	65	0,1
6 - 22	63	64	65	64	0,1
8 - 23	58	59	60	59	0,1
10 - 24	58	59	60	59	0,1
12 - 25	56	57	58	57	0,1
14 - 26	43	44	45	44	0,1
16 - 27	41	42	43	42	0,1
18 - 28	39	40	41	40	0,1
20 - 29	22	23	24	23	0,1
21 - 30	3	4	5	4	0,1
22 - 30	1	2	3	2	0,1
23 - 30	1	2	3	2	0,1
24 - 30	1	2	3	2	0,1
25 - 30	1	2	3	2	0,1
26 - 30	1	2	3	2	0,1
27 - 30	1	2	3	2	0,1
28 - 30	1	2	3	2	0,1
29 - 30	1	2	3	2	0,1
30 - 31	3	4	5	4	0,1
31 - 32	3	4	5	4	0,1

Sustituyendo $T_S = 130$ (dato) y $T_L = 132$ (suma t_e negra) quedaría para la etapa 30,

$$Z = \frac{130 - 132}{\sqrt{13 \cdot 0,1}} = \frac{-2}{\sqrt{1,3}} = \frac{-2}{1,14} \cong -1,754 \approx 4\% \text{ (según tabla de dist. norma)}$$

Tabla 143 Distribución normal, probabilidad correspondiente a los distintos valores Z

Fuente: Cano (1980)

Z	P _R %	Z	P _R %	Z	P _R %	Z	P _R %	Z	P _R %	Z	P _R %
3,-	99,9	- 0,1	46,-	2,-	97,7	- 1,1	13,6	1,-	84,1	- 2,1	1,8
2,9	99,8	- 0,2	42,-	1,9	97,1	- 1,2	11,5	0,9	81,6	- 2,2	1,4
2,8	99,7	- 0,3	38,2	1,8	96,4	- 1,3	9,7	0,8	78,8	- 2,3	1,1
2,7	99,6	- 0,4	34,5	1,7	95,5	- 1,4	8,1	0,7	75,8	- 2,4	0,8
2,6	99,5	- 0,5	30,6	1,6	94,5	- 1,5	6,7	0,6	72,6	- 2,5	0,6
2,5	99,4	- 0,6	27,4	1,5	93,3	- 1,6	5,5	0,5	69,1	- 2,6	0,5
2,4	99,2	- 0,7	24,2	1,4	91,9	- 1,7	4,5	0,4	65,5	- 2,7	0,4
2,3	98,9	- 0,8	21,2	1,3	90,3	- 1,8	3,6	0,3	61,8	- 2,8	0,3
2,2	98,6	- 0,9	18,4	1,2	88,5	- 1,9	2,9	0,2	57,9	- 2,9	0,2
2,1	98,2	- 1,-	15,9	1,1	86,4	- 2,-	2,3	0,1	53,4	- 3,-	0,1
								0,0	50,-		

Así por ejemplo aplicándolo al caso práctico que se ha visto anteriormente, si se desease obtener una previsión del cumplimiento para alcanzar el plazo de 130 semanas de la etapa 30, sería preciso calcular la varianza del tiempo de ejecución.

Por último, una vez obtenidos los tiempos Early y Last, estos quedarían reflejarlos en el grafo de la manera siguiente:

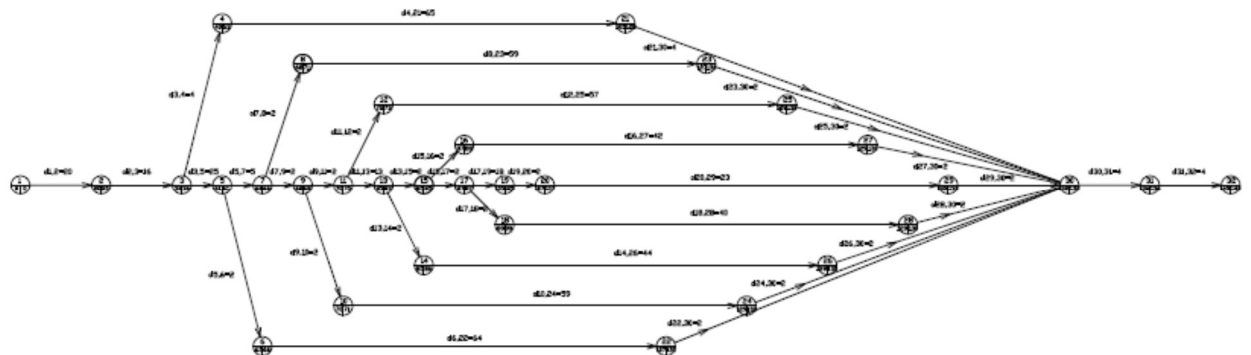


Figura 96 Grafo de tiempos del proyecto

A.6 El Sistema de Gestión Económica del Proyecto

A.6.1 Documentación y procedimientos

I. INTRODUCCIÓN A LA PLANIFICACIÓN Y PRESUPUESTOS

En la siguiente figura se muestra un organigrama correspondiente a las fases y estructuras del proyecto, así se tendrá que durante la fase inicial trataran de identificarse los objetivos y las partes interesadas con el fin de desarrollar una estrategia.

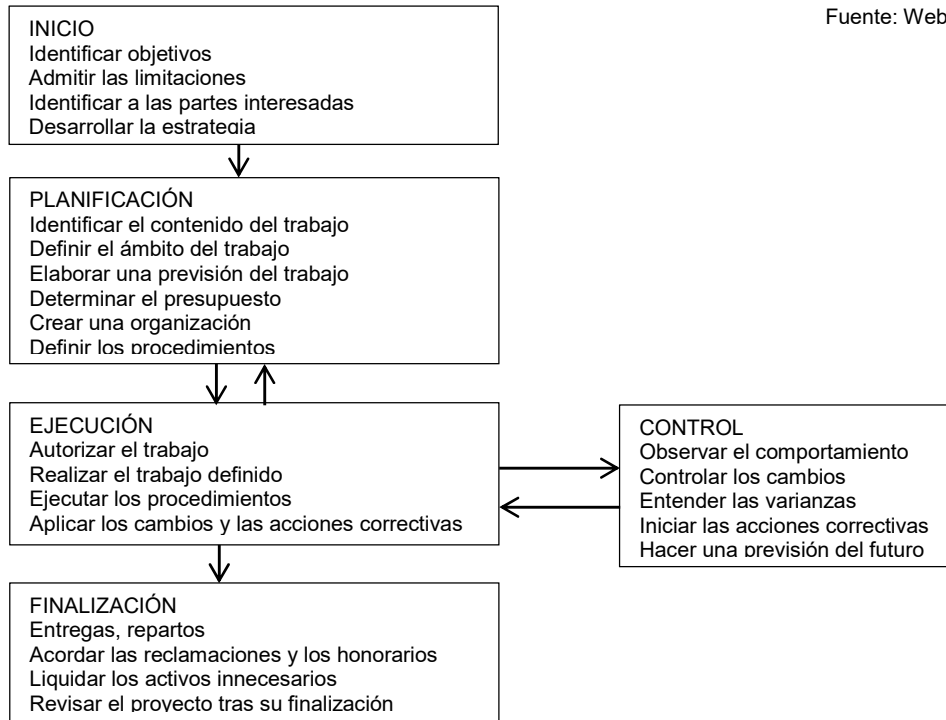


Figura 97 El ciclo de las actividades de un proyecto

En una segunda fase se identificará y definirá el contenido y ámbito del trabajo con más profundidad con el fin de elaborar una previsión y una valoración del proyecto.

Durante la fase de ejecución del proyecto será cuando se autoricen y ejecuten los trabajos definitivos, aplicando los cambios y acciones correctoras correspondientes y llevándose a cabo un control y seguimiento del mismo teniendo en cuenta los cambios y posibles variaciones con respecto al planteamiento inicial, adoptándose las acciones correctoras que sean necesarias.

Una vez finalizado el proyecto, se procederá a realizar la entrega del mismo, atendándose las posibles reclamaciones que pudiera haber, junto con la correspondiente liquidación y revisión.

Las actividades del proyecto precisarán en mayor o menor medida del uso de recursos tales como materiales, mano de obra, etc., de manera que será preciso realizar una previsión de los recursos necesarios que satisfagan las necesidades de las actividades del proyecto. No obstante, la previsión inicial puede sufrir variaciones, si durante la ejecución del proyecto surgen nuevas necesidades que obliguen a replantear la planificación. Si el proyecto dispone de suficientes recursos que puedan satisfacer la demanda de sus actividades, se dirá entonces que su planificación es factible, siendo la suma de todos los costes correspondientes a los recursos empleados en las tareas la que determinará el coste global del proyecto.

En proyectos futuros o que no se hayan hecho con anterioridad y que puedan tener un cierto grado de incertidumbre, al coste global del proyecto se le sumará una contingencia que contemple posibles imprevistos con el fin de obtener el presupuesto. En la figura siguiente se ilustra el proceso de creación de una planificación inicial para actividades y costes:

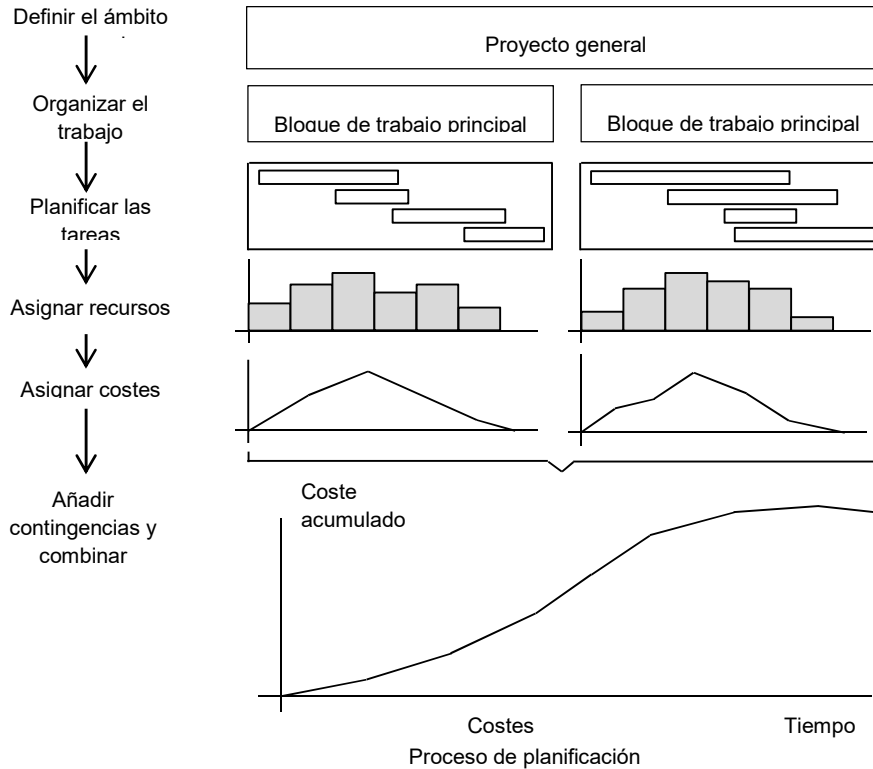


Figura 98 Creación de una planificación inicial para actividades y costes

En la elaboración del presupuesto cabe destacar las siguientes técnicas (Webb, 2005):

- Estimación subjetiva, basada en la experiencia y la intuición.
- Estimación sintética, basada en la acumulación de elementos apreciables y conocidos.
- Estimación comparativa, basada en una comparación con proyectos anteriores.
- Estimación paramétrica, basada en formulas y en características clave de los proyectos (parámetros).

El tratamiento de las contingencias dependerá del gestor del proyecto, que será el que determine su grado de utilización de manera que no se produzcan sobrecostes. Para su determinación podrán juntarse varias tareas secundarias para formar una principal y así añadir una contingencia al presupuesto. En la figura siguiente se muestra un ejemplo correspondiente a varios proyectos de Reino Unido.

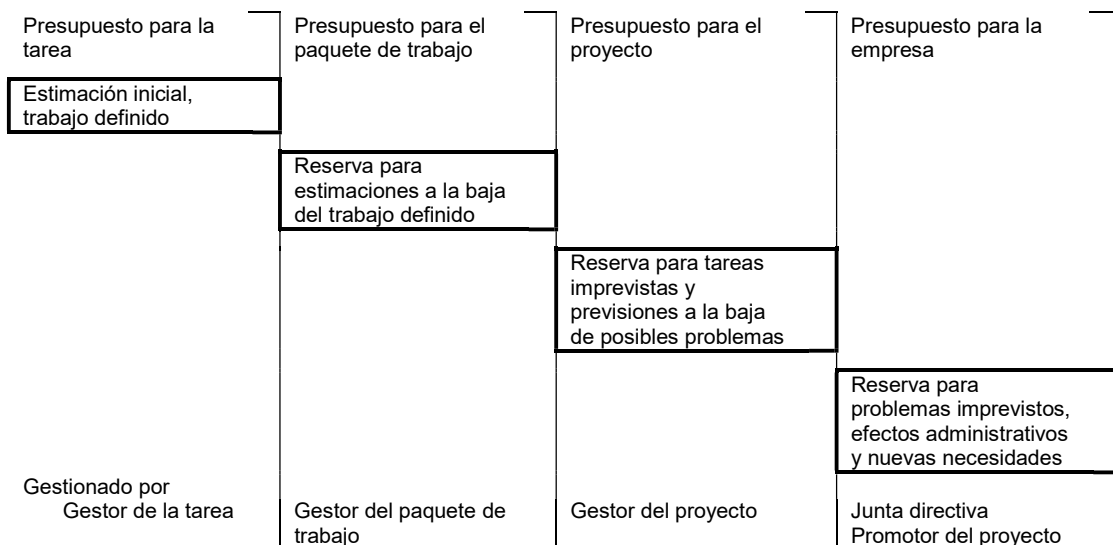


Figura 99 Acumulación y asignación de contingencias a varios presupuestos tal como se hizo en algunos proyectos de Reino Unido

El modelo tiene aspectos positivos como: prever sobrecostos futuros, la asignación de provisiones, o el fondo de contingencia. Aunque es cuestionable su capacidad de gestión en cuanto al fondo de contingencias, los proyectos han generalizado su uso y la Norma DODI 7000.2 quiso formalizar una disposición algo distinta con términos específicos. En EEUU la Norma ANSI/EIA-1998 emplea estos términos como sinónimos en el enfoque del Valor Acumulado por lo que es la práctica aceptada.

Fuente: Webb (2005)

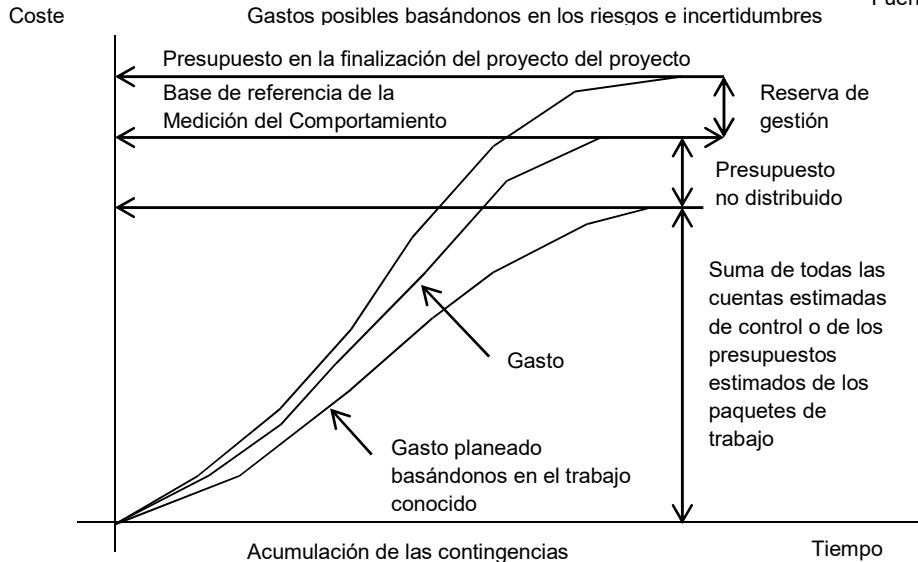


Figura 100 Asignación de contingencias y presupuestos de la Norma DODI 7000.2

II. PREPARACIÓN DE LA OFERTA

A la hora de preparar una oferta deberán considerarse distintas situaciones, a modo de resumen podrían plantearse los siguientes casos más frecuentes (Díaz, 2007):

I. Ante la duda sobre si ofertar o no, se debería de seguirse el siguiente procedimiento:

- 1) Estudiar los requisitos exigidos por el promotor o la Administración Pública correspondiente, mediante el estudio de la documentación facilitada.
- 2) Analizar las ventajas y desventajas a la hora de acometer el proyecto.
- 3) Valorar si con los medios disponibles es asumible dicho proyecto.
- 4) Analizar el nivel de trabajo en que se encuentran los diferentes departamentos de la organización y ver si existe la necesidad de asumir nuevos proyectos.
- 5) Plantear la posibilidad de iniciar un proyecto de I+D+I para introducirse en un área que reporte un conocimiento aplicable a otros proyectos.
- 6) Comprobar si la inversión económica que conlleva el proyecto merece la pena y está dentro de los límites financieros de que dispone la empresa.
- 7) Análisis DAFO estudio de Debilidades - Amenazas - Fortalezas - Oportunidades.

II. Para la determinación del coste de la oferta debería tenerse en cuenta:

- 1) Evaluar en una primera instancia el beneficio que se podría obtener.
- 2) En el caso de no conseguir la oferta, cargar los costes de elaboración de la misma en el apartado de gastos comerciales.
- 3) En el caso de proyectos relevantes en los que haya un elevado interés por parte de la empresa, su estudio se podrá cargar en un capítulo específico a tal efecto.

III. En caso de optar definitivamente por la preparación de una oferta el proceso sería:

- 1) Elegir un responsable que se haga cargo de su elaboración y coordinación.
- 2) Analizar el peso y el grado de involucración que va a tener el Cliente en la obra.
- 3) La persona responsable será a su vez la encargada de asignar las tareas entre los distintos departamentos que intervendrán en la elaboración del presupuesto.
- 4) En esta misma persona responsable de la oferta deberá efectuar el correspondiente seguimiento y gestionar correctamente los recursos disponibles, con el fin de evitar el solapamiento de tareas. Además deberá establecer las prioridades, desarrollar una

estrategia, optimizar los recursos y necesidades y servir de enlace entre el cliente los proveedores y la empresa, canalizando toda la información de la mejor manera posible.

- 5) Una vez realizada dicha labor, se recogerán las conclusiones de cada departamento y con ellas se confeccionará una memoria sobre el alcance de la oferta, buscando como objetivo principal el de satisfacer todas las necesidades del cliente, o bien las planteadas en el concurso. En dicha memoria deberán destacarse las fortalezas de la compañía e intentar en la medida de lo posible que se detecten las debilidades, buscando además la forma de diferenciarnos del resto de los competidores aportando un valor añadido.
- 6) Una vez determinado el alcance de la oferta se procederá a elaborar su coste, mediante el empleo de mediciones, unidades de obra, etc....
- 7) El precio de la venta vendrá determinado por la suma del beneficio y en su caso los costes indirectos que se determinen. Esta labor podrá recaer en la gerencia o en la persona responsable de las tareas comerciales.
- 8) Finalmente, deberá de acompañarse en su caso de la pertinente documentación dicha oferta, y se procederá al lanzamiento definitivo de la misma.

III. DOCUMENTACIÓN

Una vez elaborado el presupuesto este deberá de ir acompañado de una serie de documentos que podrá variar en función de los requisitos que estipule el cliente o en su caso la Administración Pública; en este último caso deberán leerse con especial detenimiento, todos los puntos que figuren en el pliego de condiciones del concurso, relacionados con la documentación de manera que la candidatura no quede excluida, así los más frecuentes son:

Tabla 144 Documentación de la sociedad o candidatura a incluir en la oferta

DOCUMENTACIÓN DE LA SOCIEDAD O CANDIDATURA	
Carta de compromiso.	Suele ser una carta donde se presenta el resultado total de la oferta, firmada por el responsable de la sociedad concursante.
CIF de la Sociedad.	Documento acreditativo que identifica la sociedad.
Escrituras de la sociedad.	Documento notarial donde figura la constitución de la sociedad, participación, si es una unión temporal de empresas (UTE), etc.
Certificados de registro de actividades.	Certificados de que la empresa se encuentra dada de alta en un determinado tipo de actividad.
Certificado de corriente de pagos a la Seg. Social	Certificado que emite la propia tesorería de la Seguridad Social donde se refleja que la sociedad no tiene deudas contraídas.
Certificado de corriente de pagos de Hacienda.	Igual que el anterior pero con la Hacienda Pública.
Póliza de seguros y justificante de pago.	En caso de un accidente o alguna donde no llegue la sociedad será el seguro el que responda.
Justificante de aval bancario.	Una señal o tanto por ciento del presupuesto por el cual se respondería en caso de incumplir el contrato o garantías.

Tabla 145 Documentación del personal participe en el proyecto a incluir en la oferta

DOCUMENTACIÓN DEL PERSONAL PARTICIPE EN EL PROYECTO	
Currículums de los trabajadores.	Currículums de los trabajadores, así como el puesto que vayan a desempeñar en el proyecto presupuestado.
TC1 y TC2.	Certificados emitidos por la Seguridad Social, donde se comprueba que el trabajador está asegurado.
Certificado del pago de la SS de Autónomos.	Similar a los TCs comentados anteriormente pero para el caso de autónomos.
Contrato con una Mutua y justificante de pagos.	Contrato suscrito por la sociedad con una mutua de accidentes y así como el justificante de pago del último recibo.
Certificado de colegiación y de responsabilidad civil.	Principalmente para trabajadores que vayan a participar en el proyecto y que se encuentren en régimen de libre ejercicio.
Certificados de los trabajadores.	Dependiendo de las características del proyecto se puede pedir que el trabajador esté habilitado para ese tipo de trabajo.

La primera tabla correspondiente a la documentación de la sociedad o candidatura, en el caso de proyectos de carácter internacional o a desarrollar en otros países, se adecuará a las leyes de dicho país, debiéndose de tener en cuenta además factores como los de tipo económico,

sociocultural, o técnico que pueden afectar a las restantes. En la elección de determinadas marcas de los equipos empleados, se valorará que exista servicio postventa en dicho país.

Tabla 146 Documentación de tipo técnico a incluir junto en la oferta

DOCUMENTACIÓN DE TIPO TÉCNICO	
Propuesta técnica.	Contempla el alcance de los trabajos, las características, lo que queda incluido y excluido en la oferta, etc.
Propuesta de mejoras.	Sobre el pliego de condiciones, solución alternativa justificada que mejoraría aspectos como el diseño, coste, eficiencia, etc.
Catálogos de elementos a instalar.	Catálogos con las especificaciones técnicas del fabricante (potencias, consumos, etc...)
Certificados de normativa específica.	Certificados de cumplimiento de normativa internacional, directivas europeas, normas propias de cada país, etc.
Certificados de Calidad.	Certificados de calidades de los materiales, ensayos y pruebas realizados para garantizar los niveles de calidad exigidos, etc.
Certificados Medioambientales	Certificados en los que se indica que los materiales empleados no agreden el medioambiente.
Calificación energética.	Certificado en el que se expide el grupo al que pertenece el elemento a instalar.
Medios técnicos.	Medios técnicos que dispone la empresa, o en su defecto maquinaria y elementos que tiene previstos alquilar.
Currículum de obras realizados hasta la fecha.	Currículum de obras singulares y proyectos desarrollados y ejecutados por la organización, que incluya detalles técnicos.

Tabla 147 Planificación, calendario y fechas previstas incluidas en la oferta

PLANIFICACIÓN, CALENDARIO Y FECHAS PREVISTAS	
Planificación.	Diagrama de Gant, de barras, PERT, etc., donde venga detallada la secuencia de actividades y las tareas del proyecto.
Calendario previsto.	Correspondiente a los hitos principales a ejecutar durante el proyecto y desglose de los restantes más significativos.
Fechas.	Resumen de fechas claves comprometidas, donde se especifique la finalización de los trabajos
Carga de trabajo prevista.	Diagramas en los que se detalle la carga de trabajo prevista a la semana, o al mes, detallando el número de horas.
Planes de contingencia.	Planes de contingencia para el supuesto necesario que deban de aplicarse.

Tabla 148 Documentación económica y financiera a añadir en la oferta

DOCUMENTACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA	
Informe económico y financiero de la sociedad.	Informe o auditoría del estado de cuentas de la sociedad, donde se determine su nivel de solvencia, o si ha tenido pérdidas.
Cláusulas por gastos financieros.	Incremento de gastos financieros correspondientes a líneas de crédito, principalmente debida a retrasos en los pagos.
Cláusulas de modificación del montante económico.	Incrementos por demoras en los plazos de ejecución que supongan una repercusión negativa en una actividad planificada
Cláusulas de actualización de precios.	Motivadas por situaciones diversas, como incremento de la inflación, precio en las materias primas, plazos, etc.
Cláusulas por productos financieros.	Cláusulas diversas correspondientes a pólizas y seguros de crédito, cheques con confirming bancario, etc.

Tabla 149 Otro tipo de documentación a añadir en la oferta

OTRO TIPO DE DOCUMENTACIÓN	
Cláusulas aplicables a las garantías.	Indican el periodo de garantía, sus condiciones de aplicación, y lo que incluyen y excluyen o en qué casos quedan anuladas.
Seguros de cambio de divisa.	Seguro que protege a la compañía de oscilaciones en el cambio de la moneda durante las transacciones comerciales.
Incoterms.	Principalmente para el caso de obras internacionales.

Finalmente, antes de lanzar la oferta se deberá tener en cuenta que debe adaptarse a las necesidades del cliente, o en el caso de un concurso en la Administración Pública, a lo que precise el pliego de condiciones de dicho concurso. Deberá dejarse de manera clara lo que está incluido y excluido en la oferta, indicando en todo caso las propuestas que sean necesarias, previa justificación de las mismas.

No deberá olvidarse tampoco la fecha del presupuesto, y el tiempo que se mantendrá vigente, así como el plazo de garantía y otros aspectos como la anulación de la misma y los compromisos adquiridos. Para el caso de proyectos de gran envergadura y complejidad se recomienda acompañarlo de una planificación, aunque en todo caso será el cliente o la Administración Pública, los que estén en su pleno derecho de exigirlo previamente, así como la pertinente documentación tal como se acaba de ver.

IV. EVALUACIÓN DE LA OFERTA

A la hora de evaluar la mejor oferta de entre las presentadas por las posibles candidaturas el procedimiento por el que se opta es primeramente efectuar una revisión de toda la documentación presentada, de manera que se verifique que los candidatos cumplen todas las condiciones y requisitos de legalidad. Posteriormente, se realiza un análisis organizativo en el que se comparan las distintas organizaciones que han presentado su candidatura e indican sus puntos fuertes y débiles de manera que se pueda ir perfilando la mejor de las candidaturas.

En el análisis técnico cualitativo se busca principalmente ver si las candidaturas disponen de los suficientes medios, no solo para ejecutar el proyecto sino para dar el correspondiente servicio postventa una vez finalizado el proyecto, manteniendo unos niveles de calidad apropiados durante todas las fases del proyecto; además permitirá evaluar el anterior con el fin de determinar una puntuación que nos permita diferenciar las candidaturas.

Mediante el análisis económico los proveedores serán clasificados en función del precio de menor coste al de mayor coste. En algunos concursos existe una fórmula de control que admite un % de desviación mínima por debajo de la media del resto de la suma de las candidaturas quedando excluida dicha oferta del concurso automáticamente, así se evita que presupuestos de dudosa viabilidad puntúen.

Finalmente, una vez homogeneizadas las ofertas se procederá a la obtención del Indicador puntuación / coste de cada candidato. El mejor de los candidatos será el que mayor puntuación obtenga en el indicador, no obstante deberán analizarse factores como la proximidad de la empresa, su tamaño, las calidades, etc....

Con los datos se elaborará el informe de evaluación, un ejemplo sería (Díaz, 2007):

- | | |
|--|---|
| 1. Resumen ejecutivo. | 9.2 Análisis técnico cualitativo. |
| 2. Objeto de la evaluación. | 9.3 Análisis técnico cuantitativo. |
| 3. Antecedentes. | 9.4 Homogeneización de las ofertas. |
| 4. Convocatoria de concurso. | 9.5 Análisis económico. |
| 5. Apertura de ofertas. | 9.6 Indicador puntuación / coste. |
| 6. Metodología utilizada para la evaluación | 10. Ofertas seleccionadas |
| 7. Descripción resumida de las ofertas. | 11. Relación con los presupuestos del Proyecto. |
| 8. Atributos seleccionados para el análisis. | 12. Relación con la planificación del Proyecto. |
| 9. Evaluación de las ofertas. | 13. Reconocimiento de adjudicación. |
| 9.1 Análisis organizativo. | |

V. LAS REVISIONES EN LOS PRECIOS

A efectos de cobertura financiera y tramitación de los expedientes de revisión de precios el artículo 105 del RGLCAP de 2001, establece en el punto 3 que hace referencia a la revisión de precios de cada anualidad, el procedimiento de cálculo aplicable a los contratos de obras y suministro de fabricación, mediante el empleo de la siguiente fórmula:

$$K^t = K_t * [1 + (0,75 * n) * \hat{I}PC/12]$$

Siendo:

K^t = coeficiente de actualización para la parte de la anualidad objeto de la previsión.

K_t = coeficiente de revisión, según la fórmula aplicable al contrato, en el mes que se procede a realizar la previsión, aunque la revisión no procediera por no haberse ejecutado el 20 por 100 del presupuesto o no hubiera transcurrido un año desde la fecha de la adjudicación del contrato.

n = número de meses dentro de la anualidad en las que procede la revisión.

$\hat{I}PC$ = variación en tanto por uno del índice general de precios al consumo previsto para los doce meses siguientes.

VI. LOS PAGOS A LOS PROVEEDORES

En los últimos años, problemas de financiación en la Administración Pública han obligado a aprobar distintos decretos y resoluciones con el fin de evitar demoras en los pagos, y evitar que muchos de los proveedores a los que se les debía dinero entrasen en concurso de acreedores. Sirvan de ejemplo las siguientes leyes:

[2009] Real Decreto-ley 5/2009, de 24 de abril, de medidas extraordinarias y urgentes para facilitar a las Entidades Locales el saneamiento de deudas pendientes de pago con empresas y autónomos.

[2009] Resolución de 5 de mayo de 2009, de la Dirección General de Coordinación Financiera con las Comunidades Autónomas y con las Entidades Locales, por la que se establece el procedimiento y la información a suministrar por las entidades locales que se acogan a lo dispuesto en el Título 1 del Real Decreto-ley 5/2009, de 24 de abril, de medidas extraordinarias y urgentes para facilitar el saneamiento de las deudas pendientes de pago con empresas y autónomos.

[2011] Real Decreto-ley 8/2011, de 1 de julio, de medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas y autónomos contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa.

[2012] Real Decreto-ley 4/2012, de 24 de febrero, por el que se determinan obligaciones de información y procedimientos necesarios para establecer un mecanismo de financiación para el pago a los proveedores de las entidades locales.

[2012] Real Decreto-ley 7/2012, de 9 de marzo, por el que se crea el Fondo para la financiación de los pagos a proveedores.

[2013] Real Decreto-ley 8/2013, de 28 de junio, de medidas urgentes contra la morosidad de las Administraciones Públicas y de apoyo a entidades locales con problemas financieros.

Así por ejemplo, en la última nombrada correspondiente al Real Decreto-ley 8/2013 establece en su artículo 7 que corresponderá al Instituto de Crédito Oficial, como agente de pagos del Fondo para la financiación de los Pagos a Proveedores, la administración y gestión de las operaciones que se concierten al amparo del título I de este Real Decreto-ley, en los términos previstos en el Real Decreto-ley 7/2012, de 9 de marzo, por el que se crea el Fondo para la financiación de los pagos a proveedores.

La misma ley indica que las entidades públicas que se acogan al presente RD deberán hacer las correspondientes políticas de ajuste presupuestario para los siguientes ejercicios; así en el artículo 13 se contempla que Las Comunidades Autónomas deberán remitir al Ministerio de Hacienda y Administraciones Públicas un plan de ajuste, según lo indicado en el artículo 18.

El año 2011 fue clave en lo que se refiere a políticas de estabilidad presupuestaria, para lo cual hubo una reforma constitucional en la que se estableció en su artículo 135 que todas las Administraciones Públicas adecuaran sus actuaciones al principio de estabilidad presupuestaria, y que el Estado y las Comunidades Autónomas no podrán incurrir en un déficit estructural que supere los márgenes establecidos, en su caso, por la Unión Europea para sus Estados Miembros; para lo cual una Ley Orgánica fijará el déficit estructural máximo permitido al Estado y las Comunidades Autónomas, en relación con su Producto Interior Bruto (PIB); en cuanto a las Entidades Locales deberán presentar equilibrio presupuestario.

En cuanto al sector privado en el año 2010 se aprobó la Ley 15/2010, de 5 de julio, de modificación de la Ley 3/2004, de 29 de diciembre, por la que se establecen medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales. Esta Ley será de aplicación a todos los pagos efectuados como contraprestación en las operaciones comerciales realizadas entre

empresas, o entre empresas y la Administración, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Público, así como las realizadas entre los contratistas principales y sus proveedores y subcontratistas (art. 3).

La Ley 3/2004 en su artículo 4.1 establece en el apartado a) que el plazo de pago que debe cumplir el deudor será de sesenta días después de la fecha de recepción de las mercancías o prestación de los servicios; y añade que no podrá ser ampliado por acuerdo entre las partes.

En cuanto a la indemnización por costes de cobro, estas vienen recogidas en el artículo 8.1 para lo cual en la determinación de los mismos se aplicarán los principios de transparencia y proporcionalidad respecto a la deuda principal. La indemnización no podrá superar, en ningún caso, el 15 por ciento de la cuantía de la deuda, excepto en los casos en que la deuda no supere los 30.000 euros en los que el límite de la indemnización estará constituido por el importe de la deuda de que se trate.

VII. LAS CERTIFICACIONES

El Artículo 150 del RGLCAP de 2001 establece que en lo relativo a las certificaciones de obra, que el director, sobre la base de la relación valorada, expedirá la correspondiente certificación de obra en el plazo máximo de diez días siguientes al período a que corresponda.

En cuanto a los modelos y numeración de certificaciones, el artículo 151 señala que:

1. Las certificaciones se ajustarán al modelo del anexo XI que será de uso obligatorio para la Administración General del Estado, sus Organismos autónomos y restantes entidades públicas estatales sujetas a la Ley.
2. Las certificaciones, aunque concurren varias entidades a la financiación, se numerarán correlativamente para cada contrato.

El cómputo del plazo de las certificaciones que se extiendan excediendo del importe de las anualidades que rijan en el contrato viene determinado en el artículo 152 del RGLCAP de 2001, que no se contará el plazo previsto en el artículo 99.4 de la Ley desde la fecha de su expedición, sino desde aquella otra posterior en la que con arreglo a las condiciones convenidas y programas de trabajo aprobados deberían producirse.

En cuanto a los precios y gastos incluidos en la certificación el artículo 153 señala que:

1. Todos los trabajos, medios auxiliares y materiales que sean necesarios para la correcta ejecución y acabado de cualquier unidad de obra, se considerarán incluidos en el precio de la misma, aunque no figuren todos ellos especificados en la descomposición o descripción de los precios.
2. Todos los gastos que por su concepto sean asimilables a cualquiera de los que, bajo el título genérico de costes indirectos se mencionan en el artículo 130.3 de este Reglamento, se considerarán siempre incluidos en los precios de las unidades de obra del proyecto cuando no figuren en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas.

El artículo 154 del RGLCAP de 2001 hace mención a las partidas alzadas que se valorarán conforme se indique en el pliego de prescripciones técnicas particulares, dividiéndose en:

- a) Partidas alzadas a justificar, las susceptibles de ser medidas en todas sus partes en unidades de obra, con precios unitarios, las cuales se valorarán a los precios de la adjudicación con arreglo a las condiciones del contrato y al resultado de las mediciones correspondientes.
- b) Partidas alzadas de abono íntegro, aquéllas que se refieren a trabajos cuya especificación figure en los documentos contractuales del proyecto y no sean susceptibles de medición según el pliego, las cuales se abonarán al contratista en su totalidad, una vez determinados los trabajos u obras a que se refieran, de acuerdo con las condiciones del contrato y sin perjuicio de lo que el pliego de cláusulas administrativas particulares pueda establecer respecto de su abono fraccionado en casos justificados.

A.6.2 Indicadores

I - EL ANÁLISIS DEL VALOR GANADO

El empleo del método del Análisis del Valor Ganado mencionado en el subapartado 2.6.6, sirve de gran ayuda a la hora de controlar posibles desviaciones en los costes y la planificación del proyecto, siendo los principales parámetros de que consta los siguientes:

Tabla 150 Principales parámetros que intervienen en el cálculo del análisis del valor ganado

Fuente: Lock (2003)

BCWS	Coste presupuestado del trabajo programado [<i>Budgeted Cost of Work Scheduled</i>]. Se trata del presupuesto o coste estimado del trabajo que está previsto completar para la fecha de medición. Corresponde al presupuesto sincronizado.
BCWP	Coste presupuestado del trabajo realizado [<i>Budgeted Cost of Work Performed</i>]. Se trata de la cantidad de dinero o de tiempo de mano de obra que debería haber costado el volumen de trabajo realmente contemplado en la fecha de medición para estar en consonancia con el presupuesto o la estimación de costes. Suele ser necesario tomar en consideración el trabajo en curso además de las tareas ya contempladas.
ACWP	Coste real del trabajo realizado [<i>Actual Cost of the Work Performed</i>]. El coste real del trabajo realizado en la fecha de medición.
CPI	Índice de evolución de los costes [<i>Cost Performance Index</i>]. Indica el grado de éxito en la consecución de los resultados según el presupuesto. Cualquier cantidad por debajo de la unidad indica que el valor obtenido del dinero gastado es menor de lo esperado.
SPI	Índice de evolución programada [<i>Schedule Performance Index</i>]. Se puede utilizar como medida del grado de progreso según el plan, pero se emplea con menos frecuencia que el CPI. Cualquier cantidad por debajo de la unidad refleja un progreso más lento de lo previsto.

Según lo visto anteriormente aplicándolo a un caso práctico quedaría:

Tabla 151 Cálculo de los parámetros SV y CV

PLANNING	BCWS	BCWP	ACWP	SV	CV	LRE
may-08	289	42	42	-247	0	4042
jun-08	520	126	126	-394	0	4042
jul-08	751	232	232	-518	0	4042
ago-08	1097	831	831	-267	0	4042
sep-08	1415	1269	1269	-146	0	4042
oct-08	1802	1384	1384	-418	0	4042
nov-08	2079	1533	1533	-546	0	4042
dic-08	2310	1742	1742	-567	0	4042
ene-09	2483	1868	1905	-615	-37	4042
feb-09	2829	2147	2159	-682	-11	4446
mar-09	3234	2407	2492	-827	-85	4446
abr-09	3390	2670	2810	-720	-140	4446
may-09	3782	3093	3460	-689	-367	4446
jun-09	4042 =BAC	3305	3786	-737	-481	4648

Tabla 152 Cálculo de los parámetros CPI, SPI, TCPI y EAC

PLANNING	CPI	SPI	EAC OPTIM.	EAC PESIM.	TCPI OPTIM.	TCPI PESIM.	TCPI (BAC)	TCPI (LRE)
may-08	1,00	0,15	4.042	27.539	1,00	0,15	1,00	1,00
jun-08	1,00	0,24	4.042	16.278	1,00	0,24	1,00	1,00
jul-08	1,00	0,31	4.042	12.545	1,00	0,31	1,00	1,00
ago-08	1,00	0,76	4.042	5.073	1,00	0,76	1,00	1,00
sep-08	1,00	0,90	4.042	4.360	1,00	0,90	1,00	1,00
oct-08	1,00	0,77	4.042	4.844	1,00	0,77	1,00	1,00
nov-08	1,00	0,74	4.042	4.935	1,00	0,74	1,00	1,00
dic-08	1,00	0,75	4.042	4.791	1,00	0,75	1,00	1,00
ene-09	0,98	0,75	4.122	4.851	0,98	0,74	1,02	1,02
feb-09	0,99	0,76	4.064	4.669	0,99	0,75	1,01	0,83
mar-09	0,97	0,74	4.185	4.766	0,97	0,72	1,05	0,84
abr-09	0,95	0,79	4.254	4.643	0,95	0,75	1,11	0,84
may-09	0,89	0,82	4.522	4.758	0,89	0,73	1,63	0,96
jun-09	0,87	0,82	4.630	4.819	0,87	0,71	2,88	0,85

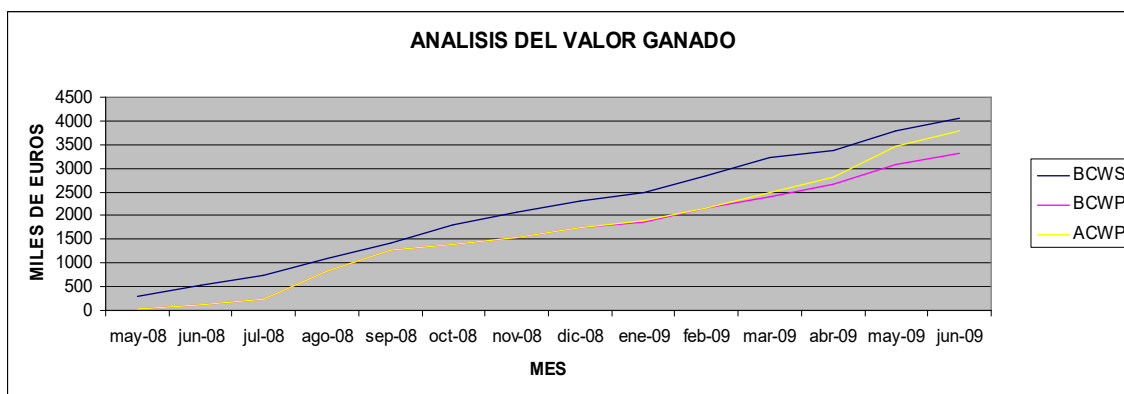
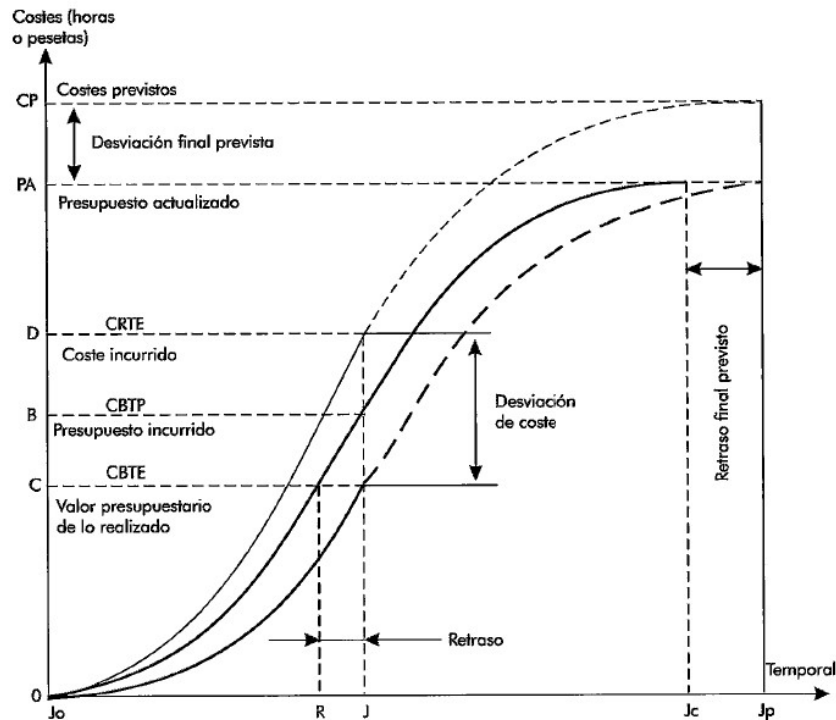


Figura 101 Representación del Análisis del Valor Ganado

De la curva de evolución que se acaba de obtener en el caso práctico se podrán obtener distintas informaciones, como el retraso acumulado en el proyecto, la desviación de coste o el retraso final previsto, de modo que ayudarán en modo alguno a la mejor toma de decisiones.



Leyenda:
 Jo y Jc Fechas contractuales de comienzo y fin de negocio
 Jp: Fecha prevista de finalización, estimada en el día J
 B: Presupuesto incurrido en el día J
 PA: Presupuesto actualizado
 D: Coste incurrido
 C: Valor presupuestario de lo realizado en las condiciones que llevan al presupuesto (PA)

Fuente: AFITEP (2000)

Figura 102 Representación de las curvas de evolución según la Asociación Francesa de Ingenieros Técnicos de Estimación de Planificación y Proyectos

Finalmente, indicar que los métodos para evaluar los progresos de una tarea, la mayor parte de los análisis del valor obtenido deben realizarse para las múltiples actividades pertenecientes al mismo proyecto. Así en un proyecto de envergadura para cualquier fecha de medición, habrá tres etapas de progresos diferentes para cada una de las distintas actividades: (Lock, 2003)

1. Actividad no comenzada. Por consiguiente, el valor obtenido es cero.
2. Actividad completada. Por consiguiente, el valor obtenido es igual al presupuesto de costes de la actividad.
3. Actividad en curso o interrumpida. En los proyectos de construcción, con frecuencia el valor obtenido se puede determinar midiendo las cantidades reales de trabajo realizadas. En el caso de otras tareas menos tangibles, resulta necesario estimar la proporción de la actual estimación de costes autorizada como el valor real del trabajo realizado.

A.6.3 Registros

I - EVALUACIÓN DE OFERTAS

Tabla 153 Ejemplo de un resumen de una evaluación de una oferta presentado por una candidatura

RESUMEN DE EVALUACIÓN DE LA OFERTA PRESENTADA POR LA CANDIDATURA			
PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	Nº de Actividad/Código:	
ACTIVIDAD:	<i>Calificación Oferta. OF006</i>	FECHA EMISIÓN:	<i>08/04/2014</i>
CALIFICACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN TOTAL ANALIZADA			
APARTADO	PONDERACIÓN (%)	CALIFICACIÓN	
1. Calificación de la empresa.	5%	7	
2. Distribución Equipo Humano / RR.HH	5%	7	
3. Documentación / elaboración de oferta	5%	8	
4. Calendario de planificación	5%	6	
5. Mejoras a introducir en el proyecto	5%	5	
6. Marcas y calidades	5%	7	
7. Estudio medioambiental	5%	6	
8. Eficiencia energética	5%	6	
9. Precio	60%	7	
SUMA TOTAL	100%	6,8 puntos	
RESPONSABLES			
Presidente del tribunal:	..... Fdo.:	Miembro nº1 del tribunal:	..... Fdo.:
Miembro nº2 del tribunal:	..... Fdo.:	Miembro nº3 del tribunal:	..... Fdo.:

II - AUTORIZACIONES DE CAMBIOS

Tabla 154 Ejemplo de certificado de autorización de un cambio por motivo de adaptación

CERTIFICADO DE AUTORIZACIÓN DE CAMBIO			
PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	Nº de Actividad/Código:	<i>17.4.2/MR011</i>
ACTIVIDAD:	<i>Montaje Cto. Refrigeración</i>	FECHA EMISIÓN:	<i>27/01/2015</i>
CARACTERÍSTICAS VIEJAS (PROYECTO)		CARACTERÍSTICAS NUEVAS	
Unidad primaria de refrigeración UP21 1.- <i>Refrigerante R-22</i>		Unidad primaria de refrigeración UP21 1.- <i>Refrigerante R-404A</i>	
MOTIVO DEL CAMBIO			
<p>Conforme a las disposiciones y normativas europeas en el intervalo de tiempo comprendido entre el 1 de enero de 2010 y el 1 de enero de 2014, el refrigerante R-22 se podrá emplear solamente como producto reciclado, de manera que este periodo sirva de moratoria transitoria, a la vez que se van adaptando los equipos a los nuevos requisitos. La sustitución del mismo por el R-404A se trata de una buena alternativa que cumple todos los requisitos técnicos exigidos por el fabricante.</p>			
TIPO DE CAMBIO		REPERCUSIÓN SOBRECOSTO	
Adaptación. <input type="checkbox"/>		Promotor / Cliente. <input type="checkbox"/>	
Mejora. <input type="checkbox"/>		Empresa Subcontratista. <input type="checkbox"/>	
Corrección. <input type="checkbox"/>		Ninguna. <input type="checkbox"/>	
RESPONSABLES			
Responsable Técnico (D.F):	..... Fdo.:	Promotor:	..... Fdo.:
Responsable de Calidad:	..... Fdo.:	Empresa Subcontratista:	Resp. / Jefe de Obra Fdo.:

Tabla 155 Ejemplo de certificado de autorización de un cambio por motivo de mejora

CERTIFICADO DE AUTORIZACIÓN DE CAMBIO			
PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	Nº de Actividad/Código:	<i>21.6.5/MB015</i>
ACTIVIDAD:	<i>Montaje de Bombas</i>	FECHA EMISION:	<i>25/02/2015</i>
CARACTERÍSTICAS VIEJAS (PROYECTO)		CARACTERÍSTICAS NUEVAS	
1.- <i>Bomba marca.....</i> 2.- <i>Modelo.....</i> 3.- <i>Potencia....</i> 4.- <i>Grado de protección....IP22</i>		1.- <i>Bomba marca.....</i> 2.- <i>Modelo.....</i> 3.- <i>Potencia....</i> 4.- <i>Grado de protección....IP55</i>	
MOTIVO DEL CAMBIO			
<p>Dicha bomba posee un mejor grado de protección ideal para zonas industriales, la potencia es sensiblemente menor, pero para nada va a afectar al rendimiento de la instalación, al contrario, con la nueva bomba tratándose de un entorno con condiciones hostiles, se garantizará una mejor durabilidad de la instalación. El precio es similar por lo que no será necesario preparar un presupuesto aparte.</p>			
TIPO DE CAMBIO		REPERCUSIÓN SOBRECOSTO	
Adaptación. <input type="checkbox"/>		Promotor / Cliente. <input type="checkbox"/>	
Mejora. <input type="checkbox"/>		Empresa Subcontratista. <input type="checkbox"/>	
Corrección. <input type="checkbox"/>		Ninguna. <input type="checkbox"/>	
RESPONSABLES			
Responsable Técnico (D.F):	..... Fdo.:	Promotor:	..... Fdo.:
Responsable de Calidad:	..... Fdo.:	Empresa Subcontratista:	Resp. / Jefe de Obra Fdo.:

Tabla 156 Ejemplo de certificado de autorización de un cambio por motivo de corrección

CERTIFICADO DE AUTORIZACIÓN DE CAMBIO			
PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	Nº de Actividad/Código:	<i>23.9.4/ME007</i>
ACTIVIDAD:	<i>Montaje Stma. Evacuación</i>	FECHA EMISIÓN:	<i>03/02/2015</i>
CARACTERÍSTICAS VIEJAS (PROYECTO)		CARACTERÍSTICAS NUEVAS	
Sistema de evacuación: 1.- <i>Tubería de acero galvanizado.</i> 2.- <i>Diámetro 2".</i>		Sistema de evacuación: 1.- <i>Tubería de acero inoxidable.</i> 2.- <i>Diámetro 3".</i>	
MOTIVO DEL CAMBIO			
Debido al replanteo de varios puntos de la instalación y en respuesta a las futuras ampliaciones de la misma, se opta por incrementar el diámetro de la tubería del sistema de evacuación pasando de las 2" iniciales a 3". Por otro lado siguiendo los problemas de corrosión acontecidos en otras instalaciones similares, se sustituye el material de acero galvanizado contemplado inicialmente por acero inoxidable con el consiguiente sobrecoste.			
TIPO DE CAMBIO		REPERCUSIÓN SOBRECOSTO	
Adaptación. <input type="checkbox"/>		Promotor / Cliente. <input type="checkbox"/>	
Mejora. <input type="checkbox"/>		Empresa Subcontratista. <input type="checkbox"/>	
Corrección. <input type="checkbox"/>		Ninguna. <input type="checkbox"/>	
RESPONSABLES			
Responsable Técnico (D.F):	..... Fdo.:	Promotor:	..... Fdo.:
Responsable de Calidad:	..... Fdo.:	Empresa Subcontratista:	Resp. / Jefe de Obra Fdo.:

Tabla 157 Ejemplo registro de los cambios efectuados durante el proyecto

CERTIFICADO DE AUTORIZACIÓN DE CAMBIO							
PROYECTO:	PT2863R5V2 / (Nombre)			Nº de Actividad/Código:		/AC001	
REGISTRO							
COD. /REF.	ACTIVIDAD	Nº DE ACT.	EMPRESA SOLICIT.	FECHA PROP. /TIPO	INICIO	FINAL	OBSERVACIONES
17.4.2	Montaje cto. refrigeración	MR011		27/01/2015 Adaptación	17/02/2015	18/02/2015	Oferta aprobada el 05/02/2015
21.6.5	Montaje de bombas	MB019		25/02/2015 Mejora	15/03/2015	18/03/2015	Sin sobrecoste añadido
23.9.4	Montaje St. evacuación	ME015		03/02/2015 Corrección	20/02/2015	11/03/2015	Oferta aprobada el 11/02/2015
RESPONSABLES							
Responsable Técnico (D.F):	..... Fdo.:			Responsable de Calidad:	de Fdo.:		

III - CERTIFICACIONES

El modelo de certificación del anexo XI, al que se hace referencia en el punto 1 de artículo 151 del RGLCAP de 2001, es el siguiente:

Tabla 158 Certificación ordinaria, anticipada o final

Fuente: RGLCAP (2001)

Ministerio de (1)		Crédito presupuestado (2)	
Servicio (3)			
Designación de las obras (4)		Fechas de: (9) Licitación: Comienzo: Terminación:	
Clave (5)			
Programa presupuestario (6)		Coeficiente de adjudicación: (12) Formula(s) tipo de revisión: (13)	
Adjudicatario: (10) N.I.F. (11)			
CONCEPTO		TOTAL	
		(14)	(15)
Presupuesto vigente líquido			
Importe acreditado en certificaciones anteriores			
		Total (a)	(16)
Obra ejecutada durante el periodo a que corresponde la certificación		Que no se acredita (b)	(17)
Importe líquido que se acredita en esta certificación	Obra ejecutada y que se acredita en esta certificación (a)-(b)		
	Obra ejecutada con anterioridad		(18)
	Revisión de precios (Det. aparte)		(19)
	Abonos o anticipos a cuenta no revisables (Det. aparte)		(20)
	Abonos o anticipos a cuenta revisables (Det. aparte)		(21)
	Deducción (Det. aparte)		
Total			

EL DIRECTOR de las obras D. (22)

CERTIFICO:

1.º Que el importe de las obras ejecutadas en el período a que corresponde esta certificación asciende a la cantidad de

2.º Que el importe que se acredita al adjudicatario asciende a la cantidad de

3.º Que se cumplen, si ha lugar, los requisitos previstos en el artículo 103 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y en el pliego de cláusulas administrativas particulares del contrato.

.... de de 20...
EL DIRECTOR DE LAS OBRAS

CONFORME

EL . (23)

.... de de 20.....

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR EL IMPRESO DE, CERTIFICACIÓN, ORDINARIA, ANTICIPADA O DE LIQUIDACIÓN

El impreso de certificación se cumplimentará de acuerdo con las siguientes instrucciones:

- (1) Denominación del órgano de contratación.
- (2) Número de clasificación orgánica y clasificación económica que figura en el presupuesto.
- (3) Nombre del servicio gestor de la obra o proyecto de inversión y código de identificación del mismo o, en su defecto, el que tiene dentro del órgano de contratación.
- (4) Nombre completo de las obras o proyecto de inversión que se certifica.
- (5) Clave de identificación de la obra o del proyecto de inversión propia del organismo.
- (6) Número de programa presupuestario.
- (7) Indicar si la certificación es ordinaria, anticipada o final y el número que le corresponde, a partir de la primera.
- (8) Indicar el mes o período al que corresponde la certificación.
- (9) Indicar las fechas que figuran: licitación, comienzo y terminación prevista de la obra o proyecto de inversión.
- (10) Nombre o razón social del adjudicatario.
- (11) Número de identificación fiscal (NIF) del adjudicatario.
- (12) Indicar el coeficiente de adjudicación.
- (13) Indicar el número de la fórmula o fórmulas polinómicas, de revisión de precios, si ha lugar.
- (14) y (15) Cuando haya varias entidades que financian las obras o proyecto de inversión se consignarán los importes totales líquidos en la columna (14) que serán la suma de los correspondientes a cada uno de los partícipes, en la financiación (no incluir honorarios, si los hubiere). En el (15) se indicará la denominación y la participación del Ministerio correspondiente, organismo autónomo, beneficiario, etc. Cuando la obra esté financiada por una sola entidad, se rellenarán sólo las casillas de la columna (14) «Total», salvo en el recuadro «Presupuesto vigente líquido», que se repetirá en (14) y (15). Quedando así de manifiesto que la obra o proyecto de inversión está financiada por un solo organismo.

(16) y (17) En «Obra ejecutada en el período a que corresponde la certificación» se consignará en «Total (a)» el importe líquido total de la obra ejecutada en dicho período, y en «Que no se acredita (b)», el importe de dicha obra que por cualquier motivo no se acredita en la certificación, indicando las razones en la casilla «Diligencias complementarias», que figuran en otra cara del impreso.

(18) En «Obra ejecutada con anterioridad» deberán figurar aquellos importes que ahora se acreditan y que en su día no se acreditaron, es decir, que figuraron en el apartado (b).

(19) Indicar el importe de la revisión que se acredita, si ha lugar, según detalle aparte.

(20) En este apartado se incluirán los abonos o anticipos por equipos e instalaciones recuperables, que no son objeto de revisión, teniendo en cuenta que la posibilidad de este tipo de abono o anticipo debe figurar en los pliegos de cláusulas administrativas particulares del contrato.

(21) En este apartado se incluirán los abonos o anticipos a cuenta por acopios de materiales, cuando no haya peligro de que en su almacenamiento sufran deterioro (artículo 155 de este Reglamento) y los abonos o anticipos por instalaciones y equipo no recuperables, es decir, aquellos conceptos que son objeto de revisión.

(22) Después del nombre del director de las obras, deberá indicarse el título que le faculta.

(23) Figura en blanco el espacio destinado a la firma del «Conforme», dado que dicha firma ha de corresponder a los órganos que resulten de la peculiar estructura de los órganos contratantes, sin que, por su variedad, pueda recogerse en el modelo una concreta especificación.

(24) En estos espacios se indicarán el mes o los meses a que correspondan los abonos a cuenta por revisión de precios o las regularizaciones de las mismas (revisión provisional o revisión definitiva, respectivamente).

(25) A_t es el importe líquido de la obra ejecutada durante el período de pago al que se refiere la relación. C_t es el valor K_t , calculando K_t en los últimos índices conocidos. A_{t-1} son los respectivos importes líquidos de la obra ejecutada para aquellos períodos de pago en que se efectuó la revisión de precios con los últimos índices conocidos.

(26) B_{t-1} son los valores de K_{t-1} calculados con los índices definitivos correspondientes a los períodos de pago respectivos.

(27) Es el importe líquido de la revisión.

IV - REVISIONES DE PRECIOS EN LOS CONTRATOS

El modelo de expediente contenido en el anexo X, al que hace referencia el punto 2 del artículo 105 del RGLCAP de 2001, es el siguiente:

Tabla 159 Revisión de precios en los contratos de obras y de suministro con fabricación

MINISTERIO DE	DIRECCIÓN GENERAL / ORGANISMO AUTÓNOMO	Expediente:
	SERVICIO DE:	

Fuente: RGLCAP (2001)

PROYECTO DE OBRAS:		
Presupuesto por revisión de precios nº formulado al		
Contratista	Fecha de adjudicación	Coeficiente de baja de adjudicación
Formula (s) polinómica (s) aprobada(s)		(1)
Importe de la revisión de precios en las certificaciones cursadas con derecho a revisión		(9)
Presupuesto líquido por revisión de precios		(1) - (9)
<p>El presupuesto líquido por revisión, cuya tramitación en su caso se propone en aplicación de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y disposiciones complementarias asciende a la cantidad de.....</p> <p>En cumplimiento de las disposiciones citadas se certifica:</p> <p>a) Que el contrato tiene derecho a revisión de acuerdo con la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.</p> <p>b) Que en las certificaciones cursadas con revisión se cumplía el requisito de estar ejecutado el 20% del presupuesto de las obras.</p> <p>c) Que las obras no acusan retraso por causas imputables al contratista, habiéndose cumplido los plazos parciales establecidos en el programa de trabajo.</p> <p>d) Que ha transcurrido más de un año desde la adjudicación de las obras de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 103 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.</p> <p style="text-align: right;">..... a de de 20</p> <p style="text-align: right;">EL DIRECTOR DE LAS OBRAS,</p> <p>Vo. B". EL</p>		
<p>..... propone:</p> <p>1º. La aprobación del presupuesto líquido por importe de en concepto de revisión de precios que resulta de la aplicación de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y disposiciones complementarias.</p> <p>2º. Que por se tramite el crédito correspondiente al resultado de la revisión de precios.</p> <p>..... de de 20</p> <p>EL</p>		
Conforme con la propuesta EL Fecha		

IMPORTE LÍQUIDO DE LA REVISIÓN EN LAS CERTIFICACIONES CURSADAS CON DERECHO A REVISIÓN DE PRECIOS.....

Número de identificación	Importe líquido de la obra certificada sin revisión de precios	Mes al que corresponde la obra certificada	Coeficiente de revisión a aplicar	Importe líquido de la certificada revisada	Importe de la revisión de precios
Certificaciones con derecho a revisión de precios incluidas en los anteriores presupuestos por revisión.					
Certificaciones con derecho a revisión de precios incluidas en este presupuesto.					
TOTALES	(4)			(5)	(1)

IMPORTE LÍQUIDO DE LAS CERTIFICACIONES CURSADAS SIN DERECHO A REVISIÓN DE PRECIOS

Número de certificación..... Mes	Importe líquido de las obras que se certifican
TOTAL	(2)

PRESUPUESTO VIGENTE DE LAS OBRAS.

Fecha de aprobación del gasto	DESIGNACIÓN	Importes líquidos
	Importe de adjudicación	
	Variaciones del presupuesto de las obras por modificaciones de proyecto	
	TOTALES	(6)
	Variaciones por revisión de precios	
	TOTALES.....	(9)
	PRESUPUESTO TOTAL VIGENTE	

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR EL MODELO DE PRESUPUESTO ADICIONAL POR REVISIÓN DE PRECIOS

Hoja 1. Se indican los datos generales de presupuesto, organismo contratante, Dirección General u organismo autónomo, etc., siguiendo las instrucciones de las certificaciones y, en el título, se hará constar el número del presupuesto adicional de revisión de precios que se tramita para las obras. En la casilla II «fórmula(s) polinómica(s) aprobada(s)» figurarán éstas completas, con el tipo de la misma si es de las comprendidas en el cuadro de fórmulas tipo generales vigente. Si se trata de fórmula especial para la obra, se indicará la fecha de aprobación de la misma.

Las cifras (1) y (9) se obtienen en las hojas posteriores.

Hoja 2. El apartado «Certificaciones con derecho a revisión de precios incluidas en los anteriores presupuestos por revisión» se cumplimentará solamente si se hubiese tramitado antes algún otro presupuesto por revisión, indicando en este apartado los correspondientes importes totales de las certificaciones que figurarán individualmente en los anteriores.

Hoja 3. En el cuadro se indicará la suma de las certificaciones cursadas sin derecho a revisión de precios, con los números de ellas y los meses a que corresponden.

Hoja 4. Se determinan separadamente la suma del presupuesto vigente sin revisión (6) y la correspondiente solamente a las variaciones por revisión debidamente numerados (9). La suma de ambas cantidades será el presupuesto total vigente de las obras. El importe líquido de las certificaciones cursadas sin derecho a revisión de precios (2), más el importe líquido de la obra certificada revisada (5), es igual al total de lo certificado en las obras hasta la fecha de formulación del presupuesto. La suma de importe líquido (2) y el de la obra certificada sin revisión (4) es el importe total de la obra certificada sin incluir la revisión.

V - CIERRE ECONÓMICO Y CLAUSURA DEL PROYECTO

Tabla 160 Ejemplo de aviso de clausura de proyecto con lista de control

Fuente: Lock (2003)

AVISO DE CLAUSURA DEL PROYECTO							
El siguiente proyecto quedará clausurado para los asientos de jornales y para todos los gastos a partir de la fecha que se indica a continuación.							
Cliente: Lox Chemicals Limited					Numero de proyecto: LX 5150		
Nombre del proyecto: Planta Loxylene (Huddersfield)					Fecha de clausura: 20 abr 01		
Por la presente se autorizan los siguientes presupuestos para las actividades de cierre en la lista de control que figura a continuación.							
Departamento	Horas/persona por categoría de empleado con coste estándar						£
	1	2	3	4	5	6	
Ingeniería de proyecto	10			20	40		960
Planificación				10			140
Compras			15				240
Instalación y puesta en servicio							
Gestión de la construcción	5						100
Informática				1			14
Registros y archivos			10		200		2560
Totales	15		25	31	240		4014
Tener especial cuidado al archivar. Se espera un proyecto complementario. Todos los archivos deben ser destruidos al cabo de cinco años a menos que se especifique lo contrario.							
LISTA DE CONTROL DE ACTIVIDADES DE CLAUSURA DEL PROYECTO							
Carpeta de antecedentes del proyecto				Escribir breve memoria del proyecto			
Especificación del proyecto				Se ha mantenido actualizada, pero necesita comprobación			
Variaciones del proyecto				Confeccionar listado y comprobar que el archivo este completo			
Programas de planos				Guardar 10 años en los archivos de ingeniería			
Cálculos de diseño				Guardar indefinidamente en los archivos de ingeniería			
Nuestros planos				Comprobar que reflejan el estado final construido y guardar indefinidamente			
Los planos del cliente				Devolver al cliente			
Programas del control de compras				Guardar 10 años en los archivos de ingeniería			
Órdenes de compra							
Informes de supervisión/inspección							
Certificados de prueba				Guardar 10 años			
Instrucciones de funcionamiento/mantenimiento				Guardar 15 años			
Listas de repuestos							
Contratos de mantenimiento							
Documentos de los subcontratos				Guardar 10 años			
Archivos de correspondencia							
Registros de costes finales				Guardar 10 años en los archivos de referencia general			
Fotografías				Editar. Comentar con el departamento de publicidad y el cliente			
Redes de camino crítico				Destruir al cabo de 1 año y borrar los archivos del ordenador			
Sistema de información de gestión				Borrar el proyecto del sistema de información de gestión al cierre del ejercicio			
Elaborado por: A. Scribe			Jefe del proyecto: I. Diddit			Autorizado por: B.J.G. Whitechief	

A.7 El Sistema de Gestión de la Calidad

A.7.1 Documentación y procedimientos

El Sistema de Gestión de la Calidad afectará a todos los Sistemas de Gestión que contenga el modelo de igual forma para lo cual deberá elaborarse un Manual de Calidad donde vendrán indicados los principios con los que se regirá, y será el documento principal en base al cual se elaborarán los indicadores y registros.

En el apartado 2.7 se describieron las herramientas fundamentales que puede contener dicho Sistema de Gestión, aunque no se incidió tanto en la codificación y control documental que también deberá llevarse a cabo, y que vendrá contemplada en el Manual de Calidad.

Para el caso del control documental se efectúan auditorías a nivel interno o externo, donde se revisa toda la documentación de cara a la detección de no conformidades, y mejora del propio Sistema de Gestión de la Calidad. Un ejemplo de ficha de control documental sería el siguiente.

Tabla 161 Ejemplo de ficha de control documental

VERIFICACIÓN Y COMPROBACIÓN	SÍ	NO	VALORACION				
			1	2	3	4	5
<p>1 - ESTADO Y SITUACIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN</p> <p>1.1 - ORGANIZACIÓN DOCUMENTAL</p> <p>a) ¿Existe algún tipo de índice documental donde venga definida la organización documental llevada a cabo?</p> <p>b) ¿La documentación se encuentra correctamente codificada y con sus referencias para una perfecta localización?</p> <p>c) Los formatos empleados como base en la documentación ¿se mantienen o han sufrido alguna variación considerable sin reflejar?</p> <p>1.2.- CONTROL DOCUMENTAL</p> <p>a) ¿La documentación se va cumplimentando correctamente conforme las prescripciones establecidas?</p> <p>b) ¿Existen protocolos preestablecidos de acceso a la documentación, o el personal tiene libre acceso tanto a su disponibilidad como cumplimentación?</p> <p>c) ¿Se realizan auditorías internas periódicas donde se realice un control documental y se determinen propuestas de mejora?</p> <p>1.3.- ACTUALIZACIÓN DOCUMENTAL</p> <p>a) ¿La documentación vieja y la nueva actualizada están adecuadamente codificadas de manera que no se produzcan interferencias entre ambas?</p> <p>b) A la hora de actualizar la documentación con nuevas versiones entre el personal involucrado ¿Se sigue algún protocolo específico que evite errores?</p> <p>c) ¿El personal recibe avisos y comunicados previos sobre los cambios y actualizaciones que se van efectuando en la documentación que le concierne?</p>							

I - NIVELES DEL SISTEMA DE CALIDAD

El sistema de calidad implantado, se trata de un sistema piramidal dividido en cuatro niveles, de los cuales el nivel I estaría en la parte superior de la pirámide y el IV en la inferior. En ningún caso el nivel que quede por debajo contradecirá a los que tenga por encima. Cada nivel estará formado por los siguientes documentos:

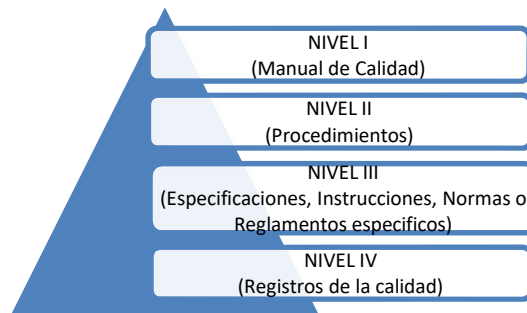
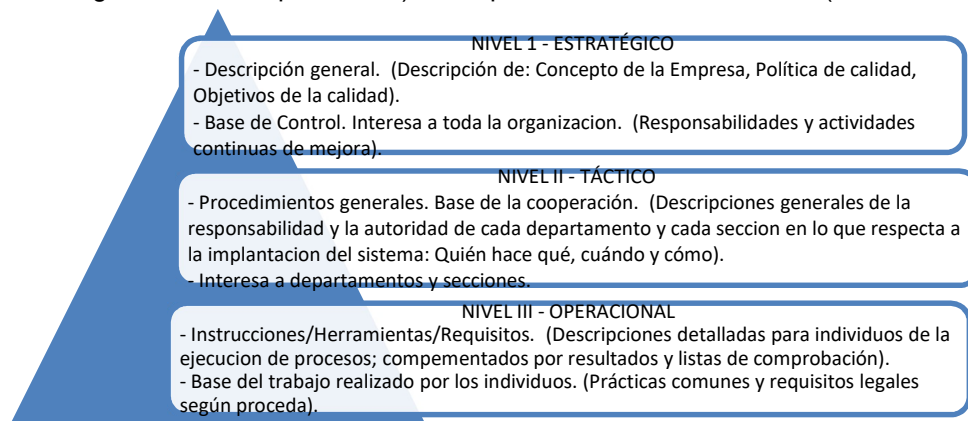


Figura 103 Niveles en el sistema de calidad atendiendo al tipo de documentación

Definiéndose cada uno de ellos como (Cubero, 2001):

- Manual de calidad:** es el documento donde se expone la política general de la calidad, a partir de la cual se definen las directrices a seguir para el desarrollo de cada uno de los requisitos generales del sistema de calidad adoptado. Es el documento principal y sirve de referencia permanente durante el proceso de implantación y aplicación del sistema, así como, de su evolución y mejora continua.
- Procedimientos:** documentos que especifican o detallan cómo debe realizarse una actividad o un proceso. describen los procesos de fabricación, de inspección y los métodos de gestión internos en materia de calidad que aseguran la satisfacción del cliente con los productos y el servicio prestado. pueden ser generales o específicos.
- Especificaciones:** documentos que establecen las características de un producto o servicio, tales como niveles de calidad, funcionamiento o comportamiento, seguridad o dimensiones. Puede incluir prescripciones referentes a terminología, símbolos, ensayos y métodos de análisis, envasado o etiquetado.
- Instrucciones:** documentos que definen como se desarrolla un trabajo o función específica de un departamento, incluyendo si es necesario, los parámetros a controlar con los correspondientes criterios de aceptación.
- Normas o reglamentos oficiales:** documento o especificación técnica, elaborada por consenso entre las partes interesadas y aprobado por un organismo oficial, que tiene por objeto unificar criterios entorno al producto o actividad que se define.
- Registros de la calidad:** documentos donde se recogen los resultados del desarrollo de una determinada actividad y que permiten evaluar la eficacia o grado del cumplimiento de la misma.

A su vez, los sistemas de gestión de la calidad pueden dividirse también en tres niveles (operativo, estratégico, táctico u operacional) como puede verse a continuación (Buch, 2001).



Fuente: Buch (2001)

Figura 104 Ilustración de un Sistema de Gestión de la Calidad

De modo que los tipos de documentos de un Sistema de Gestión de la Calidad podrían clasificarse en la siguiente tabla (Buch, 2001):

Figura 105 Resumen de tipos de documentos de un Sistema de Gestión de la Calidad

Fuente: Buch (2001)

Documentos de un sistema de gestión de la calidad. Descripción de actividades niveles 1, 2 y 3.	Documentos/ Datos de resultados/ Documentos de casos (nivel 3).	Especificaciones y requisitos (nivel 3).
<p>Documentos que describen actividades:</p> <p>Nivel 1: Responsabilidad, objetivos, políticas y organización.</p> <p>Nivel 2: Procedimientos generales.</p> <p>Nivel 3: Instrucciones concretas, especificaciones y descripciones de procesos.</p> <p>Nivel 1, 2 y 3: Diagramas de flujo que ilustran las actividades de los niveles 1, 2 y 3 a modo de respaldo de las descripciones.</p>	<p>Documentos en papel, soporte informático u otro medio que, durante su uso, serán cumplimentados con registros relativos al suministro de productos o relativos a actividades del sistema de gestión de la calidad y que se mantienen mediante posteriores adiciones de datos (cuando proceda):</p> <p>1 Registros indicativos del estado, los resultados y/o las decisiones tomadas durante la puesta en práctica de actividades relativas al suministro de productos, proyectos y servicios, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lista de comprobación por revisión del contrato. - Informes de deficiencias/ errores. - Informes de inspección. - Informes de no conformidades. - Informes de reclamaciones. - Documentos de embarque/ etiquetas. - Modificaciones propuestas relativas a los procesos del producto. - Etc. <p>2 Registros que verifican que el sistema de gestión de la calidad funciona según lo previsto, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informes procedentes de la Revisión por la dirección. - Listas maestras de documentos. - Informes de auditoría. - Formación prevista/ completada. - Descripciones de puestos. - Modificaciones propuestas relativas al sistema de gestión de la calidad. - Informes relativos a Acciones Preventivas. - Etc. 	<p>Requisitos, necesidades y expectativas, normas y prácticas comunes</p> <p>1 Requisitos del cliente, por ejemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Acuerdos (por ejemplo, contratos). - Especificaciones (por ejemplo, planos). - Descripciones (por ejemplo, procedimientos). - Necesidades y expectativas del cliente (documentadas solo parcialmente). - Conocimientos técnicos sobre el producto. - Preparación para el servicio postventa. - Conocimientos básicos. - Sistema para una implantación segura. <p>2 Requisitos propios, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normas patrones, hojas de datos. - Prácticas comunes internas. - Especificaciones (planos, listas de piezas, recetas, etc.). - Reglas para el contrato con el mercado. <p>3 Requisitos legales, directivas, leyes, decretos gubernamentales, como requisitos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Información de productos. - Aplicaciones. - Marcador/ etiquetado. - Almacenamiento. - Transporte. - Eliminación. <p>4 Normas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Normas de sistema de gestión de la calidad: por ejemplo, la Norma ISO 9001:2000. - Normas de productos/ normas de materiales, por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> - Composición. - Estado a la entrega. - Características de rendimiento. - Dimensiones. - Tipo/ marcación. <p>5 Prácticas comunes, como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reglas del sector documentadas. - Expectativas del sector no escritas

II - PARTICULARIDADES A LA HORA DE TRABAJAR CON PROYECTOS

A la hora de trabajar con proyectos pueden aparecer las siguientes particularidades que los hacen diferentes de otros Sistemas de Gestión, en este sentido cabe destacar que:

- a) El proyecto se comporta como una única entidad que aglutina un conjunto de actividades organizadas dependiendo del nivel de detalle que se precise en hitos, fases y subfases.
- b) Las actividades serán el principal objetivo a la hora de implantar el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), siendo tratadas de manera específica en las instrucciones, registros, especificaciones e informes.
- c) Puede establecerse cierta similitud entre los registros de inicio y finalización de actividades para los proyectos y ordenes de trabajo en fabricación, pero son completamente diferentes.
- d) Al trabajar con actividades, los principales datos a considerar serán las fechas y los tiempos.
- e) Los documentos generados estarán elaborados en base a un calendario o planificación.
- f) Los documentos generados, es muy frecuente que vayan ligados a actividades previas que de no estar ejecutadas no pueden iniciarse, en cualquiera de los casos deberá reflejarse.

- g) Los Sistemas de Gestión de Calidad (SGC) suelen tener como partícipes principales a: el promotor, la dirección de obra, el responsable de calidad y las empresas subcontratistas, los que los hace diferentes de los implantados por ejemplo en una fábrica.
- h) Las instrucciones, registros, especificaciones e informes podrán ir acompañadas de documentos adjuntos (por ejemplo un ensayo), que deberán tener su codificación propia.
- i) Cada documento llevará su propio código único, esta codificación lo habitual es que venga recogida en un procedimiento del manual de calidad.
- j) En el documento es recomendable que quede vinculado también al código de la actividad dado, de manera que pueda estudiarse de manera bilateral, o bien a través de histórico de incidencias del proyecto, o bien a través del archivo documental específico.

III - AUDITORÍAS PARA LA CALIDAD DE LOS SISTEMAS DE LA CALIDAD Y/O AMBIENTAL

La ISO 19011:2011 establece que un plan de auditoría debería cubrir o hacer referencia a:

- a) Los objetivos de la auditoría;
- b) El alcance de auditoría, incluyendo la identificación de las unidades organizacionales y funcionales, así como los procesos a ser auditados;
- c) Los criterios de auditoría y cualquier documento de referencia;
- d) La ubicación, fechas, tiempo esperado y duración de las actividades de auditoría a realizar, incluyendo reuniones con la gerencia del auditado;
- e) Los métodos de auditoría a utilizar, incluyendo el grado de muestreo requerido para obtener suficiente evidencia de auditoría y el diseño del plan de muestreo, si aplica;
- f) Los roles y responsabilidades de los miembros del equipo auditor, así como de los guías y observadores;
- g) La adjudicación de recursos apropiados para áreas críticas de la auditoría.

IV - LA CALIDAD EN LA EDIFICACIÓN

Existen normas que regulan la calidad en la edificación, por ejemplo la Comunidad de Madrid en la Ley 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la Calidad de la Edificación, pretende:

1. Garantizar la calidad no solo en el edificio terminado sino a lo largo de su edificación.
2. Defender los consumidores una vez comercializado y explotado el edificio.
3. Resaltar el papel del Libro del Edificio en aspectos tan fundamentales como la conservación y el mantenimiento, el nivel de calidad, etc...

En cuanto al contenido de la ley su contenido es el siguiente:

Tabla 162 Contenido de la Ley de Calidad de la Edificación

Fuente: Comunidad de Madrid, Ley 2/1999

I. Del ámbito de aplicación de la ley (Arts. 1-2)	Ámbito de aplicación material y formal.
II. De los proyectos y ejecución de las obras	II.I Ubicación y proyecto del edificio (Arts. 3-8): ubicación del edificio, estudio geotécnico, proyecto, proyectos parciales, replanteo de proyecto y visado, modificación.
	II.II. Ejecución de las obras (Arts. 9-14): control de la obra, replanteo de obra, programa de obra, planos de obra y documentación complementaria, Libro del Edificio, conservación depósito y actualización del Libro del Edificio.
III. De la promoción, enajenación y cesión de uso de viviendas y locales	III.I. De la promoción (Arts. 15-18): Promotores, ofertas de venta o arrendamiento, publicidad de ofertas, información a interesados.
	III.II. Enajenación y cesión de uso (Arts. 19-21): condiciones de los contratos, ventas sobre plano, cesiones de uso.
IV. Del uso y conservación del edificio (Arts. 22-24)	Deber de conservación, intervención en elementos comunes, seguros.
V. Infracciones y sanciones (Arts. 25-31)	Infracciones (muy graves, graves, leves, sobre todo o partes del edificio); competencia; asignación de los importes.

A.7.2 Indicadores

I - HERRAMIENTAS BÁSICAS PARA LA CALIDAD

El ingeniero Japonés Ishikawa propuso siete herramientas básicas para el control de calidad que se detallan a continuación (Calle, 2004), y que pueden emplearse como indicadores:

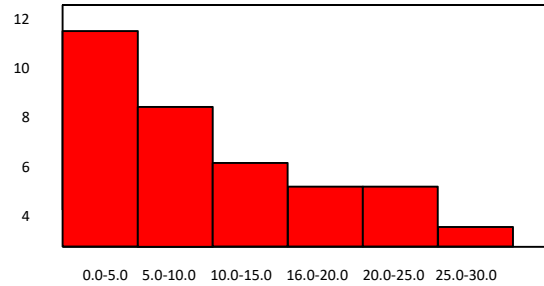
H1.- PLANTILLAS PARA LA RECOGIDA DE DATOS.

Para una buena recogida de datos deberán definirse claramente las cuestiones que se desea tratar, identificando los datos necesarios para tratar estas cuestiones, no emplear datos que no vayan a utilizarse, y garantizar que los datos recogidos sean fácilmente analizables.

H2.- HISTOGRAMAS.

Los histogramas permiten representar gráficamente la dispersión de los datos, transformar los datos en información visual y tomar decisiones sobre puntos a incidir para mejorar la calidad. Para la construcción de un histograma con intervalos de igual amplitud será necesario:

1. Calcular el rango (R); $R = \text{Valor máximo} - \text{valor mínimo}$
2. Concretar el número de intervalos (k)
3. Precisar la amplitud de los intervalos, redondeado por exceso el valor $h = R/k$.
4. Construir los intervalos.
5. Hacer la tabla de frecuencias con el número de observaciones en cada intervalo.
6. Dibujar sobre cada uno de los intervalos un rectángulo de altura igual a la frecuencia observada en este intervalo.



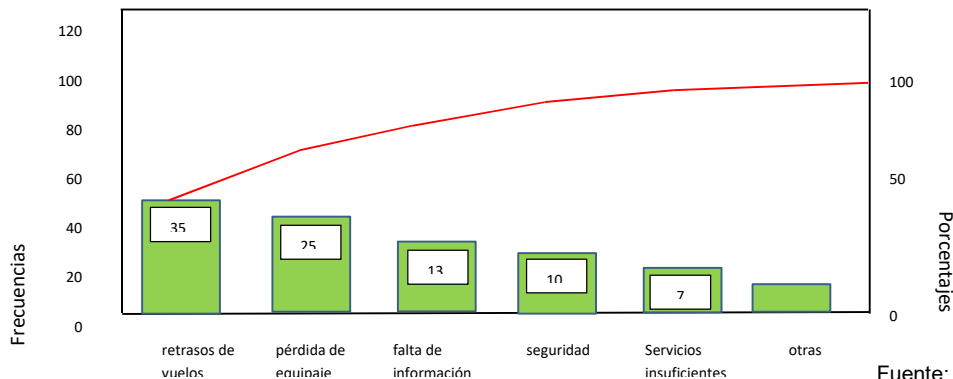
Fuente: Calle (2004)

Figura 106 Ejemplo de un gráfico de frecuencias

H3.- DIAGRAMA DE PARETO

Es una técnica gráfica sencilla para clasificar por importancia las causas de un determinado problema. El diagrama de Pareto representa en orden decreciente la contribución relativa de cada causa al problema total, está basado en el Principio de Pareto donde unas pocas causas son las responsables de la mayor parte del problema, mientras que las restantes, únicamente ocasionan una pequeña proporción del problema. Para su construcción será necesario:

1. Plantear exactamente el problema que se quiere analizar y definir la forma de recogida de los datos y el periodo en que se recogerán.
2. Calcular las frecuencias observadas de cada causa.
3. Construir una tabla de frecuencias con las causas ordenadas en orden decreciente.
4. Diagrama: eje horizontal (causas), eje vertical izquierdo (la frecuencia absoluta de cada causa), eje vertical derecho (el porcentaje observado de cada causa).



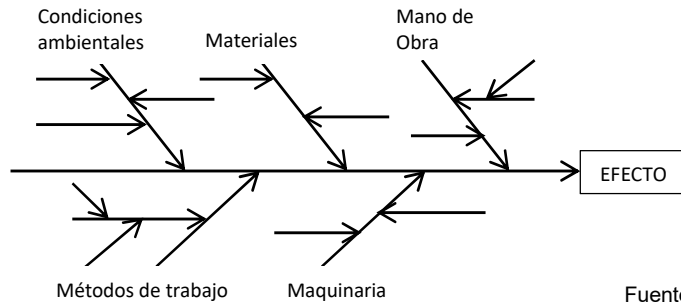
Fuente: Calle (2004)

Figura 107 Ejemplo de diagrama de Pareto

H4.- DIAGRAMAS CAUSA – EFECTO

Son gráficos que están compuestos por líneas y símbolos que indican las relaciones existentes entre los efectos observados y las causas que los producen. En cuanto a la construcción de estos diagramas se seguirán las siguientes pautas:

1. Definir claramente el efecto que se quiere analizar.
2. Reunir a personas que puedan aportar información sobre las posibles causas del problema: Brainstorming.
3. Clasificar las causas aportadas según algunas categorías, por ejemplo: las condiciones del medio ambiente, los tipos de materiales, la clase de maquinaria, la mano de obra, los métodos de trabajo,....
4. Representación de toda esta información en un gráfico el tipo “espina de pez” (ver ejemplo siguiente).



Fuente: Calle (2004)

Figura 108 Ejemplo de diagrama Causa-efecto

H5.- DIAGRAMAS DE DISPERSION

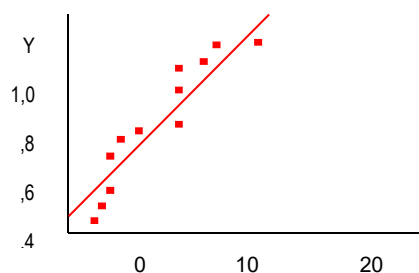
Los diagramas de dispersión son fáciles de reconocer a simple vista por estar formados por una nube de puntos, la cual nos indica una cierta relación línea entre las variables X del eje de abscisas e Y del eje de ordenadas.

El grado de relación existente se mide mediante el coeficiente de correlación $r = \frac{S_{XY}}{S_X \cdot S_Y}$

donde S_X y S_Y son la covarianza entre X e Y calculada $S_{XY} = \sum_{i=1}^n (x_i - u_X)(y_i - u_Y)$

El coeficiente de correlación está comprendido entre -1 y 1 de tal forma que valores de r próximos a 0 implican la inexistencia entre las variables, mientras que valores de r próximos a 1 y -1 indican una fuerte relación entre las variables.

El signo positivo de r indica una relación entre variables directa o lo que es lo mismo a valores mayores de X le corresponden valores mayores de Y. Mientras que valores negativos de r implican una relación inversa entre variables, o lo que es lo mismo, a valores mayores de X le corresponden valores menores de Y.



Fuente: Calle (2004)

Figura 109 Ejemplo de diagrama de dispersión

H6.- ESTRATIFICACIÓN

En determinadas situaciones puede darse el caso que dentro de las mediciones o inspecciones efectuadas puedan tener grupos o estratos que por sus particularidades de no ser estudiados independientemente condujeran a un error de interpretación de los datos. Por este motivo, se separan estas mediciones o muestreos en gráficos distintos y en base a estos gráficos se realizan estudios de forma global o pormenorizada estableciendo diferencias y similitudes entre los estratos analizados. Así por ejemplo, dentro de un proyecto para una determinada actividad puede haber notables diferencias a la hora de estudiar las desviaciones cometidas en el conjunto del proyecto, y al dividirlo en zonas o estratos llegado el caso más desfavorable, podría tenerse todas las desviaciones focalizadas en una misma zona.

H7.- DIAGRAMAS DE CONTROL

A continuación se muestra un ejemplo:

$$U = \frac{N^\circ \text{ total disconformidades por unidad}}{k = n^\circ \text{ inspecciones}}$$

$$\text{Gráfico } \bar{u} = \begin{cases} LCS = \bar{u} + 3 \cdot \sqrt{\bar{u}/n} \\ LC = \bar{u} = \\ LCI = \bar{u} - 3 \cdot \sqrt{\bar{u}/n} \end{cases}$$

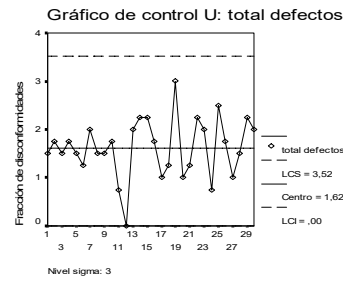


Figura 110 Ejemplo de gráfico de control U de defectos

$$C = \frac{N^\circ \text{ total disconformidades}}{n^\circ \text{ inspecciones}}$$

$$\text{Gráfico } \bar{c} = \begin{cases} LCS = \bar{c} + 3 \cdot \sqrt{\bar{c}} \\ LC = \\ LCI = \bar{c} - 3 \cdot \sqrt{\bar{c}} = \end{cases}$$

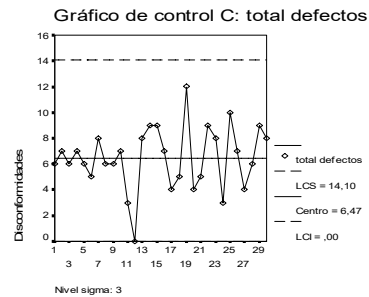


Figura 111 Ejemplo de gráfico de control C total de defectos

II - HERRAMIENTAS PARA LA MEJORA CONTINUA

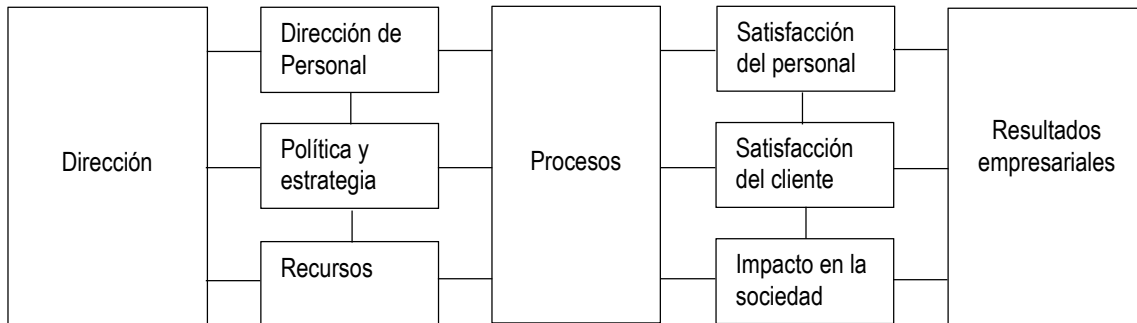
John Marsh (2000), establece la siguiente clasificación:

Tabla 163 Herramientas para la mejora continua

Fuente: Marsh (2000)

H1	Objetivos de la calidad	H15	Costes de la calidad
H2	Brainstorming	H16	Benchmarking
H3	Análisis de atributos	H17	Diagrama de Pareto, 80/20, pocos errores críticos
H4	Organizador de reuniones	H18	Hoja de control
H5	Guía de reuniones	H19	Histograma
H6	Declaración de propósito	H20	Gráfico circular
H7	Factores críticos para el éxito	H21	Diagrama de espina
H8	Definición de proceso	H22	Diagrama de relaciones
H9	Modelado de proceso	H23	Comparación a pares
H10	Diagrama de flujo	H24	Selección ponderada
H11	Factores críticos para el éxito/matriz de procesos	H25	Mapa mental
H12	Análisis de efectos en modalidad fallo	H26	Diagrama de árbol
H13	Gráfico de mediciones	H27	Análisis de la trayectoria crítica
H14	Control del proceso estadístico	H28	Análisis de campo de fuerzas

Para Marsh el modelo de excelencia empresarial puede resumirse en nueve bloques:



Fuente: Marsh (2000)

Figura 112 Modelo de excelencia empresarial

De manera que, para lograr la satisfacción de los clientes, la satisfacción personal y un impacto positivo en la sociedad se necesita una dirección que impulse una política y una estrategia, dirección personal, recursos y procesos, lo que acaba por producir en último término el perfeccionamiento en los resultados.

A nivel de Proyectos Públicos los resultados se traducirían en una gestión más eficaz de todos los aspectos relacionados con el proyecto en general, repercutiendo de manera positiva en el beneficio común de la sociedad.

Marsh establece también la mejora continua como un ciclo que consta de tres niveles: uno primero en el que se definiría el proceso, un segundo nivel en el que se analiza el proceso, y finalmente un tercer nivel donde se mejoraría el proceso que incorpora además el popular Ciclo de Shewhart/Deming (Plantear, Hacer, Estudiar, Actuar).

A la hora de llevar a cabo una política de calidad, además del análisis y evaluación inicial, un paso previo fundamental antes de la puesta en práctica, sería el de la planificación estratégica. La razón más citada del fracaso de la Gestión de la Calidad Total (GCT) es la falta de compromiso por parte de la dirección. En el siguiente organigrama se indican los pasos y herramientas de la planificación estratégica.

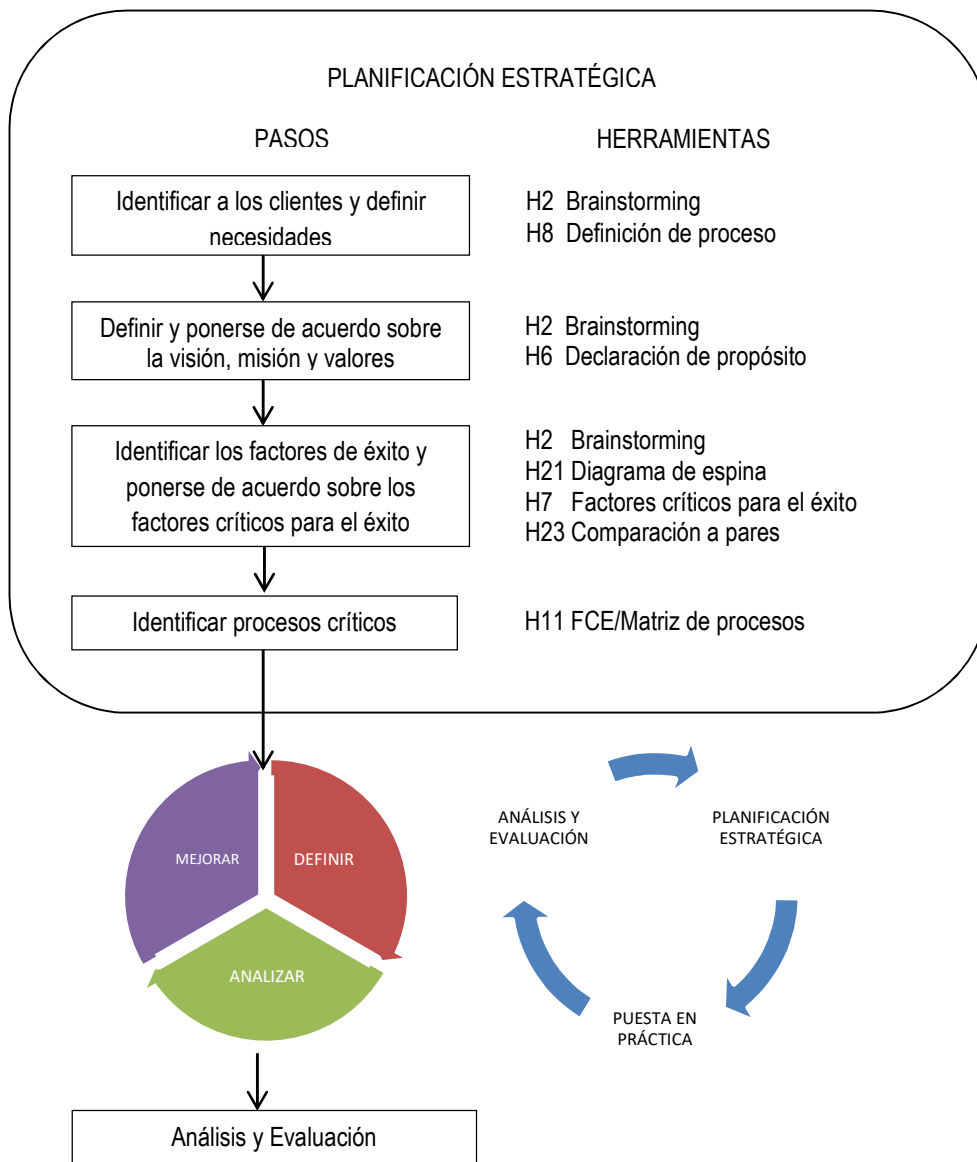
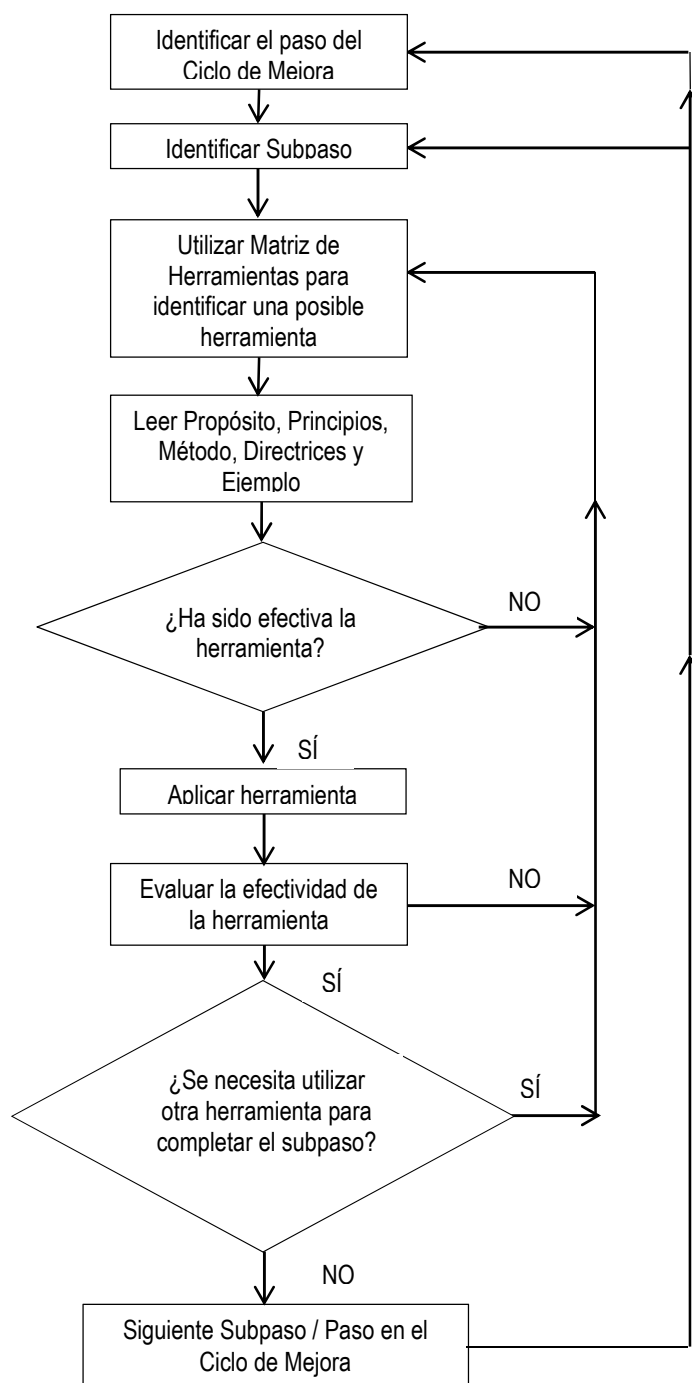


Figura 113 La planificación estratégica

Fuente: Marsh (2000)

El resultado del proceso de planificación estratégica es un entendimiento compartido de los procesos críticos, donde debería encuadrarse el recurso de la mejora de la calidad y aplicarse al ciclo de mejora Definir, Analizar, Mejorar. De esta manera debería acrecentarse el compromiso de la dirección, pues la mejora de la calidad repercutirá de manera positiva en los procesos críticos.

Volviendo a las herramientas para la mejora continua, conviene destacar el hacer buen uso de ellas, para lo cual no será suficiente con implantarla, sino que además habrá que hacer un seguimiento de la misma en el que se compruebe su validez y efectividad; en el siguiente organigrama se detalla el proceso de cómo utilizarlas.



Fuente: Marsh (2000)

Figura 114 Diagrama de cómo utilizar el conjunto de herramientas

Y dependiendo del uso que se les den se podrá establecer la siguiente matriz de herramientas en la cual se han indicado los tres pasos señalados indicados antes para el proceso de mejora.

Tabla 164 La matriz de herramientas

Fuente: Marsh (2000)

HERRAMIENTAS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28								
PASOS		Objetivos de la calidad	Brainstorming	Análisis de atributos	Organizadores de reuniones	Guía de reuniones	Declaración de propósito	Factores críticos para el	Definición de proceso	Modelado de proceso	Diagrama de flujo	FCE/Matriz de procesos	Análisis de efectos en	Diagrama de mediciones	Control de proceso	Costes de calidad	Benchmarking	Diagrama de Pareto	Hoja de control	Histograma	Gráfico curricular	Diagrama de espina	Diagrama de relaciones	Comparación a pares	Selección ponderada	Mapa mental	Diagrama de árbol	Análisis de la trayectoria	Análisis de campo de								
DEFINIR	1	1	1	1	1												2																				
	2	R	2	2	1	1			2																												
	3	R	2				2	2	1	2	2	2	2																								
	4	R	3	R					R																												
ANALIZAR	5	R	2				R	R	R				1	2	2	2	2	1	1	2																	
	6		1					R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R																	
	7													R	R	R		R																			
	8		1				R	R	R																												
MEJORAR	9						R	R																													
	10		1						1	2	1	2	2																								
	11	R							R	R	R																										
	12													1	2	2	2	1	1	2	2	2	R														
	13	R					R	R	R		R			R	R	R																					
	14						R	R	R	R	R																										
	15	R					R	R	R		R																										

1=ALTA PROBABILIDAD DE USO 2=PUEDE USARSE EN CIERTAS CIRCUNSTANCIAS R=IMPORTANTE REMITIRSE A LOS RESULTADOS DEL SUBPASO PREVIO

III - LA MINERÍA DE DATOS O DATA MINING (DM)

Las raíces del DM se remontan a los años 50. Estos sistemas estaban principalmente orientados a facilitar información a la dirección (EIS) siendo habitualmente del tipo comercial, y estando alojada en los ficheros de un ordenador central. En los años 60 aparecen los motores relacionales que permitirán solventar los problemas existentes en cuanto a rigidez y flexibilidad.

A finales de los años 80 se logra desarrollar un sistema interdependiente con la aparición del Data Warehouse (DW). Así debido a la similitud existente al buscar valiosa información de negocio en grandes bases de datos y minar una montaña, para encontrar una veta de metales preciosos, aparece el término *Data Mining*.

El avance de la Minería de Datos en las empresas se debe principalmente a los siguientes aspectos (Martínez; Ordieres, 2008):

- Uso de la información para la búsqueda de la mejora de la competitividad en aspectos como: mejora de la calidad, reducción de costes, control de la producción, optimización de los recursos, etc.
- Incremento de la potencia de los ordenadores y abaratamiento de los mismos.
- Incremento del ritmo de adquisición de datos. El crecimiento de la cantidad de datos almacenados se ve favorecido no sólo por el abaratamiento de los discos y sistemas de almacenamiento masivo, sino también por la automatización de muchos trabajos y técnicas de recogida de datos.
- Aparición de nuevos métodos de técnicas de aprendizaje y almacenamiento de datos.

En la minería de datos se emplean algoritmos de distintos tipos dependiendo de las tareas que vayan a realizar, en la siguiente tabla se muestra una clasificación de los grupos de algoritmos de Data Mining según las tareas que realicen.

Tabla 165 Grupos de algoritmos de Data Mining según las tareas que realizan

Fuente: Martínez; Ordieres (2008)

GRUPOS DE ALGORITMOS DE DATA MINING SEGÚN LAS TAREAS QUE REALIZAN	
Análisis Exploratorio de los Datos (EDA). Descripción de la Información y Sumarización	Estimadores Estadísticos, Técnicas simples de visualización, Visualización Multivariable, Sumarización, Otros Descriptores
Preprocesado y Tratamiento de la Información	Filtrado, detección y eliminación de espacios, Rellenado de datos ausentes (imputación), Transformación de los Datos, Reducción Dimensional (Proyectores)
Descubrimiento de Grupos, Parones o Reglas. Modelizado Descriptivo	Clusterizado, Análisis de Dependencias, Métodos Generadores de Reglas
Modelizado Predictivo	Clasificadores, Predictores
Búsqueda de parones o grupos de datos similares	

El Data Mining hace uso también de descriptores estadísticos y técnicas de visualización y proyección, tal como puede verse en la siguiente tabla.

Tabla 166 Algoritmos y Técnicas para el análisis exploratorio de los datos

Fuente: Martínez; Ordieres (2008)

ALGORITMOS Y TÉCNICAS PARA EL ANÁLISIS EXPLORATORIO DE LOS DATOS	
Descriptores Estadísticos	Descriptores para una variable (máximo, mínimo, rango de la muestra, media, mediana, desviación estándar, varianza, etc.), Descriptores para dos variables
Técnicas simples de visualización	Histogramas, Diagramas Box-Plot, los Scatterplots, otras variantes
Visualización Multivariable	Gráfico de coordenadas paralelas, Caras de Chernoff, Iconos de Estrellas, Otros Métodos Basados en Iconos, Técnicas Dimensional Stacking o Representación Multidimensional Plana, Dendogramas
Técnicas de proyección	La Dimensión Fractal, Proyector Lineal Basado en Análisis de Componentes Principales (PCA), Proyector Lineal: Proyección Pursuit, Proyector No Lineal: Proyección Sammon, Proyector No Lineal Basado en Componentes Principales (NLPCA), Proyector No Lineal: Proyección de Andrews, Proyector No Lineal Basado en redes Kohonem o SOM (Self-Organized Maps), Proyector No Lineal RADVIZ, Proyector No Lineal Basado en el Análisis de Componentes Curvilineas.
Otras técnicas de visualización.	

A.7.3 Registros

I - INSTRUCCIONES TÉCNICAS

Tabla 167 Ejemplo de instrucción técnica

INSTRUCCIÓN TÉCNICA			
PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	Nº de Actividad/Código:	<i>26.4.3/IT0106</i>
ACTIVIDAD:	<i>Soldadura de perfilera</i>	FECHA EMISIÓN:	<i>01/08/2015</i>
<p>1.- Recepción de material y verificación que cumple las especificaciones técnicas.</p> <p>2.- Colocación de andamios homologados y preparación de maquinaria necesaria.</p> <p>3.- Preparación de utillajes.</p> <p>4.- Constatación y última verificación de los planos.</p> <p>5.- Traslado de materiales y comienzo de soldeo en Fase 4.1</p> <p>6.- Una vez finalizada la fase 4.1 continuación por la Fase 4.2</p> <p>7.- A continuación, una vez concluidos los trabajos de la Fase 4.2 pasaremos a la 4.3</p> <p>8.- Seguidamente, daremos paso a la 4.4 y quedaran concluidos los trabajos.</p> <p>9.- Inspección de los trabajos por parte del Responsable de Calidad y de un Laboratorio externo.</p> <p>10.- Si está todo conforme, se procederá al comienzo de la siguiente actividad.</p>			
RESPONSABLES			
Responsable Técnico (D.F):	..... Fdo.:	Empresa Subcontratista 1:	Resp. / Jefe de Obra Fdo.:
Responsable de Calidad:	..... Fdo.:	..... ..... 2:	..... .....

II - REGISTRO DE INICIO Y FINALIZACIÓN DE UNA ACTIVIDAD

Tabla 168 Ejemplo de registro de inicio de una actividad

REGISTRO DE INICIO DE ACTIVIDAD					
PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>		Nº de Actividad/Código:	<i>26.4.3/RIA0129</i>	
ACTIVIDAD:	<i>Soldadura de perfilera</i>		FECHA EMISIÓN:	<i>08/08/2015</i>	
ACTIVIDADES FINALIZADAS:			<i>26.4.2 Montaje de la preestructura.</i>		
ORGANIGRAMA DE LA ACTIVIDAD					
	NIVEL	DENOMINACIÓN	COMIENZO	FINAL	DURACIÓN
HITO:	<i>26</i>	<i>Construcción cara Norte</i>	-----	-----	-----
FASE:	<i>26.4</i>	<i>Montaje de tramo C29-B</i>	-----	-----	-----
SUBFASE:	<i>26.4.3</i>	<i>Soldadura de perfilera</i>	<i>12/08/2011</i>	<i>24/08/2011</i>	<i>16 Días</i>
DESCRIPTIVO DE LA ACTIVIDAD					
<p><i>1.- Soldadura de perfilera en la tramo C29-B según especificaciones.</i></p> <p>.....-</p>					
RESPONSABLES					
Director de Obra:	..... Fdo.:	Empresa Subcontratista 1:	Responsable / Jefe de Obra Fdo.:		
Responsable de Calidad:	..... Fdo.:	..... ..... 2:	..... .....	
		..... ..... 3:	..... .....	

Tabla 169 Ejemplo de registro de finalización de una actividad

REGISTRO DE FINALIZACION DE ACTIVIDAD				
PROYECTO:	PT2863R5V2 / (Nombre)	Nº de Actividad/Código:	26.4.3/RFA0126	
ACTIVIDAD:	Soldadura de perfilería	FECHA EMISIÓN:	08/08/2015	
ORGANIGRAMA DE LA ACTIVIDAD				
FECHA	COMIENZO	FINALIZACIÓN	DURACIÓN	INCIDENCIAS
TEÓRICO:	12/08/2011	24/08/2011	16 Días	1.-Falta de Material 2.-Replanteo de trabajos.
REAL:	12/08/2011	25/08/2011	17 Días	
DESFASE:	-----	-----	1 Día	
ACCIONES CORRECTORAS				
<p>1.- Aumento de personal de refuerzo.</p> <p>2.- Preensamblaje de los conjuntos en los talleres auxiliares.</p> <p>....-</p>				
RESPONSABLES				
Director de Obra:	..... Fdo.:	Empresa Subcontratista 1:	Resp. / Jefe de Obra Fdo.:
Responsable de Calidad:	..... Fdo.:	..... ..... 2:	..... .....
		..... ..... 3:	..... .....

III - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Tabla 170 Ejemplo de certificado de cumplimiento de una especificación técnica

CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIÓN TÉCNICA			
PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	Nº de Actividad/Código:	<i>26.4.3/CET0021</i>
ACTIVIDAD:	<i>Soldadura de perflería</i>	FECHA EMISION:	<i>23/08/2015</i>
ESPECIFICACIONES TECNICAS REQUERIDAS			
1.- <i>Resistencia 470-630 N/mm2</i> 2.- <i>Especificación de Material S 355</i> 3.-.....			
DOCUMENTACIÓN ANEXA			
Nº	DOCUMENTO	ENTRADA	Fdo.:
1	<i>Certificado de Control de Calidad.</i>	<i>30/08/2015</i>	-----
2	<i>Certificado de Materiales.</i>	-----	-----
3	<i>Certificado de ensayos del laboratorio.</i>	-----	-----
RESPONSABLES			
Responsable Técnico (D.F):	..... Fdo.:	Empresa Subcontratista 1:	Resp. / Jefe de Obra Fdo.:
Responsable de Calidad:	..... Fdo.:	..... ..... 2:	..... .....

Tabla 171 Ejemplo de certificado de modificación de una especificación técnica

CERTIFICADO DE MODIFICACIÓN DE ESPECIFICACIÓN TÉCNICA			
PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	Nº de Actividad/Código:	<i>26.4.3/MET021</i>
ACTIVIDAD:	<i>Soldadura de perfilera</i>	FECHA EMISION:	<i>12/08/2015</i>
ESPECIFICACIONES VIEJAS		ESPECIFICACIONES NUEVAS	
1.- <i>Resistencia 470-630 N/mm2</i> 2.- <i>Especificación de Material S 355</i> 3.-.....			
MOTIVO DEL CAMBIO			
RESPONSABLES			
Responsable Técnico (D.F):	..... Fdo.:	Promotor:	..... Fdo.:
Responsable de Calidad:	..... Fdo.:	Empresa Subcontratista:	Resp. / Jefe de Obra Fdo.:

IV - INFORMES

Tabla 172 Ejemplo de un informe de resultados

INFORME DE RESULTADOS EN LOS ENSAYOS			
PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	Nº de Actividad/Código:	<i>26.4.3/IRE0021</i>
ACTIVIDAD:	<i>Soldadura de perfilería</i>	FECHA EMISION:	<i>29/08/2015</i>
CONDICIONES PREVIAS		EQUIPO DE MEDICIÓN	
1.- <i>Temperatura 27°C</i> 2.- <i>Humedad del Aire 65%</i> 3.-.....		1.- <i>Palpador de ultrasonidos.</i> 2.-.....	
INFORME DE LA PRUEBA		DOCUMENTOS ANEXOS	
1.- <i>Puntos analizados 53</i>		..... .....
2.- <i>Defectos encontrados 2 de escasa importancia.</i>		Plano de localización LCE-PL-3568	
3.- <i>Aspecto exterior de las soldaduras, aceptable.</i>		Ver informe anexo LCE-ES-4256	
4.- ..... .....		..... .....
		
RESPONSABLES			
Responsable Técnico (D.F):	..... Fdo.:	Empresa Subcontratista 1:	Resp. / Jefe de Obra Fdo.:
Responsable de Calidad:	..... Fdo.:	Tco. Laboratorio de ensayos:	Responsable..... Fdo.:

Tabla 173 Ejemplo de un informe del control de calidad

INFORME DEL CONTROL DE CALIDAD					
PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	Nº de Actividad/Código:	<i>26.4.3/ICC043</i>		
ACTIVIDAD:	<i>Soldadura de perfilería</i>	FECHA EMISIÓN:	<i>23/08/2015</i>		
RESULTADOS DE LA INSPECCIÓN					
Nº	FECHA INS.	CONTROL	DEFECTO	INFORME	Fdo.:
1	<i>15/08/2011</i>	<i>Pórtico</i>	-----	<i>FAVORABLE</i>	
2	<i>16//08/2011</i>	<i>Estructura 27</i>	<i>Poros en soldaduras</i>	<i>NEGATIVO</i>	
3	<i>17/08/2011</i>	<i>Estructura 54</i>	-----	<i>FAVORABLE</i>	
ACCIONES CORRECTORAS					
Nº	FECHA ACC.	ACCION CORRECTORA	FECHA INS.	INFORME	Fdo.:
2	<i>29/08/2011</i>	<i>Repasar Soldaduras</i>	<i>30/08/2015</i>	<i>FAVORABLE</i>	
---	-----	-----	-----	-----	
---	-----	-----	-----	-----	
RESPONSABLES					
Responsable de Calidad:	..... Fdo.:	Empresa Subcontratista 1:	Resp. / Jefe de Obra Fdo.:		
Inspector:	..... Fdo.:	..... ..... 2:	..... .....	

A.8 El Sistema de Gestión Medioambiental

A.8.1 Documentación y procedimientos

La documentación y los procedimientos se elaboraran teniendo en cuenta la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, esta ley establece una división en cuanto al tipo de proyecto pudiendo ser de carácter ordinario o de carácter simplificado; en los anexos I, II y III se establece el tipo de proyecto que pertenecerá a un grupo o a otro así como los criterios que determinen cuando un proyecto debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria.

La Ley 21/2013 también indica el contenido del estudio ambiental estratégico que viene indicado en su anexo IV, junto con los criterios para determinar si un plan o proyecto debe someterse a evaluación ambiental estratégica ordinaria (anexo V). Finalmente, en el anexo VI se hace referencia al estudio de impacto ambiental y criterios técnicos.

En el apartado 2.8 se ha hecho referencia a la Ley 21/2013 de evaluación ambiental comentada antes, en base a la cual se elaborará la documentación; otras normas que se mencionan en el mismo apartado son la ISO 14001:1996 y el Reglamento EMAS, gracias a los cuales se podrá elaborar el Sistema de Gestión Medioambiental.

A.8.2 Indicadores

Mediante el empleo de los indicadores que se señalan a continuación, se obtendrán las correspondientes Matrices de Impacto y de Factores Impactados, las cuales podrán ser incorporadas al Sistema de Gestión Medioambiental (SGMA); a continuación, se enumera el listado de parámetros que se han tenido en cuenta para su elaboración (Conesa, 2000):

- I. Las acciones impactantes y la matriz de impacto.
- II. Los factores impactados y la matriz de factores impactados:
 1. La atmosfera terrestre.
 2. Ruidos y vibraciones.
 3. Agua.
 4. Capacidad agrológica de los suelos.
 5. Capacidad agraria de los suelos.
 6. Erosión del suelo.
 7. Cubierta vegetal.
 8. Fauna.
 9. Paisaje.
 10. Valores culturales.
 11. Calidad de vida.
 12. Demografía.
 13. Nivel de empleo.

I - LAS ACCIONES IMPACTANTES Y LA MATRIZ DE IMPACTO

Tabla 174 Acciones impactantes

Fuente: Conesa (2000)

ACCIONES IMPACTANTES	
FASE DE CONSTRUCCIÓN	Instalaciones y obras de ingeniería, nivel de ocupación, potencia, producción anual prevista, producción diaria prevista, horas de utilización, movimiento de tierras, necesidades del suelo, accesos y viales, desbroce y tala, movimiento de tierras, acopio de materiales, emisión de gases y polvo, producción de ruido y vibraciones, etc.
FASE DE FUNCIONAMIENTO	Incremento de tráfico rodado, asfalto de superficies, uso de sales, herbicidas y aditivos para la conservación, nivel de ocupación, actividades comerciales, actividades productivas, almacenamiento y vertido, acciones que implican deterioro del paisaje, presencia de insectos, roedores y aves, acciones que subsisten en la fase de ejecución, etc.
FASE DE ABANDONO O DERRIVO	Elementos y estructuras abandonadas, depósito de materiales de derribo, transporte o vertedero, explosiones y voladuras, acciones socioeconómicas, acciones inducidas, reconversión de las instalaciones, restablecimiento del área natural de la zona.

Tabla 175 Matriz de Impacto

Fuente: Conesa (2000)

NATURALEZA -Impacto beneficioso..... + -Impacto perjudicial.....-	INTENSIDAD (I) -Baja.....1 -Media.....2 -Alta.....4 -Muy Alta.....8 -Total.....12
EXTENSIÓN (EX) -Puntual.....1 -Parcial .....2 -Extenso .....4 -Total.....8 -Crítica.....(+4)	MOMENTO (MO) -Largo plazo.....1 -Medio plazo.....2 -Inmediato.....4 -Crítico.....(+4)
PERSISTENCIA (PE) -Fugaz.....1 -Temporal.....2 -Permanente.....4	REVERSIBILIDAD (RV) -Corto plazo.....1 -Medio plazo.....2 -Irreversible.....4
SINERGIA (SI) (regularidad de la manifestación) -Sin sinergismo (simple).....1 -Sinérgico.....2 -Muy sinérgico.....4	ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo) -Simple.....1 -Acumulativo.....4
EFEECTO (EF) (Relación causa – efecto) -Indirecto (secundario).....1 -Directo.....4	PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación) -Irregularidad o aperiódico y discontinuo.1 -Periódico.....2 -Continuo.....4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medios humanos) -Recuperable de manera inmediata....1 -Recuperable a medio plazo.....2 -Mitigable.....4 -Irrecuperable.....8	IMPORTANCIA (I) $I = +- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$

La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100, mediante la aplicación de la fórmula que se acaba de ver en la tabla:

$$I = +- [3I + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC]$$

Presenta valores intermedios (entre 40 y 60) para alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afección mínima de los restantes símbolos.
- Intensidad muy alta o alta, y afección alta o muy alta de los restantes símbolos.
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos.
- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos.

Los impactos con valores de importancias inferiores a 25 son irrelevantes o sea de acuerdo con el Reglamento, Compatibles. Los impactos Moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán Severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y Críticos cuando el valor sea superior a 75.

II - LOS FACTORES IMPACTADOS Y LA MATRIZ DE FACTORES IMPACTADOS

1.- LA ATMÓSFERA TERRESTRE

La contaminación atmosférica consiste en la presencia en el aire de sustancias y formas de energía que alteran la calidad del mismo, de manera que pueden provocar riesgos, daños o molestias graves para las personas y bienes de cualquier naturaleza. Entre los indicadores de impacto figuran (Conesa, 2000):

- a) El índice de Calidad del Aire (valores de 0 a 100) siendo $ICAI = K \sum C_i P_i / \sum P_i$ donde:
- C_i = Valor porcentual asignado a los parámetros según tablas
 - P_i = Peso asignado a cada parámetro

K = Constante que toma los siguientes valores: 1,00 factor a estudiar independiente de la calidad del aire, 0,75 para aire con ligero olor no agradable, 0,50 para aire con olor desagradable, 0,25 para aire con fuertes olores desagradables, y 0,00 para aire con olor insoportable por el ser humano

Para ver más datos sobre este tipo de indicadores y el nivel de referencia de calidad del aire se recomienda ver el Real Decreto 833/1975 de 6 de febrero que desarrolla la ley 38/1972 de protección del Ambiente Atmosférico y las normas que lo modifican RD 1613/85 de 1 de agosto y RD 717/87 de 27 de mayo.

- b) El indicador Oak Ride Air Quality Index, considera la suma ponderada de 5 elementos (SO₂, Partículas en suspensión PM, NO₂, CO y C_nH_n), siendo ORAQI = $[3,5 \times \sum_{i=1}^5 C_i / C_s]$ ^{1,37} donde: C_i = valor analítico de la concentración medida, y C_s = valor de la concentración standard (valores correspondientes aproximadamente al valor porcentual 50 establecido en tablas).

El ORAQI toma valores desde 0 (aire limpio), a 50 (aire contaminado, con las cinco concentraciones de los parámetros iguales estándar). Si las concentraciones medias superan la standard (0-40), el ORAQI puede llegar a valores superiores a 500.

2.- RUIDOS Y VIBRACIONES

El sonido se define como toda variación de presión en cualquier medio, capaz de ser detectada por el ser humano (Conesa, 2000). El espectro de frecuencias del oído humano está entre 20-20000 Hz y la banda de presiones está comprendida entre 2x10⁻⁴ a 2x10³ µbares.

Como indicador de impacto se considera el nivel de presión acústica (L) medido en dB donde:

$$L = 10 \times \log (P/P_0)^2 \quad \text{donde } P_0 = 2 \times 10^{-4} \text{ } \mu\text{bar.}$$

Así por ejemplo para el despegue de un avión tendremos P=2x10⁻³ µbar y L=140 dB, mientras para un tráfico intenso P=2 µbar y L=80 dB. A partir de 120 dB se considera umbral doloroso mientras que el silencio es P=2x10⁻⁴ µbar y L=0 dB

3.- AGUA

La calidad del agua es el conjunto de características físicas, químicas y bacteriológicas que presenta el agua en su estado natural en los ríos, lagos, manantiales, en el subsuelo o en el mar (Conesa, 2000).

Dependiendo del uso, los parámetros más típicos son: usos domésticos, industria, riego, recreo y vida acuática. Como indicador de impacto se emplea el Índice de Calidad del Aire ICA, basado en el de Martínez de Bascarán (1979) que proporciona la calidad del agua, siendo:

$$ICA = K \sum C_i P_i / \sum P_i$$

C_i = Valor porcentual asignado a los parámetros según tablas

P_i = peso asignado a cada parámetro

K = Constante que toma los siguientes valores:

1,00 para aguas claras sin aparente contaminación.

0,75 para aguas con ligero color, espumas, ligera turbidez aparente no natural.

0,50 para aguas con apariencia de estar contaminada y fuerte olor.

0,25 para aguas negras que presenten fermentaciones y olores.

4.- CAPACIDAD AGROLÓGICA DE LOS SUELOS

La capacidad agrológica se define como la adaptación que presentan los suelos en determinados usos específicos. Se puede dividir en siete clases agrológicas que van desde la clase I sin limitaciones especiales hasta la clase VII que presenta posibilidades de uso muy restringidas.

Tabla 176 Capacidad agrológica de los suelos

Fuente: Conesa (2000)

CLASE	I	II	III	IV	V	VI	VII
Superficie (ha)							
Pluviometría	>600 mm o riego	600>p>300 mm o riego	Igual c. II	Igual c. II y III	Indif.	Indif.	Indif.

Temperatura	Permite cultivo de maíz c.medio	Permite cultivo cereales invierno	Igual c. II	Igual c. II y III	Indif.	Indif.	Indif.
Pendientes	<3%	<10%	<20%	Igual c. III	<3%	20<p<30%	30<p<50%
Estructura	Equilib.	Equilib.	Equilib.	Equilib.	Indif.	Indif.	Indif.
Profundidad	>90cm	>60 cm.	>30 cm.	>30 cm	Indif.	Indif.	Indif.
Pedregosidad <25cm. Superficie Cubierta >25 cm.		<20% <0.1%	<50% <0.1%	<90% <3%	Indif.	Indif.	Indif.
Rocosidad		<2%	10%	<25%	Indif.	Indif.	Indif.
Encharcamiento		Puede ser estacional	Puede ser estacional	Igual c. III	Continua o frecuente		
Salinidad			Algo de salinidad	Igual c.III	Salinidad impida cultivo		
Erosión		Moderada	Moderada	Igual c.III		Fácil	Fácil

El indicador de impacto será la suma ponderada de cada clase de suelo, expresada en porcentaje de la superficie total C.AGRO = $(100 / S_t) \times (S_i + S_{II}/2 + S_{III}/3 + S_{IV}/4 + S_V/5)$, siendo S_i , la superficie de la clase apológica I a V y S_t la superficie total (Conesa, 2000).

5.- CAPACIDAD AGRARIA DE LOS SUELOS

La capacidad agraria o capacidad productiva agraria se define como la potencialidad inicial del suelo para producir una cierta cantidad de cosecha por Ha y año. Como indicador del impacto se emplea la productividad (P), que según la metodología de la FAO (1970) tendría la siguiente ecuación con las siguientes variables (Conesa, 2000): $P = h \times d \times z \times T \times C_s \times MO \times A \times M \times C$, donde P es el indicador de impacto de productividad de rango adimensional de 0-100

Tabla 177 Indicador de impacto de la productividad

Fuente: Conesa (2000)

P = productividad h= f (humedad del suelo en % volumen) d= f(capacidad de drenaje del suelo) z =f(profundidad efectiva del suelo) T=f(textura y estructura del suelo) C _s = f (Concentración de sales solubles, o contenido medio de nutrientes)	MO=f(Contenido de materia orgánica del suelo) A=f(Capacidad de intercambio catiónico) M=f(Reserva de minerales alterables) C=f(Contenido en caliza activa y caliza total)
--	--

Tabla 178 Tipo de suelo

Fuente: Conesa (2000)

P	Clase de suelo	Adecuación
65-100	Excelente	Muy adecuado para todos los cultivos agrícolas.
35-64	Bueno	Adecuado para todos los cultivos agrícolas
20-34	Medio	Marginal para los cultivos arbóreos no forestales
8-19	Pobre	Adecuado para pastoreo, repoblación forestal, recreo y cultivos especiales.
0-7	Muy Pobre	No adecuado para cultivos.

6.- EROSIÓN DEL SUELO

La erosión aglutina los procesos de destrucción de rocas y arrastre del suelo, ya sean realizados por agentes naturales móviles como inmóviles. Así se puede considerar dependiendo del tipo de erosión, la erosión hídrica, la eólica u otros tipos de erosión. En cuanto a los Indicadores de Impacto los más importantes son (Conesa, 2000):

- a) Erosión hídrica: $A = 2,24 \times R \times K \times L \times S \times C \times P$ (ecuación de Taylor, 1970), donde:
- A = Pérdida media anual del suelo en Tm / Ha, año.
 - R = Factor lluvia = $E \times I^*$ en Kgm x mm/Ha, h.
 - $E = 12.1442 + 8,877 \log I$ = Energía cinética de lluvia, en Kgm x mm /Ha.
 - I^* = Intensidad de la lluvia en mm/Ha
 - K = Factor de erosionabilidad del suelo en Tm/Ha en condiciones estándar de pendiente 9% longitud 22,13m y barbecho continuo.
 - L = Factor de longitud de declive = $(l/22,13)^m$ donde l es la longitud del declive de escorrentía en el campo y m = 0,6; 0,3; 0,5 para pendientes >10%; <1,5%; 1,5% a 10%.
 - S = Factor de pendiente de declive $(0,43 + 0,30 \times s + 0,043 s^2)/6613$ donde s representa a la pendiente.
 - C = Factor de cultivo y ordenación, o relación entre la pérdida de suelo en un terreno cultivado en condiciones específicas y la pérdida correspondiente del suelo en barbecho continuo. Para el cálculo de P y C se pueden emplear las tablas de US Soil Conservation Service (1975), o las Wischmeier (1974)
 - P = Factor de prácticas de conservación, que expresa la influencia que ejercen las prácticas del cultivo, corrección y conservación de la erosión hídrica. Para el cálculo de P y C se pueden emplear las tablas de US Soil Conservation Service (1975).
- b) Erosión eólica, donde la pérdida de suelo se expresa como $E = I' \times K' \times C' \times L' \times V$ siendo:
- E = Pérdida media anual de suelo, en Tm/Ha, año.
 - I' = Índice de erosionabilidad del suelo, en Tm/Ha. Se determina a partir del % de partículas de suelo seco mayores de 0,84 mm, de diámetro, mediante la tabla de Skidmore y Woodruff (1968).
 - K' = Factor de rugosidad del suelo. Para suelos agrícolas se determina mediante el ábaco de Way (1978), y para los no agrícolas $K' = 1$.
 - C' = Factor climático, que expresa la influencia de la velocidad del viento y de la humedad del suelo en la erosión. Su cálculo se lleva a cabo según la metodología de García Salmerón (1967).
 - L' = Factor de longitud del terreno, barrida por el viento dominante. Se calcula mediante el diagrama de Way (1978).
 - V = Factor de vegetación, que toma el valor $V = 1$, para actuaciones donde la vegetación va a ser eliminada.

7.- CUBIERTA VEGETAL

Se entiende por vegetación, el manto vegetal de un territorio dado, como indicador de impacto se considera el porcentaje de superficie cubierta, ponderado en función del índice de interés de las especies existentes (Conesa, 2000):

$$P.S.C = \frac{100}{S_t} \sum_{i=1}^i S_i \times K$$

Siendo S_t es la superficie total considerada, y S_i la superficie cubierta por cada especie o tipo de vegetación presente.

Tabla 179 Valor K según el tipo de especies en la cubierta vegetal

Fuente: Conesa (2000)

Especies	K
Endemismos	1
Raras	0.8
Poco Común	0.6
Frecuente	0.4
Común	0.2
Muy Común	0.1

8.- FAUNA

Se define como el conjunto de especies que viven en una zona determinada, y su indicador del impacto es el índice VE, que informa del valor ecológico del biotopo a través de su calidad y abundancia siendo (Conesa, 2000): $VE = (a \times b + c + 3d)/e + 10(f + g)$

La unidad de medida del índice del valor ecológico del biotipo, vendrá expresada como un rango adimensional de 1 a 100, y los valores de los parámetros que determinan VE:

Tabla 180 Valores de los parámetros que determinan el valor ecológico VE de la fauna

Fuente: Conesa (2000)

Ratio	Símbolo	Cuantificación
Abundancia de especies	a	Muy abundante 5, Abundante 4, Medianamente abundante 3, Escaso 2, Muy escaso 1
Diversidad de especies	b	Excepcional 5, Alta 4, Aceptable 3, Baja 2, Uniformidad faunística 1
Número de especies protegidas que habitan en el área	c	De 1 a 10.
Diversidad de biotopo	d	Igual que b.
Abundancia de biotopo	e	Igual que a.
Rareza del biotopo	f	Muy raro 5, Raro 4, Relativamente raro 3, Común 2 y Muy común 0.
Endemismos	g	Sí, 5; No, 0

9.- PAISAJE

El estudio del paisaje presenta dos enfoques distintos: por un lado, el paisaje total que identifica el paisaje con el conjunto del medio, y el paisaje visual como expresión de los valores estéticos, plásticos y emocionales del medio natural (Conesa, 2000).

La valoración directa subjetiva, que se realiza a partir de la contemplación del paisaje, adjudicándole un valor, en una escala de rango o de orden, sin desagregarlo en componentes paisajísticos o categorías estéticas, donde $V_R = K \times V_a$ siendo $K = 1,25 \times [P \times A_c \times S/d]^{1/4}$ y V_a :

Tabla 181 Escala de valores absolutos para la valoración del paisaje V_a

Fuente: Conesa (2000)

Paisaje	V_a
Espectacular	16 a 25
Soberbio	8 a 16
Distinguido	4 a 8
Agradable	2 a 4
Vulgar	1 a 2
Feo	0 a 1

P = Radio, función del tamaño medio de las poblaciones próximas

d = Ratio, función de la distancia media en Km, a las poblaciones próximas.

A_c = Accesibilidad a los puntos de observación, o a la cuenta visual (Inmediata 4, Buena 3, Regular 2, Mala 1, Inaccesible 0)

S = Superficie desde lo que es percibida la actuación (cuenca visual), función del número de puntos de observación (Muy grande 4, Grande 3, Pequeña 2, Muy pequeña 1)

Tabla 182 Valores del ratio d en función de la distancia y número de habitantes

Fuente: Conesa (2000)

Nº habitantes	P	Distancia (km)	D
1-1000	1	0-1	1
1000-2000	2	1-2	2
2000-4000	3	2-4	3
4000-8000	4	4-6	4
8000-16000	5	6-8	5
16000-50000	6	8-10	6
50000-100000	7	10-15	7
100000-500000	8	15-25	8
500000-1000000	9	25-50	9
>1000000	10	>50	10

Mediante la valoración indirecta a través de los componentes del paisaje se busca el conjunto de componentes lo más completo posible (cotas, escala...), realizar una valoración directa de cada una de ellas, establecer el peso atribuible a cada componente o tipos para cada uno, eliminar componentes no significativos, reestructurar el sistema conforme los pronombres no significativos, y realizar la valoración completa obteniendo un valor absoluto, V_a , que se corregirá en función de K de la misma que en el método directo para obtener V_R .

10.- VALORES CULTURALES

Se integra en este concepto los factores arqueológicos, históricos, arquitectónicos, naturales singulares, científico-educativos y formativos-educativos. Se toma como unidad del impacto el grado de destrucción del factor, expresado en tanto por cien (Conesa, 2000).

En los monumentos y lugares arquitectónicos o singulares en los que la destrucción suele ser total, el grado de destrucción es del 100%. Para territorios amplios, la escala de destrucción será gradual de 0 a 100. Mientras que si la acción se relaciona con la creación o destrucción de centros escolares o formativos, el indicador vendrá dado mediante una magnitud de 0 a 100, en función del número de centros o de alumnos existentes en el territorio estudiado.

11.- CALIDAD DE VIDA

La calidad de vida es el conjunto sumamente complejo de componentes que van, desde la salud de los individuos hasta el radio de redistribución de la renta que perciben, pasando por el uso de su tiempo libre o por los aspectos ecológicos y de conservación de su medio ambiente.

Mediante el empleo del Patrón Universal de Valores pueden establecerse los siguientes indicadores para cada valor siendo los siguientes (Conesa, 2000): salud, riqueza material, seguridad y orden, conocimiento, libertad, justicia distributiva, conservación de la naturaleza, autorrealización, prestigio.

Los valores que puede tomar el indicador (ver cuadro) son (x) un valor 11, (=) un valor 5, (-) un valor 0; mientras que para determinar la evaluación final de cada valor Y_1 a Y_9 se realizará calculando la media aritmética global de los indicadores correspondientes; finalmente la evaluación final se calculará mediante la suma de los resultados Y_1 a Y_9 de cada valor y adquirirá una magnitud de 0 a 99.

Tabla 183 Evaluación total de la calidad de vida

Fuente: Conesa (2000)

Salud	Valor	Resultado de los indicadores			Evaluación Global (0-11)
		x	=	-	
Y1	SALUD				
Y2	RIQUEZA MATERIAL				
Y3	SEGURIDAD Y ORDEN				
Y4	CONOCIMIENTO				
Y5	LIBERTAD				
Y6	JUSTICIA DISTRIBUTIVA				
Y7	CONSERVACIÓN DE LA NATURALEZA				
Y8	AUTORREALIZACIÓN				
Y9	PRESTIGIO				
EVALUACIÓN FINAL DE LA CALIDAD DE VIDA (CV)					

12.- DEMOGRAFÍA

Es la ciencia que estudia a la población, tanto en sus aspectos cuantitativos como en los cualitativos. Se forma como indicador del impacto la variación del nivel de población a un territorio concreto, medida en %. En zonas de alta densidad demográfica la variación se establece en, sirviendo al efecto la misma curva (Conesa, 2000).

13.- NIVEL DE EMPLEO

El nivel de empleo se define como el tanto por ciento de población ocupada respecto a la población activa para una determinada zona y población. Como indicador de impacto se considera la variación en % medida en una determinada zona (Conesa, 2000).

En cuanto la matriz de factores impactados, quedaría de la siguiente forma:

Tabla 184 Matriz de los Factores Impactados resumida

Fuente: Conesa (2000)

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	UIP
MEDIO FÍSICO	M. INERTE	Aire	100
		Tierra y suelo	100
		Agua	100
		TOTAL M. INERTE	300
	M. BIÓTICO	Flora	100
		Fauna	100
		TOTAL M. BIOTICO	200
	M. PERCEPTUAL	Unidades de paisaje	100
		TOTAL M. PERCEPTUAL	100
	TOTAL MEDIO FÍSICO			600
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	M. RURAL (USOS)	Usos del territorio	75
		Cultural	50
		Infraestructuras	50
		Humanos y Estéticos	100
	TOTAL M. RURAL	275	
	M. ECONÓMICO	Economía	50
		Población	50
TOTAL M. ECONÓMICO	100		
TOTAL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL			400
TOTAL MEDIO AMBIENTE AFECTADO			1000

Otro modelo de Matriz más completa sería:

Tabla 185 Matriz de los factores impactados

Fuente: Conesa (2000)

SISTEMA	SUBSISTEMA	COMPONENTE AMBIENTAL	UIP
MEDIO FÍSICO	M. INERTE	Aire	60
		Clima	60
		Agua	60
		Tierra y suelo	60
		Procesos	60
		TOTAL M. INERTE	300
	M. BIÓTICO	Vegetación	60
		Fauna	60
		Procesos	60
		TOAL M. BIÓTICO	180
	M. PERCEPTUAL	Valor testimonial	20
		Paisaje intrínseco	20
		Intervisibilidad	20
		Componentes singulares	20
Recursos científico-culturales		20	
TOTAL M. PERCEPTUAL	100		
TOTAL MEDIO FÍSICO			580
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL	M. RURAL (USOS)	Recreativo al aire libre	20
		Productivo	20
		Conservación de la naturaleza	20
		Viaro rural	20
		Procesos	20
	TOTAL M. RURAL	100	
	M. DE NÚCLEOS HABITADOS	Estructura de los núcleos	30
		Estructura urbana y equipamientos	30
		Infraestructuras y servicios	40
	TOTAL M. NÚCLEOS HABITADOS	100	
	M. SOCIO CULTURAL	Aspectos culturales	30
		Servicios colectivos	30
		Aspectos humanos	30
		Patrimonio histórico y artístico	30
TOTAL M. SOCIO CULTURAL	120		
M. ECONÓMICO	Economía	50	
	Población	50	
	TOTAL M. ECONÓMICO	100	
TOTAL MEDIO SOCIO-ECONÓMICO Y CULTURAL			420
TOTAL MEDIO AMBIENTE AFECTADO			1000

A.8.3 Registros

Tabla 186 Ejemplo de instrucción técnica medioambiental

INSTRUCCIÓN TÉCNICA MEDIO AMBIENTAL			
PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	Nº de Actividad/Código:	<i>31.8.4/ITMA124</i>
ACTIVIDAD:	<i>Tabiquería Zona 3B</i>	FECHA EMISIÓN:	<i>18/09/2015</i>
<p>1.- Análisis de posibles residuos: tocho / ladrillo, yesos / escayolas, perfilería metálica, maderas, plásticos, otros.</p> <p>2.- Revisión si existen contenedores de residuos para el almacenaje y traslado a vertederos controlados.</p> <p>3.- Propuesta de ubicación de los contenedores de residuos que no pongan en peligro la seguridad del personal y no dificulten los trabajos.</p> <p>4.- En el caso de que la empresa sea nueva: certificados de la empresa encargada del transporte de residuos, cumplimiento de normativa, especificaciones, etc....</p> <p>5.- Tanto para nuevas empresas de transporte de residuos como para la habitual: Albarán de recogida de residuos.</p> <p>6.- En el caso de vertederos nuevos: informe del vertedero controlado autorizado, cumplimiento de normativa medio ambiental, separación y reciclaje de residuos, etc....</p> <p>7.- Tanto para nuevos vertederos como para los habituales: Albarán de recepción de residuos en vertedero clasificado para su reciclaje y posterior tratamiento.</p>			
RESPONSABLES			
Responsable Técnico (D.F):	..... Fdo.:	Empresa Subcontratista 1:	Responsable / Jefe de Obra Fdo.:
Responsable de Medio Ambiente:	..... Fdo.:	..... ..... 2:	..... .....

Tabla 187 Ejemplo de registro de cumplimiento de instrucción técnica medioambiental

REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE INSTRUCCIÓN TÉCNICA MEDIO AMBIENTAL			
PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	Nº de Actividad/Código:	<i>31.8.4/RCIT124</i>
ACTIVIDAD:	<i>Tabiquería Zona 3B</i>	FECHA EMISIÓN:	<i>23/09/2015</i>
INSTRUCCIÓN TÉCNICA MEDIO AMBIENTAL ASOCIADA		<i>ITMA124</i>	
FACTOR IMPACTANTE		FACTOR IMPACTADO	
1.- <i>Fase de construcción</i> 1.1.- <i>Edificación</i>		1.- Sistema: <i>Medio Físico</i> 1.1.- Subsistema: <i>Medio Inerte.</i> 1.1.5.-Componente ambiental: <i>Tierra y suelo</i>	
DOCUMENTACIÓN ANEXA			
Nº	DOCUMENTO	ENTRADA	Fdo.:
1	<i>Justificante de empresa de transporte de residuos Nº ____</i>	<i>30/09/2015</i>	<i>-----</i>
2	<i>Justificante de empresa de transporte de residuos Nº ____</i>	<i>30/09/2015</i>	<i>-----</i>
3	<i>-----</i>	<i>-----</i>	<i>-----</i>
RESPONSABLES			
Responsable Técnico (D.F):	..... Fdo.:	Empresa Subcontratista 1:	Resp. / Jefe de Obra Fdo.:
Responsable de Medio Ambiente:	..... Fdo.:	..... ..... 2:	..... .....

A.9 El Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales

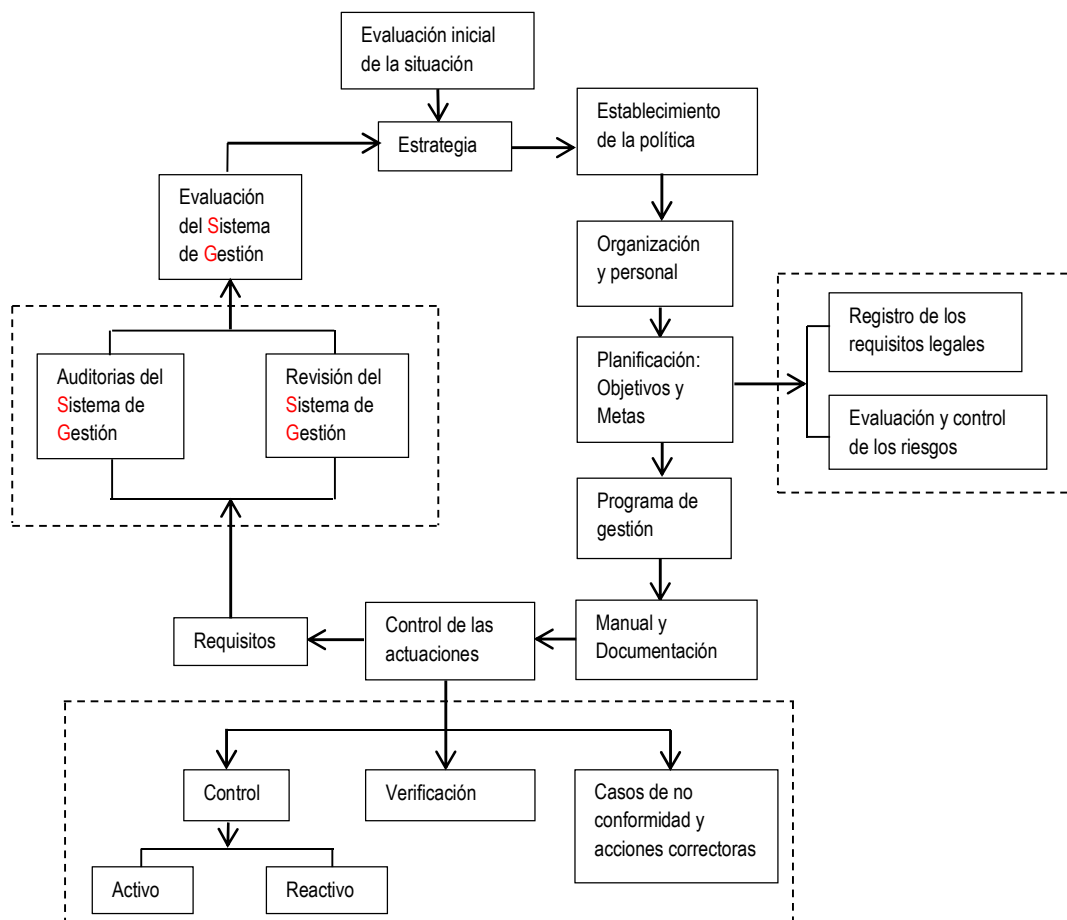
A.9.1 Documentación y procedimientos

El principal documento que recoge los aspectos de seguridad en el proyecto es el Plan de Seguridad y Salud (PSS), del cual ya se hizo mención en el apartado 2.9 y que se detallará a continuación. El Estudio de Seguridad y Salud (ESS) junto con el Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS) mencionado también en el apartado 2.9, formarán parte de la documentación que deberá contener el Sistema de Gestión para la Prevención de Riesgos Laborales (SGPRL).

Entre los requisitos que integran un SGPRL, la Norma Experimental UNE 81900:1996 EX (derogada por la Resolución de 26 de julio de 2004), establecía los siguientes:

1. La política de prevención de riesgos laborales que definirá la dirección.
2. El Sistema de Gestión en la Prevención de Riesgos Laborales, que contemplará la estructura organizativa, responsabilidades, procedimientos, instrucciones, etc.
3. Las responsabilidades de la dirección y del personal, así como la comunicación y formación.
4. La evaluación de los riesgos, su registro y control.
5. La planificación de la prevención, su programa, los objetivos y metas a alcanzar.
6. El manual y la documentación de gestión de la prevención de riesgos laborales, donde se incluye la documentación y su tratamiento.
7. El control de las actuaciones: el control activo y reactivo, la verificación y los casos de no conformidad y acciones correctoras.
8. Los registros de la prevención de riesgos.
9. La evaluación del Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales: política, planificación, revisión, etc.

Su Anexo B incluía este organigrama donde se representan los elementos de un SGPRL.



Fuente: UNE 89100:1996 EX (1996)

Figura 115 Elementos de un Sistema de Gestión para la Prevención de Riesgos Laborales

I - EL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD (PSS)

El artículo 7 del RD. 1927/1997 describe el PSS en el trabajo, indicando que:

- El contratista elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio o estudio básico, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.
- En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención justificadas que no supongan una disminución de los niveles de seguridad.
- Las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán una valoración económica, que no podrá implicar disminución del importe total, de las del estudio de seguridad y salud.
- El PSS deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra. En el caso de obras de las Administraciones públicas, será aprobado por la misma previo informe favorable del coordinador de seguridad y de salud responsable de la ejecución de la obra, o de la dirección facultativa cuando no sea necesaria la designación de coordinador.
- El PSS es el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva de los puestos de trabajo contemplados en el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- El PSS podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, requiriendo la aprobación expresa en los términos del apartado 2.
- El PSS estará a disposición de todas las personas órganos y empresas que intervengan en la ejecución de la obra, pudiendo presentar, por escrito y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. Asimismo, el PSS estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

II - EL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD (ESS)

El artículo 5 del RD 1627/1997, contempla los aspectos relacionados con la elaboración del Estudio de Seguridad y Salud (ESS), indicando lo siguiente:

1. Será elaborado por el técnico competente designado por el promotor; en caso de que deba existir un coordinador en materia de seguridad y salud, será competencia del mismo.
2. El estudio contendrá, como mínimo, los siguientes documentos:

Tabla 188 Contenido del Estudio de Seguridad y Salud

Fuente: RD 1627/1997

DOCUMENTO	CONTENIDO
a) Memoria descriptiva de los procedimientos.	<ul style="list-style-type: none">- Equipos técnicos y medios auxiliares necesarios.- Identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas técnicas necesarias para ello.- Relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse conforme a lo señalado y medidas preventivas a adoptar.- Descripción de los servicios sanitarios y comunes previstos.- Condiciones del entorno en que se realice la obra, y elementos necesarios para la ejecución de los trabajos.
b) Pliego de condiciones particulares	<ul style="list-style-type: none">- Normas legales y reglamentarias aplicables a las especificaciones técnicas propias de la obra de que se trate,- Prescripciones que se habrán de cumplir en relación con las características, la utilización y la conservación de las máquinas, útiles, herramientas, sistemas y equipos preventivos.
c) Planos	Gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas definidas en la memoria, con expresión de las especificaciones técnicas necesarias.
d) Mediciones	Unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que hayan sido definidos o proyectados.
e) Presupuesto	Gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio de seguridad y salud.

3. Dicho estudio deberá formar parte del proyecto de ejecución de obra o, en su caso, del proyecto de obra, ser coherente con el contenido del mismo y recoger las medidas preventivas adecuadas a los riesgos que conlleve la realización de la obra.

4. El presupuesto para la aplicación y ejecución del ESS deberá cuantificar el conjunto de gastos previstos, tanto por lo que se refiere a la suma total como a la valoración unitaria de elementos, permitiéndose partidas alzadas en elementos u operaciones de difícil previsión.
5. Las mediciones, calidades y valoración recogidas en el presupuesto del ESS podrán ser modificadas o sustituidas previa justificación técnica, siempre que ello no suponga disminución del importe total, ni de los niveles de protección contenidos en el estudio.
6. El presupuesto del ESS será un capítulo más del presupuesto general de la obra, no incluyéndose el mismo los costes exigidos por la correcta ejecución de los trabajos.

III - EL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD (EBSS)

El artículo 6 del RD. 1927/1997 establece a su vez que el Estudio Básico de Seguridad y Salud:

1. Será elaborado por el técnico competente designado por el promotor; cuando deba existir un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra, será competencia del mismo.
2. El estudio básico deberá precisar las normas de seguridad y salud aplicables a la obra (identificación de los riesgos, medidas técnicas para evitarlos, relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse, medidas preventivas y protecciones, etc...).
3. El EBSS contemplará también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

En resumen, podría decirse que el EBSS es el que se realiza en todas las obras donde no existe obligación de realizar el Estudio de Seguridad y Salud (ESS), y que consta de (Espeso; Fernández; Llana; Menéndez; Rodríguez; Vázquez, 2004) el ESS reducido, la Memoria y el Pliego de Condiciones; carece de planos, mediciones y presupuesto, lo que implica ausencia de control en la obra de construcción en la actividad preventiva. Su contenido mínimo debe ser:

Tabla 189 Contenido mínimo de un estudio básico de seguridad y salud

Fuente: Espeso; Fernández; Llana; Menéndez; Rodríguez; Vázquez (2004)

CONTENIDO MÍNIMO DE UN ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	
a) Normas de seguridad y salud aplicables a la obra.	h) Valoración de la eficacia de las protecciones técnicas para controlar y reducir los riesgos que no pueden ser eliminados.
b) Identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados.	i) Valoración de la eficacia de las protecciones técnicas en especial, cuando se propongan medidas alternativas.
c) Medidas técnicas necesarias para evitar los riesgos laborales que puedan evitarse.	j) Tendrá en cuenta cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la obra.
d) Relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse.	k) Contendrá las medidas específicas relativas a los trabajos incluidos en uno o varios de los apartados del Anexo II.
e) Medidas preventivas de los riesgos que no puedan ser eliminados.	l) Previsiones e informaciones para la prevención de los trabajos posteriores.
f) Protecciones técnicas para controlar y reducir los riesgos que pueden ser eliminados.	
g) Protecciones técnicas para controlar y reducir los riesgos que no puedan ser evitados	

IV - DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE LA CONSTRUCCIÓN

El Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de la construcción, señala una serie de requisitos y disposiciones que regulan en materia de seguridad y salud el sector de la construcción. Los artículos 6 y 7 del presente RD recogen dos importantes documentos como son el Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS), y el Plan de Seguridad y Salud (PSS), que se expondrán a continuación (Espeso, J.A.; Fernández; Espeso, M.; Fernández, 2004).

- o Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS) donde se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los posibles trabajos posteriores. El EBSS debe contener como mínimo:
 - Identificación de los riesgos laborales que puedan evitarse.
 - Medidas técnicas para que estos riesgos puedan evitarse.

- Relación de los riesgos laborales que no puedan evitarse.
 - Medidas preventivas de los riesgos.
 - Protecciones técnicas para el control/reducción de los riesgos que no se pueden evitar.
 - Valoración de la eficacia de estas protecciones.
 - Valoración de la eficacia de las protecciones técnicas, especialmente si se proponen medidas alternativas.
 - Normas de seguridad y salud aplicables a la obra.
 - Tener en cuenta toda actividad que se realice en la obra.
 - Definir las medidas específicas a los trabajos indicados en el anexo II.
 - Previsiones e informaciones para la prevención de los trabajos posteriores.
- El Plan de Seguridad y Salud (PSS) tendrá las siguientes particularidades:
- En aplicación del EBSS cada contratista elaborará un PSS en el que analicen, estudien y desarrollen lo contenido en el EBSS.
 - El PSS deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad durante la ejecución de la obra.
 - En relación con los puestos de trabajo en la obra, el PSS en el trabajo a que se refiere este artículo constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación y, en su caso, evaluación de los riesgos y planificación de la actividad preventiva.
 - El PSS podrá ser modificado por el contratista en función de la evolución de la obra, de los trabajos e incidencias que puedan surgir a lo largo de la obra.
 - El PSS estará siempre en la obra a disposición de la dirección facultativa.

En el artículo 1 del RD 1627/1997, vienen definidos los principales partícipes que formarán parte de la obra, así aparecen las definiciones correspondientes a los términos siguientes:

Tabla 190 Principales términos y partícipes relacionados con las obras de la construcción

Fuente: RD 1627/1997

TERMINO	DEFINICIÓN
Obra de construcción u obra:	Cualquier obra pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o ingeniería civil cuya relación no exhaustiva figura en el anexo I.
Trabajos con riesgos especiales:	Trabajos cuya realización exponga a los trabajadores a riesgos de especial gravedad para su seguridad y salud. Comprendidos los indicados, en la relación no exhaustiva que figura en el anexo II.
Promotor:	Cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realice una obra.
Proyectista:	El autor o autores por encargo del promotor, de la totalidad o parte del proyecto de obra.
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de obra:	El técnico competente designado por el promotor para coordinar durante la fase del proyecto de obra la aplicación de los principios que se mencionan en el artículo 8.
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra:	El técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las tareas que se mencionan en el artículo 9.
Dirección facultativa:	El técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.
Contratista:	La persona física o jurídica que asume contractualmente ante el promotor con medios humanos y materiales propios o ajenos el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.
Subcontratista:	La persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.
Trabajador autónomo:	La persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin

	<p>sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra. Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena, tendrá la consideración de contratista o subcontratista a efectos del presente Real Decreto.</p>
--	--

En el artículo 4 del mismo RD se contempla la obligatoriedad de realizar el ESS, o el EBSS en las obras, así se dispondrá en las siguientes situaciones en donde el presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto sea igual o superior a 75 millones de pesetas; que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente; que el volumen de mano de obra estimada, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500; las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas. En los proyectos restantes de obras que no estén incluidos en ninguno de los supuestos previstos, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud.

Por último los artículos 17, 18 y 19 contemplados en el RD 1627/1997 regulan también otras disposiciones, como el visado de proyectos (artículo 17, RD 1627/1997), el aviso previo (artículo 18, RD 1627/1997) o información a la autoridad laboral (artículo 19, RD 1627/1997).

IV.I - FUNCIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD

El artículo 9 del RD 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de la construcción, establece todo lo relacionado con las obligaciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra entre las que figuran coordinar la aplicación de los principios generales de la prevención y de seguridad, para lo cual deberá tomar las decisiones técnicas y de organización necesarias con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse, estimando la duración requerida de los mismos; coordinar las actividades de la obra; aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo; por último organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL).

El artículo 10 del RD 1627/1997, al que hace referencia el artículo 9, establece los siguientes principios aplicables durante la ejecución de la obra, aspectos tales como el mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza; la elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo; la manipulación de los distintos materiales y la utilización de los medios auxiliares; el mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra; etc..

El artículo 15 del RD 1627/1997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de la construcción, mencionado en el artículo 10, hace referencia a las obligaciones del empresario sobre todo a la hora de aplicar medidas que integran el deber general de prevención, considerar las capacidades profesionales de los trabajadores en materia de seguridad y de salud en el momento de encomendarles las tareas, o adoptar las medidas necesarias a fin de garantizar que solo los trabajadores que hayan recibido información suficiente y adecuada puedan acceder a las zonas de riesgo grave y específico.

La Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en donde se define como: el técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las tareas establecidas para este coordinador en la reglamentación de seguridad y salud en las obras de construcción.

La Disposición cuarta de Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación establece que: las titulaciones académicas y profesionales habilitantes para desempeñar la función de coordinador de seguridad y salud en obras de edificación, durante la elaboración del proyecto y la ejecución de la obra, serán las de arquitecto, arquitecto técnico, ingeniero o ingeniero técnico, de acuerdo con sus competencias y especialidades.

Por último en el siguiente cuadro se contemplan las obligaciones de los coordinadores de seguridad mencionadas en el RD 1627/1997, y vinculadas a la ley 31/1995, de PRL. (Espeso; Fernández; Llana; Menéndez; Rodríguez; Vázquez, 2004):

Tabla 191 Obligaciones de los coordinadores en materia de seguridad y salud en el trabajo, durante la ejecución de la obra

Fuente: Espeso; Fernández; Llaneza; Menéndez; Rodríguez; Vázquez (2004)

OBLIGACIONES DE LOS COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO, DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	
Cuadro esquemático de las obligaciones	Debe ser cumplida
Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad; los primeros según el artículo 15 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales. La seguridad, según el plan a ejecutar.	Al tomar las decisiones, técnicas y de organización, con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad de la Ley 31/1995, de PRL. La seguridad, según el plan a ejecutar.	Al estimar la duración requerida para la ejecución de los distintos trabajos o fases de trabajo.
Coordinar las actividades de los contratistas, subcontratistas y autónomos, para que apliquen de forma coherente y recompensable los principios de acción preventiva (art. 15 de la LPRL 31/1995).	Durante la ejecución de la obra.
Coordinar las actividades de los contratistas, subcontratistas y autónomos, para que apliquen de forma coherente y recompensable los principios de acción preventiva, artículos 15 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales.	Al definir: el orden y limpieza de la obra; concreción de los puestos y áreas de trabajo; manipulación de los materiales y medios auxiliares; mantenimiento, control previo al uso y control periódico de los dispositivos e instalaciones; etc.
Aprobar el plan de seguridad y salud. Si no es necesario el coordinador, esta función corresponde a la dirección facultativa.	Antes del comienzo de la obra.
Organizar la coordinación de actividades empresariales, (art. 24 de la LPRL 31/1995).	Durante la ejecución de la obra.
Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. Si no es necesario el coordinador, esta función corresponde a la dirección facultativa.	Durante la ejecución de la obra.

IV.II - LA PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

El artículo 14 del RD 1627/1997 establece en el punto 1 la obligatoriedad de dejar constancia en el libro de incidencias del incumplimiento de las medidas de seguridad y salud por parte del coordinador en materia de seguridad y salud, o cualquier otra persona integrada en la dirección facultativa durante la ejecución de la obra.

En el caso de existir circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, queda facultado para disponer la paralización de los tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra debiéndolo poner en conocimiento de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social correspondiente, a los contratistas y, en su caso, a los subcontratistas afectados por la paralización, así como a los representantes de los trabajadores de estos (punto 2). Las particularidades que conlleva la paralización de los trabajos vienen recogidas en la siguiente tabla (Espeso; Fernández; Llaneza; Menéndez; Rodríguez; Vázquez, 2004):

Tabla 192 Paralización de los trabajos

Fuente: Espeso; Fernández; Llaneza; Menéndez; Rodríguez; Vázquez (2004)

Puede paralizar	Se advierte	Cómo se advierte	A quién se da cuenta
El coordinador.	Al contratista.	Anotación en el libro de incidencias.	A la inspección de Trabajo y SS, contratista, subcontratista afectados y a los representantes legales de los trabajadores de estos.
Cualquier persona de la dirección facultativa.	Al contratista.	Anotación en el libro de incidencias.	A la Inspección de Trabajo y SS, contratista, subcontratistas afectados y a los representantes legales de los trabajadores de estos.
Si se paraliza un tajo por inseguro o la obra por insegura, el plazo de ejecución de obra no se detiene o se modifica.			

IV. III - ACTIVIDADES QUE PRECISEN LA PRESENCIA DE LOS RECURSOS PREVENTIVOS

La Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la PRL, incorpora un nuevo artículo y una nueva disposición adicional a la Ley 31/1995 para disponer que la presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos del empresario. Dentro del punto tres de su artículo cuarto, justifica la presencia de los recursos preventivos cuando:

- Los riesgos puedan verse agravados o modificados en el desarrollo del proceso o la actividad, por la concurrencia de operaciones diversas que se desarrollan sucesiva o simultáneamente y que hagan preciso el control de la correcta aplicación de los métodos de trabajo.
- Se realicen actividades o procesos que reglamentariamente sean considerados como peligrosos o con riesgos especiales.
- Sea requerida por la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, si las circunstancias del caso así lo exigieran debido a las condiciones de trabajo detectadas.

IV - LA LEY REGULADORA DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

La Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción, en su artículo 3 establece las siguientes definiciones:

Tabla 193 Definiciones incluidas en la ley reguladora de la subcontratación en la construcción

Fuente: Ley 32/2006

TÉRMINO	DEFINICIÓN
Obra de construcción u obra:	Cualquier obra, pública o privada, en la que se efectúen trabajos de construcción o de ingeniería civil.
Promotor:	Cualquier persona física o jurídica por cuenta de la cual se realice la obra.
Dirección facultativa:	El técnico o técnicos competentes designados por el promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.
Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra:	El técnico competente integrado en la dirección facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las tareas establecidas para este coordinador en la reglamentación de seguridad y salud en las obras de construcción.
Contratista o empresario principal:	La persona física o jurídica, que asume contractualmente ante el promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.
Subcontratista:	La persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista u otro subcontratista comitente el compromiso de realizar determinadas partes o unidades de obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.
Trabajador autónomo:	La persona física distinta del contratista y del subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.
Subcontratación:	La práctica mercantil de organización productiva en virtud de la cual el contratista o subcontratista encarga a otro subcontratista o trabajador autónomo parte de lo que a él se le ha encomendado.
Nivel de subcontratación:	Cada uno de los escalones en que se estructura el proceso de subcontratación que se desarrolla para la ejecución de la totalidad o parte de la obra asumida contractualmente por el contratista con el promotor.

En cuanto al régimen de subcontratación, en el artículo 5.2 de La Ley 32/2006, se hace mención con carácter general, el régimen de la subcontratación en el sector de la construcción que quedando limitado como máximo al tercer nivel tal como se especifica en su apartado d), donde se establece que el tercer subcontratista no podrá subcontratar los trabajos que hubiera contratado con otro subcontratista o trabajador autónomo.

A.9.2 Indicadores

I - FORMATOS PARA LA EVALUACIÓN DE LOS RIESGOS

Tabla 194 Formato para evaluar los riesgos

Fuente: Espeso; Fernández; Llana; Menéndez; Rodríguez; Vázquez (2004)

EVALUACIÓN DE RIESGOS							Hoja 1 de 2				
Localización				Evaluación Inicial Periódica							
Puesto de trabajo				Fecha de Evaluación							
Número de trabajadores		Adjuntar relación nominal		Fecha última evaluación							
Peligro identificado	Probabilidad			Consecuencias			Estimación de riesgo				
	B	M	A	LD	D	ED	T	TO	I	M	IN
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
Para los Riesgos estimados M, I, IN y utilizando el mismo número de identificación de peligro, completar la tabla:											
Peligro nº	Medidas de control	Procedimiento de trabajo	Información	Formación	¿Riesgo controlado?						
					Si	No					
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											

II - INSTRUCCIONES OPERATIVAS. EL MÉTODO FINE

El Método FINE presenta una alternativa frente a la Norma UNE 81900 EX, se trata de un método que mide la peligrosidad de riesgos, como principal ventaja es su exactitud y como inconveniente lo laborioso que es, funciona de la manera siguiente:

Tabla 196 El Método FINE

Fuente: Espeso; Fernández; Llana; Menéndez; Rodríguez; Vázquez (2004)

MÉTODO FINE (I) GRADO DE PELIGROSIDAD DEL RIESGO DE ACCIDENTE G.P. = C x E x P		
CONSECUENCIAS (C) Resultado más probable de un accidente potencial	EXPOSICION (E) Frecuencia con que ocurre la situación de riesgo	PROBABILIDAD (P) De que la secuencia del accidente se complete
1. Heridas leves sin baja (1)	1. Remotamente posible (0,5)	1. Nunca ha sucedido pero concebible (0,5)
2. Heridas con baja no graves (5)	2. Raramente (se sabe que ocurre) (1)	2. Es remotamente posible (1)
3. Lesiones con baja graves (15)	3. Ocasionalmente (de una vez a la semana a una vez al mes) (3)	3. Sería una secuencia rara pero posible (nada extraño) (3)
4. Muerte (25)	4. Frecuentemente (alguna vez al día) (6)	4. Es completamente posible (6)
5. Varias muertes (50)	5. Continuamente (muchas veces al día) (10)	5. Es muy probable ante la situación de riesgo (10)
MÉTODO FINE (II) INTERVENCIÓN PARA LA MINIMIZACIÓN DEL RIESGO G.P. = C x E x P		
G.P. 270-1500: CORRECCIÓN INMEDIATA 90-200: CORRECCIÓN URGENTE 18-85: ELIMINAR. RIESGO SIN DEMORA		
$JUSTIFICACIÓN = \frac{CONSECUENCIAS \times EXPOSICIÓN \times PROBABILIDAD}{FACTOR COSTE \times GRADO DE CORRECCIÓN}$		
JUSTIFICACIÓN VALOR MENOR A 10 = GASTO NO JUSTIFICADO VALOR DE JUSTIFICACIÓN CRÍTICO = 10 VALOR MAYOR A 10 = GASTO JUSTIFICADO		
MÉTODO FINE (III) FACTOR DE COSTE Y GRADO DE CORRECCIÓN EN LA JUSTIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN		
FACTOR DE COSTE (en pesetas)	GRADO DE CORRECCIÓN DEL RIESGO	
Más de 5.000.000.....10	Eliminado 100%.....1	
De 2.500.000 a 5.000.000.....6	Reducido al 75%.....2	
De 1.000.000 a 2.500.000.....4	Reducido del 50 al 75%.....3	
De 100.000 a 1.000.000.....3	Reducido del 25 al 50%.....4	
De 2.500 a 100.000.....2	Reducido <25%.....6	
Menos de 2.500.....0,5		

Tabla 197 Muestra de ficha de accidente en cada puesto de trabajo

Fuente: Espeso; Fernández; Llana; Menéndez; Rodríguez; Vázquez (2004)

VALORACIÓN DE RIESGOS DE ACCIDENTE						
CÓDIGO DE FORMA	AGENTE MATERIAL	FACTORES DE RIESGO	PROBABILIDAD		CONSECUENCIAS	
			1. Baja	2. Media	1. Leve	2. Grave
			3. Alta	4. Muy Alta	3. Mortal	4. Catastrófica

III - PROCEDIMIENTOS DE ANÁLISIS DE LAS CONDICIONES DE TRABAJO

La complejidad de la relación entre el hombre y el trabajo llevó durante los años 70 y 80 al desarrollo de distintos métodos que estableciesen procedimientos para la evaluación de las condiciones de trabajo. Así por ejemplo atendiendo a su naturaleza puede establecerse la siguiente clasificación (Espeso; Fernández; Llana; Menéndez; Rodríguez; Vázquez, 2004):

- Métodos Objetivos
 - o Método LEST (Laboratoire d'Économie et Sociologie du Travail)
 - o Método RNUR (Régie Natural des Usines Renault)
- Métodos Subjetivos
 - o Método ANACT (Agence National Amelioration Conditions de Travail)
- Métodos Mixtos
 - o Método EWA (Ergonomics Workplace Analysis)

En la siguiente tabla se muestra un breve resumen, así como las principales diferencias entre todos ellos.

Tabla 198 Comparativo de algunos procedimientos de análisis de las condiciones de trabajo

Fuente: Espeso; Fernández; Llana; Menéndez; Rodríguez; Vázquez (2004)

Factores Exigencias del puesto	LEST	RNUR	SAVIEM	ERGOS
Concepción del puesto		Alimentación -evaluación		Espacio de trabajo
		Almacenamiento - accesibilidad		Iluminación
		Controles-señales		Ventilación
				Temperatura
Seguridad	Acotada con atención	Seguridad		Ruido molesto
Ambiente físico	Ambiente térmico	Ambiente térmico	Temperatura	Seguridad
	Ruido	Ambiente sonoro	Ruido	Estrés térmico
	Iluminación	Iluminación artificial	Iluminación	Ruido
	Vibraciones	Vibraciones	Acotado con carga física	Iluminación
		Higiene atmosférica	Irritantes y tóxicos	Vibraciones
Carga física	Carga estática	Aspecto del puesto	Carga física	Contaminantes químicos
		Postura principal		Carga estática
		Postura más desfavorable		
		Postura durante el esfuerzo		
	Gasto energético	Esfuerzo ejercido. Esfuerzo de alimentación		Carga dinámica
Carga mental	Exigencias de tiempos	Operaciones mentales	Tiempo de autonomía	Presión de tiempos
	Complejidad-velocidad		Tiempo ciclo	Atención
	Atención	Nivel de atención		Complejidad
				Monotonía
				Iniciativa
	Aislamiento			
	Horario de trabajo			
	Minuciosidad	Relac. Dependientes del trabajo		Procesos centrales
Repetitividad del ciclo		Demandas generales		
Aspectos psicosociológicos	Iniciativa	Autonomía individual		Espacios y grupos de trabajo	Incluidos en carga mental
	Estatus social	Autonomía del grupo		
		Responsabilidad		
		Potencial		
	Identificación del producto	Relaciones independientes del trabajo		
	Interés del trabajo			
Horarios	Horarios	Horarios	Horarios	Incluido en carga mental

IV - LOS INDICADORES ESTADÍSTICOS

Tabla 199 Indicadores más frecuentes empleados en la PRL

Fuente: Espeso; Fernández; Llana; Menéndez; Rodríguez; Vázquez (2004)

ÍNDICE	FÓRMULA
Índice de Frecuencia	$I_F = \frac{N^{\circ} \text{ total de accidentes}}{N^{\circ} \text{ total de horas hombre trabajadas}} \times 10^6$
	Donde el N° total de horas hombre trabajadas = N° de trabajadores expuestos al riesgo x horas trabajadas al día x días laborales trabajados
Índice de Frecuencia General	$I_{FG} = \frac{N^{\circ} \text{ total de accidentes con baja y sin ella}}{N^{\circ} \text{ total de horas hombre trabajadas}} \times 10^6$
	No deben incluirse los accidentes <i>in itinere</i> , ya que se han producido fuera del lugar de trabajo. Deben computarse las horas reales de trabajo, descontando toda ausencia en el trabajo por permisos, vacaciones, bajas por enfermedad o accidente, etc. Dado que el personal administrativo o comercial no está expuesto a los mismos riesgos que el personal de fabricación, y que éstos varían según las diferentes secciones de trabajo, se recomienda calcular los índices para cada una de las secciones o ámbitos de trabajo homogéneos. A nivel de Empresa interesa ampliar el seguimiento a todos los accidentes, tanto los que han producido baja como los que no, evaluando el índice de frecuencia global, por secciones.
Índice de Gravedad	$I_G = \frac{N^{\circ} \text{ jornadas perdidas por accidente}}{N^{\circ} \text{ total de horas hombre trabajadas}} \times 10^3$
	Las jornadas perdidas son las correspondientes a incapacidades temporales, más las que se fijan en el baremo (el Baremo por Incapacidad viene fijado en la Orden Ministerial de 16 de enero de 1940, B.O.E. del 29), correspondientes a los diferentes tipos de incapacidades permanentes (Anexo I). Las jornadas de baja correspondientes a los accidentes de un período se computan sumando las correspondientes al accidente más las correspondientes a recaídas posteriores en caso de que las haya
Índice de Incidencia	$I_I = \frac{N^{\circ} \text{ total de accidentes}}{N^{\circ} \text{ medio de personas expuestas}} \times 10^3$
	Es muy útil cuando el número de personas expuestas al riesgo varía de un día para otro. El Índice de Incidencia indica el porcentaje de la plantilla de la empresa que ha sufrido accidentes con baja a lo largo de un periodo determinado. Es un índice similar al Índice de Frecuencia, si bien al referirse a la plantilla y no a las horas trabajadas permite establecer comparaciones entre empresas correspondientes a diferentes sectores de actividad o con calendarios laborales distintos. El número de trabajadores de la empresa consiste en la plantilla media existente en la empresa durante el periodo de tiempo considerado para el índice.
Índice de Duración Media de Bajas	$DMB = \frac{N^{\circ} \text{ jornadas perdidas por accidente}}{N^{\circ} \text{ accidentes con baja}}$
	Para el cómputo de las jornadas perdidas se tiene en cuenta solo los días de baja que coinciden con jornadas laborales, según el calendario aplicable a la empresa. La Duración Media de las Bajas es una medida de la gravedad de los accidentes, pero también al mismo tiempo de la capacidad del Servicio Médico para restablecer a los trabajadores accidentados. Es decir, la misma lesión curada por diferentes técnicas produce distintas DMB, contribuyendo a reducir las pérdidas por accidentes. Guarda la siguiente relación con IG y con IF: $DMB = \frac{I_G}{I_F} \times 10^3$

V - MÉTODOS CUALITATIVOS

V.I - EL MÉTODO HAZOP PARA LA INVESTIGACIÓN DE LOS ACCIDENTES

Entre los métodos cualitativos para la investigación de los accidentes cabe destacar el método HAZOP o AFO (Análisis Funcional de Operatividad) este método nace en 1963 en la compañía ICI (Imperial Chemical Industries) siendo los métodos de análisis crítico la práctica habitual por aquel entonces.

Este método parte de la base de que los accidentes se producen como consecuencia de una desviación de las variables de proceso con respecto de los parámetros normales de operación. Mediante este método se analizan las causas y las consecuencias de unas desviaciones de las variables de proceso, empleando una serie de palabras guía.

El informe consta de cinco fases o pasos, detallados a continuación (Vergara, 2008):

1. Definición del área de estudio, que consiste en delimitar las áreas de aplicación dividiéndolas en subsistemas o unidades que corresponden a entidades funcionales propias, como por ejemplo: preparación de materias primas, reacción, etc...
2. Definición de los nudos, que tomarán básicamente en consideración los puntos del proceso en los cuales se produzca una variación significativa de alguna de las variables de proceso, como por ejemplo la impulsión de una bomba y sus parámetros.
3. Definición de las desviaciones a estudiar: en cada nudo se planteará de forma sistemática las desviaciones de las variables de proceso aplicando a cada variable una palabra guía; en la siguiente tabla se señala el significado de las principales, así:

Tabla 200 Palabras clave del método HAZOP

Fuente: Vergara (2008)

Palabras clave	Significado
NO	Ausencia de variable (ej.: No flujo)
MÁS	Aumento cuantitativo de una variable (ej.: más flujo)
MENOS	Disminución cuantitativa de una variable (ej.: menos presión)
ADEMÁS DE	Aumento cuantitativo de una sustancia en una mezcla (ej.: Impurezas)
PARTE DE	Disminución de un componente en una mezcla (ej.: menos aceite)
INVERSO	Analiza la inversión en el sentido de la variable (ej.: Flujo inverso)
OTRO QUE	Lo que puede suceder fuera de las condiciones normales de operación (ej.: puesta en marcha, falla de servicio)

4. Sesiones HAZOP, tienen como objetivo inmediato analizar las desviaciones planteadas de forma ordenada y siguiendo el formato de recogida y los contenidos que se indican a continuación.

Tabla 201 Contenido de las columnas del formato HAZOP

Fuente: Vergara (2008)

Columna	Contenido
Causas	Describe, numerándolas, las distintas causas que pueden llevar a la desviación.
Consecuencias	Para cada una de las causas planteadas, se indican las consecuencias asociadas.
Respuesta del sistema	Se indican: - Los mecanismos de detección de la desviación planteada (p.e.: alarmas) - Los automatismos encargados de responder a la desviación (p.e.: plazo de control).
Acciones a tomar	Propuesta preliminar de modificación de la instalación en vista de la gravedad de las consecuencias identificadas.
Comentarios	Observaciones que complementan o apoyan algunos de los elementos reflejados en las anteriores columnas.

Entre los formatos existen cabe destacar los de proceso continuo y los de discontinuo, que se muestran a continuación.

Tabla 202 Formato de recogida del HAZOP (proceso continuo)

Fuente: Vergara (2008)

Planta: Sistema:								
Nudo	Palabra guía	Desviación de la variable	Posibles causas	Consecuencias	Respuesta de control	Señalización	Acciones a tomar	Comentarios

Tabla 203 Formato de recogida del HAZOP (proceso discontinuo)

Fuente: Vergara (2008)

Planta: Unidad: Subsistema:									
Nudo	Operación	Palabra guía	Desviación de la variable	Posibles causas	Consecuencias	Respuesta control	Señalización	Acciones a tomar	Comentarios

5. Informe final, que constará de los siguientes documentos:

- Esquemas simplificados con la situación y numeración de los nudos de cada subsistema.
- Formatos de recogida de las sesiones con indicación de las fechas de realización y composición del equipo de trabajo.
- Análisis de los resultados obtenidos. Se puede llevar a cabo una clasificación cualitativa de las consecuencias identificadas.
- Lista de las medidas a tomar obtenidas. Constituyen una lista preliminar que debería ser debidamente estudiada en función de otros criterios (impacto sobre el resto de la instalación, mejor solución técnica, coste, etc.) y cuando se disponga de más elementos de decisión (frecuencia del suceso y sus consecuencias).

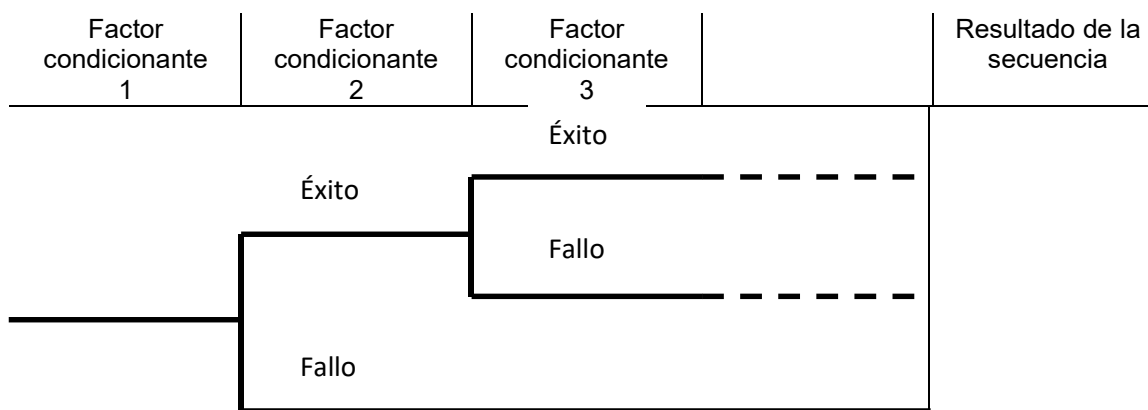
Para concluir, entre las ventajas que presenta este método cabe destacar que permite contrastar distintos puntos de vista, que sigue una metodología sistemática, permite mejorar los conocimientos del proceso y tampoco precisa de excesivos recursos.

En su contra tiene que es una técnica cualitativa, las posibles modificaciones deberán ser examinadas con mayor detenimiento, los resultados dependerán de la calidad del equipo así como de la información disponible.

V.II - MÉTODOS PARA LA EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE FRECUENCIAS DE OCURRENCIA

A) LOS ÁRBOLES DE SUCESOS

El árbol de sucesos permite describir la evolución de un suceso iniciador sobre la base de la respuesta de distintos sistemas tecnológicos o condiciones externas. Para elaborar el árbol de sucesos primeramente se empezará por identificar los N factores condicionantes de la evolución del suceso iniciador, siendo éstos los cabezales de la estructura gráfica. En la siguiente figura para la elaboración del árbol se puede ver como a partir del iniciador aparecen dos bifurcaciones: una de éxito o la ocurrencia del suceso condicionante y otra inferior de fallo o no ocurrencia del mismo.



Fuente: Vergara (2008)

Figura 116 Ejemplo de árbol de sucesos

Mediante el empleo de este método se podrán obtener 2^N combinaciones o secuencias teóricas que podrán verse reducidas dependiendo de las ocurrencias o éxitos existentes en las dependencias entre los sucesos.

Entre las ventajas que tiene es que permite un estudio sistemático y exhaustivo de la evolución de un suceso, proporcionando una lista de las secuencias accidentales posibles, además del número de elementos que la constituyen y del tipo (éxito/fallo), siendo sencilla de emplear. Aunque como principal desventaja es la laboriosidad de la misma, que en el caso de árboles grandes su elaboración puede resultar compleja

B) ANÁLISIS CAUSAS-CONSECUENCIAS

El método de análisis causas-consecuencias combina dos tipos de árboles; el de fallos y el de sucesos. Se trata de un gráfico y fácil de manejar que combina métodos de árboles de fallos y árboles de sucesos. Aunque su naturaleza es cualitativa, puede ser desarrollado de manera cuantitativa estableciendo las probabilidades de cada accidente y determinando sus consecuencias.

Otra de las ventajas que posee es la de permitir moverse “hacia delante” con la técnica de los árboles de sucesos y “hacia atrás” a través de los árboles de fallos. En contra tiene que requiere un mayor control sobre su aplicación. En cuanto a su ámbito de aplicación es el mismo que el del empleado para los árboles de fallos y sucesos siendo el momento más óptimo de aplicación durante la etapa de diseño y proyecto de cualquier instalación.

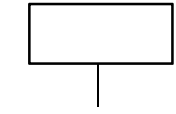
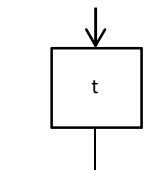
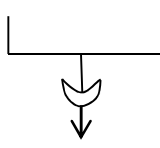
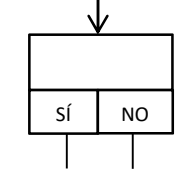
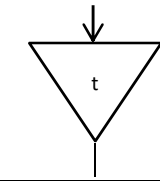
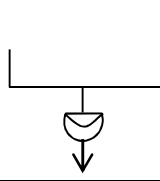
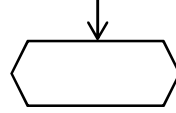
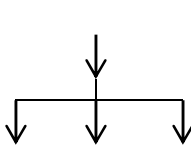
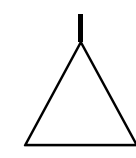

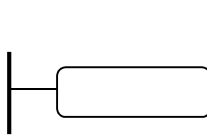
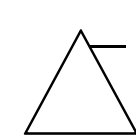
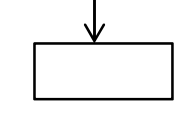
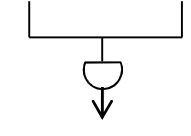
La resolución del diagrama causa-consecuencia es un listado de caminos críticos o secuencias de fallos (minimal cut sets) en línea de los determinados en los árboles de fallos que muestran las secuencias accidentales que provocarán la consecuencia accidental indeseada.

El proceso de desarrollo de este método de análisis es el siguiente (Vergara, 2008):

- Selección de un suceso para ser evaluado. Que puede ser, tanto un TOP indicado en los árboles de fallos, como un «suceso iniciador» de los árboles de sucesos.
- Identificación de las funciones de seguridad y desarrollo de las secuencias accidentales. Se desarrollan en paralelo, tanto la sucesión cronológica de sucesos, como los posibles fallos de los sistemas o funciones de seguridad existentes (sistemas de protección o prevención, actuaciones de los operadores, procedimientos, etc.). Este diagrama emplea normalmente la siguiente simbología:

Tabla 204 Símbolos utilizados para la realización del análisis de causas-consecuencias

Fuente: Vergara (2008)

Símbolo	Descripción	Símbolo	Descripción	Símbolo	Descripción
	Suceso indicador		Retraso del valor t determinístico		Puerta O.
	Punto de escisión		Retraso del valor t estocástico		Puerta O exclusivo.
	Consecuencia final		Punto de encuentro de varias líneas		Remite a otro desarrollo
	Línea de descripción de la evolución temporal del fenómeno		Condición		Viene de otro desarrollo
	Suceso que ocurre en un determinado momento de la evolución		Puerta Y.		

- c. Desarrollo del suceso y de los fallos de funciones de seguridad para determinar las causas elementales. Consiste en la aplicación del análisis por árboles de fallos para cada uno de los sucesos iniciales o los fallos de funciones de seguridad identificados en el diagrama causa-consecuencia, siendo cada fallo usado en definitiva, como un suceso iniciador o TOP.
- d. Determinación de los conjuntos mínimos de fallos de las secuencias accidentales (técnica Minimal Cut Sets expuesta en los árboles de fallos), que serán los caminos críticos necesarios que ocurran para que se produzca el suceso final indeseado.
- e. Evaluación de resultados dependiendo de su gravedad y de su importancia estableciéndose una clasificación de caminos críticos de fallo (Minimal Cut Sets) para ver los fallos y causas.

VI - ANÁLISIS E INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES MEDIANTE ÁRBOLES DE FALLOS

Data del año 1962 y fue empleado como aplicación a la verificación de la fiabilidad de diseño del cohete Minuteman, y posteriormente en el campo nuclear y químico. Se trata de un proceso deductivo basado en las leyes del Álgebra de Boole, que permite determinar la expresión de sucesos complejos estudiados a partir de los fallos básicos, pudiéndose apreciar de forma cualitativa, qué sucesos son menos probables de que ocurran al precisar la ocurrencia simultánea de numerosas causas.





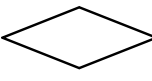



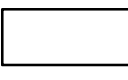



Consiste en descomponer sistemáticamente un suceso complejo denominado suceso TOP en sucesos intermedios hasta llegar a sucesos básicos. (Vergara, 2008)

- Suceso TOP: Ocupa la parte superior de la estructura lógica que representa el árbol de fallos y se representa mediante un rectángulo.
- Sucesos intermedios: se encuentran en el proceso de descomposición y que a su vez pueden ser de nuevo descompuestos. Se representan en el árbol de fallos en rectángulos.
- Sucesos básicos: Son los sucesos terminales de la descomposición. Pueden representar cualquier tipo de suceso y se representan en círculos en la estructura del árbol.
- Sucesos no desarrollados. Son sucesos cuyo proceso de descomposición no se prosigue, se representan mediante un rombo y se tratan como sucesos básicos.

Los símbolos utilizados para la elaboración de árboles de fallos son los siguientes:

Tabla 205 Símbolos utilizados para la elaboración de árboles de fallos

Fuente: Vergara (2008)

SUCESOS BÁSICOS		PUERTAS LÓGICAS	
	Suceso básico. Suceso que no requiere desarrollo posterior		Y (AND). El suceso de fallo de salida se produce si las entradas se producen.
	Suceso de condición. Condición específica o restricción que se aplica a cualquier puerta lógica		O (OR). El suceso de fallo de salida se produce si al menos una de las entradas se produce.
	Suceso no desarrollado. No se desarrolla porque sus consecuencias son despreciables o no se dispone de información suficiente.		El suceso de fallo de salida se produce si una, y sólo una, de las entradas se produce
	Suceso externo. Suceso que normalmente ocurrirá.		Y PRIORITARIO. El suceso de fallo de salida se produce si todas las entradas se producen en una determinada secuencia, representado por el suceso CONDICIÓN, dibujado a la derecha de la puerta lógica.
	Suceso intermedio. Un suceso de fallo que ocurre porque una o más causas anteriores ocurren		INHIBICIÓN. El suceso de fallo de salida ocurre si la entrada única se ocurre en el caso de que se produzca una CONDICIÓN, dibujado a la derecha de la puerta lógica.
TRANSFERENCIAS			
	Transferencia de entrada. Indica que el árbol de fallos se desarrolla posteriormente donde aparece el símbolo de transferencia de entrada.		
	Transferencia de salida. Indica que esta posición debe relacionarse con el símbolo de transferencia de entrada.		

La técnica del árbol de fallos tiene dos fases bien diferenciadas, una primera consiste en la elaboración del árbol y una segunda de análisis y tratamiento de los resultados. Para el tratamiento cualitativo del árbol de fallos, se reduce la lógica del árbol hasta obtener las combinaciones mínimas de sucesos primarios cuya ocurrencia simultánea garantiza la ocurrencia del propio TOP. Cada una de estas combinaciones, corresponde a la intersección lógica de varios sucesos elementales. Se obtendrá, por tanto, una lista de los conjuntos mínimos de fallos indicados en la tabla, de manera que, del estudio y análisis de esta tabla se podrán sacar las conclusiones cualitativas sobre la importancia de cada suceso.

Tabla 206 Conjunto mínimo de fallos

Fuente: Vergara (2008)

Conjunto mínimo fallos número	Orden	Composición

Así en la primera columna deberá indicarse el número de conjuntos mínimos de un orden determinado, definiéndose orden de un componente como el número de elementos que en él figuran. En la tercera columna se describirá la composición de los conjuntos mínimos. Para un estudio cualitativo donde se determinen los elementos más relevantes de la estructura independientemente de su probabilidad deberían de asignarse para todos los componentes una tasa constante igual a 0,5 y calcular la medida de importancia de Fussell Vesely.

El factor de importancia de Fussell-Vesely es el cociente entre la suma de las probabilidades de todos los conjuntos mínimos que contienen a este componente y la probabilidad total (o suma de las probabilidades de todos los conjuntos mínimos). Su expresión es (Vergara, 2008):

$$FV = \frac{\sum_{i=1}^N C_{cCi} p(Ci)}{\sum_{i=1}^N p(Ci)} \quad \text{dónde:}$$

C es el componente respecto del cual se calcula la medida de importancia, Ci uno de los N conjuntos mínimos de fallos del sistema, P(Ci) Su probabilidad y CcCi Representa que el componente C es uno de los componentes del conjunto mínimo de fallos Ci.

VII - LOS CUESTIONARIOS ESTRUCTURADOS O CHECK-LIST. EJEMPLO

La elaboración de cuestionarios estructurados constituye una herramienta rápida y cómoda sobre todo a la hora de hacer revisiones muy frecuentes de la evolución del proyecto. Estos cuestionarios pueden servir de base para su uso en otros proyectos de características similares

Conviene señalar también que tampoco se debe abusar del uso de los mismos, y será labor del prevencionista analizar las situaciones puntuales que vayan surgiendo durante la ejecución del proyecto, así como adelantarse a los acontecimientos que pudiesen salir durante el mismo y los que no estuvieran contemplados los cuestionarios.

Para la confección del siguiente ejemplo de cuestionario que se muestra a continuación, se ha partido de la Ordenanza Laboral de la Construcción (Orden Ministerial del 28 de Agosto de 1970, BBOOE del 5 al 9 de Septiembre de 1970).

Tabla 207 Ejemplo de cuestionario de PRL sobre aparatos de elevación, transporte y similares

Fuente: OLC (1970)

IV – APARATOS DE ELEVACIÓN, TRANSPORTE Y SIMILARES	RESPUESTA
277.- Todos los aparatos de elevación y transporte empleados en obras a parte de los requerimientos de estabilidad y resistencia adecuados ¿Disponen de sistemas de seguridad para evitar caídas o retornos bruscos de la jaula, plataforma, cuchara, cubeta, vagoneta, o en general, receptáculo o vehículo a causa de avería en la máquina, mecanismo, elevador o transportador, o de rotura de los cables, cadenas, etc., utilizados?, ¿Poseen mecanismos o dispositivos para evitar la caída de personas y materiales fuera de los citados receptáculos y vehículos, o por los huecos y aberturas existentes en la caja o camino recorrido por aquellos?, ¿Se incluyen sistemas que eviten la puesta en marcha, fortuita o fuera de ocasión, y las velocidades excesivas que resulten peligrosas y en general, toda clase de accidentes que puedan afectar a los trabajadores que se hallen en estos aparatos o en sus proximidades?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
278.- Los aparatos y vehículos ¿Llevan un rotulo visible con indicaciones de la carga máxima admitida y que por ningún concepto se sobrepasará?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
279.- ¿Se cumple que no se permita circular ni estacionarse bajo las cargas grandes o pesadas, suspendidas o transportadas, salvo en los casos necesarios para la ejecución del trabajo?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
280.- Las cargas que hayan de transportar los trabajadores, atendiendo al peso, volumen, camino, recorrido, etc., ¿Son proporcionales a sus condiciones físicas? En el transporte, carga y descarga de mercancías realizadas a brazo por un operario, ¿El peso máximo no excede de 80 kg?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
281.- Las operaciones de carga y descarga y el transporte en general ¿Se hacen con las debidas garantías de seguridad para el personal y para los materiales transportados, empleándose siempre que sea posible medios mecánicos que hagan el trabajo manual menos penoso?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
282.- Los vehículos de transporte que circulen sobre vía en unidades sueltas o formando tren, cuando por su velocidad, naturaleza, peso o volumen de carga ofrezcan peligro ¿Van provistos de silbato, campana u otra señal avisadora que harán funcionar espaciadamente siempre que se aproximen a lugares o pasos peligrosos para los trabajadores?	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
283.- Cuando los trabajadores tengan que atravesar en determinados lugares las vías férreas para servicio de la obra o circular por otros que ofrezcan peligro de que puedan resultar alcanzados por los vehículos que circulen, ¿Se dispone de señales que indiquen claramente la vecindad del	Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>

<p>peligro, debiendo cuando la circulación de las obras sea grande o el peligro manifiesto, establecerse los pasos superiores o inferiores respecto a las vías, al objeto de evitar accidentes?</p>	
<p>284.- ¿Se cumple la prohibición de estacionar sobre las vías e inmediaciones?, ¿El personal que monta los vehículos son trabajadores expresamente autorizados para ello? Las maniobras de enganche y desenganche, las de placas giratorias y en general toda clase de maniobras del material circulante por vías instaladas en obras, ¿Se hace empleando las máximas precauciones?</p>	<p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>
<p>285.- Las cadenas, cables metálicos y cuerdas de cualquier clase ¿Son de buena calidad y resistencia adecuada, y no trabajaran a una carga superior a 1/8 de su resistencia a la rotura? En instalaciones de importancia como grúas fijas y móviles, cables - grúas, montacargas, planos inclinados o similares ¿Se cumple que no pueden suspenderse de los cables de elevación cargas de hasta 1/5 de su resistencia a la rotura?, ¿Se cumple que los cables carriles de los transportes aéreos exclusivamente para materiales podrán trabajar hasta 1/3 de su carga de rotura?, ¿Se cumple la prohibición de cables y cuerdas empalmadas, así como el de cables y cadenas que tengan un lazo o nudo?</p>	<p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>
<p>287.- Los ganchos de suspensión de cargas ¿Cumplen el que sea difícil el desenganche o caída de cargas, suspendidas?</p>	<p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>
<p>288.- Los tornos y cabestrantes accionados a brazo ¿Están provistos de freno, trinquete o dispositivo similar que asegure su inmovilización en cualquier posición, evitando retroceso brusco? Los aparatos elevadores ¿Disponen de sus correspondientes frenos mecánicos o equivalentes capaces de detener el movimiento en cualquier posición del recorrido?</p>	<p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>
<p>289.- Cuando por cualquier circunstancia que concorra en los trabajos, naturaleza de los terrenos, dificultad de desplazamiento, etc., resulte comprometida la estabilidad de la grúa, pala excavadora, o, en general cualquier otro aparato ¿Se procede al montaje de anclajes o sujeciones que ofrezcan garantías para la seguridad en el trabajo?</p>	<p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>
<p>290.- En grúas, palas, excavadoras o similares ¿Se tiene especial cuidado para evitar accidentes debido al tomar contacto la pluma o pala con líneas eléctricas?</p>	<p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>
<p>291.- Para el personal de conducción y maniobra en el proceso de selección aparte de ser mayores de 20 años ¿Reúnen las condiciones y conocimientos personales adecuados a la índole del servicio?, ¿A mayor potencia y capacidad de trabajo mayor es el grado de exigencia y rigor en los requisitos del trabajador?</p>	<p>Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/></p>

A.9.3 Registros

La gestión de los registros durante la ejecución del proyecto constituye una parte fundamental en la prevención de riesgos laborales, sobre todo de cara a garantizar la correcta aplicación de la legislación y de procedimientos establecidos a este fin. Entre la documentación principal que conlleva cabe destacar:

- El aviso previo a la autoridad laboral.
- El Libro de Visitas.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Libro de Incidencias.
- El Libro de Registro de Empresas Contratistas y Subcontratistas.
- El Libro de Registro de Prevención y Coordinación.

I - EL AVISO PREVIO Y LA COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO

El artículo 18 del RD 1627/1997 establece sobre el aviso previo que:

1. En las obras incluidas en el ámbito de aplicación del presente Real Decreto, el promotor deberá efectuar un aviso a la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos.
2. El aviso previo se redactará con arreglo a lo dispuesto en el anexo III del presente Real Decreto y deberá exponerse en la forma visible, actualizándose si fuera necesario.

En el anexo III del RD 1627/1997 se indica su contenido, siendo el mismo:

Tabla 208 Contenido del aviso previo

Fuente: RD 1627/1997

1. Fecha:
2. Dirección exacta de la obra:
3. Promotor [(nombre(s) y dirección(es))]:
4. Tipo de obra:
5. Proyectista [(nombre(s) y dirección(es))]:
6. Coordinador(es) en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de la obra [(nombre(s) y dirección(es))]:
7. Coordinador(es) en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, [(nombre(s) y dirección(es))]:
8. Fecha prevista para el comienzo de la obra:.....
9. Duración prevista de los trabajos en la obra:
10. Número máximo estimado de trabajadores en la obra:.....
.....
11. Número previsto de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos en la obra:
.....
12. Datos de identificación de contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos ya seleccionados:.....

La Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o de reanudación de actividades en los centros de trabajo; incluye en su anexo el modelo de comunicación de apertura de centro de trabajo, figurando en la parte B del mismo lo que respecta a obras de la construcción, tal como se puede comprobar en la tabla que se muestra a continuación.

Tabla 209 Modelo de comunicación de apertura de centro de trabajo

Fuente: Orden TIN/1071/2010

Logo Autoridad Laboral	ANEXO PARTE A MODELO COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO
------------------------	---

Expediente núm. _____

COMUNICACIÓN DE APERTURA O REANUDACIÓN DE ACTIVIDAD

DATOS DE LA EMPRESA			
De nueva creación 1 <input type="checkbox"/> Ya existente 2 <input type="checkbox"/>		Núm. Documento	
Nombre o razón social			
Domicilio		Municipio / / /	
Provincia / /	Código Postal	Teléfono	Correo electrónico
Actividad económica / /		Entidad Gestora o Colaboradora de A.T. y E.P.:	

DATOS DEL CENTRO DE TRABAJO			
De nueva creación 1 <input type="checkbox"/> Reanudación de actividad 2 <input type="checkbox"/> Cambio de actividad 3 <input type="checkbox"/> Traslado 4 <input type="checkbox"/>			
Nombre			
Domicilio		Provincia / /	
Actividad económica (CNAE 2009) / /		Teléfono	Código Postal
Fecha de iniciación de la actividad del Centro Día Mes Año al que se refiere la presente comunicación		Nº Ins. S.S	
Número de Trabajadores ocupados: Hombres Mujeres TOTAL			
Clase de Centro de Trabajo Taller, oficina, almacén, obra de construcción... (si se trata de centro móvil, indicar su posible localización)			Superficie construida (m2)
Modalidad de organización preventiva	Asunción personal por el empresario	<input type="checkbox"/>	
	Trabajador/es designado/s	<input type="checkbox"/>	
	Servicio de prevención propio	<input type="checkbox"/>	
	Servicio de prevención ajeno	<input type="checkbox"/>	

DATOS DE PRODUCCIÓN Y/O ALMACENAMIENTO DEL CENTRO DE TRABAJO	
Maquinaria o aparatos instalados	Potencia instalada (Kw ó CV)
Realiza trabajos o actividades incluidos en el Anexo I del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. En caso afirmativo, especificar trabajos o actividades	sí no
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Logo Autoridad Laboral	ANEXO PARTE B MODELO COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO
------------------------	---

EN EL CASO DE TRATARSE DE UNA OBRA DE CONSTRUCCIÓN			
Núm. Inscripción Registro de Empresas Acreditadas / /		Núm. de expediente de la primera comunicación	
Acompaña Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo aprobado		<input type="checkbox"/>	
Acompaña Evaluación de Riesgos		<input type="checkbox"/>	
Tipo de obra		Dirección de la Obra	
Fecha de comienzo de la obra			
Duración prevista de los trabajos en la obra			
Duración prevista de los trabajos en la obra del contratista			
Número máximo estimado de trabajadores en toda la obra			
Número previsto de subcontratistas y trabajadores autónomos en la obra dependientes del contratista			
Realiza trabajos o actividades incluidos en el Anexo II del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción			Sí No <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
En caso afirmativo, especificar trabajos o actividades			
Promotor			
Nombre/Razón social		Num. Documento de Identificación Fiscal	
Domicilio		Localidad	Código Postal
Proyectista/s			
Nombre y Apellidos		Num. Documento de Identificación Fiscal	
Domicilio		Localidad	Código Postal
Coordinador/es de seguridad y salud en fase de elaboración de proyecto			
Nombre y Apellidos		Num. Documento de Identificación Fiscal	
Domicilio		Localidad	Código Postal
Coordinador/es de seguridad y salud en fase de ejecución de la obra			
Nombre y Apellidos		Num. Documento de Identificación Fiscal	
Domicilio		Localidad	Código Postal

a de de 20

El empresario o representante de la empresa

Fdo.

II - EL LIBRO DE VISITAS

La legislación que afecta a este documento viene detallada en la Resolución de 11 de abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social. Entre los aspectos más importantes cabe destacar:

I. La obligatoriedad del Libro de Visitas y cuando no es necesario (puntos primero y segundo).

- Las empresas están obligadas a tener en cada centro de trabajo, y a disposición de los funcionarios que determine la Administración Pública de un Libro de Visitas, con sujeción al modelo y requisitos que establece la presente Resolución; incluyendo también a los trabajadores por cuenta propia y a los titulares de centros o establecimientos, aun cuando no empleen trabajadores por cuenta ajena, e independientemente del régimen de la Seguridad Social aplicable.
- Se entenderá por centro de trabajo el ámbito funcional con entidad orgánica y operativa propia en los niveles territoriales estatal, autonómico, provincial y municipal. Las empresas que cuenten con centros de trabajo con permanencia inferior a treinta días en los que empleen seis o menos trabajadores no están obligadas a disponer de Libro de Visitas propio de dichos centros, siendo válido el del centro en que se encuentre domiciliada la empresa en la provincia de que se trate.
- En caso de imposibilidad o extrema dificultad objetivas para que en cada centro de trabajo se disponga de un Libro de Visitas propio, los Jefes de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social podrán autorizar la correspondiente excepción para el ámbito territorial de una misma provincia.

II. La extensión de las diligencias (punto tercero al octavo).

- Los Inspectores de Trabajo y Seguridad Social y los Subinspectores de Empleo y Seguridad Social, por cada visita a los centros de trabajo o comprobación por comparecencia de sujeto inspeccionado en dependencias públicas que realicen, extenderán diligencia sobre tal actuación, con sujeción a las reglas que se establecen en la presente Resolución.
- En caso de actuación mediante visita, el Libro quedará en el centro de trabajo y la copia de la diligencia efectuada, en poder del funcionario actuante, si es en las dependencias de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, el Libro de Visitas estará a disposición del funcionario actuante por el tiempo necesario, devolviéndose después a su titular.
- Las diligencias en el Libro de Visitas se extenderán indicando la identidad del funcionario, Cuerpo al que pertenece y demás datos, indicando y si en la actuación ha participado más de un funcionario. Se extenderá una diligencia por cada visita o comprobación, reflejando las materias o aspectos examinados y demás incidencias concurrentes. Se reflejará las circunstancias de la colaboración de los representantes de los trabajadores en su desarrollo, de haberse producido y no será preceptivo que la diligencia del Libro de Visitas contenga referencia a la práctica o no de actas de infracción o de liquidación.
- En caso de requerimiento de subsanación de deficiencias, éste contendrá los datos adecuados a su finalidad y el plazo para llevarla a cabo. Si se precisase la paralización o suspensión de trabajos prevista en el artículo 44 de la LPRL, aquella contendrá los datos suficientes para la determinación del alcance y condiciones de la paralización decretada, así como los necesarios para el ejercicio del derecho a su impugnación. Si se precisase el requerimiento al sujeto responsable de ingreso de cuotas de Seguridad Social o conceptos de recaudación conjunta, se procederá de acuerdo con la normativa de aplicación.

III. La conservación del Libro de Visitas y otros aspectos (punto noveno al undécimo):

- Cada ejemplar del Libro de Visitas será habilitado por el Jefe de la Inspección de la provincia en que radique el centro de trabajo.
- Para la habilitación del segundo o ulteriores Libros de Visitas se presentará el anterior para justificar el agotamiento de sus folios; en caso de pérdida o destrucción del Libro anterior, tal circunstancia se justificará mediante declaración escrita del representante legal de la empresa comprensiva del motivo de la no presentación y pruebas de que disponga.
- Los Libros de Visitas agotados se conservarán a disposición de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social durante un plazo de cinco años, a partir de la fecha de la última diligencia.
- En aquellas Comunidades Autónomas con dos lenguas oficiales, el Libro de Visitas de la Inspección se editará en versión bilingüe.

IV. Finalmente la presente resolución añade un anexo donde se indican las dimensiones del Libro de Visitas y se adjunta el formato del mismo. En la siguiente tabla se adjunta la de la hoja destinada a diligencias del Libro de Visitas.

Tabla 210 Formato de hoja destinada a diligencias del Libro de Visitas

Fuente: Resolución de 11 de abril de 2006 (BOE núm. 93)

EMPRESA:.....CIF/NIF..... Localidad.....PROVINCIA..... Funcionario/a actuante..... Cuerpo de pertenencia: Inspector/a <input type="checkbox"/> Subinspector/a <input type="checkbox"/> Técnico/a <input type="checkbox"/> Fecha de actuación:..... Forma de actuación (visita/comprobación).....	1
---	----------

DILIGENCIA

El/La Técnico/a Habilitado/a
(art. 9.2. y 3 Disp. Adicional 1ª Ley 31/95)

El/La Subinspector/a de
Empleo y Seguridad Social

El/La Inspector/a de Trabajo y
Seguridad Social

III - EL LIBRO DE ÓRDENES Y ASISTENCIAS

El artículo cuarto del Decreto 462/1971 de 11 de marzo, por el que se dictan normas sobre la redacción de proyectos y la dirección de obras de edificación establece que, en toda obra de edificación, será obligatorio el Libro de órdenes y Asistencias, en el que los Técnicos superior y medio deberán reseñar: las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra. Cuando se trate de edificios de Viviendas de Protección Oficial, será de aplicación lo establecido en el artículo noventa y cinco del Reglamento de veinticuatro de julio de mil novecientos sesenta y ocho y disposiciones complementarias.

La Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, hace mención del Libro de Órdenes y Asistencias en los siguientes artículos:

1. En el punto c) correspondiente al artículo 12, sobre los cometidos del director de obra, entre los que se encuentran: Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
2. En el punto d) correspondiente al artículo 13, sobre los cometidos del director de la ejecución de la obra, entre los que se encuentran: Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.

La legislación autonómica también contempla indicaciones en cuanto al Libro de Órdenes y Asistencias, así por ejemplo la Comunidad de Madrid en la Ley 2/1999 de Medidas para la Calidad de la Edificación establece lo siguiente:

Artículo 9. Control de la obra

1. Las obras se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto y a sus eventuales modificaciones debidamente formalizadas, y bajo las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa.
2. Las órdenes e instrucciones que en interpretación del proyecto diere la dirección facultativa, o las incidencias de la construcción que ésta detecte, deberán consignarse por escrito en el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias que a tal efecto prescriban las normas vigentes.
3. Este libro se llevará desde el comienzo de la obra y al producirse su recepción, se entregará a su propietario una copia del mismo. La dirección facultativa registrará en él todas las visitas de obra que hiciera durante el transcurso de la obra.

En cuanto a las infracciones la propia legislación también señala que:

- Sera considerado como infracción grave (punto C del artículo 26), el hecho de no llevar Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias conforme a lo dispuesto en la presente Ley. Las infracciones graves serán sancionadas con multa de 5.000.000 a 10.000.000 de pesetas (de 30.050,61 a 60.101,21 €).
- Sera considerado como infracción leve (punto B del artículo 28), el hecho de no actualizar el Libro del Edificio si de ello no se derivaran perjuicios para los usuarios o terceros. Las infracciones leves serán sancionadas con multa de 1.000.000 a 5.000.000 de pesetas (de 6.010,12 a 30.050,61 €).

Otro aspecto destacado es el que viene recogido en el punto A de su artículo 13 donde se contempla lo concerniente al Libro del Edificio y en el que se indica que: el traslado de las anotaciones que se hagan en el Libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias que sean significativas para el conocimiento, descripción, conservación así como mantenimiento de lo realmente ejecutado.

Tabla 211 Ejemplo de hoja del Libro de Órdenes y Asistencias

Fuente: Orden de 9 de junio de 1971

LIBRO DE ORDENES Y ASISTENCIAS N° [REDACTED]

HOJA N° [REDACTED]

Obra:.....
Ubicación:.....
Propietario:.....

COPIA PARA EL DIRECTOR DE OBRA

[Empty box for content]

Fdo. El Director de Obra Fdo. El Director de la Ejecución Enterado, El Constructor

En,..... a..... de..... de 20...

IV - EL LIBRO DE INCIDENCIAS

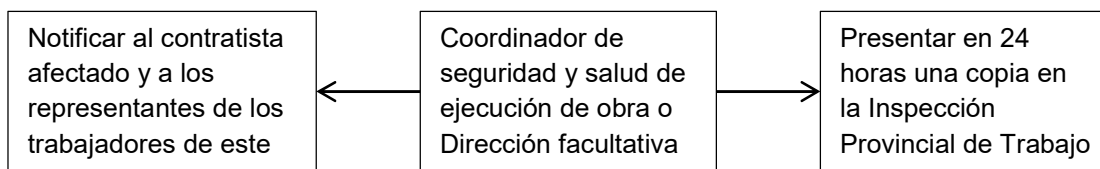
El artículo 13 del RD 1627/1997 hace referencia al Libro de Incidencias e indica que:

1. En cada centro de trabajo existirá con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.
2. El libro de incidencias será facilitado por:
 - a) El Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el plan de seguridad y salud.
 - b) La oficina de Supervisión de Proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones públicas.
2. El libro de incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación del coordinador, en poder de la dirección facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con los fines que al libro se le reconocen en el apartado 1.
3. Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la dirección facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de veinticuatro horas, una copia a la Inspección de trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores a este.

En cada centro de trabajo debe existir un libro de incidencias para control y seguimiento del plan de seguridad y salud y debe mantenerse siempre en la obra, en poder del coordinador de seguridad y salud y, si no fuese necesario este coordinador, en poder de la dirección facultativa. Al libro de incidencias tendrán acceso para poder hacer anotaciones relacionadas con el control y seguimiento del plan de seguridad y salud las siguientes personas (Espeso; Fernández; Llana; Menéndez; Rodríguez; Vázquez, 2004):

- La dirección facultativa.
- Contratistas.
- Subcontratistas.
- Trabajadores autónomos.
- Personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas que intervienen en la obra.
- Representantes de los trabajadores.
- Técnicos de los órganos especializados en seguridad y salud de las Administraciones públicas competentes.

Si se realiza una anotación en este libro de incidencias, se procederá de la siguiente manera:



Fuente: Espeso; Fernández; Llana; Menéndez; Rodríguez; Vázquez (2004)

Figura 117 Proceso de inscripción en el libro de incidencias

IV - EL LIBRO DE REGISTRO DE EMPRESAS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS

El libro de Registro de Empresas Contratistas y Subcontratistas viene contemplado en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción. En su capítulo IV correspondiente al Libro de Subcontratación, vienen recogidos los siguientes artículos donde se indican aspectos como la obligatoriedad, la habilitación, el contenido del libro, o las obligaciones y derechos que conlleva.

En el artículo 13 del presente RD se determina la obligatoriedad del Libro de Subcontratación donde cada contratista, con carácter previo a la subcontratación con un subcontratista o trabajador autónomo de parte de la obra que tenga contratada, deberá obtener un Libro de Subcontratación habilitado que se ajuste al modelo que se inserta como anexo III.

El Libro de Subcontratación será habilitado por la autoridad laboral correspondiente al territorio en que se ejecute la obra. La habilitación consistirá en la verificación de que el Libro reúne los requisitos establecidos en este Real Decreto. (art. 14.1)

En cuanto al contenido del Libro de Subcontratación el artículo 15 señala que:

1. El contratista deberá llevar el Libro de Subcontratación en orden, al día y con arreglo a las disposiciones contenidas en la Ley 32/2006, de 18 de octubre, y en este Real Decreto.
2. En dicho Libro el contratista deberá reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, y con anterioridad al inicio de estos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos incluidos en el ámbito de ejecución de su contrato, conteniendo todos los datos que se establecen en el modelo incluido en el anexo III de este Real Decreto y en el artículo 8.1 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre.

Las obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación del contratista son (art. 16):

1. Conservar el Libro de Subcontratación en la obra de construcción hasta la completa terminación del encargo recibido del promotor. Asimismo, deberá conservarlo durante los cinco años posteriores a la finalización de su participación en la obra.
2. Con ocasión de cada subcontratación, el contratista deberá comunicar la subcontratación anotada: al coordinador de seguridad y salud, con objeto de que éste disponga de la información y la transmita a las demás empresas contratistas de la obra, a los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren identificados en el Libro de Subcontratación, y a la autoridad laboral competente mediante la remisión (en el plazo de los cinco días hábiles siguientes a su aprobación por la dirección facultativa, cuando la anotación efectuada suponga la ampliación excepcional de la subcontratación prevista en el artículo 5.3 de la Ley 32/2006, de 18 de octubre).
3. En las obras de edificación a las que se refiere la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, una vez finalizada la obra, el contratista entregará al director de obra una copia del Libro de Subcontratación debidamente cumplimentado, para que lo incorpore al Libro del Edificio. El contratista conservará en su poder el original.

El libro contendrá los siguientes datos identificativos (Anexo III, RD 1109/2007): promotor / NIF, contratista / NIF, dirección Facultativa / NIF, coordinador de seguridad y salud en la fase de ejecución / NIF, domicilio de la obra / Localidad, referencia del Aviso Previo de la obra / Núm. Inscripción REA, número de Orden de la última anotación efectuada en el Libro de Subcontratación del mismo contratista en esta obra (en caso de existir), causas de la no disposición del Libro anterior en caso de existir (Pérdida / Destrucción), así como la correspondiente diligencia de habilitación.

Las hojas de registro correspondientes a las empresas subcontratistas dispondrán de:

- a) Los datos identificativos de la obra: promotor / NIF, Contratista / NIF, domicilio de la obra / Localidad.
- b) El registro de subcontrataciones: N° Orden, Empresa subcontratista o trabajador autónomo / NIF, nivel de subcontratación, N° Orden del comitente, fecha comienzo trabajos/ Duración prevista, objeto del contrato, responsable de dirección trabajos / Representantes de los trabajadores, fecha entrega plan de seg. y salud/N° previsto de Trabajadores ocupados, Referencia de Instrucciones del coordinador / Código de Convenio Colectivo aplicable, firma del subcontratista o trabajador autónomo, aprobación de la Dirección Facultativa, fecha terminación trabajos.

Tabla 213 Formato de hoja del libro de registro de empresas contratistas y subcontratistas

Fuente: RD 1109/2007

LIBRO DE SUBCONTRATACIÓN

Hoja nº 1

A) DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA OBRA	
Promotor	NIF
Contratista	NIF
Domicilio de la obra	Localidad

B) REGISTRO DE SUBCONTRATACIONES											
Nº Orden	Empresa subcontratista o trabajador autónomo / NIF	Nivel de subcontratación	Nº Orden del comitente (1)	Fecha comienzo trabajos/ Duración prevista	Objeto del contrato (2)	Responsable de dirección trabajos / Representantes de los trabajadores	Fecha entrega plan de seg. y salud/Nº previsto de Trabajadores ocupados	Referencias de Instrucciones del coordinador / Código de Convenio Colectivo aplicable (3)	Firma del subcontratista o trabajador autónomo	Aprobación de la Dirección Facultativa (4)	Fecha terminación trabajos
(*) Notas en las INSTRUCCIONES DE CUMPLIMENTACIÓN de la contratada del Libro de Subcontratación.										FIRMA Y SELLO DE LA EMPRESA CONTRATISTA	

VI - EL LIBRO DE REGISTRO DE PREVENCIÓN Y COORDINACIÓN

El Libro de registro de Prevención y Coordinación es un libro donde se recogen anotaciones, registros e incidencias relacionados con la evolución del proyecto. La elaboración de este libro depende del responsable de prevención, que en el caso de la construcción, es el Coordinador de Seguridad.

El Libro de Registro de Prevención y Coordinación no tiene un determinado formato en concreto tal como le ocurre al Libro de Visitas, el Libro de Órdenes e Incidencias, o el Libro de Registro de Órdenes y Asistencias. Aunque no exista un formato definido, pueden servir de ayuda los empleados en otros proyectos, aunque será la naturaleza del proyecto y su correcta integración con las restantes partes del mismo, junto con el criterio del responsable de seguridad, los que determinen el alcance.

El conjunto de la documentación del Libro de Prevención y Coordinación se puede dividir en dos bloques, uno de control y seguimiento y otro de fomento de la prevención de riesgos laborales. Así se tendrá:

I. Documentos correspondientes al control y seguimiento:

Entre los principales documentos que se pueden encontrar en el Libro de Registro de Prevención y Coordinación, para llevar el control y seguimiento de la seguridad, cabe destacar:

- II. Acta de adhesión al Plan de Seguridad y Salud (PSS).
- III. Anexos al Plan de Seguridad y Salud (PSS).
- IV. Recursos preventivos.
- V. Visitas de Obra.
- VI. Actas de reunión de seguridad.
- VII. Comunicados de incidencias.
- VIII. Comunicados de acciones correctoras.
- IX. Etc.

II. Documentación correspondiente al fomento de la prevención de riesgos laborales:

En cuanto al fomento de las medidas de seguridad se incluirían también dentro del Libro de Registro de Prevención y Coordinación:

- X. Cursos y charlas específicas impartidas a nivel preventivo.
- XI. Certificados de formación en PRL de los trabajadores.
- XII. Registros de Equipos de Protección Individual empleados.
- XIII. Certificados de marcado CE de los equipos.
- XIV. Planes de evacuación.
- XV. Distribución, organización y delimitación de las zonas y áreas de trabajo.
- XVI. Señalización.
- XVII. Etc...

Los siguientes subapartados se referirán principalmente al primer grupo y para ello se han elaborado una serie de registros mediante los cuales se llevará el seguimiento y control en materia de seguridad del proyecto. Es importante que estos registros se integren correctamente en el proyecto y no actúen de manera independiente, por lo que se utilizarán los mismos formatos y la codificación que se ha venido empleando hasta ahora.

VII - REGISTRO DE ACTAS DE ADHESIÓN AL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Tabla 214 Ejemplo de acta de adhesión al Plan de Seguridad y Salud

ACTA DE ADHESIÓN AL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD			
Fecha y Hora:		Doc. Vinculado:	Nº de Registro:
Proyecto en ejecución/Obra:			
Emplazamiento:			
Fecha aprobación PSS:		Versión del PSS:	
OBLIGACIONES Y COMPROMISOS			
<p>La empresa subcontratista asume las siguientes obligaciones y compromisos:</p> <p>1.- Respetar todo lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud aprobado y del que se le hace entrega.</p> <p>2.- Colaborar activamente en la política de prevención de riesgos laborales, tanto a nivel interno como externo involucrándose con las restantes empresas y personal que participe en el proyecto.</p> <p>3.- Designar personal y las correspondientes partidas económicas requeridas en el proyecto para la prevención de riesgos laborales.</p> <p>4.- Respetar todo lo concerniente al marco legislativo establecido en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y en las que hubiere relacionadas (Real Decreto 1627/1997, etc....)</p> <p>...-</p>			
RESPONSABLES			
Director de Obra:	..... Fdo.:	Empresa Subcontratista:	Rble. / Jefe de Obra Fdo.:
Responsable Técnico (D.F):	..... Fdo.:	Coordinador de seguridad:	..... Fdo.:

VIII - REGISTRO DE ANEXOS AL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Tabla 215 Ejemplo de anexo al Plan de Seguridad y Salud

ANEXO AL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD			
Fecha:		Doc. Vinculado:	Nº de Registro:
Proyecto en ejecución/Obra:			
Emplazamiento:			
Fecha aprobación PSS:		Versión del PSS:	
BREVE DESCRIPCIÓN DE LA MODIFICACIÓN O AÑADIDO EN EL ANEXO			
PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN DEL TRABAJO			
RESPONSABLES			
Director de Obra:	..... Fdo.:	Empresa Subcontratista:	Rble. / Jefe de Obra Fdo.:
Responsable Técnico (D.F):	..... Fdo.:	Coordinador de seguridad:	..... Fdo.:

IX - REGISTRO DE RECURSOS PREVENTIVOS

Tabla 216 Ejemplo de registro correspondiente al Recurso Preventivo

RECURSO PREVENTIVO			
Fecha:		Doc. Vinculado:	Nº de Registro:
Proyecto en ejecución/Obra:			
Emplazamiento:			
Fecha aprobación PSS:		Versión del PSS:	
OBLIGACIONES Y COMPROMISOS			
<p>La empresa subcontratista asume las siguientes obligaciones y compromisos:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- Elaborar un informe o anexo al PSS donde se contemplen la descripción de los trabajos y las medidas adoptadas para la realización de los mismos. 2.- Que la persona que coordinara los trabajos y vaya a actuar como Recurso Preventivos poseerá la adecuada cualificación y formación que establezca la ley. 3.- Cumplir todo lo establecido con la Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, en especial con el artículo 32bis sobre recursos preventivos 4.- Respetar todo lo concerniente al marco legislativo establecido en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y en las que hubiere relacionadas (Real Decreto 1627/1997, etc....) <p>...-</p>			
RESPONSABLES			
Director de Obra:	..... Fdo.:	Empresa Subcontratista ...:	Rble. / Jefe de Obra Fdo.:
Coordinador de Seguridad:	..... Fdo.:	Empresa Subcontratista ...:	Recurso preventivo Fdo.:

X - REGISTRO DE LAS VISITAS DE OBRA

Tabla 217 Ejemplo de registro del acta de la visita de obra

ACTA DE LA VISITA DE OBRA			
Fecha y Hora:		Visita N°:	N° de Registro:
Servicio de Prevención:			
Proyecto en ejecución/Obra:			
Emplazamiento:			
RESUMEN DE LA VISITA DE OBRA			
Observaciones / incidencias: 1.- 2.- 3.- 4.- 5.- 6.- 7.- ...-			
ASISTENTES			
Director de Obra:	..... Fdo.:	Coordinador de Seguridad:	..... Fdo.:
Responsable Técnico (D.F):	..... Fdo.:	Responsable de Calidad:	..... Fdo.:

XI - REGISTRO DE ACTAS DE REUNIÓN DE SEGURIDAD

Tabla 218 Ejemplo de acta de reunión de seguridad

ACTA DE REUNION DE SEGURIDAD					
Fecha y Hora:		Reunión N°:		N° de Registro:	
Servicio de Prevención:					
Proyecto en ejecución/Obra:					
Emplazamiento:					
ORDEN DEL DÍA					
Temas a tratar / compromisos:					
1.-					
2.-					
...-					
RESPONSABLES					
Responsable Técnico (D.F):				Fdo.:	
Coordinador de Seguridad:				Fdo.:	
ASISTENTES					
Empresa Subcontratista 1:	Rble. / Jefe de Obra Fdo.:	Empresa Subcontratista 2:	Rble. / Jefe de Obra Fdo.:		
Empresa Subcontratista ...:	Rble. / Jefe de Obra Fdo.:	Empresa Subcontratista ...:	Rble. / Jefe de Obra Fdo.:		

XII - REGISTRO DE ACTAS DE COMUNICADOS DE INCIDENCIAS

Tabla 219 Ejemplo de acta de comunicación de incidencia

ACTA DE COMUNICADO DE INCIDENCIA			
Fecha y Hora:		Doc. Vinculado:	Nº de Registro:
Servicio de Prevención:			
Proyecto en ejecución/Obra:			
Emplazamiento:			
COMUNICADO DE INCIDENCIA			
Incidencia/s:		Calificación / Sanción:	
1.-		1.-	
2.-		2.-	
3.-		3.-	
4.-		4.-	
5.-		5.-	
6.-		6.-	
7.-		7.-	
.....		
RESPONSABLES			
Director de Obra:	..... Fdo.:	Coordinador de Seguridad:	..... Fdo.:
Responsable Técnico (D.F):	..... Fdo.:	Empresa Subcontratista 1:	Rble. / Jefe de Obra Fdo.:

XIII - REGISTRO DE ACTAS DE COMUNICADOS DE ACCIONES CORRECTORAS

Tabla 220 Ejemplo de acta de comunicado de acción correctora

ACTA DE COMUNICADO DE ACCIÓN CORRECTORA			
Fecha y Hora:		Doc. Vinculado:	Nº de Registro:
Servicio de Prevención:			
Proyecto en ejecución/Obra:			
Emplazamiento:			
ACCIÓN CORRECTORA			
Incidencia/s:		Acción Correctora / Medida Preventiva:	
1.-		1.-	
2.-		2.-	
3.-		3.-	
4.-		4.-	
5.-		5.-	
6.-		6.-	
.....		
RESPONSABLES			
Director de Obra:	..... Fdo.:	Coordinador de Seguridad:	..... Fdo.:
Responsable Técnico (D.F):	..... Fdo.:	Empresa Subcontratista 1:	Rble. / Jefe de Obra Fdo.:

A.10 El Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética

A.10.1 Documentación y procedimientos

En el apartado 2.10 se mencionaron una serie de contenidos mínimos para poder elaborar la documentación, así, por ejemplo, en lo que se refiere a proyectos de edificación, el Código Técnico de Edificación (CTE) y los RD 47/2007 y 235/2013 hacen ya referencia a la eficiencia energética; en cuanto a la manera de implantarlo la Norma ISO 50001:2011 sobre sistemas de gestión de la energía constituye una importante fuente de ayuda, que junto con las directivas y legislación existente, servirán de base en la elaboración del Sistema de Gestión de la Eficiencia Energética.

A.10.2 Indicadores

EL CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO

El cálculo de la huella de Carbono es un herramienta que permite determinar la cantidad de Gases de Efecto Invernadero (GEI) emitidos y a partir de aquí establecer políticas de control sobre ellos. El Observatorio de la Sostenibilidad en España (OSE) ha realizado varias publicaciones divulgativas, en las que se explica de forma más detallada dicha herramienta, y en las que se basará el siguiente estudio. En ese sentido para el cálculo de la huella de Carbono cabe destacar dos enfoques uno orientado a la empresa y otro al producto.

Para el primero de ellos, el cálculo de la huella de carbono en la empresa consiste en recopilar datos correspondientes a consumos directos e indirectos de materiales y energía de una organización, y convertirlos en emisiones de CO₂ equivalente. Entre las herramientas más importantes cabe destacar:

- El GhG Protocol fue publicado por primera vez en el año 2001 por el World Resources Institute (WRI) y el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), su uso está bastante extendido tanto en las grandes empresas como en las pequeñas.
- La Norma ISO 14064:2006 (partes 1 y 3) a diferencia de la anterior se trata de un estándar verificable, siendo a su vez compatible. Se divide en tres partes, la primera de las tres establece los requisitos específicos para solucionar algunos problemas que surgen a la hora de marcar los límites de cálculo, la segunda parte está más orientada al proyecto, y la tercera parte a la verificación.

El segundo de los enfoques según lo señalado está orientado más al cálculo de la huella de carbono del producto, entre las herramientas más frecuentes cabe destacar:

- Las Normas PAS 2050:2008 e ISO 14067:2012 básicamente recopilan toda la información sobre los consumos de materia y energía en cada una de las etapas por las que va pasando un producto y traducirlas a emisiones de CO₂.

Existe también un tercer enfoque del tipo mixto que combina tanto la organización como el producto, desarrollado mediante la metodología MC3.

Para el cálculo de la huella de carbono se establecen tres alcances:

- Alcance 1: emisiones directas de GEI por las fuentes que son propiedad de la empresa o que están controladas por ella.
- Alcance 2: emisiones indirectas de GEI correspondientes a la adquisición de electricidad, que aunque en su origen se genera en la central eléctrica se consume en la instalación donde se está calculando la huella de carbono.
- Alcance 3: otras emisiones indirectas de GEI motivadas por la actividad de la empresa, aunque no sean de su propiedad ni estén controladas por ella, como por ejemplo la gestión y el transporte de los residuos generados, los viajes de los empleados al trabajo de ida y vuelta, etc.

Para el cálculo de la huella de carbono se empleara la fórmula:

$$\text{cantidad} \times \text{factor de conversión} = \text{ton CO}_2$$

Siendo los factores de conversión principales:

Tabla 221 Equivalencia de los factores de emisión

Fuente: OSE

Factor de emisión de CO ₂	
Energía eléctrica	0,39 kg CO ₂ /Kwh
Gas natural	0,20 kg CO ₂ /Kwh
Gasóleo/diésel	2,68 kg CO ₂ /litro
GLP	1,61 kg CO ₂ /litro
Propano/butano	1,43 kg CO ₂ /litro
Gasolina	2,32 kg CO ₂ /m ³

Tabla 222 Tabla para el cálculo de la huella de carbono

Fuente: OSE

Alcance 1 Emisiones directas	Consumo de combustibles	litros/m ³	Factor de conversión	ton CO ₂
	Consumo de gas natural			
	Consumo de fuelóleo			
	Consumo de gasóleo			
	GLP			
	Propano			
	Butano			
	Transporte	km recorridos	Factor de conversión	ton CO ₂
	Vehículo propiedad de la empresa 1			
	Vehículo propiedad de la empresa 1			
	Vehículo propiedad de la empresa 1			
	Vehículo propiedad de la empresa n			
Total emisiones directas				
Alcance 2 Emisiones indirectas	Consumo de energía eléctrica	MWh	Factor de conversión	ton CO ₂
	Consumo de energía eléctrica			
	Total emisiones indirectas			

Las emisiones correspondientes al alcance 3 la Norma ISO 14064 las contempla como opcionales, exigiendo solamente reportar las emisiones de alcance 1 y 2.

Las principales medidas para reducir el consumo correspondiente a los niveles de alcance 1 y 2, para los combustibles fósiles, posibles medidas de ahorro serían (OSE, 2011):

1. Incorporar aparatos de bajo consumo.
2. Evitar consumos innecesarios de combustible.
3. Uso de combustibles alternativos como los biocombustibles.

Para el consumo eléctrico se tendría:

- a) La adquisición de electricidad generada por fuentes de energías renovables.
- b) Controlar el consumo eléctrico mediante el uso más eficiente de la electricidad y de la climatización, así como de los equipos informáticos.
- c) Incorporar dispositivos de bajo consumo.
- d) Disminuir las pérdidas eléctricas correspondientes a la distribución eléctrica.

En cuanto a las medidas para disminuir la huella de carbono correspondiente al nivel de alcance 3 caben destacar:

- i. La adquisición de materias, bienes y servicios a proveedores con una huella de carbono menor.
- ii. La disminución de los residuos y reciclaje de los generados con el fin de disminuir la huella de carbono.
- iii. Adoptar medidas que reduzcan el consumo de agua.
- iv. Uso eficiente de los productos de manera que contaminen lo menos posible, y adquirir productos que vengan certificados con etiquetas ecológicas y energéticas, eligiendo siempre la más eficiente.

Entre las medidas indicadas para compensar la huella de carbono cabe destacar la inversión en capital natural, como en el caso de repoblaciones forestales (OSE, 2011).

EL ÍNDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

El cálculo de los índices de eficiencia energética C1 y C2 viene indicado en el punto 4 del Anexo II del RD 47/2007, como se indica a continuación.

Tabla 223 Fórmulas y variables de los índices de calificación energética C1 y C2

Fuente: RD 47/2007

FÓRMULA	VARIABLES INCLUIDAS EN LAS FÓRMULAS DE CÁLCULO DE LOS ÍNDICES DE CALIFICACIÓN ENERGÉTICA C1 y C2
$C1 = \frac{\left(\frac{I_0}{\bar{I}_r} R\right) - 1}{2(R - 1)} + 0.6$ $C2 = \frac{\left(\frac{I_0}{\bar{I}_s} R'\right) - 1}{2(R' - 1)} + 0.5$	<p>I_0: son las emisiones de CO2 del edificio objeto calculadas de acuerdo con la metodología descrita en el anexo I y limitadas a los servicios de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria.</p> <p>\bar{I}_r: corresponde al valor medio de emisiones de CO2 de los servicios de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria de los edificios nuevos de viviendas que cumplen estrictamente con los apartados HE1, HE2, HE3 y HE4 de la sección HE del Código Técnico de la Edificación.</p> <p>R: es el ratio entre el valor de \bar{I}_r y el valor de emisiones de CO2 de los servicios de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria, correspondiente al percentil del 10 % de los edificios nuevos de viviendas que cumplen estrictamente con los apartados HE1, HE2 HE3 y HE4 de la sección HE del Código Técnico de la Edificación.</p> <p>\bar{I}_s: corresponde al valor medio de las emisiones de CO2 de los servicios de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria, para el parque existente de edificios de viviendas en el año 2006.</p> <p>R': es el ratio entre el valor \bar{I}_s y el valor de emisiones de CO2 de los servicios de calefacción, refrigeración y agua caliente sanitaria, correspondiente al percentil del 10% del parque existente de edificios de viviendas en el año 2006.</p> <p>Los valores de \bar{I}_r, R, \bar{I}_s, R' correspondientes a las diferentes capitales de provincia se incluirán en un documento reconocido. En el mismo documento se describirá el procedimiento para obtenerlos en localidades que no sean capitales de provincia.</p> <p>Estos valores serán independientes del procedimiento utilizado para evaluar las emisiones de CO2.</p>

Este mismo punto se contempla la escala de calificación de eficiencia energética para edificios destinados a vivienda, que dentro de una escala de siete letras, va desde la letra A (edificio más eficiente) a la letra G (edificio menos eficiente).

Tabla 224 Calificación de eficiencia energética de edificios destinados a viviendas

Fuente: RD 47/2007

Calificación de eficiencia energética del edificio	Índices de calificación de eficiencia energética
A	$C1 < 0.15$
B	$0.15 \leq C1 < 0.50$
C	$0.50 \leq C1 < 1.00$
D	$1.00 \leq C1 < 1.75$
E	$C1 > 1.75$ y $C2 < 1.00$
F	$C1 > 1.75$ y $1.00 \leq C2 < 1.5$
G	$C1 > 1.75$ y $1.50 \leq C2$

Para el caso de edificios destinados a otros usos el RD contempla otra escala de eficiencia energética en el punto 5 del Anexo II, donde el índice de calificación de eficiencia energética C de este tipo de edificios es el cociente entre las emisiones de CO2 del edificio a certificar y las emisiones de CO2 del edificio de referencia, y expresará en tanto por uno, la relación entre las emisiones de CO2 estimadas del edificio a certificar, necesarias para satisfacer las demandas

asociadas a unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación del edificio y las emisiones de CO2 del edificio de referencia.

Tabla 225 Calificación de eficiencia energética de edificios dedicados a otros usos

Fuente: RD 47/2007

Calificación de eficiencia energética del edificio	Índices de calificación de eficiencia energética
A	$C < 0.40$
B	$0.40 \leq C < 0.65$
C	$0.65 \leq C < 1.00$
D	$1.00 \leq C < 1.3$
E	$1.3 \leq C < 1.6$
F	$1.6 \leq C < 2$
G	$2 \leq C$

A.10.3 Registros

LA ETIQUETA DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

En los puntos 1 y 2 del Anexo II del RD 47/2007 se establece el formato de la etiqueta de eficiencia energética y la información mínima contenida, siendo esta la siguiente:

Fuente: RD 47/2007

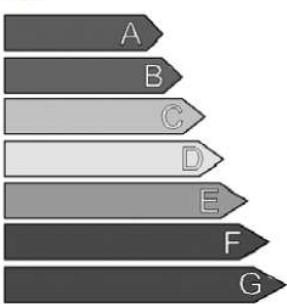
<p>Calificación de eficiencia energética de Edificios proyecto/edificio terminado</p> <p>Más</p>  <p>Menos</p> <p>Edificio: _____</p> <p>Localidad/Zona climática: _____</p> <p>Uso del Edificio: _____</p> <p>Consumo Energía Anual: _____ kWh/año (_____ kWh/m²)</p> <p>Emisiones de CO₂ Anual: _____ kgCO₂/año (_____ kgCO₂/m²)</p> <p><i>El Consumo de Energía y sus Emisiones de Dióxido de Carbono son las obtenidas por el Programa _____, para unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación</i></p> <p><i>El Consumo real de Energía del Edificio y sus Emisiones de Dióxido de Carbono dependen de las condiciones de operación y funcionamiento del edificio y de las condiciones climáticas, entre otros factores.</i></p>	<p>INFORMACION</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Zona climática donde se ubique el edificio, de acuerdo con la sección HE1 del CTE, localidad y uso. 2) Referencia al valor numérico del consumo de energía primaria estimado del edificio, expresado en kWh/año, y de emisiones de dióxido de carbono, expresado en kgCO₂/año, así como a los ratios por m² de superficie. 3) Cuando se utilice la opción general, inclusión del texto siguiente: «El consumo de energía y sus emisiones de dióxido de carbono es el obtenido por el programa _____ (programa informático de Referencia o Alternativo que corresponda) para unas condiciones normales de funcionamiento y ocupación del edificio. 4) El consumo real de energía del edificio y sus emisiones de dióxido de carbono dependerán del comportamiento del edificio y de las condiciones climáticas entre otros factores». 5) Cuando se utilice la opción simplificada, incluir el texto siguiente: «El consumo...». 6) Reflejar si se refiere a la calificación de eficiencia energética del proyecto o del edificio terminado. 7) Incluir la fecha de validez de la etiqueta energética, con el rotulo: “Valida hasta dd/mm/aaaa”.
---	---

Figura 118 Etiqueta de eficiencia energética

A.11 El Sistema de Gestión de Múltiples Variables

A.11.1 Documentación y procedimientos

La documentación será la encargada de definir la política, alcance y límites correspondientes al Sistema de Gestión, así como establecer la metodología que determinen la identificación e impacto del riesgo incluyéndose en este las posibles amenazas, riesgos y vulnerabilidades. Además de lo indicado anteriormente, se incluirán en la misma los objetivos y controles necesarios que haya que aplicar para poder cumplir con los requisitos prefijados al principio.

LA RESPONSABILIDAD SOCIAL

La Guía de Responsabilidad Social (GRS) que viene recogida en la Norma ISO 26000:2010 categoriza en distintas secciones ya sean a nivel múltiple de partes interesadas, o de una sola parte interesada, y en sectores como: agricultura, construcción, químico, bienes de consumo/venta al detalle, electrónica, energía, extractivo, finanzas/inversiones, pesca, forestal, tecnologías de la información, transporte y viajes y turismo.

Entre los ejemplos más cercanos de iniciativas de múltiples partes interesadas cabe destacar la Forética, que consiste en una iniciativa acerca del establecimiento, implementación y evaluación de los sistemas de gestión ética y responsabilidad social. www.foretica.es (español). Otro ejemplo perteneciente a la misma categoría sería la Responsabilidad Social Empresarial, consistente en el conjunto de herramientas de análisis y formación que proporcionan apoyo a las PYME de América Latina para ayudar a mejorar sus iniciativas de prácticas de responsabilidad social. www.produccionmaslimpia-la.net/heramientas/index.htm (español).

Tabla 226 Algunos ejemplos de iniciativas intersectoriales de la ISO 26000:2010

APARTADO EN LA GUÍA	SIGLA		FORETICA SGE 21 Ethical and CSR Management System	Responsabilidad Social Empresarial Caja de Herramientas para América Latina
		MATERIAS FUNDAMENTALES		
6.2	GO	Gobernanza de la organización	SÍ	
6.3	DH	Derechos humanos		SÍ
6.4	PL	Prácticas laborales	SÍ	SÍ
6.5	MA	El medio ambiente	SÍ	
6.6	PJO	Prácticas justas de operación	SÍ	
6.7	Con	Asuntos de consumidores	SÍ	
6.8	PDC	Participación activa y desarrollo de la comunidad	SÍ	SÍ
		PRACTICAS PARA INTEGRAR LA VIDA SOCIAL		
5.2		Reconocer la responsabilidad social		SÍ
5.3		Identificación e involucramiento con las partes interesadas		SÍ
7.2		Relación de una organización con la responsabilidad social		
7.3		Comprender la responsabilidad social de una organización		
7.4		Prácticas para integrar la responsabilidad social en la organización		SÍ
7.5		Comunicación sobre la responsabilidad social		
7.6		Aumentar la credibilidad en materia de responsabilidad social		
7.7		Revisión y mejora de las acciones y prácticas de una organización en materia de responsabilidad social		

Las prácticas fundamentales de la responsabilidad social figuran en el capítulo 5 de la GRS de la Norma ISO 26000:2010 donde se establece que:

1. El reconocimiento de la responsabilidad, mediante la cual se identifican los asuntos que surgen como consecuencia de las decisiones y actividades de una organización, así de la manera en que esos asuntos deberían abordarse para contribuir al desarrollo sostenible.
2. El reconocimiento de la responsabilidad social gracias al cual se reconocen a las partes interesadas de una organización.

Fuente: ISO 26000:2010

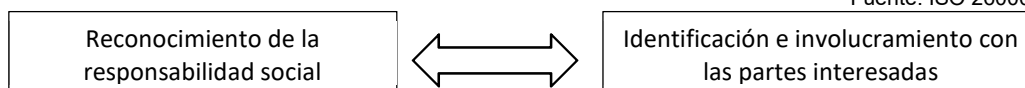


Figura 119 Prácticas fundamentales de la responsabilidad social

Otro aspecto destacable es el que se establece a la hora de reconocer la responsabilidad social cuando se trata de analizar los impactos, intereses y expectativas, para lo cual la GRS establece que se deberían entender tres relaciones: por un lado una entre la organización y la sociedad, otra entre la organización y sus partes interesadas y finalmente una entre las partes interesadas y la sociedad, tal como se especifica en la figura siguiente.

Fuente: ISO 26000:2010

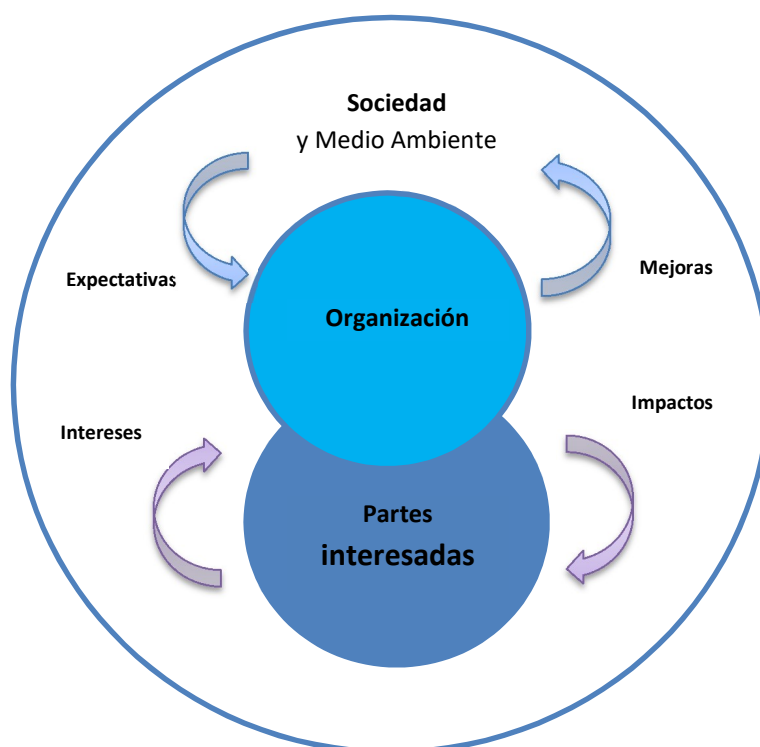


Figura 120 Relación entre una organización sus partes interesadas y la sociedad

Dentro del reconocimiento de la responsabilidad social también se incluyen otros dos aspectos como son el del reconocimiento de las materias fundamentales y los asuntos pertinentes de la responsabilidad social, y el de la responsabilidad social y la esfera de influencia de la organización. El primero de ellos puede ser de ayuda sobre todo a la hora de considerar las interacciones con otras organizaciones, mientras que el segundo está relacionado con la extensión y repercusión de los impactos y actividades que puedan tener las decisiones y actividades de la organización en su esfera de influencia.

En cuanto a la identificación e involucramiento de las partes interesadas son las organizaciones o individuos que tienen uno o más intereses en cualquiera de las decisiones o actividades de una organización, aunque en ocasiones muchas partes interesadas no sean conscientes del potencial que tiene una organización de afectar a sus intereses, ni de la relación existente al respecto. El involucramiento incluye partes fundamentales como el diálogo y ayuda entre la organización y las partes interesadas.

La GRS en su capítulo 6 menciona aspectos de orientación sobre materias fundamentales de responsabilidad social, de manera que para definir el alcance de la responsabilidad social la organización debería abordar las siguientes materias fundamentales representadas en el siguiente organigrama:

Fuente: ISO 26000:2010

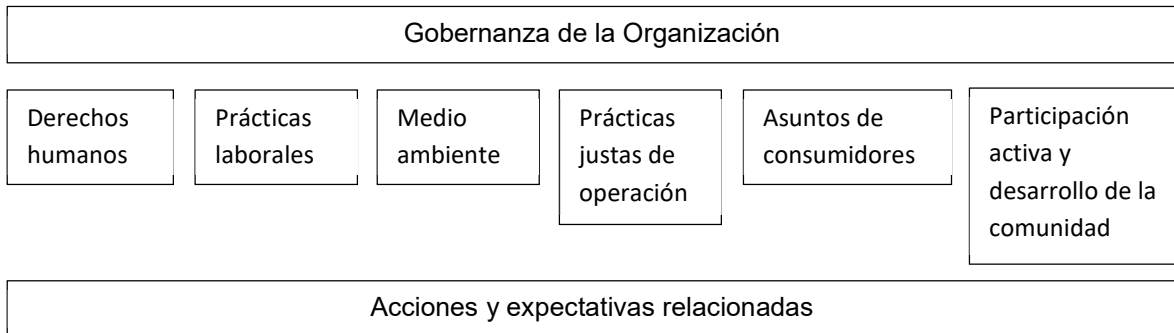


Figura 121 Materias fundamentales de responsabilidad social

O lo que es lo mismo visto de una manera más esquemática representado en la figura:

Fuente: ISO 26000:2010



Figura 122 Las siete materias fundamentales

Tanto en la última tabla como en la figura se puede ver el papel que representa la gobernanza de la organización, gracias a la cual la organización toma e implementa decisiones para lograr sus objetivos. La gobernanza de la organización es el factor más importante para hacer posible que una organización se responsabilice de los impactos de sus decisiones y actividades y para integrar la responsabilidad social en toda la organización y sus relaciones. En este contexto el capítulo 6 de la GRS hace un gran despliegue informativo en lo que se refiere a las seis materias restantes, de entre las cuales hay una que cabe destacar por ser más la desconocida, se trata de las prácticas justas de operación, las cuales hacen referencia a la conducta ética de una organización en sus transacciones con otras organizaciones.

El capítulo 7 de la GRS habla sobre la integración de la responsabilidad civil en toda la organización, y pretende servir de ayuda sobre todo a la hora de implantarla. Las organizaciones pueden tomar como referencia, sistemas, políticas, metodologías o estructuras ya existentes o haber desarrollado otras más específicas; también se puede dar el caso de estar en una situación más embrionaria. Para todos ellos la Guía, a modo de orientación, presenta la siguiente figura donde se resume todo el proceso.

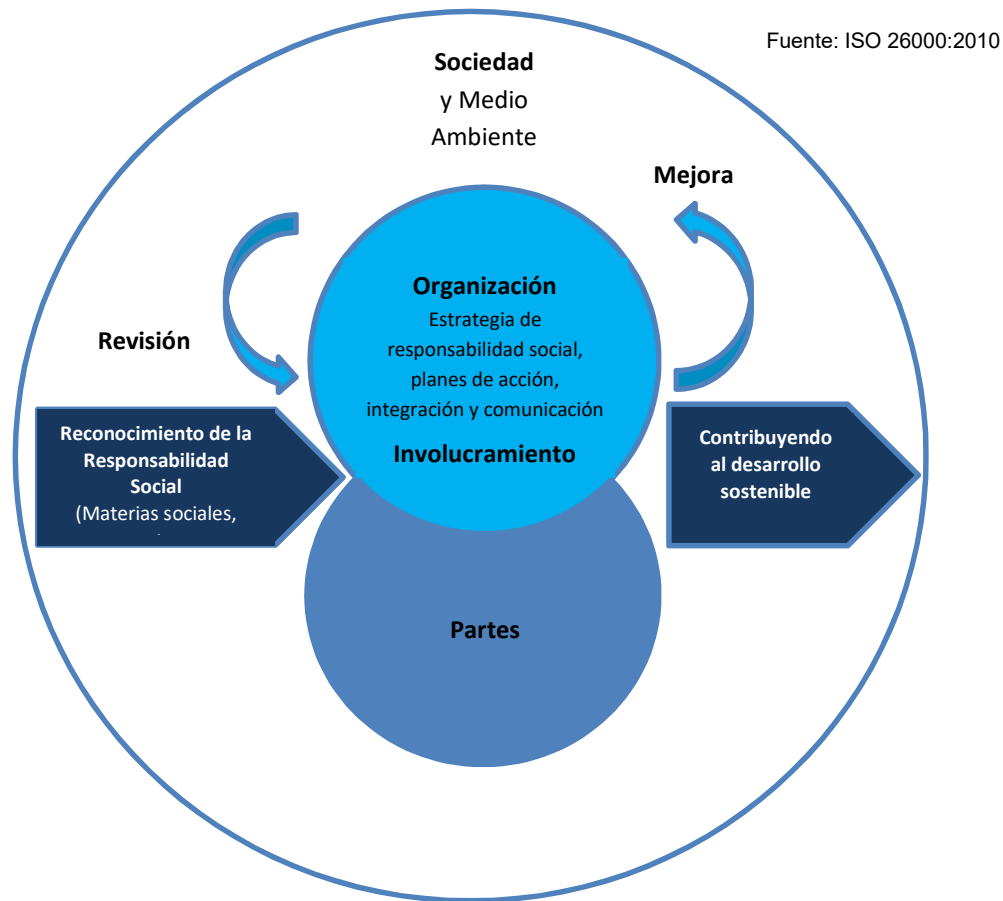


Figura 123 Integración de la responsabilidad social en toda la organización

El resto de los apartados señalan las prácticas para integrar la responsabilidad social en toda la organización, así a modo de resumen quedaría:

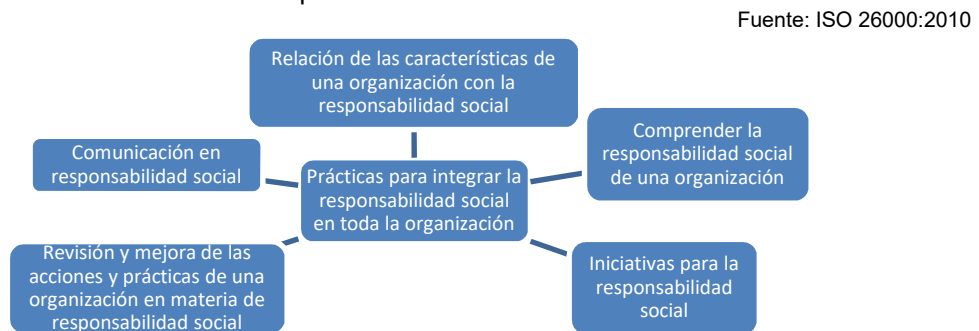


Figura 124 Prácticas para integrar la responsabilidad social en toda la organización

LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

La Norma ISO 20000-1:2011 especifica el establecimiento, las operaciones, monitorización y opiniones, además del mantenimiento y mejora de un Sistema de Gestión de Servicios (SMS), permitiendo a un proveedor de servicios integrar sus SMS con otros sistemas de gestión de la organización del proveedor de servicios. Su integración e implementación, repercute en el control continuo, las oportunidades de mejora continua, y una mayor eficacia y eficiencia.

Cuando se utiliza dentro de un SMS, los siguientes son los aspectos más importantes de un enfoque de procesos integrados y la metodología PDCA:

- a) Comprensión y cumplimiento de los requisitos para lograr la satisfacción del cliente
- b) Establecer la política y los objetivos para la gestión del servicio.
- c) Diseño y prestación de servicios basados en el SMS que agreguen valor al cliente.
- d) Seguimiento, medición y revisión del desempeño de los SMS y los servicios.
- e) La mejora continua de los SMS y los servicios basados en mediciones objetivas.

La norma establece la aplicación de la metodología conocida como "Planificar-Hacer-Revisar-Actuar" (PDCA) para todas las partes de los SMS y los servicios, que constaría de:

1. Planificar: establecer, documentar y acordar los SMS. El SMS incluye las políticas, objetivos, planes y procesos para cumplir con los requisitos de servicio.
2. Hacer: implementar y operar los SMS para el diseño, la transición, la entrega y la mejora de los servicios.
3. Revisar: monitoreo, medición y revisión de los SMS y los servicios contra las políticas, objetivos, planes y los requisitos de servicio y reportar los resultados.
4. Actuar: tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los SMS y los servicios.

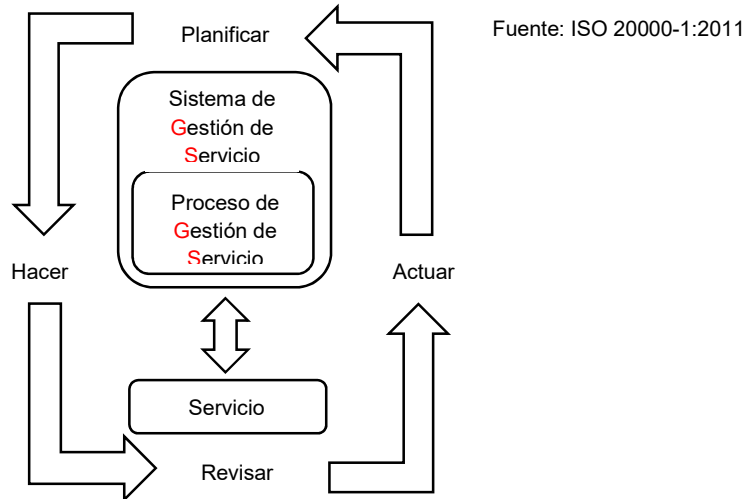


Figura 125 PDCA Metodología aplicada a la Gestión de Servicio

El Sistema de Gestión del Servicio (SGS) especifica al proveedor del servicio los requisitos para planificar, establecer, implementar, operar, monitorizar, revisar, mantener y mejorar un SGS; estos incluyen el diseño, transición, provisión, y la mejora de los servicios para satisfacer los requisitos de servicio, tal como se indica en la siguiente figura.

Fuente: ISO 20000-1:2011

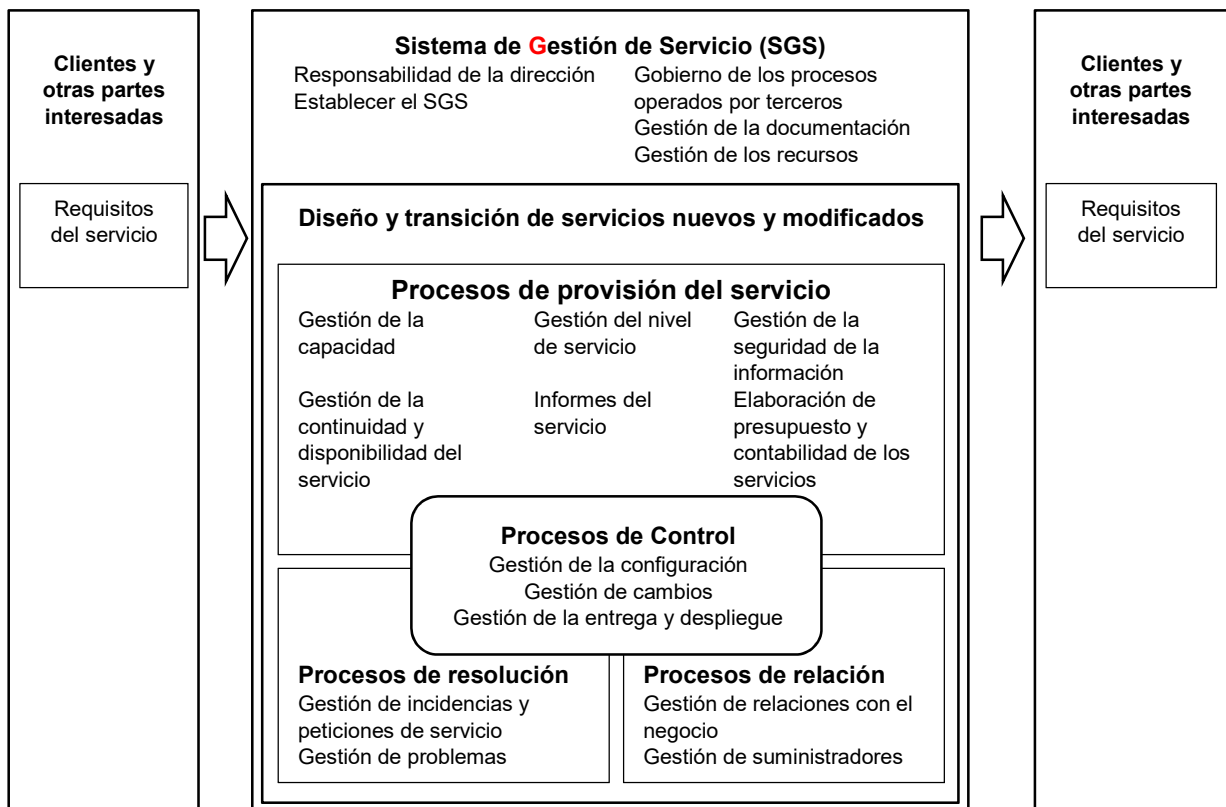


Figura 126 Sistema de Gestión de Servicio

Otro aspecto relacionado con los Sistemas de Gestión de la Información es el que contempla la Norma ISO 27001:2005 en su Anexo A, donde se establecen los objetivos de control y controles, los cuales se derivan y alinean directamente con los de la Norma ISO 17799:2005 cláusulas del 5 a 15. Así el Anexo A establece los siguientes objetivos de control y controles:

Tabla 227 Objetivos de control y controles de la ISO 27001:2005

Fuente: ISO 27001:2005

POLÍTICA DE SEGURIDAD	- Política de seguridad de la información.
ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN	- Organización interna. - Entidades externas.
GESTIÓN DE ACTIVOS	- Responsabilidad por los activos. - Clasificación de la información.
SEGURIDAD DE LOS RRHH	- Antes del empleo. - Durante el empleo. - Terminación o cambio de empleo.
SEGURIDAD FÍSICA Y AMBIENTAL	- Áreas seguras. - Seguridad del equipo.
GESTIÓN DE LAS COMUNIDADES Y OPERACIONES	- Procedimientos y responsabilidades operacionales. - Gestión de la entrega de servicios de terceros. - Planeación y aceptación del sistema. - Protección contra el software malicioso y código móvil. - Respaldo (back-up). - Gestión de seguridad de redes. - Gestión de medios. - Intercambio de información. - Servicios o comercio electrónico. - Monitoreo.
CONTROL DE ACCESO	- Requerimiento comercial para el control de acceso. - Gestión del acceso del usuario. - Responsabilidades del usuario. - Control de acceso a redes. - Control de acceso al sistema de operación. - Control de acceso a la aplicación e información. - Computación móvil y tele-trabajo.
ADQUISICIÓN DESARROLLO Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN	- Requerimientos de seguridad de los sistemas. - Procesamiento correcto en las aplicaciones. - Controles criptográficos. - Seguridad de los archivos del sistema. - Seguridad en los procesos de desarrollo y soporte. - Gestión de vulnerabilidad técnica.
GESTIÓN DE INCIDENTES EN LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN	- Reporte de eventos y debilidades en la seguridad de la información.
GESTIÓN DE INCIDENTES Y MEJORAS EN LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN	- Reporte de eventos y debilidades en la seguridad de la información. - Gestión de incidentes y mejoras en la seguridad de la información.
GESTIÓN DE CONTINUIDAD COMERCIAL	- Aspectos de la seguridad de la información de la gestión de la continuidad comercial.
CUMPLIMIENTO	- Cumplimiento con requerimientos legales. - Cumplimiento con las políticas y estándares de seguridad, y el cumplimiento técnico. - Consideración de auditoría de los sistemas de información.

La Norma ISO 27001:2005 contempla partes que se derivan y alinean directamente con los de la Norma ISO 17799:2005. Ambos códigos comparten la mayor parte de sus apartados en común, aunque decir que en la ISO 17799 no forman parte de un anexo, sino que se desarrollan más ampliamente que en la 27001, en la siguiente tabla se expone dicho código.

Tabla 228 Código para la práctica de la gestión de la información según la Norma ISO 17799:2005

Fuente: ISO 17799:2005

ALCANCE	
TÉRMINOS Y DEFINICIONES	
ESTRUCTURA DE ESTE ESTÁNDAR	<ul style="list-style-type: none"> - Cláusulas. - Categorías de seguridad principales.
EVALUACIÓN Y TRATAMIENTO DEL RIESGO	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluación de los riesgos de seguridad. - Tratamiento de los riesgos de seguridad.
POLÍTICA DE SEGURIDAD	<ul style="list-style-type: none"> - Política de seguridad de la información.
ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Organización interna. - Grupos o personas externas.
GESTIÓN DE ACTIVOS	<ul style="list-style-type: none"> - Responsabilidad por los activos. - Clasificación de la información.
SEGURIDAD DE RECURSOS HUMANOS	<ul style="list-style-type: none"> - Antes del empleo. - Durante el empleo. - Terminación o cambio de empleo.
SEGURIDAD FÍSICA Y AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> - Áreas seguras. - Equipo de seguridad.
GESTIÓN DE LAS COMUNICACIONES Y OPERACIONES	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimientos y responsabilidades operacionales. - Gestión de la entrega del servicio de terceros. - Planeación y aceptación del sistema. - Protección contra el código malicioso y móvil. - Respaldo o Back-Up. - Gestión de seguridad de la red. - Gestión de medios. - Intercambio de información. - Servicios de comercio electrónico. - Monitoreo.
CONTROL DEL ACCESO	<ul style="list-style-type: none"> - Requerimiento del negocio para el control del acceso. - Gestión de acceso del usuario. - Responsabilidades del usuario. - Control de acceso a la red. - Protección del puerto de diagnóstico y configuración remoto. - Control del acceso al sistema operativo. - Control de acceso a la aplicación y la información. - Computación y tele-trabajo móvil.
ADQUISICIÓN, DESARROLLO Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Requerimientos de seguridad de los sistemas de información. - Procesamiento correcto en las aplicaciones. - Controles criptográficos. - Seguridad de los archivos del sistema. - Seguridad en los procesos de desarrollo y soporte. - Gestión de la Vulnerabilidad Técnica.
GESTIÓN DE UN INCIDENTE EN LA SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Reporte de los eventos y debilidades de la seguridad de la información. - Gestión de los incidentes y mejoras en la seguridad de la información.
GESTIÓN DE LA CONTINUIDAD DEL NEGOCIO	<ul style="list-style-type: none"> - Aspectos de la seguridad de la información de la gestión de la continuidad del negocio.
CUMPLIMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de los requerimientos legales. - Cumplimiento de las políticas y estándares de seguridad, y cumplimiento técnico. - Consideraciones de auditoría de los sistemas de información.

LA SATISFACCIÓN DEL CLIENTE

La Norma Internacional ISO 10001:2007 proporciona orientación para la planificación, el diseño, el desarrollo, la implementación, el mantenimiento y la mejora de los códigos de conducta para la satisfacción del cliente.

Entre los objetivos más importantes de las organizaciones figura el de la satisfacción del cliente. Los códigos de conducta pueden satisfacer las expectativas de ese objetivo, mediante el contenido de promesas y disposiciones relacionadas que tratan asuntos tales como la entrega del producto, la devolución de los productos, el tratamiento de la información personal de los clientes, la publicidad, etc.

La ISO 10001 es compatible con las normas de calidad ISO 9001 e ISO 9004. También es compatible con la Norma ISO 10002 que orienta sobre el tratamiento interno de las quejas relacionadas con el producto, y la Norma ISO 10003, que orienta sobre la resolución de conflictos, con respecto a las quejas relacionadas con el producto, que no se pueden resolver internamente de forma satisfactoria en las organizaciones. En la figura siguiente se puede ver la interacción existente.

Fuente: ISO 10001:2007

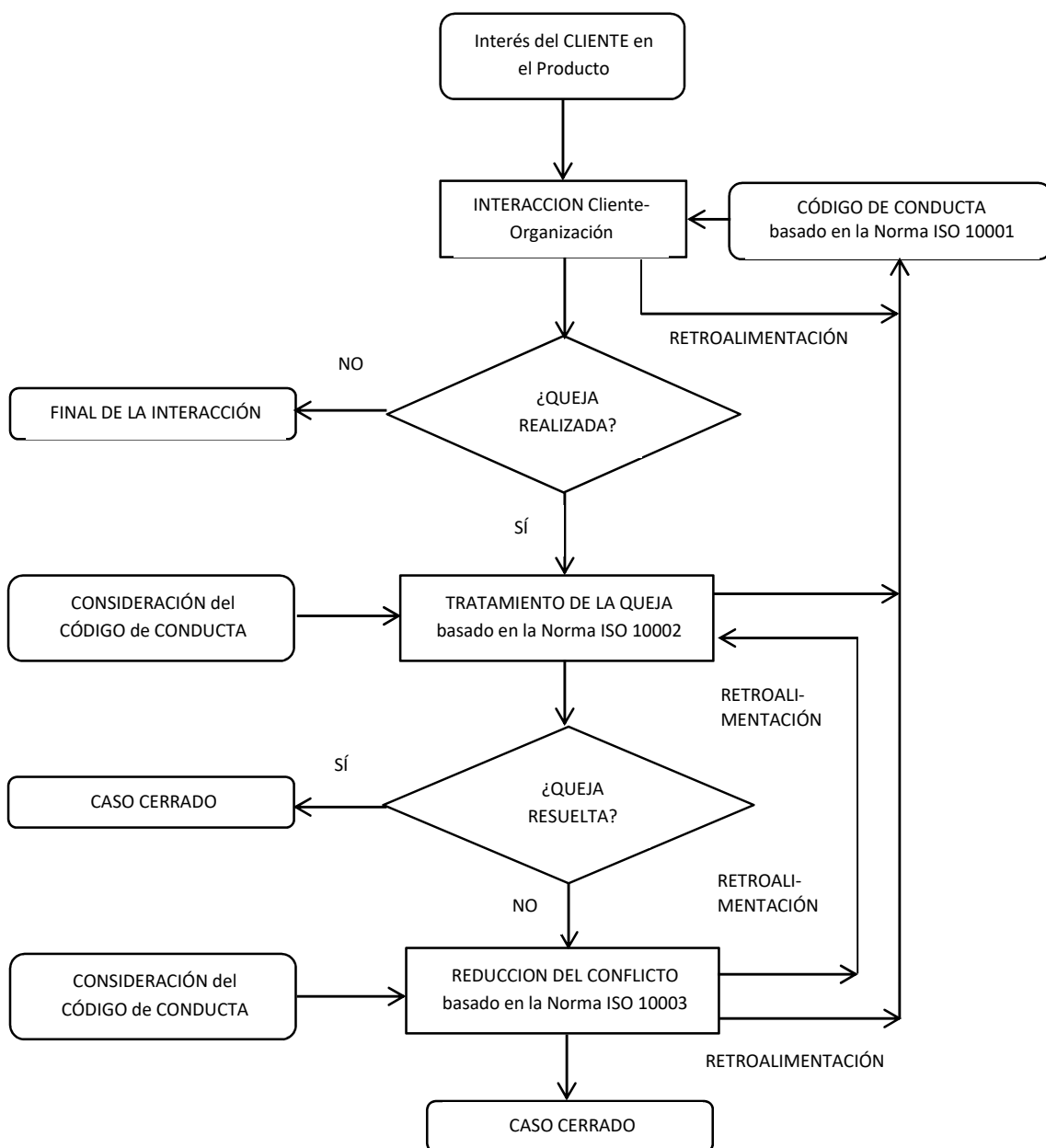


Figura 127 Interacción entre las Normas ISO 10001, 10002 e 10003

En cuanto al marco de referencia de la organización para la toma de decisiones y acciones a realizar para la planificación, el diseño, la implementación, el mantenimiento y la mejora del código, la Norma ISO 10001:2007 informa en su Anexo F de lo siguiente:

Fuente: ISO 10001:2007

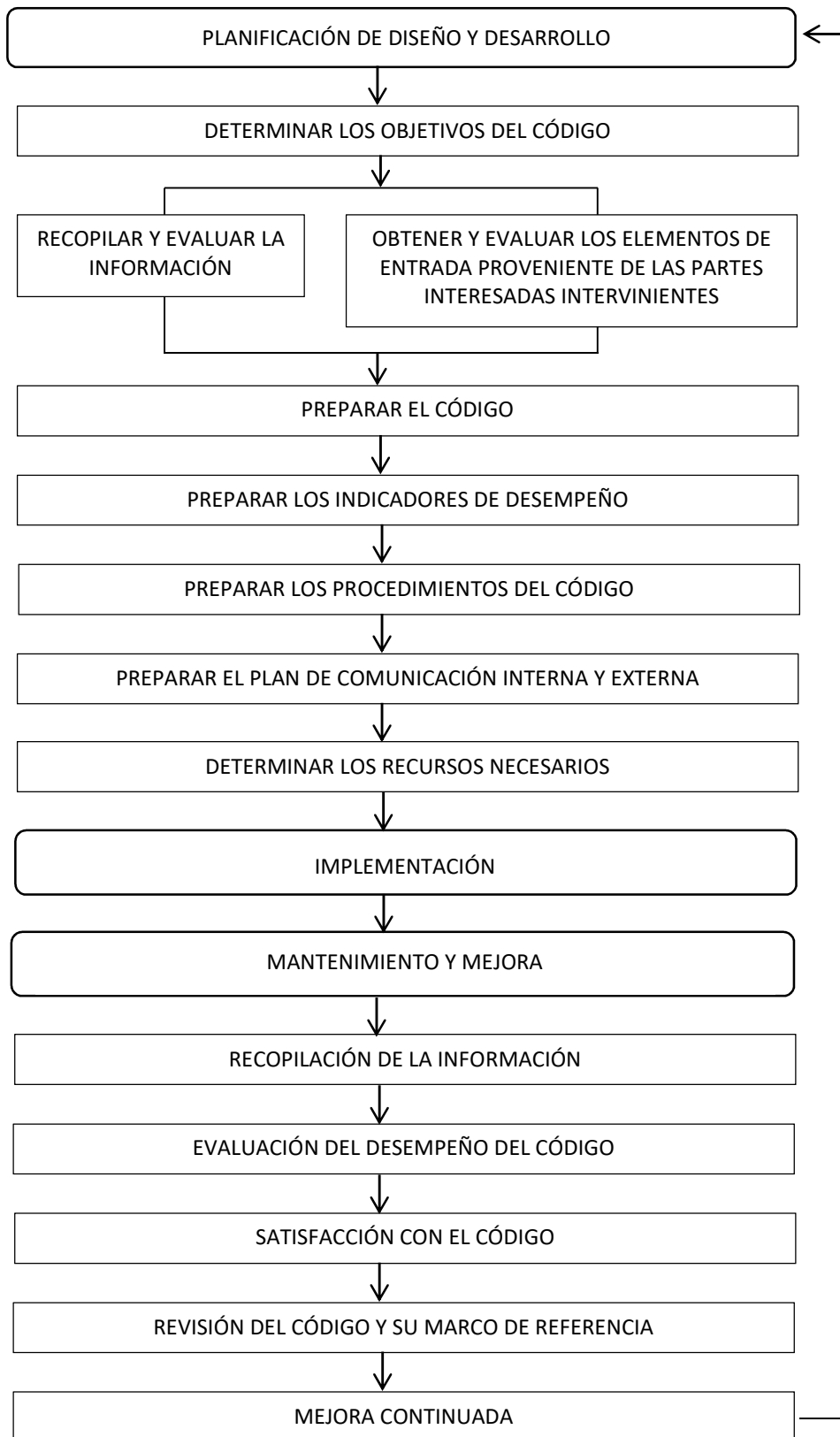


Figura 128 Marco de referencia del código

A.11.2 Indicadores

Entre los principales indicadores a nivel de responsabilidad social que se deberán controlar durante el proyecto se encuentran los que aparecen en la Ley de Economía Sostenible publicada en el BOE número 55 de 5 de marzo de 2011, siendo:

- Los objetivos de transparencia en la gestión.
- El buen gobierno corporativo.
- El compromiso con lo local y el medioambiente.
- El respeto a los derechos humanos.
- La mejora de las relaciones laborales.
- La promoción de la integración de la mujer.
- La igualdad efectiva entre mujeres y hombres.
- La igualdad de oportunidades.
- Accesibilidad universal de las personas con discapacidad.
- El consumo sostenible.

Otro aspecto destacable es el que afecta a las Tecnologías de la Información donde deberá determinarse además del grado de implantación (ya sea a nivel corporativo, institucional o en el proyecto), el nivel de seguridad del sistema y de la información, así como los posibles indicadores que muestren posibles errores o signos de vulnerabilidad del sistema.

En cuanto al estado de satisfacción del cliente y poder establecer programas de política de mejora, se hace preciso disponer de unos indicadores que muestren el grado de satisfacción del cliente en base a unos registros. Algunos ejemplos de indicadores de satisfacción serían:

- Tanto por ciento de incremento o disminución del número de clientes.
- Nivel de satisfacción del proyecto entregado.
- Grado de satisfacción del personal involucrado.
- Indicadores de deficiencias detectadas a nivel interno en el proyecto.
- Número de acciones correctoras realizadas durante y una vez finalizado el proyecto.
- Incremento o disminución en las partidas económicas destinadas a la ejecución de garantías por deficiencias o trabajos mal ejecutados durante el proyecto.

La Guía de Aproximación Incremental a ISO/IEC 20000 publicada por INECO contempla una serie de objetivos, actuaciones y características aplicables a las Tecnologías de la Información, que vienen definidas en tres fases, tal como se puede ver en la siguiente tabla.

Tabla 229 Visión general de las 3 fases

VISIÓN GENERAL DE LAS 3 FASES

Fuente: INTECO (2010)

OBJETIVOS		
Fase I	Fase II	Fase III
1. Dotar al proveedor de servicios TI de un comportamiento básico (reactivo) que le permita responder con eficacia a las peticiones del negocio y controlar la infraestructura de prestación del servicio TI. 2. Sentar los fundamentos de un SGSTI.	1. Permitir al proveedor de servicios de TI la anticipación a las demandas del negocio, así como a potenciales situaciones de impacto sobre la prestación del Servicio TI. 2. Ampliar la capacidad del SGSTI.	1. Completar el cambio cultural del proveedor de servicios de TI (orientación al Negocio/Cliente). 2. Consolidar el SGSTI.
-		
ACTUACIONES		
Fase I	Fase II	Fase III
1. Adopción de los Procesos de Resolución (cláusula 8 de la norma): • Gestión del Incidente. • Gestión del Problema. 2. Adopción parcial de los Procesos de Control (cláusula 9 de la norma): • Gestión del Cambio. • Gestión de la Configuración (fundamentos) 3. Adopción del Proceso de Entrega (cláusula 10 de la norma): • Gestión de la Entrega. 4. Establecimiento de los fundamentos del SGSTI (cláusula 3	1. Aplicación y estabilización del SGSTI resultante de la Fase anterior. 2. Adopción (no plena) de los Procesos de Provisión del Servicio (cláusula 6 de la norma): • Gestión de Nivel de Servicio. • Generación de Informes del Servicio (parcial). • Gestión de la Continuidad del Servicio. • Elaboración de Presupuesto y Contabilidad de los Servicios de TI. • Gestión de la Capacidad (parcial). 3. Adopción de los Procesos de	1. Aplicación y estabilización del SGSTI resultante de la Fase anterior. 2. Completar la adopción de los Procesos de Provisión del Servicio (cláusula 6 de la norma): • Generación de Informes del Servicio. • Gestión de la Capacidad. • Gestión de la Seguridad de la Información. 3. Formalización de la planificación e implementación de nuevos servicios o de servicios modificados (cláusula

<p>de la norma):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obtención del compromiso de la dirección. • Establecimiento de políticas de gestión. • Generación de la documentación. • Determinación de roles y responsabilidades. <p>5. Arranque de la Gestión del Servicio (cláusula 4 de la norma):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planificación de la gestión del servicio de TI: alcance, objetivos, procesos (y su soporte), roles, métricas y medidas, etc. • Implementación de la Gestión del Servicio de TI: dotación de recursos (económicos y humanos), documentación, gestión, coordinación y seguimiento. 	<p>Relación (cláusula 7 de la norma):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de las Relaciones con el Negocio. • Gestión de Suministradores <p>4. Completar la adopción de los Procesos de Control (cláusula 9 de la norma):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de la Configuración. <p>5. Ampliación de la Gestión del Servicio (cláusula 4 de la norma):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de métodos de monitorización y revisión del comportamiento en la gestión del servicio de TI (Verificar). 	<p>5 de la norma).</p> <p>4. Finalización de adopción de la Gestión del Servicio (cláusula 4 de la norma):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicación plena de la mejora continua sobre el servicio de TI y su prestación (Actuar). • SGSTI completado.
--	---	--

CARACTERÍSTICAS GENERALES		
Fase I	Fase II	Fase III
<p>El proveedor de servicios de TI:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Puede responder al negocio (peticiones de servicio u operacionales). • Toma consciencia de las relaciones entre los elementos de prestación del servicio de TI y su impacto en la operativa del negocio (incidencias, problemas y cambios). • Controla las intervenciones sobre el entorno productivo, las planifica y asegura la validez y eficacia de las mismas antes de su activación (cambios y entrega). • Dispone de un SGSTI inicial (planifica y actúa) para la prestación de servicios de TI. 	<p>El proveedor de servicios de TI:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dispone de un catálogo de servicios de TI (utilizable por el negocio así como por el propio departamento de TI) que recoge todos los servicios de TI (sus características principales y los componentes del mismo) prestados al negocio. • Puede acordar con el negocio características de prestación de los servicios de TI de acuerdo con las capacidades internas del departamento de TI para su cumplimiento. • Tiene identificados los servicios de TI claves para la pervivencia del negocio y dispone de una estrategia y un plan para garantizar la prestación de los mismos en el caso de acontecer una situación de desastre. • Posee una visión integrada y ajustada de los costes y presupuestos asociados a la prestación de los servicios de TI para los diferentes componentes del Negocio. • Controla la calidad de los servicios que recibe de organizaciones terceras, y el rendimiento general de los terceros a efectos de asegurar la prestación de sus servicios de TI. • Dispone de una visión exacta y controlada de los elementos de prestación de los servicios de TI junto con sus relaciones, sirviendo como fuente de información para la adecuada toma de decisiones en la gestión del servicio de TI. • Dispone de un SGSTI ampliado (verifica su comportamiento) para la prestación de Servicios de TI. 	<p>El proveedor de servicios de TI:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dispone de cuadros de mando e informes de gestión del servicio de TI, tanto a nivel de rendimiento de los mismos, como a nivel de satisfacción del cliente. • Integra la gestión de la seguridad de la información como una parte más de la gestión del servicio de TI, mejorando el control sobre la prestación del servicio de TI e incorporando características específicas para la continuidad de la prestación del servicio de TI. • Gestiona la demanda estratégica (incorporación de nuevos servicios de TI, o modificación funcional de los ya existentes) de manera integrada con la gestión de la demanda operacional (peticiones de servicio y cambios no funcionales). • Dispone de un SGSTI completo (mejora continua) para la prestación de servicios de TI.

A.11.3 Registros

En cuanto a la satisfacción del cliente la Norma ISO 10001:2007 en su Anexo A propone varios ejemplos principalmente en actividades donde el cliente tiene un peso fundamental como ocurre en el sector de los servicios, así cabe destacar dos de ellos que recoge la norma.

Tabla 230 Ejemplos simplificados de los componentes de los códigos para diferentes organizaciones

Fuente: ISO 10001:2007

Ejemplo del componente del código	Hotel	Tren
Promesa	“Si los huéspedes no están satisfechos con el servicio, el hotel se esforzará en solucionarlo o el huésped recibirá un descuento.”	“Si el tren se retrasa, si el cuarto de baño está sucio o el servicio es descortés, se le reembolsará al cliente el precio del billete.”
Limitaciones en la promesa comunicada al cliente	En circunstancias más allá del control del hotel	Condiciones atmosféricas severas
Otras disposiciones del código	La declaración del objetivo del código: “la satisfacción total del huésped”	La declaración del objetivo del código: “trenes limpios y puntuales, y un servicio cortés”
Información complementaria	Cómo conseguir un descuento	Cuándo se pueden obtener reembolsos
Actividad de planificación, diseño, desarrollo e implementación del código	Uso de grupos de discusión para determinar la solución más apropiada	Formar al personal que trata con el público
Actividad de mantenimiento y mejora	Revisar la campaña de comercialización	Cambiar los procedimientos para la limpieza de los lavabos
Indicadores de desempeño	Porcentaje de huéspedes insatisfechos	Porcentaje de quejas de los pasajeros

El carácter generalista de la Norma ISO 10001, permite múltiples aplicaciones y una buena integración en distintos modelos de gestión. Para el caso de la Administración Pública, en donde el usuario a título individual o corporativo precisa de sus servicios en innumerables ocasiones, la implantación de un código de conducta podría detectar deficiencias y aumentar la eficacia. Así por ejemplo para el caso de nuevas empresas:

Tabla 231 Ejemplo de código aplicable en la Administración Pública

Promesa	“Tramitar la creación de una nueva empresa en la misma oficina y en menos de 30 días”
Limitaciones en la promesa comunicada al cliente	Las actividades de la empresa que no pertenecerán a los casos particulares que contemple la legislación.
Otras disposiciones del código	La declaración del objetivo del código: “Creación de empresas mediante el trámite de ventanilla única”
Información complementaria	BOE, Internet, Cámaras de Comercio, etc...
Actividad de planificación, diseño, desarrollo e implementación del código	Creación de comisiones formadas por representantes de las AAPP, cámaras de comercio, asociaciones, etc., que establezcan los recursos y necesidades.
Actividad de mantenimiento y mejora	Se revisara periódicamente el modelo, atendiendo a las posibles quejas y sugerencias de los usuarios.
Indicadores de desempeño	Evolución y mejora de los indicadores de satisfacción y ratios de creación del número de empresas.

En el ámbito de buscar el grado de satisfacción del cliente, en ocasiones se hace necesario medir los índices de satisfacción del mismo, un ejemplo podría ser el que se muestra a continuación:

Tabla 232 Cuestionario sobre el grado de satisfacción del proyecto ejecutado

CUESTIONARIO SOBRE EL GRADO DE SATISFACCION DEL PROYECTO EJECUTADO			
PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	Nº de Actividad/Código:	<i>29.1.8/PE001</i>
ACTIVIDAD:	<i>Evaluación Cliente CL085</i>	FECHA EMISION:	<i>05/07/2015</i>
<p>Por favor, lea detenidamente el cuestionario y valore del 1 al 5 en la siguiente escala de deficiente, insatisfactorio, aceptable, satisfactorio, excelente e indicar en su caso la correspondiente consideración para poderla evaluar en nuestro proceso de mejora.</p>			
<p>1 - Valore del 1 al 5 el nivel de acabado de:</p> <p>A) Fachadas exteriores y zonas acristaladas. <input type="checkbox"/> 1-Deficiente <input type="checkbox"/> 2-Insatisfactorio <input type="checkbox"/> 3-Aceptable <input type="checkbox"/> 4-Satisfactorio <input type="checkbox"/> 5-Excelente</p> <p>B) Zona de trabajo y oficinas. <input type="checkbox"/> 1-Deficiente <input type="checkbox"/> 2-Insatisfactorio <input type="checkbox"/> 3-Aceptable <input type="checkbox"/> 4-Satisfactorio <input type="checkbox"/> 5-Excelente</p> <p>C) Zonas comunes, comedores etc... <input type="checkbox"/> 1-Deficiente <input type="checkbox"/> 2-Insatisfactorio <input type="checkbox"/> 3-Aceptable <input type="checkbox"/> 4-Satisfactorio <input type="checkbox"/> 5-Excelente</p> <p>D) Baños, cocinas y zonas alicatadas. <input type="checkbox"/> 1-Deficiente <input type="checkbox"/> 2-Insatisfactorio <input type="checkbox"/> 3-Aceptable <input type="checkbox"/> 4-Satisfactorio <input type="checkbox"/> 5-Excelente</p> <p>E) Zonas exteriores de jardines, aceras y aparcamientos. <input type="checkbox"/> 1-Deficiente <input type="checkbox"/> 2-Insatisfactorio <input type="checkbox"/> 3-Aceptable <input type="checkbox"/> 4-Satisfactorio <input type="checkbox"/> 5-Excelente</p>			
<p>2 - Los plazos en los que se ha desarrollado el proyecto han sido: <input type="checkbox"/> 1-Deficiente <input type="checkbox"/> 2-Insatisfactorio <input type="checkbox"/> 3-Aceptable <input type="checkbox"/> 4-Satisfactorio <input type="checkbox"/> 5-Excelente</p>			
<p>3 - Las especificaciones contratadas se han adaptado al proyecto de manera: <input type="checkbox"/> 1-Deficiente <input type="checkbox"/> 2-Insatisfactorio <input type="checkbox"/> 3-Aceptable <input type="checkbox"/> 4-Satisfactorio <input type="checkbox"/> 5-Excelente</p>			
<p>4 - La documentación de final de obra, la puesta en marcha y garantía ha sido: <input type="checkbox"/> 1-Deficiente <input type="checkbox"/> 2-Insatisfactorio <input type="checkbox"/> 3-Aceptable <input type="checkbox"/> 4-Satisfactorio <input type="checkbox"/> 5-Excelente</p>			
<p>5 - Por favor indique cualquier tipo de anomalía o sugerencia para tenerla en cuenta en sucesivos proyectos.</p>			
RESPONSABLES			
Responsable Técnico (D.F):	..... Fdo.:	Promotor:	..... Fdo.:

Tabla 233 Cuestionario sobre el grado de satisfacción del personal

CUESTIONARIO SOBRE EL GRADO DE SATISFACCION DEL PERSONAL			
PROYECTO:	<i>PT2863R5V2 / (Nombre)</i>	Nº de Actividad/Código:	<i>29.1.9/SP001</i>
ACTIVIDAD:	<i>Evaluación Cliente CL086</i>	FECHA EMISION:	<i>05/07/2015</i>
<p>Por favor, lea detenidamente el cuestionario y valore del 1 al 5 en la siguiente escala de deficiente, insatisfactorio, aceptable, satisfactorio, excelente e indicar en su caso la correspondiente consideración para poderla evaluar en nuestro proceso de mejora.</p>			
<p>1-Señale si tanto en la documentación como en la elaboración del proyecto y planos, el personal ha tenido en consideración todas sus necesidades.</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1-Deficiente <input type="checkbox"/> 2-Insatisfactorio <input type="checkbox"/> 3-Aceptable <input type="checkbox"/> 4-Satisfactorio <input type="checkbox"/> 5-Excelente</p> <p>Indique en su opinión que podría mejorarse y el motivo de su insatisfacción:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%; margin-top: 5px;"></div>			
<p>2-Especifique si el nivel de atención recibido por el personal durante la ejecución del proyecto ha sido el correcto, y se han atendido y satisfecho sus reclamaciones.</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1-Deficiente <input type="checkbox"/> 2-Insatisfactorio <input type="checkbox"/> 3-Aceptable <input type="checkbox"/> 4-Satisfactorio <input type="checkbox"/> 5-Excelente</p> <p>Indique en su opinión que podría mejorarse y el motivo de su insatisfacción:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%; margin-top: 5px;"></div>			
<p>3-Determine el grado de satisfacción correspondiente en cuanto al asesoramiento y al grado de conocimiento de la materia de nuestro personal.</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1-Deficiente <input type="checkbox"/> 2-Insatisfactorio <input type="checkbox"/> 3-Aceptable <input type="checkbox"/> 4-Satisfactorio <input type="checkbox"/> 5-Excelente</p> <p>Indique en su opinión que podría mejorarse y el motivo de su insatisfacción:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%; margin-top: 5px;"></div>			
<p>4-Valore de manera objetiva si volvería a trabajar de nuevo con nosotros, o en el caso de recomendarnos a otro cliente la calificación que recibiríamos.</p> <p style="text-align: center;"><input type="checkbox"/> 1-Deficiente <input type="checkbox"/> 2-Insatisfactorio <input type="checkbox"/> 3-Aceptable <input type="checkbox"/> 4-Satisfactorio <input type="checkbox"/> 5-Excelente</p> <p>Indique en su opinión que podría mejorarse y el motivo de su insatisfacción:</p> <div style="border: 1px solid black; height: 20px; width: 100%; margin-top: 5px;"></div>			
<p>5 - Por favor indique cualquier tipo de anomalía o sugerencia para tenerla en cuenta en sucesivos proyectos.</p>			
RESPONSABLES			
Responsable Técnico (D.F):	..... Fdo.:	Promotor:	..... Fdo.: