

Comercialización de combustibles: modelo de solución tecnológica



Comercialización de combustibles: modelo de solución tecnológica

Eddie Morris • José Díaz • Elizabeth Marco
Carlos Montenegro



esan
ediciones

ESAN/Cendoc

MORRIS, Eddie ; DÍAZ, José; MARCO, Elizabeth; MONTENEGRO, Carlos
Comercialización de combustibles: modelo de solución tecnológica. – Lima :
Universidad ESAN, 2010. – 129 p. – (Serie Gerencia para el Desarrollo ; 18)

COMERCIALIZACIÓN / HIDROCARBUROS / COMBUSTIBLES /
TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN / REGULACIÓN / ORGANISMOS
REGULADORES / ESTUDIOS DE VIABILIDAD / PERÚ / COLOMBIA /
MÉXICO / BRASIL / ESPAÑA

HD 9560.9 P4M6

ISBN 978-9972-622-87-8

Comercialización de combustibles: modelo de solución tecnológica

Serie Gerencia para el Desarrollo 18

ISSN de la serie: 2078-7979

© Eddie Morris, José Díaz, Elizabeth Marco, Carlos Montenegro, 2010

© Universidad ESAN, 2010

Av. Alonso de Molina 1652, Surco, Lima-Perú

www.esan.edu.pe

esanediciones@esan.edu.pe

Primera edición

Lima, noviembre de 2010

Tiraje: 100 ejemplares

Registro de Proyecto Editorial N.º 11501401001070

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N.º 2010-15550

DIRECCIÓN EDITORIAL

Ada Ampuero

CORRECCIÓN DE ESTILO Y CUIDADO DE EDICIÓN

Rosa Díaz

CORRECCIÓN TÉCNICA

José Lumbreras

DISEÑO DE CARÁTULA

Alexander Forsyth

DISEÑO DE INTERIORES Y DIAGRAMACIÓN

Ana María Tessey

IMPRESIÓN

Editorial Cordillera S. A. C.

Av. Grau 1430, Barranco

Impreso en el Perú / Printed in Peru

Índice

Introducción	9
Capítulo 1. Marco teórico y metodología	13
1. Marco teórico	13
1.1. Teoría general de sistemas	13
1.2. Teoría de sistemas	17
1.3. Sistemas de información	22
1.4. Integración y relaciones entre los sistemas de un negocio	29
2. Metodología	30
2.1. Fuentes utilizadas	30
2.2. Alcances y limitaciones del estudio	31
Capítulo 2. La comercialización de hidrocarburos líquidos en el Perú	33
1. El sistema de comercialización de hidrocarburos líquidos	33
2. Función y acciones del organismo fiscalizador y regulador	37
Capítulo 3. <i>Benchmarking</i> de los principales organismos reguladores del mercado de combustibles en Brasil, Colombia, España, México y el Perú	41
1. El mercado de combustibles en los países analizados	42
1.1. Características generales	42
1.2. Problemas en el sistema de comercialización	43
2. Aplicación de los sistemas tecnológicos	44
Capítulo 4. Situación actual de los sistemas de información en Osinergmín	49
1. Análisis de Osinergmín	49
1.1. Marco legal	49
1.2. Análisis organizacional	50
1.3. Equipo gerencial	54
2. Los sistemas de supervisión	55
2.1. Sistema de control de órdenes de pedido	55

2.2. Sistema de fiscalización y control de calidad y cantidad	57
2.3. Sistema de información de inventarios	60
2.4. Sistema de procesamiento de información comercial	65
2.5. Sistema de procesamiento de declaraciones juradas	70
2.6. Sistema de información de precios	72
2.7. Sistema de información geográfica	73
2.8. Datamart	75
3. Diagnóstico de las soluciones tecnológicas actuales	75
3.1. Infraestructura de red	75
3.2. Funcionamiento del Datamart	77
3.3. Oficina de sistemas	78
Capítulo 5. Propuesta del modelo de negocio	79
1. Descripción del modelo propuesto	80
1.1. Características generales	80
1.2. El uso de Business Intelligence	81
1.3. Forma de presentación	83
1.4. Aspectos técnicos	84
1.5. Atributos funcionales	85
2. Factores críticos de éxito	85
3. El modelo de negocio	87
3.1. Principales actores	88
3.2. Criterios de elaboración	89
3.3. Funciones	90
3.4. Descripción por entidad	92
3.5. Propuesta modular	99
3.6. Interfaces del prototipo	99
3.7. Soporte tecnológico	102
3.8. Estrategia de implementación	105
4. Viabilidad del proyecto	111
4.1. Evaluación económica	111
4.2. Riesgos	115
4.3. Beneficios tangibles e intangibles	117
Conclusiones y recomendaciones	119
1. Conclusiones	119
2. Recomendaciones	120
Bibliografía	123
Sobre los autores	127

Introducción

En el Perú los precios de los combustibles líquidos (petróleo, gasolina y querosén) no se encuentran regulados, es decir, se rigen por la oferta y la demanda del mercado en libre competencia y es el consumidor final quien elige dónde comprar. Estos productos tienen incluidos dos impuestos, el impuesto general a las ventas (IGV) y el impuesto selectivo al consumo (ISC), de gran incidencia en la recaudación. La comercialización sí está regulada y corresponde al Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinergmín). El principal reto del organismo fiscalizador y regulador es afrontar los problemas del mercado de combustibles líquidos del país como la informalidad, la competencia desleal, la evasión de impuestos, la adulteración, el contrabando, la inseguridad de las instalaciones y la contaminación ambiental.

La informalidad en la comercialización se manifiesta en el elevado número de establecimientos que expenden combustibles, sobre todo en la sierra, la selva y las zonas de frontera, sin contar con la debida autorización y las mínimas condiciones de operación y medidas de precaución; por lo que no solo exponen a los trabajadores y el público, sino que también afectan y deterioran su salud.

En cuanto a competencia desleal, la cadena de despacho mostraba distintas filtraciones que permitían que el combustible fuese mezclado,

adulterado, robado o simplemente desviado a otro destino. Tampoco se podía controlar cuáles productos ni qué cantidad de combustible se podía vender a un agente comprador. A su vez, el organismo recaudador de impuestos, la Superintendencia Nacional de Administración Tributaria (Sunat) se quejaba por la evasión de impuestos, ya que los comercializadores informales no pagan impuesto a la renta ni IGV. La evasión de impuestos perjudica la recaudación fiscal del gobierno.

La adulteración en la calidad de los combustibles es una secuela de la competencia desleal por parte de los informales, quienes no solo evaden el pago de impuestos y compran combustibles en forma fraudulenta, sino también efectúan mezclas en los de mayor precio agregándoles otros combustibles de menor precio y calidad.

El contrabando, o desvío ilegal del destino final, se facilita porque dentro del marco legal se permite la venta de combustibles sin el correspondiente pago de IGV e ISC en algunas ciudades de la selva como Loreto, Ucayali y Puerto Maldonado. Parte de este combustible desgravado se deriva a ciudades de la costa o simplemente retorna a Lima. Asimismo, este combustible subvencionado es transportado a las ciudades fronterizas y, finalmente, a los países vecinos.

La inseguridad de las instalaciones se presenta en los establecimientos que no cuentan con las condiciones de prevención de accidentes. Y, por último, la contaminación ambiental se genera por la ausencia de procedimientos en las operaciones por parte de los informales, lo que genera degradación del medio ambiente.

Ante esta problemática, Osinergmín se planteó objetivos y metas concretos. En materia de comercialización se dio énfasis a la estructuración de sus sistemas, la aplicación de sistemas de información y comunicación, y campañas dedicadas a detectar, sancionar y cerrar los establecimientos informales. Los sistemas implantados facilitaron un mejor control y fiscalización de los agentes del mercado de combustibles. Así, de 3 mil estaciones de servicio detectadas como informales en todo el país, se ejecutaron 2,987 cierres de establecimientos.

A su vez, la competencia desleal ha sido, en la mayoría de los casos, controlada y superada en Lima y las principales ciudades; sin embargo,

persiste aún en algunos lugares de la sierra y la selva. La preocupación por combatir la competencia desleal y los otros problemas mencionados se genera porque uno de los objetivos estratégicos de Osinergmín es atraer capitales extranjeros y nacionales, para lo cual debe presentarse un escenario que promueva y facilite la inversión y no la desaliente. Por ello, se está trabajando en el diseño, el desarrollo y la implementación de soluciones tecnológicas innovadoras y aplicaciones de tecnologías de la información y comunicación (TIC) que apoyen el ordenamiento del mercado nacional de combustibles, y se están realizando inversiones para disminuir el impacto negativo de la falta de ordenamiento y control del mercado.

En este contexto, el presente estudio intenta contribuir a perfeccionar ese esfuerzo proponiendo un modelo de solución tecnológica a la problemática de comercialización de combustibles que permita articular los actuales sistemas que tiene Osinergmín y, así, facilitar y fortalecer la fiscalización y el control del mercado de combustibles y perfilar una visión de futuro del mercado de hidrocarburos.

El estudio está alineado con los objetivos estratégicos de la institución y específicamente de su Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos (GFHL), es decir, la libre competencia y el libre acceso a la actividad económica, la satisfacción de los usuarios de Osinergmín y la autorregulación de los agentes del mercado.

El objetivo es desarrollar un modelo tecnológico que permita solucionar o disminuir la problemática del mercado de combustibles que busca la reducción de la informalidad, la adulteración y la competencia desleal, el control del medio ambiente y el libre acceso a la información sobre los precios de mercado, entre otros. El modelo se apoya en una solución integrada con uso de TIC: satelital y sistemas de información y posicionamiento geográfico, marcadores biomoleculares y aplicaciones informáticas que permitan la fiscalización y el control de estos.

Para ello se propone un diseño que articule los actuales sistemas con los que cuenta Osinergmín e integre un modelo de solución tecnológica a la problemática de comercialización de combustibles. Por su naturaleza, este modelo tecnológico puede ser útil, además de en el Perú, en los organismos de control, fiscalización y regulación de un grupo de países seleccionados (Colombia, Brasil, España y México).

Como metodología, la investigación que ha permitido elaborarlo ha recurrido al análisis de fuentes primarias, mediante el diseño de un *benchmarking* con la aplicación de encuestas y entrevistas a expertos nacionales e internacionales, la revisión y el análisis de fuentes secundarias.

El libro consta de seis capítulos. El primero presenta el marco teórico y la metodología utilizada, enfocándose en el tema de los sistemas de información en las organizaciones.

El segundo capítulo realiza un breve diagnóstico del sistema de comercialización de hidrocarburos en el Perú y del papel de Osinergmín en ese contexto. El tercer capítulo desarrolla un *benchmarking* de los organismos reguladores de Brasil, Colombia, España, México y el Perú, que podrían ser los mercados a los cuales dirigir el modelo que se plantea posteriormente.

El cuarto capítulo analiza la situación y el entorno de Osinergmín y la explicación de los sistemas y la tecnología que se utilizan en la actualidad.

El quinto capítulo desarrolla el modelo de negocio propuesto desde su planteamiento como sistémico y orgánico hasta un estudio de su viabilidad económica, pasando por una descripción de sus características tecnológicas y las posibilidades que brinda a los usuarios en temas de utilidad con relación a la situación actual. El último capítulo expone las conclusiones del estudio y las recomendaciones prácticas que se desprenden de él.

1

Marco teórico y metodología

En este capítulo se presenta el marco de referencia conceptual y metodológico que permitirá sustentar la propuesta de modelo de solución tecnológica a la problemática de comercialización de combustibles líquidos.

1. Marco teórico

Conceptualmente se parte de la perspectiva de la teoría general de sistemas, la teoría de sistemas y la organización como un sistema abierto.

1.1. Teoría general de sistemas

La teoría general de sistemas (TGS) surgió del aporte del austriaco Ludwig von Bertalanffy que contribuyó a explicar los principios y los modelos generales y cuyos descubrimientos son un aporte para todas y cada una de las ciencias (1976). La TGS no busca solucionar problemas o intentar soluciones prácticas, sino producir teorías y formulaciones conceptuales que puedan crear condiciones de aplicación en la realidad empírica (Solano, 2009).

Los objetivos de la TGS son promover el desarrollo de una terminología general que represente las características, las funciones y los comportamientos sistémicos, desarrollar un conjunto de leyes aplicables a todos

estos comportamientos y estimular la formalización (matemática) de estas leyes.

En la revisión de la bibliografía realizada se encontró una gama de enunciados y conceptualizaciones teóricas y operativas aplicadas a las ciencias biológicas y las ciencias sociales y administrativas, como los de Von Bertalanffy (1976), quien señala que un sistema es un conjunto de unidades recíprocamente relacionadas; o la de Chiavenato (1992), quien sostiene que el concepto de sistemas no es la tecnología en sí, sino resultante de ella. El análisis de las organizaciones vivas revela lo general en lo particular y muestra las propiedades generales de las especies que son capaces de adaptarse y sobrevivir en un ambiente típico. Los sistemas vivos, sean individuos u organizaciones, se analizan como sistemas abiertos que mantienen un continuo intercambio de materia-energía-información con el ambiente.

Con la definición de sistema de Von Bertalanffy se introducen dos conceptos: las unidades (elementos u objetos) y las relaciones entre esas unidades, que finalmente es lo que caracteriza a los sistemas. Las características generales de los sistemas se muestran en el cuadro 1.1.

Existe una gran variedad de sistemas y una amplia gama de tipologías para clasificarlos, de acuerdo con ciertas características básicas.

Por un lado, los sistemas pueden ser naturales o artificiales, en este último caso el hombre contribuye a la marcha del proceso mediante los objetos, los atributos o las relaciones y pueden poseer algunas características típicas de los sistemas naturales. También pueden ser sistemas abiertos (empresas y gobiernos) que mantienen un amplio intercambio con relación al medio (el público, la legislación, la competencia, etc.); o sistemas cerrados, cuando el proyecto o el plan establece una entrada (insumos) constante o invariable y una salida estadística.

En cuanto a su constitución, los sistemas son físicos o concretos, si están compuestos por equipos, maquinaria, objetos y cosas reales; o abstractos, si están integrados por conceptos, planes, hipótesis e ideas. Aquí los símbolos representan atributos y objetos, que muchas veces solo existen en el pensamiento de las personas.

Cuadro 1.1. *Características de los sistemas*

Propósito u objetivo	Todo sistema tiene uno o varios propósitos. Los elementos (unidades u objetos), sus relaciones, la colocación y la distribución tratan siempre de alcanzar un objetivo.
Globalismo o totalidad	Una acción que produzca un cambio en un elemento o una unidad del sistema producirá reacciones o cambios en los otros. Debido a que las partes están dinámicamente interrelacionadas, o son interdependientes, los cambios tienen un efecto sobre el todo organizado (sistema) y presentan un ajuste a todo el sistema (Chiavenato, 2004: 503). De estos cambios y ajustes se derivan otras propiedades (conceptos ligados) para explicar el desgaste, la adaptación, los resultados y los límites de los sistemas (Von Bertalanffy, 1976).
Entropía	Los sistemas cerrados tienen la tendencia a desgastarse o desintegrarse por acción del tiempo, o el propio funcionamiento, al desarrollar actividades se presenta el desorden, una disminución y una relajación de los estándares, la autoridad y una mayor probabilidad de aumento de la aleatoriedad. En los sistemas abiertos, la forma de disminuir la entropía es el aumento de información que sustenta la base de la comunicación y el orden.
Homeostasis	Es la propiedad de un sistema de encontrar y definir respuestas buscando el equilibrio dinámico entre sus partes y su adaptación al medio o contexto (Cannon citado en Chiavenato, 2004: 504).
Sistema abierto	«Conjunto de partes en constante interacción, constituyendo un todo sinérgico y en permanente, relación de interdependencia con el ambiente externo, con la doble capacidad de influir y ser influenciado» (Chiavenato, 2004: 506-507).
Equifinalidad	En un sistema abierto, basado en su integridad e interrelación, se puede alcanzar el mismo estado final partiendo de diferentes condiciones iniciales y por distintos caminos; asimismo, se pueden lograr diferentes resultados a pesar de partir de las mismas condiciones iniciales (Von Bertalanffy, 1976).
Fronteras o límites	Los sistemas consisten en totalidades, por lo tanto, son indivisibles, formados por unidades y componentes. En algunos de ellos sus fronteras coinciden con discontinuidades entre estos y sus ambientes, la demarcación de los límites queda en manos de un observador (Chiavenato, 2004: 501).



Parámetros

Son constantes arbitrarias que caracterizan, por sus propiedades, el valor y la descripción dimensional de un sistema específico o de un componente del sistema.

Entrada, insumo o impulso (*input*): es la fuerza de arranque o de partida del sistema, provee el material o la energía para su operación.

Procesamiento, procesador o transformador (*throughput*): es el fenómeno que produce cambios, es el mecanismo de conversión de las entradas en salidas o resultados.

Salida, producto o resultado (*output*): es la finalidad para la cual se reunieron los elementos y las relaciones del sistema. El objeto o los elementos deben ser congruentes con el objetivo.

Retroalimentación o retroinformación (*feedback*): es la función de retorno del sistema que tiende a comparar la salida con un criterio preestablecido, manteniéndola controlada dentro de aquel estándar o criterio. La retroalimentación se emplea mucho en la tecnología moderna para estabilizar determinada acción, inclusive las desviaciones se retroalimentan como información hasta que se alcanza la meta.

Ambiente: es el medio que envuelve externamente el sistema, está en constante interacción con el sistema, ya que este recibe entradas, las procesa y efectúa salidas (Chiavenato, 2004).

Elaboración propia.

Los modelos pueden ser reales, si presumen la existencia independiente del observador; o ideales, en construcciones simbólicas como la lógica y las matemáticas; o según Von Bertalanffy (1976) como la abstracción de la realidad que combina lo conceptual con las características de los objetos.

Boulding (1964 citado por López, 2009, y Vega Calle, 2009) propone una clasificación útil y nueve niveles jerárquicos ordenados desde el más simple al más complejo. Se entiende por complejidad tanto el grado de diversidad de elementos que forman el sistema como la aparición de nuevas propiedades sistémicas. Esta jerarquización ha permitido conocer el grado de complejidad que existe entre los modelos teóricos y los modelos empíricos. En el cuadro 1.2 se aprecian características, ejemplos y disciplinas por niveles.

Con relación a este estudio, las definiciones y los conceptos precedentes permiten ubicar a la TGS como soporte básico de análisis, integración y relaciones entre el medio ambiente y sus componentes como organización.

1.2. Teoría de sistemas

La teoría de sistemas (TS) analiza los cambios en el contexto en relación con las contingencias y sus respuestas son consideradas parte de la estrategia organizacional, ya que cada uno conlleva un caso específico para cada organización.

La TS es tratada por los estudiosos como un segmento específico de la TGS. Algunos investigadores la critican porque sostienen que, a pesar de ser integradora, es muy abstracta y conceptual, lo que dificulta su aplicación a los problemas de gerencia. En sus acciones basadas en roles mantiene expectativas respecto del rol de los demás, a quienes transmite sus expectativas, lo que altera o refuerza cada papel.

1.2.1. La teoría de sistemas y las organizaciones

La TS aplicada a las organizaciones como sistemas abiertos es una síntesis integradora con efecto sinérgico en ellas. El objetivo del sistema es definir la finalidad (alcance) para la cual se ordenan todos los componentes y relaciones con el sistema, mientras que las restricciones son las limitaciones introducidas en su operación, que definen los límites (fronteras) del sistema y permiten explicar las condiciones bajo las cuales debe operar.

Toffler (1994) describe los sistemas de gestión integrados como fundamentados en normas internacionales universalmente reconocidas y

Cuadro 1.2. *Niveles y jerarquías de los sistemas*

Nivel	Características	Ejemplos	Disciplinas relevantes
1. Estructuras	Estático	Estructuras de cristal, puentes	Descripción verbal o pictórica en cualquier disciplina
2. Sistemas dinámicos simples	Movimiento predeterminado (pueden exhibir equilibrio)	Relojes, máquinas, el sistema solar	Física, ciencia natural clásica
3. Mecanismos de control	Control en un ciclo cerrado	Termostatos, mecanismos de homeostasis en los organismos	Teoría del control y cibernética, ciencia natural clásica
4. Sistemas abiertos	Estructuralmente automantenibles	Flamas, células	Teoría del metabolismo
5. Organismos pequeños	Organizados completamente con partes funcionales, crecimiento y reproducción	Plantas	Botánica
6. Animales	Un cerebro para guiar el comportamiento total, habilidad de aprender	Pájaros y animales en general	Zoología
7. Hombre	Con autoconciencia, conocimiento del conocimiento, lenguaje simbólico	Seres humanos	Biología, psicología
8. Sistemas socioculturales	Roles, comunicación, transmisión de valores	Familias, clubes sociales, nacionales	Historia, sociología, antropología, ciencia del comportamiento
9. Sistemas trascendentes	Irreconocibles	La idea de Dios	...

Tomado de Vega Calle, 2009.

aceptadas, que proporcionan una verdadera opción para instrumentar un excelente control de todas esas actividades e inclusive la posibilidad de ejecutar las correcciones necesarias para encauzar cualquier desviación que pudiera ocurrir.

En el caso de Osinergmín, desde el punto de vista de la TS, la organización se define como el conjunto de personas que están en permanente intercambio con el ambiente, los recursos y las oportunidades, pero también de limitaciones y amenazas. Cumple con un conjunto de condiciones económicas, políticas, sociales, tecnológicas, etc., para lo cual se debe definir las variables y las características.

1.2.2. La teoría de sistemas y los modelos organizacionales

Para la TS, las organizaciones son una clase de sistemas sociales dinámicos que tienden a la diferenciación. Los sistemas sociales consisten en actividades estandarizadas de un número de individuos, los cuales a su vez son sistemas abiertos, repetitivos, relativamente duraderos y ligados en espacio y tiempo, que han sido reflejados en varios modelos organizacionales.

El modelo de Gaynor Butterfield (2001) cita al profesor Edgar Schein y señala que la organización debe ser considerada como un sistema abierto, con objetivos o funciones múltiples, formada por subsistemas en interacción dinámica unos con otros. Al ser los subsistemas mutuamente dependientes, un cambio en uno de ellos afectará a los demás.

El modelo de Katz y Kahn (citado en Chiavenato, 2004) compara las posibilidades de aplicación de las principales corrientes sociológicas y psicológicas en el análisis organizacional y propone que la teoría de las organizaciones se libere de las restricciones y las limitaciones de los enfoques previos y utilice la TGS. En este modelo, la organización, como sistema abierto, presenta las siguientes características: importación o entrada (la organización recibe insumos del ambiente y necesita provisiones energéticas de otras instituciones, personas o del medio, pues ninguna estructura social es autosuficiente); transformación (los sistemas abiertos transforman o procesan la energía disponible, aplicado a la organización, esta procesa y transforma los insumos en productos acabados, mano de obra y servicios, entre otros); y exportación o salida (los sistemas abiertos exportan ciertos productos hacia el medio ambiente).

El funcionamiento de cualquier sistema consiste en ciclos o eventos que se repiten: importación-transformación-exportación. La importación y la exportación son transacciones que envuelven al sistema en ciertos sectores de su ambiente inmediato, la transformación o el procesamiento es un proceso contenido dentro del propio sistema. La organización constituye una clase de sistema social que comparte todas las propiedades y las características de los sistemas abiertos, no tiene limitaciones, es independiente de los objetos materiales ya que tiene la capacidad de reemplazarlos, y se diferencia debido a su propia dinámica.

El modelo Tavistock, elaborado por Rice (1965) del Instituto de Relaciones Humanas de Tavistock, Londres, postula una combinación social y de tecnología, de modo que ambas se relacionen recíprocamente (véase también Trist et ál. [1997]). Las bases del método se enriquecieron con las ideas del psicoanálisis y la teoría de los sistemas abiertos; lo que resulta más efectivo en términos de productividad, sociales y psicológicos. Su posición es que los sistemas social y técnico se interrelacionan recíprocamente y deben ser considerados en conjunto; esta labor la debe cumplir el administrador y asegurarse de que ambos sistemas trabajen armónicamente. Respecto de los subsistemas técnico, gerencial y social, Chiavenato (2004) señala que se consideran como sistemas abiertos en constante interacción, cuya doble función se cumple con esos tres subsistemas.

El subsistema técnico está relacionado con la ejecución y la operatividad de las actividades y las tareas con el apoyo de tecnología, equipos, instrumentos, materiales e instalaciones. Este subsistema no puede verse aisladamente porque es el responsable de la eficiencia potencial de la organización. Para operarlo se necesita el subsistema social que comprende las relaciones sociales entre personas y las tareas que realizan; al respecto, en el modelo sociotécnico de Tavistock se señala que este transforma la eficiencia potencial en eficiencia real. La tecnología determina casi siempre las características de las personas que la organización necesita y la forma en la cual estas interactúan y se relacionan.

El subsistema gerencial implica la estructura organizacional, las políticas, los procedimientos y las reglas, el sistema de recompensas y el modo en el cual se toman las decisiones, entre otros elementos proyectados para facilitar los procesos administrativos.

Por último, el subsistema social se refiere a las personas y la labor que desempeñan y cómo estas se interrelacionan para ejecutar las tareas en concordancia con los objetivos establecidos por la organización. Son los encargados de lograr no solo la eficiencia, sino también la eficacia. Está íntimamente relacionado con la cultura organizacional, que depende de valores, habilidades, capacidades y motivaciones de los trabajadores.

El modelo Tavistock es relevante para este estudio porque toma en consideración las características globales de la organización, a la cual ve como un sistema social en el que confluyen el trabajo de las personas, quienes están interrelacionadas y son dependientes de la tecnología, y los procedimientos que varían en el tiempo. Como se verá más adelante, Osinergmín es una organización que reúne todas estas características.

Chiavenato (2004) sostiene que lo que interesa de este método es que considera lo psicológico, lo social y lo tecnológico, y trata de promover la optimización de estos tres aspectos de la realidad organizacional, los que se adaptan de acuerdo con los requerimientos del medio y las necesidades de sus dirigentes.

Asimismo, De Loach (2008) incide en la autoridad y la responsabilidad de cada persona, que dentro de una organización proceden de su rol y su competencia. Una organización madura y racional fomenta la creencia de que cada persona tiene la responsabilidad de regular las fronteras de su propio comportamiento, basando sus decisiones en pro o en contra de ciertas actividades en el conocimiento de la tarea principal y de su propia tarea, autorización y competencia. Es importante destacar lo señalado por De Loach sobre la relación que establece con Tavistock cuando indica que, en un sistema abierto en constante interacción con su ambiente, la organización también se ve como un sistema sociotécnico estructurado.

En la revisión de la TS también se encuentran definiciones sustanciales como la cultura y el clima organizacional y el hombre funcional. Así, la TS considera que los diferentes acontecimientos de las organizaciones basados en sus propios preceptos, usos y costumbres, valores, normas, reyertas internas y externas entre las diversas personas que laboran o se vinculan con la organización a través de los diferentes medios de comunicación en los diversos procesos de trabajo, tareas, acciones y el ejercicio de la autoridad

dentro del sistema, coadyuvan a la creación de la cultura de las organizaciones que luego se inserta, traslada y transmite a los nuevos miembros que ingresan a la empresa.

De otro lado, la TS asume el concepto del hombre funcional en el que, según Katz y Kahn, el concepto de conjunto de papeles es más importante que el grupo, pues no son las personas en el sentido absoluto las que están interrelacionadas sino aquellas que desempeñan determinados papeles. Por ello la «... organización debe ser considerada en términos de un sistema de conjuntos de papeles, así como ambigüedad frente a la independencia de variables, como la posición en la organización, aspiraciones, percepción, reacciones a los conflictos, eficiencia, etc.» (Chiavenato, 2004: 536).

1.3. Sistemas de información

En la búsqueda de facilitar la toma de decisiones más ajustada a las metas de la organización en los diferentes niveles jerárquicos se encontró en los sistemas de información una herramienta que mejora e incrementa el valor de la empresa. Laudon & Laudon (2004) los definen como un conjunto de componentes que recolectan o recuperan, procesan, almacenan y distribuyen la información para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización. También pueden ayudar a los gerentes y los trabajadores a analizar problemas, ver asuntos complejos y crear productos nuevos. Se entiende por información los datos que han sido moldeados de una forma significativa y útil para los seres humanos.

1.3.1. Características de los sistemas de información

Las actividades que producen información son: la entrada (captura o recolección de datos en bruto del interior de la organización y su entorno); el procesamiento (convierte esta entrada de datos en una forma más significativa); la salida (transmite la información procesada a las personas que la usarán o las actividades para las que se utilizará); y la retroalimentación (es la salida que se devuelve al personal adecuado de la organización para evaluar o corregir la etapa de entrada). Estas actividades se muestran en la figura 1.1.

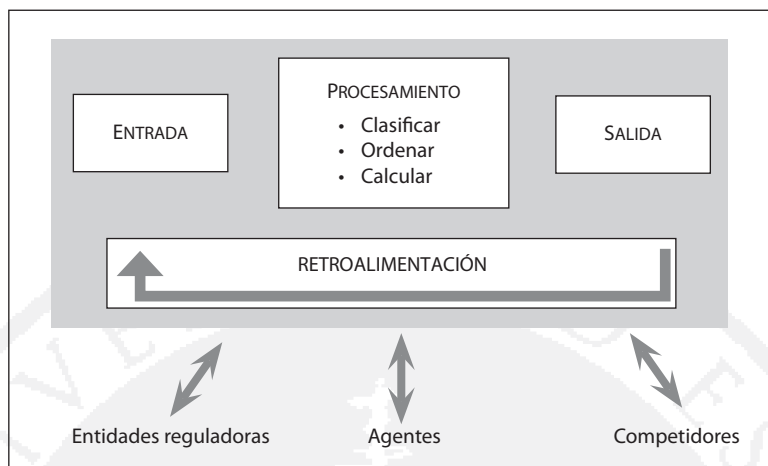


Figura 1.1. Flujo de sistemas de información

Tomado de Laudon & Laudon, 2004.

Los sistemas de información han atravesado diferentes etapas de acuerdo con los enfoques y las propuestas de los investigadores. Se debe señalar que los aportes en todos sus aspectos han sido enriquecidos en forma multidisciplinaria según los problemas y las soluciones de la administración, la investigación de mercados y la computación. Respecto de la administración es importante indicar que los diferentes modelos para la toma de decisiones deben establecerse de acuerdo con los niveles y los tipos de organización.

Para diseñar los sistemas de información es necesario analizar los niveles jerárquicos de toda la organización y realizar una inversión social, organizacional e intelectual que involucre un enfoque técnico y social. Las disciplinas que contribuyen al enfoque técnico son las ciencias de la computación, las ciencias de la administración y la investigación de operaciones que tienen que ver con el establecimiento de las teorías de computación, métodos de cálculo y métodos eficientes de almacenamiento y acceso a los datos. Los aspectos más importantes de la organización se reflejan en la figura 1.2.

La organización entera, a través de subsistemas o partes, es responsable de llevar a cabo una serie de tareas que pueden variar a través del tiempo

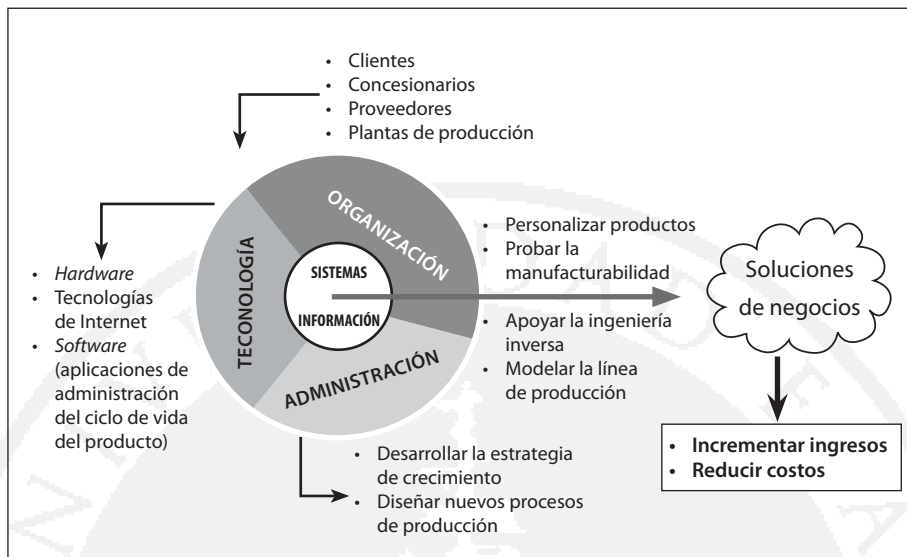


Figura 1.2. Entorno de los sistemas de información

Fuente: Laudon & Laudon, 2004.

y que contribuyen a que cumpla su misión principal. Para lograr una organización efectiva se debe conocer la naturaleza de la función principal, las condiciones necesarias para poder llevarla a cabo y los factores pertinentes del entorno social.

La toma de decisiones y la arquitectura de información e infraestructura de las TIC es una herramienta eficiente y sencilla de organización cuando están definidas correctamente la visión y la misión. Al comprender la naturaleza de la tarea principal global se está mejor preparado y se es competente para realizar las tareas secundarias. Sin embargo, la definición y la comprensión de la tarea principal de la organización no siempre resultan fáciles.

Una organización puede ser definida con base en procesos de importación, transformación y salida de productos, dado que dichos pasos actúan colectivamente y dan forma a sus actividades.

Para una mejor comprensión del diseño de los modelos de sistemas de información es preciso tener muy claro el concepto de frontera, al respecto De Loach (2008) señala que las fronteras facilitan la comprensión y

la implementación de estos procesos y, por lo tanto, de la tarea principal. Además, delimitan lo que está dentro y fuera de la organización. Por ello la frontera puede definirse más como una región que como una línea y debe ser manejada con un balance apropiado de permeabilidad y rigidez.

Existen modelos que toman los conceptos y las características del enfoque de sistemas que establece los factores y los patrones de integración, interrelación e interdependencia de las organizaciones con su medio exterior, y las relaciones definidas entre los factores que podrían servir como guías en otras situaciones:

... la idea esencial del enfoque de sistemas radica en que la actividad de cualquier parte de una organización afecta la actividad de cualquier otra [...] entonces, en los sistemas no hay unidades aisladas, por el contrario todas las partes actúan con una misma orientación y satisfacen un objetivo común [...] es necesario el funcionamiento correcto de las partes para el eficaz desempeño del todo en su conjunto (Campero & Vidal, 1983: 21).

Asimismo, cuando se concibe a las empresas o las organizaciones como sistemas abiertos: «... se presta especial atención a los insumos de datos y a los procesos que realimentan la información del medio ambiente, para ajustar o anticipar las adecuaciones de la estructura interna y de las relaciones externas o enlaces de la organización con su contexto» (Campero & Vidal, 1983: 11).

El enfoque de sistemas comporta una macrovisión que pone al descubierto las categorías insumo, producto, estructura, proceso y entorno, entre otras; con un atributo sinérgico como es la retroalimentación, a través del cual se puede institucionalizar el autodiagnóstico, con cuyas variables e indicadores es posible establecer una permanente estrategia tecnológica de cambio e innovación organizacional.

1.3.2. Sistemas de información y estrategia

Tanto las actividades primarias como las de soporte deben estar enmarcadas dentro de las estrategias que permitan definir y alcanzar los objetivos y las metas de los diferentes niveles de la organización de corto, mediano y largo plazo, por lo cual en una organización los sistemas de información deben estar diseñados para brindar soporte y facilitar la toma de decisiones.

Los sistemas estratégicos se caracterizan por soportar los procesos y dan forma a la estrategia competitiva de una organización. Facilitan las habilidades de los trabajadores y los involucran para cambiar significativamente, ajustar o redefinir las estrategias y la forma en que se realiza el negocio.

El rol de las TIC en los sistemas estratégicos de las organizaciones es implantar o mantener aplicaciones que les provean ventajas estratégicas directas. Así, actúan como un habilitador de innovación tecnológica e inteligencia competitiva y facilitan el análisis de información disponible, los mercados, los clientes, los competidores y los cambios en el entorno. También apoyan cambios estratégicos como la reingeniería.

Laudon & Laudon (2004) señalan que en el nivel estratégico los sistemas ayudan a los directores a enfrentar y resolver aspectos estratégicos y de tendencias de largo plazo, tanto en la empresa como en el entorno exterior. Indican además que la administración de las organizaciones de hoy es digital y los gerentes deben armar la arquitectura de información y la infraestructura organizando y coordinando las tecnologías de equipos y aplicaciones de sistemas para satisfacer las necesidades de la organización.

1.3.3. Las diferentes clases de sistemas

Los sistemas de información deben proporcionar los elementos de detalle útiles para cada nivel y función. El grado de detalle va de información general a información amplia pero relevante que sirva de soporte eficiente en la toma de decisiones, en función de los niveles jerárquicos.

Laudon & Laudon (2004) identifican cuatro niveles: estratégico, gerencial, de conocimiento y operativo (figura 1.3). Respecto de la estrategia están involucrados quienes la definen para alcanzar los objetivos y las políticas de la empresa; en el nivel de gerencia, quienes requieren información para la toma de decisiones tácticas; en el nivel de conocimiento, los trabajadores del conocimiento y de datos de una organización cuya función es ayudar a las empresas a integrar el nuevo conocimiento a los negocios; y en el nivel operativo están quienes desarrollan las tareas para el funcionamiento y el seguimiento de las actividades y las transacciones de rutina y flujo del negocio.

Jerárquicamente, los grupos organizacionales que corresponden a estos niveles son la gerencia *senior*, los gerentes medios, los trabajadores del conocimiento y los gerentes operativos.

Laudon & Laudon (2004) clasifican en seis tipos los sistemas de información que corresponden a cada nivel y grupo organizacional, los cuales se describen a continuación.

Los sistemas de soporte a ejecutivos, o Executive Support Systems (ESS), son aquellos para altos ejecutivos que proporcionan información estratégica. La tecnología debe estar delineada e implementada para un acceso rápido y amigable a la información actualizada para apoyar la toma de decisiones. Este tipo de información se sostiene en el atributo de funcionalidad que permita análisis y provea gráficos, reportes y búsqueda de detalles. Los módulos incluyen comunicaciones, automatización, inteligencia de negocios o *business intelligence* (BI), información en línea y correo electrónico.

Los sistemas de información gerencial, o Management Information Systems (MIS), se definen como sistemas de información diseñados para el nivel administrativo de la organización. Esta categoría brinda apoyo

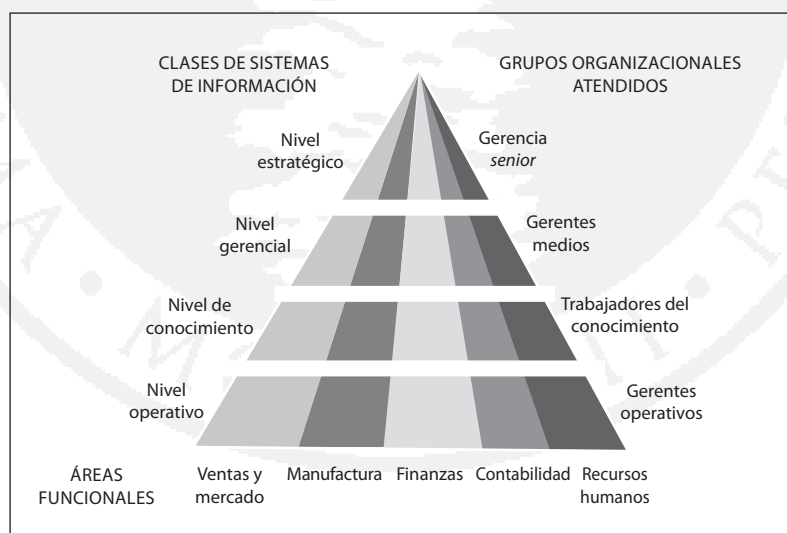


Figura 1.3. Tipos de sistemas de información

Tomado de Laudon & Laudon, 2004.

específico con información real, actualizada e histórica de acuerdo con su interés semanal, mensual o anual a los gerentes, proveyéndoles informes, en la mayoría de los casos en línea, para la planificación, el control y la toma de decisiones. Además, refuerzan la transformación de los datos de inventario, producción y contabilidad que son el resultado de las transacciones, que se conviertan en informes para los gerentes.

Los sistemas de trabajo con conocimiento, o Knowledge Work Systems (KWS), y los sistemas de oficina (Office Systems) son aquellos que se diseñan e implementan para brindar apoyo y satisfacer las necesidades de información de los trabajadores para contribuir a la mejora del conocimiento en la organización.

Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones, o Decision Support Systems (DSS), son sistemas analíticamente poderosos que brindan apoyo a los gerentes. Laudon & Laudon (2004) indican que ayudan a los gerentes a tomar decisiones que son exclusivas, rápidamente cambiantes y no especificadas con anticipación, además de abordar problemas en los cuales el procedimiento para llegar a una solución podría no estar predefinido. Están planeados y diseñados con data detallada que se transforma en información para contestar preguntas técnicas, operativas y administrativas, pero a su vez consolidan datos internos y externos.

Los sistemas de soporte a decisiones en grupo, o Group Decision Support Systems (GDSS), son aquellos diseñados para apoyar la toma grupal de decisiones. Están orientados a facilitar la solución de problemas semiestructurados e inestructurados. Su objetivo es mejorar la productividad y la calidad ante el aumento de la velocidad en la toma de decisiones. Para la planificación, el diseño, el desarrollo la implementación y el seguimiento de estos sistemas se recogen opiniones y preferencias dentro de un grupo. Además, fomentan la resolución de conflictos y la libertad de expresión.

Los sistemas de procesamiento de transacciones, o Transaction Processing Systems (TPS), tienen la finalidad de dar servicios al personal que desarrolla el proceso operativo en la organización. Laudon & Laudon (2004) definen este sistema como uno computarizado que efectúa y registra las transacciones diarias necesarias para dirigir los negocios.

1.4. Integración y relaciones entre los sistemas de un negocio

En las últimas dos décadas las empresas privadas y públicas buscan en esencia consolidarse en el mercado, no solo a través de la integración de los sistemas de sus diferentes unidades de negocio en el nivel interno, sino que han avanzado en la integración y la coordinación de los principales procesos con su entorno directo: clientes, proveedores y gobierno y otras entidades afines a su negocio.

La integración interna de las diferentes actividades de los procesos llevados a cabo por los individuos, o los grupos de trabajo, requiere la unificación del proceso del negocio. Además, es básico considerar en las organizaciones que las TIC facilitan el nexo de ventas y compras, al aprovechar los beneficios de Internet, con canales para los e-Business y el e-Commerce con clientes y proveedores.

Los procesos con los clientes requieren la integración de sistemas, sobre todo los grandes clientes que buscan hacer negocio de forma fácil y sencilla. En los últimos años, la integración se hace a través de la Gerencia de Relaciones con el Cliente (CRM), la cual requiere la integración de los principales procesos del negocio asociados con el cliente. Este enfoque busca la integración del cliente dentro de una visión global.

Los distintos tipos de sistemas dentro de una organización son interdependientes, es decir, son procesos en lugar de funciones. Los TPS son los mayores productores de data e información para los otros sistemas. En la mayoría de las empresas se busca la autoorganización de los diferentes tipos de sistemas en lugar del diseño previo. Los sistemas gerenciales permiten una información de comunidades en lugar de grupos. Así, las empresas modernas han aprendido que es más eficiente y eficaz una organización virtual que una física.

La integración del negocio no solo es demandada por los clientes, también es necesario desarrollar capacidades de integración y nuevas formas de contacto que modernicen y faciliten las relaciones con los proveedores, sistemas a los que se conoce como Supply Chain Management (SCM). Sus aplicaciones se diseñan y desarrollan con el fin de tener contacto directo, coordinar e integrar la información de las empresas que ofrecen productos

y servicios. Básicamente, la integración de los procesos de producción y comercialización de la organización con otros requiere procesos de sistemas de información capaces de combinar información de varias fuentes.

En las dos últimas décadas se ha roto el paradigma de que solo las grandes empresas tienen la capacidad de contar con aplicaciones de integración con los clientes y los proveedores. Hay ejemplos de muchas gerencias de medianas y pequeñas empresas cuyas estructuras de producción y atención al cliente han sido adaptadas y dirigidas a lograr sistemas modernos de CRM y SCM con servicios descentralizados.

Queda claro de lo expuesto que las organizaciones son sistemas abiertos, dinámicos, que están en constante intercambio con el medio que les rodea. Los sistemas sociales tienen características diferenciales propias frente a otros tipos de sistemas abiertos.

2. Metodología

El presente estudio consiste en una investigación aplicada, la cual comprende desde la definición del tema hasta la formulación de las conclusiones y las recomendaciones. Con este propósito se usaron fuentes primarias y secundarias para obtener la información necesaria para su desarrollo.

2.1. Fuentes utilizadas

Las fuentes secundarias consultadas brindaron el sustento del marco teórico del trabajo para la aplicación del modelo de negocio. En primer lugar, se revisaron documentos y publicaciones asociados con el enfoque sistémico, TIC e información gerencial. Resulta claro que en los últimos años numerosos estudiosos e investigadores han publicado libros con teorías, conceptos y modelos de diferentes escuelas, entre los que destacan autores de Estados Unidos y Europa, los principales de los cuales se revisaron.

También se consultaron artículos, revistas y trabajos de investigación relativos a los temas mencionados y a las aplicaciones de estos en organizaciones privadas y públicas.

Internet facilitó la investigación de fuentes, pues se consultó una extensa lista de páginas que versan sobre el enfoque sistémico, la teoría de sistemas, las aplicaciones de las TIC e información gerencial, entre otros aspectos.

Además, se utilizó información de publicaciones de foros y seminarios organizados por Osinergmín referidas principalmente al mercado de combustibles y usos de tecnología. Material que fue empleado para el análisis exploratorio del mercado de combustibles y el modelo de negocio.

Como parte de la metodología, con el fin de recoger información y compartir experiencias, se entrevistó a expertos nacionales y extranjeros para conocer los avances y la realidad de los sistemas de fiscalización y control en los que han trabajado o vienen trabajando, para enriquecer y validar el modelo propuesto.

Ello permitió elaborar un *benchmarking* de los sistemas de comercialización de combustibles líquidos en otros países.

2.2. Alcances y limitaciones del estudio

El estudio se realizó para determinar la arquitectura de un sistema integrado, a partir de la identificación de requerimientos funcionales y de información para diseñar la plataforma de sistemas en la GFHL de Osinergmín, priorizando los sistemas actuales.

Los componentes que forman el presente estudio son un mapeo de procesos de la GFHL, la identificación de requerimientos, la definición de arquitecturas y el análisis de brechas, la definición de estrategias y el desarrollo del plan de acción.

El estudio se realizó en cinco fases: preparación del proyecto, análisis funcional, arquitectura de los sistemas, análisis de brechas y definición de la estrategia.

Las limitaciones están dadas porque el modelo propuesto abarca solamente a la GFHL, lo que restringe el alcance de la creación de indicadores de gestión a esta área.

No será parte de la propuesta del modelo el desarrollo (programación) de este, lo cual corresponde a una etapa posterior. Sí se analizará la estructura de los cuadros que tiene cada uno de los sistemas de Osinergmín, lo cual servirá de base para la estructura de datos final que recibirá toda la información de los diferentes sistemas.



La comercialización de hidrocarburos líquidos en el Perú

El mercado de combustibles líquidos en el Perú es libre, pero para poder actuar en dicho mercado se requiere estar previamente registrado ante el Ministerio de Energía y Minas (MEM), previa opinión favorable de Osinergmín. En este capítulo se revisará el sistema de comercialización, los problemas que enfrenta y el papel de Osinergmín.

1. El sistema de comercialización de hidrocarburos líquidos

La distribución de combustibles líquidos se desarrolla a través de las refinerías de propiedad de la empresa pública Petróleos del Perú (Petroperú) y de la corporación privada Repsol YPF. Actualmente el Perú tiene un déficit de producción de petróleo de casi 78 miles de barriles diarios (mbpd). De las refinerías se transfiere el combustible a las plantas de abastecimiento de propiedad de empresas privadas en camiones cisterna, principalmente, y es desde allí que los distribuidores mayoristas venden sus productos, los cuales despacha el operador de la planta hacia las estaciones de servicio (ES), consumidores directos, distribuidores minoristas, etc. Finalmente, a través de las ES y los distribuidores minoristas se entrega el combustible al consumidor final. El cuadro 2.1 muestra el número de agentes que existe en el país.

Cuadro 2.1. *Número de agentes distribuidos en todo el país*

Tipo de local	Número
Plantas de abastecimiento	45
Plantas de lubricantes	6
Distribuidores mayoristas	36
Estaciones de servicio	3,679
Camiones cisterna de líquidos	5,346
Consumidores directos de líquidos	1,668
Distribuidores minoristas	411

Fuente: Osinergmín.

A fines del año 1996 se creó el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía (Osinerg). Con la promulgación de la Ley Marco de los Organismos Reguladores de la Inversión Privada en los Servicios Públicos, en julio de 2000, y la Ley Complementaria de Fortalecimiento Institucional, en abril de 2002, se amplió las facultades de Osinerg como organismo regulador del mercado y, luego, se convirtió en Osinergmín en coincidencia con el desarrollo del mercado¹.

Cuando se define las funciones de regulación, en el 2002, el grado de informalidad de la comercialización de los combustibles en todo el Perú era de 42%, problema que suscitaba el permanente reclamo de la Asociación de Grifos y Estaciones de Servicios del Perú (Agesp) que pedía la creación de un organismo que controlase el robo de combustible.

Hasta fines de 2004 el procedimiento para la adquisición de combustibles por parte de una ES consistía en enviar una orden de pedido escrita a

1. Después del ingreso a producción del yacimiento de Camisea se logró revertir la tendencia declinante de la producción nacional de hidrocarburos. Promovido por los ajustes en las normas y las actividades de promoción se incrementó el número de contratos petroleros y de agentes dedicados a la comercialización de combustibles. Asimismo, se inició el proceso de cambio de la matriz energética con la promoción del empleo del gas natural. Se estima para el año 2011 un aumento de la demanda de gas natural de 40%.

Osinergmín, que era llevada por un transportista contratado. Este sistema no permitía a la Dirección General de Hidrocarburos del MEM ni a Osinergmín un mínimo nivel de control, en la medida que los agentes mayoristas no podían verificar en tiempo real la veracidad de las órdenes de pedido que eran emitidas por los agentes cada vez que compraban combustibles.

Situación similar se repetía para el caso de las plantas de despacho, las cuales no tenían un registro de los camiones cisterna, por lo cual no podían controlar si estos eran los autorizados para transportar los diferentes tipos de combustible. Solo existían listados mensuales emitidos por el MEM. La falta de seguimiento creó un caos en la comercialización de los productos que facilitaba que las ES informales duplicasen y/o falsificasen las órdenes de pedido de las formales, por lo que podían comprar combustible sin código de autorización.

En el año 2004 se hizo un cálculo de las pérdidas, determinándose que por cada 1% de volumen de combustibles debido a la informalidad el Estado dejaba de percibir 10 millones de dólares de ingreso fiscal anual.

Este problema se trasladaba también al ente tributario, la Sunat, que no tenía elementos fehacientes para verificar la propiedad de los combustibles y poder aplicar las sanciones legales correspondientes, lo que causaba un impacto negativo en el desempeño de sus funciones. En consecuencia, existía una evasión fiscal de alrededor de 100 millones de dólares al año, lo cual, además del perjuicio, generaba el desvío de combustible que era utilizado con fines ilícitos.

Debido a las diversas denuncias por informalidad, adulteración y contrabando reportadas por la Agesp y otras instituciones a las autoridades del sector, en noviembre de 2004 se inició el funcionamiento del Sistema de Control de Órdenes de Pedido (SCOP) que debían utilizar obligatoriamente los operadores de plantas, distribuidores mayoristas, grifos y ES. El SCOP fue concebido como un servicio de control obligatorio, diseñado, desarrollado y controlado por Osinergmín. Un servicio gratuito y de acceso directo desde cualquier lugar a través de Internet o la línea telefónica. Lo que se buscaba con este sistema es que, sin interferir en el mercado, asegurara entre los comerciantes debidamente autorizados el origen, el transporte y el destino de los combustibles.

Con el uso del SCOP se logró disminuir la comercialización informal de combustibles de 42 a 10% en todo el país. En la actualidad las ES tienen orden y seguridad en la compra, el transporte, la recepción y el despacho del producto. A pesar de los logros obtenidos, existen todavía problemas en la comercialización de combustibles, como el caso del contrabando interno debido a la exoneración del IGV y el ISC en los departamentos de la selva (Madre de Dios, Loreto y Ucayali), lo cual distorsiona el mercado en el sentido que la demanda de combustible en ellas es superior a lo que se consume. Ese exceso se comercializa en otras regiones.

Asimismo, el sistema de carga inteligente está dando buenos resultados en la conversión de vehículos gasolineros a gas natural vehicular (GNV). El número de autos convertidos en Lima Metropolitana llegó a 24,300 durante el año 2007 y generó a sus propietarios un ahorro acumulado de 120 millones de soles.

Además, por existir diferencias de precios entre el Perú y algunos países limítrofes como Ecuador y Bolivia, se produce el problema de contrabando externo al ingresar a nuestro país combustible de manera ilegal, como se muestra en el cuadro 2.2. El contrabando adopta la forma de microcontrabando a través del ingreso de combustibles en galoneras o pequeños cilindros. Este combustible se destina a los mercados del norte y sureste del Perú.

Cuadro 2.2. *Diferencia de precios internos con precios de combustibles en países limítrofes*

Países	Diferencia de precios*	
	Soles	Dólares
Bolivia	-6.0	-2.00
Chile	1.0	0.33
Ecuador	-8.7	-2.90

Fuente: Osinergmín.

* Agosto de 2008.

2. Función y acciones del organismo fiscalizador y regulador

La creación y la actuación de Osinergmín permitieron ordenar el mercado de combustibles a través de un conjunto de medidas para combatir la informalidad, la evasión de impuestos, las adulteraciones y las mezclas, el contrabando externo e interno, la inseguridad de las instalaciones y la contaminación ambiental, entre otros.

Con la implantación del SCOP la informalidad disminuyó porque, como se mencionó, todos los agentes de la cadena de comercialización deben estar registrados ante el MEM o sus direcciones regionales. Para ese registro, el ministerio exige el Informe Técnico Favorable de Uso y Funcionamiento (ITF) de Osinergmín. Ese informe contiene las características de las instalaciones, el número, los tipos y las capacidades de los tanques de almacenamiento de cada instalación y/o transporte, información que posteriormente será validada por el SCOP para emitir la correspondiente autorización de venta y despacho de combustible. Con este sistema se garantiza que solo los agentes formales autorizados puedan comprar combustibles y se elimina la informalidad, pues se evita que el combustible pueda ser adquirido libremente por agentes no autorizados o informales. La competencia desleal la investiga y sanciona el Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y la Propiedad Intelectual (Indecopi).

De acuerdo con lo señalado, la Sunat tenía problemas de evasión fiscal que se generaban desde el momento de la compra por personas que, supuesta o realmente, adquirirían combustibles para una razón social determinada e identificada con un Registro Único de Contribuyente (RUC); al finalizar el periodo tributario cruzaba la información de ventas de los distribuidores mayoristas con las compras declaradas por los propios contribuyentes y, en muchos casos, la diferencia era negada al indicar el agente no haber recibido el combustible y, por ende, no tener la obligación de pagar impuestos de un combustible que otra persona obtuvo en su nombre. Este perjuicio fiscal se acumulaba año tras año, motivo por el cual la Sunat solicitó a Osinergmín que desarrollase una solución para controlar este problema. Esto explica parte de la necesidad de diseñar el SCOP desde el punto de vista tributario.

Desde el año 2005, el control de la adulteración y el control metrológico pasaron del Indecopi a Osinergmín. Para este propósito se han establecido

controles móviles que se encargan de verificar la calidad de los combustibles para evitar adulteraciones o mezclas y verificar que las mangueras de los surtidores de combustibles estén correctamente calibradas. Estos controles se hacen en todo el territorio nacional. A la fecha, los resultados indican que los problemas de adulteración de la calidad u octanaje de los combustibles han disminuido de 50 a 1%; asimismo, los problemas de despacho de combustibles por control metrológico que originan que se despache menos de lo señalado en el surtidor han disminuido de 60 a 2%. Además, se ha establecido multas y sanciones para los propietarios de establecimientos responsables de alguna de estas anomalías del mercado.

Osinergrmín también actuó respecto del contrabando interno y externo. Desde décadas atrás el Estado, con la finalidad de favorecer a las poblaciones más aisladas del país ubicadas en las regiones de selva (frontera con Brasil), estableció una política mediante la cual el combustible en dichas zonas no está sujeto a impuestos, siempre que sea consumido en ese ámbito. Lamentablemente, este régimen de exoneración ha generado que personas inescrupulosas aprovechen esta ventaja fiscal y lleven el combustible a otras zonas sin pagar impuestos, aprovechando el menor costo del producto y perjudicando al fisco. Asimismo, existe contrabando externo de combustibles del Ecuador y Bolivia, en donde estos se encuentran subsidiados y tienen menor precio que en el Perú.

Para combatir estos problemas, Osinergrmín implementó, en el año 2006, el Sistema de Información de Inventarios de Combustibles (SIIC), mediante el cual los agentes reportan vía Internet sus existencias al final de cada semana. Con esta información el sistema genera un balance volumétrico para poder determinar los desvíos efectuados por venta fuera de las ES (que alimentan la informalidad) o compras fuera del SCOP (que propician el contrabando).

Sobre la inseguridad en las instalaciones y la contaminación ambiental, Osinergrmín ha implementado, desde el año 2006, el Programa de Declaración Jurada (PDJ) para que los agentes puedan verificar el estado de sus instalaciones mediante una guía y reportarlo una vez al año. Posteriormente se realiza una evaluación de los aspectos más críticos encontrados en las instalaciones y se otorga plazos de cumplimiento a aquellos estableci-

mientos con problemas de inseguridad o contaminación ambiental en sus instalaciones.

En cuanto a la distorsión en los precios de venta, como ya se mencionó, en el Perú rige el libre mercado para la fijación de los precios de los combustibles. Sin embargo, en los departamentos de Loreto, Madre de Dios y Ucayali los combustibles están exonerados de IGV e ISC para el consumo interno, lo que ocasiona un contrabando interno a otros departamentos que genera mayor distorsión en los precios, lo que debe ser sancionado por el Indecopi.

Asimismo, los precios de los combustibles deben ser reportados cada vez que cambian en un sistema de información de precios publicado en el portal de Osinergmín².

Se debe señalar que Osinergmín tiene un marco legal relacionado con el proceso de aplicación de sanciones, penalidades, suspensiones y multas para controlar o disminuir la informalidad, la adulteración, el contrabando y el control de calidad. Este marco está encuadrado dentro del derecho civil, mercantil y de protección de datos y protección al consumidor.

2. Los precios de los combustibles pueden ser consultados en el portal de Osinergmín (<www.osinergmin.gob.pe>) y son actualizados en tiempo real en todo el país y publicados cada dos horas.

3

***Benchmarking* de los principales organismos reguladores del mercado de combustibles en Brasil, Colombia, España, México y el Perú**

Las actividades del mercado de combustibles en el Perú han sido ampliamente estudiadas, con énfasis en las comparaciones de las operaciones internas; sin embargo, es necesario un *benchmarking* a escala internacional para analizar a la competencia en cuanto a procesos y productos, además de aprender de las experiencias y las buenas prácticas que faciliten y ayuden a conseguir y compartir información.

Lo que se busca con la aplicación del *benchmarking* es la permanencia en el tiempo del órgano regulador y fiscalizador del mercado de combustible enmarcándola en la aplicación de la TS, es decir, analizar a Osinergmín como un conjunto de elementos interrelacionados, enfocándolo dentro de la TGS como el soporte básico de análisis, integración y relaciones técnicas y sociales, elemento fundamental de la búsqueda de información.

Con el fin de recoger información de fuentes primarias de aquellas empresas y funciones de negocios que son reconocidas como las mejores o muy competitivas, se aplicó una encuesta a expertos internacionales y nacionales³.

3. Para ello se aprovechó que la primera semana de abril de 2008 se realizó en el Perú el I Foro Internacional de Uso de Tecnología en la Supervisión y la Fiscalización del Sector Hidrocarburos.

Dada la importancia de cada una de las etapas del proceso por las que atraviesa el mercado de hidrocarburos líquidos, se trató de recoger información sobre los sistemas de información y las TIC que utilizan, frente a los desarrollados específicamente por la GFHL de Osinergmín.

Para complementar la información recogida en la encuesta se efectuaron entrevistas con énfasis en el uso y la aplicación de TIC y la administración de los diferentes sistemas de la cadena del mercado de combustibles. Los entrevistados fueron funcionarios de Osinergmín y de organismos que tienen similar función fiscalizadora y reguladora en Brasil, Colombia, España y México.

En este capítulo se presenta el resultado del *benchmarking* que se elaboró mediante la aplicación de la encuesta y las entrevistas.

1. El mercado de combustibles en los países analizados

En los cinco países analizados el mercado de combustibles es libre, pero se requiere de un registro previo ante el ministerio competente para operar en el sector.

1.1. Características generales

El desarrollo de las operaciones en la mayoría de los mercados es muy similar, sobre todo en lo referido a la refinación, la distribución y la comercialización de combustibles que se desarrolla a través de refinerías que pueden ser de propiedad del Estado o, en algunos casos, de empresas privadas.

El combustible es transferido de las refinerías a las plantas de abastecimiento, de allí a los camiones cisterna, de donde los distribuidores mayoristas lo despachan al operador de la planta y luego a las ES y distribuidores minoristas, a través de las cuales se entrega el combustible al consumidor final.

En Brasil, el movimiento de combustible es supervisado por la Agencia Nacional de Petróleo (ANP).

En Colombia, la comercialización está regulada por un organismo creado por el Estado que integra a los agentes de todo el país en un solo sistema de información (combustibles líquidos, biocombustibles y crudos). Este ente organiza, controla y sistematiza la comercialización, la distribución, el transporte y el almacenamiento de combustibles líquidos derivados del petróleo, alcohol carburante, biodiésel y crudos pesados; proporciona información confiable y en línea sobre la oferta y la demanda de combustibles; y genera reportes, balances de volumen, estadísticas e información relevante para el sector.

En España, la comercialización de combustibles está en manos de tres empresas. Repsol tiene el dominio con más de 60% del mercado. En este país se tiene mucho cuidado por la calidad de producto que llega al cliente. El control de los productos se realiza a través de colorantes y marcadores biomoleculares que sirven para detectar posibles fraudes.

En México, la empresa estatal Petróleos Mexicanos (Pemex) es la encargada y la responsable de la cadena de comercialización del sector de hidrocarburos. Los grifos y las ES también están a cargo de Pemex, pues existe un monopolio de esta institución.

Las empresas privadas y los organismos públicos de los países analizados no escatiman esfuerzos económicos y financieros en la inversión de herramientas tecnológicas cuyas aplicaciones redunden en el control y la fiscalización de la competencia desleal, el contrabando y el robo de combustibles líquidos derivados del petróleo.

1.2. Problemas en el sistema de comercialización

Como resultado del *benchmarking* se puede apreciar que todos los países analizados afrontan los problemas de adulteraciones y mezclas y competencia desleal. La mayoría tiene problemas de contaminación ambiental y evasión tributaria. Solo en algunos países se presentan el contrabando, la informalidad y la inseguridad en las instalaciones (cuadro 3.1).

Cuadro 3.1. *Principales problemas del mercado de combustibles por países*

N.º	Rubros	Brasil	Colombia	España	México	Perú
1.	Adulteraciones y mezclas	X	X	X	X	X
2.	Competencia desleal	X	X	X	X	X
3.	Contaminación ambiental	X	X		X	X
4.	Contrabando interno / externo		X		X	X
5.	Distorsión en los precios de venta		X			X
6.	Evasión de impuestos		X	X	X	X
7.	Informalidad		X		X	X
8.	Inseguridad en las instalaciones		X		X	X

Elaboración propia a partir de las encuestas aplicadas a expertos nacionales e internacionales.

En Brasil, la adulteración del alcohol con agua es el problema más representativo, pues genera competencia desleal al vender el combustible a precios inferiores.

En España se tiene el problema de la evasión tributaria por el consumo indebido y la comercialización de combustible agrícola desgravado para otros fines.

En México, la mayor preocupación son los robos que sufren las empresas desde los oleoductos y los poliductos.

2. Aplicación de los sistemas tecnológicos

Cada uno de los países analizados ha ido desarrollando herramientas tecnológicas y sistemas de información para mejorar su competitividad, productividad y recaudación de impuestos, y combatir las malas prácticas de algunos agentes informales. En el cuadro 3.2 se aprecian las diferentes herramientas que controlan sus procesos.

En Brasil opera un modelo de abastecimiento de agentes de combustibles. En ese país la producción es mucho menor a la demanda, lo que implica un déficit que se compensa a través de las importaciones, principalmente de

Cuadro 3.2. Comparación de sistemas de apoyo al control y la fiscalización

Brasil	Colombia	España	México	Perú
SIMP: Sistema de Información de Movimiento de Productos, establece las normas para la presentación de datos por los agentes acreditados. El objetivo del sistema es integrar los datos de producción y manipulación de los productos registrados por la ANP.	Sicom: Sistema de información de la cadena de distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo.	GPS: colocados en los camiones que reparten el combustible.	Simcot: Sistema de automatización de la medición y control de volúmenes de hidrocarburos líquidos en terminales de almacenamiento y reparto.	PDJ: Programa de Declaración Jurada SCOP: Sistema de Control de Órdenes de Pedido SFH: Sistema de Fiscalización de Hidrocarburos SIIC: Sistema de Información de Inventarios de Combustible SPIC: Sistema de Procesamiento de Información Comercial Price: Sistema de Información de Precios Facilito: Sistema de consulta de precios de venta de los combustibles líquidos y GLP Datamart: Sistema orientado a la consulta de información para la toma de decisiones de la gerencia

Elaboración propia.

gasóleos y gas licuado de petróleo (GLP). Brasil está trabajando intensamente en la calidad de los combustibles y el cuidado del medio ambiente, por lo que los productos principales del mercado de combustibles son el alcohol etílico hidratado y el GNV. La tendencia al uso de la biomasa es creciente, en el 2008 fue de 31.6% frente al 36.7% del petróleo y sus derivados. El consumo de energías renovables como la electricidad es de 14.7% y el gas natural de 9.3%; es decir, la matriz energética de este país está fuertemente basada en energías renovables.

El principal desafío para las refinerías es adaptarse y atender la demanda interna del país, cumpliendo tanto los requerimientos de cantidad como de calidad. Con las medidas de cuidado del medio ambiente y las exigencias de la demanda los refinadores han modificado sus opciones y se ha incrementado el consumo de gasóleo. Con relación al uso de TIC, Brasil está empeñado en desarrollar herramientas integradas a la factura electrónica.

En este contexto se ha configurado una cadena de distribución de combustibles (figura 3.1) con participación pública y privada.

Colombia ha implantado, desde mediados de 2009, un sistema de información de la cadena de distribución de combustibles líquidos derivados del petróleo (Sicom). La diferencia con el SCOP del Perú radica en el control de los agentes en Colombia que solicitan operar en el mercado de combustibles. Estos han cumplido previamente con varios trámites en el acondicionamiento de la infraestructura física y tecnológica, cuya certificación está a cargo de un organismo privado (Bureau Veritas). En el caso peruano, en cambio, esta etapa del proceso se cumple con una declaración jurada (PDJ) que se tramita ante el MEM.

En España, el control de los registros de comercialización está a cargo de las comunidades autónomas y todos los procesos de control de calidad del producto los realiza la empresa privada. Su principal objetivo es evitar la adulteración, las mezclas y la competencia desleal, para lo cual se invierte en la cadena de distribución a través del desarrollo de tecnologías, marcadores, equipos y técnicos altamente capacitados.

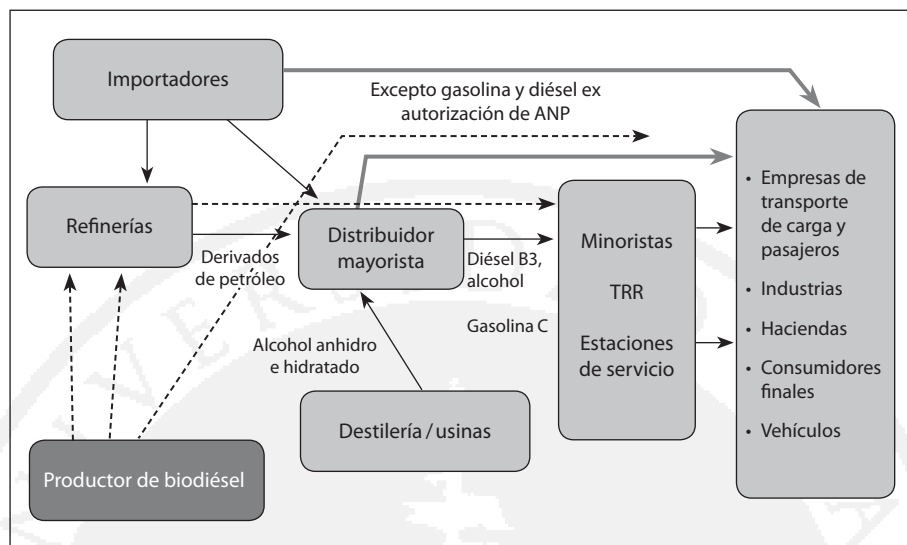


Figura 3.1. Flujo de fiscalización y control de calidad en Brasil

Fuente: Adaptado de «Experiencias de ANP en la fiscalización y control de calidad de los combustibles brasileños». I Foro Internacional de Uso de Tecnologías en la Supervisión y la Fiscalización del Sector Hidrocarburos, Lima, 2009.

En México, todos los procesos están controlados por Pemex que, de forma similar a los otros países, realiza importantes inversiones en la supervisión, el control, la fiscalización y el seguimiento desde la producción hasta que los combustibles llegan al cliente final. Esta empresa ha desarrollado un sistema de automatización de la medición y el control de volúmenes de hidrocarburos líquidos en terminales de almacenamiento y reparto (Simcot).

4

Situación actual de los sistemas de información en Osinergmín

Según la TGS, las propiedades de los sistemas no pueden ser descritas en términos de sus elementos separados pues se consigue comprenderlos solo si se estudian en forma global. A partir de esta constatación, el modelo propuesto busca esa comprensión global, es decir, no estudiar ni explicar los sistemas de Osinergmín de forma separada sino como un todo. Esta integración de sistemas y la definición de indicadores de gestión serán la base para la creación del modelo propuesto.

En el presente capítulo se realiza un análisis de la situación actual de Osinergmín, su entorno, estructura interna y los sistemas de información que actualmente soportan el día a día de la institución.

1. Análisis de Osinergmín

1.1. Marco legal

El 31 de diciembre de 1996, mediante la Ley 26734, se creó el Osinerg, encargado de supervisar y fiscalizar el cumplimiento de las disposiciones legales y técnicas de las actividades que desarrollan las empresas en los subsectores electricidad e hidrocarburos, y el cumplimiento de las normas legales y técnicas referidas a la conservación y la protección del medio ambiente. Este organismo inició efectivamente el ejercicio de sus funciones el 15 de octubre de 1997.

La Ley 27332, Ley Marco de los Organismos Reguladores de la Inversión Privada en los Servicios Públicos, del 29 de julio de 2000, asignó a los organismos reguladores las funciones de supervisión, regulación, fiscalización y sanción, normativa, solución de controversias y solución de reclamos.

Según esta ley, el Osinerg asumía las funciones de regulación que hasta esa fecha realizaba la ex Comisión de Tarifas de Energía, a la cual absorbió. El 16 de abril de 2002 se promulgó la Ley Complementaria de Fortalecimiento Institucional del Osinerg, Ley 27699, que amplió las facultades del organismo regulador, entre las cuales destacaba el control de calidad y cantidad de los combustibles y mayores prerrogativas sancionadoras.

Finalmente, el 24 de enero de 2007, conforme los Artículos 1, 2 y 18 de la Ley 28964, se creó el actual Osinergmín como organismo regulador, supervisor y fiscalizador de las actividades que desarrollan las personas jurídicas de derecho público interno o privado y las personas naturales en los subsectores electricidad, hidrocarburos y minería, como integrante del Sistema Supervisor de la Inversión en Energía compuesto además por el Indecopi.

La misión de Osinergmín es regular, supervisar y fiscalizar, en el ámbito nacional, el cumplimiento de las disposiciones legales y técnicas relacionadas con las actividades de los subsectores electricidad, hidrocarburos y minería, y el cumplimiento de las normas legales y técnicas referidas a la conservación y la protección del medio ambiente en el desarrollo de dichas actividades.

Los productos que genera la GFHL son los siguientes: informe técnico favorable, informe técnico sancionador, oficio y resolución.

1.2. Análisis organizacional

Osinergmín es un organismo público descentralizado (OPD) adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros, con personería jurídica de derecho público interno, patrimonio propio y autonomía administrativa, funcional, técnica, económica y financiera. Es responsable de normar y regular, dentro del ámbito de su competencia, el comportamiento de los mercados de electricidad e hidrocarburos; así como supervisar y fiscalizar a las entidades

participantes velando por la adecuada calidad y eficiencia del servicio y/o productos brindados a los usuarios en general, además del equilibrio de las tarifas que estos cobran.

Tiene como objetivo general procurar que las entidades de los subsectores electricidad e hidrocarburos brinden al usuario servicios y/o productos en las mejores condiciones de calidad, seguridad, oportunidad y precio, verificando el cumplimiento de los aspectos técnicos y legales y los derivados de los contratos de concesión en la realización de dichas actividades, cautelando la adecuada conservación y protección del medio ambiente.

Osinergmín tiene, entre otros, los siguientes objetivos específicos: velar por la calidad, seguridad y eficiencia del suministro de energía eléctrica e hidrocarburos; velar por el cabal cumplimiento de los contratos de concesión eléctrica, transporte de hidrocarburos por ductos y distribución de gas natural por red de ductos; velar porque los usuarios tengan acceso a los servicios de electricidad y transporte y distribución de gas natural en las mejores condiciones de calidad y oportunidad, cuidando que las tarifas de los usuarios de servicio público sean fijadas de acuerdo con los criterios establecidos por las normas vigentes sobre la materia; promover el desarrollo, la modernización y la explotación eficiente del suministro de electricidad e hidrocarburos; cautelar la estricta aplicación y observancia de las disposiciones técnicas y legales referidas a la conservación y la protección del medio ambiente en los subsectores electricidad e hidrocarburos; supervisar el permanente y oportuno cumplimiento de los compromisos de inversión y demás obligaciones derivadas de los procesos de promoción de la inversión privada en las empresas del Estado del sector energía de acuerdo con lo estipulado en los respectivos contratos; y los demás objetivos que establezcan las leyes y los reglamentos aplicables en vigencia.

En el ejercicio de su función normativa puede dictar reglamentos o disposiciones de carácter general referidos a los siguientes asuntos: sistemas tarifarios o regulatorios o mecanismos para su aplicación; mecanismos de participación de los interesados en el proceso de aprobación de reglamentos y normas de carácter general, incluyendo las reglas de publicación previa, para tales efectos; reglas a las que están sujetas los procedimientos que se sigan ante cualquiera de sus órganos, incluyendo los reclamos de los

usuarios y la solución de controversias y, en general, los demás que sean necesarios, según las normas pertinentes; normas que regulen el ejercicio de las facultades y las atribuciones otorgadas a Osinergmín por las normas aplicables; organización interna, incluyendo creación y/o supresión de áreas; cláusulas generales de contratación aplicables a los contratos de prestación de los servicios públicos de suministro de electricidad, transporte de hidrocarburos por ductos y distribución de gas natural por red de ductos, de acuerdo con los contratos de concesión y normas legales aplicables; y otros temas que el consejo directivo considere necesarios dentro del ámbito de su competencia.

De otro lado, debe fijar las siguientes tarifas: tarifas en barras en el subsector electricidad; tarifas para los usuarios del servicio público de electricidad; tarifas de transmisión principal y secundaria en el subsector electricidad; tarifas del servicio de transporte de hidrocarburos por ductos; tarifas de distribución de gas natural por red de ductos y de distribución de electricidad; y las demás que correspondan de conformidad con lo establecido por las normas aplicables.

También le corresponde supervisar los niveles de calidad, seguridad y eficiencia en la prestación de los servicios de electricidad e hidrocarburos, incluyendo las relaciones de las entidades con los usuarios y el cumplimiento de las obligaciones de cobertura y expansión del servicio. Asimismo, supervisar el cumplimiento de las disposiciones normativas y/o reguladoras dictadas por Osinergmín en el ejercicio de sus funciones; la estricta aplicación y observancia de las disposiciones técnicas y legales referidas a la conservación y la protección del medio ambiente en los subsectores electricidad e hidrocarburos; la neutralidad de la operación de las entidades para evitar posibles abusos de posición de dominio en perjuicio de otras personas naturales y jurídicas; y el cumplimiento de las demás disposiciones vinculadas con su competencia.

Osinergmín debe supervisar las actividades derivadas de las privatizaciones y las concesiones en los subsectores electricidad e hidrocarburos, efectuadas al amparo del Decreto Legislativo (D. L.) 674, Ley de Promoción de la Inversión Privada en las Empresas del Estado, con excepción de aquellos aspectos de competencia exclusiva de Perupetro, de acuerdo con lo establecido en la Ley 26221.

Debe también imponer sanciones y medidas correctivas a las entidades que realizan actividades sujetas a su competencia por el incumplimiento de las obligaciones legales, técnicas y aquellas derivadas de los contratos de concesión, así como de las disposiciones reguladoras y/o normativas dictadas por el propio Osinergmín.

Por último, debe resolver en la vía administrativa las siguientes controversias entre entidades, entre entidades y usuarios libres, y entre usuarios libres: controversias entre generadores, entre generadores y transmisores, y entre transmisores del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), distintas a las originadas en el Comité de Operación Económica del Sistema (COES) y que se relacionen con materias sujetas a supervisión, regulación y/o fiscalización por parte de Osinergmín; controversias entre transmisores y usuarios libres, y entre distribuidores y usuarios libres del subsector eléctrico que dificulten o limiten el acceso del usuario a las redes tanto de los sistemas secundarios de transmisión como de los sistemas de distribución eléctrica; controversias entre generadores y distribuidores, entre generadores y usuarios libres, entre distribuidores, entre usuarios libres, y entre transmisores y distribuidores de electricidad relacionadas con aspectos técnicos, reguladores, normativos o derivados de los contratos de concesión sujetos a regulación, supervisión y/o fiscalización por parte de Osinergmín; controversias entre transportistas de hidrocarburos o distribuidores de gas natural con los distribuidores, comercializadores y usuarios libres que emplean sus servicios de transporte o distribución sobre los aspectos técnicos, reguladores o normativos del servicio, o derivados de contratos de concesión sujetos a supervisión, regulación y/o fiscalización por parte de Osinergmín; controversias entre usuarios libres y productores, distribuidores o comercializadores que proporcionan suministro de gas natural relacionadas con los aspectos técnicos, regulatorios o normativos del suministro, o derivados de contratos de concesión sujetos a supervisión, regulación y/o fiscalización por parte de Osinergmín; y otras controversias que determine el consejo directivo, de conformidad con las normas establecidas en el sector energía.

Osinergmín igualmente debe resolver, en segunda y última instancia administrativa, reclamos interpuestos por los usuarios de servicio público de electricidad e hidrocarburos ante las entidades sujetas al ámbito de su competencia y que hayan sido declarados inadmisibles, improcedentes

o infundados sobre los siguientes aspectos: instalación o activación del servicio y suspensión o corte del servicio; calidad e idoneidad en la prestación del servicio; facturación o cobro del servicio, que incluye reclamos vinculados con la aplicación del Artículo 14 del D. L. 716, Ley de Protección al Consumidor; cobros por cortes y reconexiones; errores de medición y/o facturación; compensaciones por interrupción del servicio; y cualquier otro reclamo de usuarios del servicio público ante entidades supervisadas por este organismo.

1.3. Equipo gerencial

El consejo directivo es el órgano de más alto nivel jerárquico encargado del establecimiento de las políticas y la dirección del organismo. Algunas de sus funciones son: elegir a su vicepresidente; nombrar y remover al gerente general, a propuesta del presidente del consejo directivo; dictar las normas, los reglamentos, las resoluciones y/o las directivas referidas a asuntos de su competencia; proponer ante sus autoridades correspondientes las normas legales relacionadas con el desarrollo de las actividades en los subsectores electricidad e hidrocarburos; planear, dirigir y supervisar las funciones de Osinergmín; fijar, revisar y modificar las tarifas de venta de energía eléctrica, con estricta sujeción a los procedimientos establecidos por la Ley de Concesiones Eléctricas. Asimismo, fijar, revisar y modificar las tarifas y las compensaciones que deberán pagarse por el uso de los sistemas de transmisión y los sistemas de distribución de energía eléctrica, de acuerdo con los criterios establecidos en las normas aplicables en el subsector electricidad; y aprobar la precalificación de empresas consultoras para la elaboración de los estudios tarifarios y especiales que se requieran.

El presidente del consejo directivo es el titular de Osinergmín, efectúa labores a tiempo completo y dedicación exclusiva. Puede únicamente tener como labor adicional la docencia. Sus principales funciones son: convocar y presidir las sesiones del consejo directivo y determinar los temas de la agenda; representar a Osinergmín ante autoridades públicas e instituciones nacionales o del exterior y directorios de empresas; emitir resoluciones sobre los acuerdos aprobados por el consejo directivo y velar por su oportuno y estricto cumplimiento; proponer al consejo directivo la contratación de asesores externos para la Presidencia en las materias que considere conveniente; aprobar y supervisar la política y las actividades

sobre imagen, transparencia, atención e información; aprobar el Plan Operativo Anual de la institución; y aprobar el Plan Anual de Adquisiciones y Contrataciones.

La gerencia general depende del presidente del consejo directivo. Es el órgano ejecutivo responsable de la marcha administrativa de la institución y de la ejecución de las resoluciones y las directivas del consejo directivo y la Presidencia de Osinergmín. Asimismo, desarrolla los aspectos funcionales que las leyes y el reglamento le asignan. Sus funciones son: cumplir y hacer cumplir las resoluciones y las directivas del consejo directivo y de la Presidencia; dirigir, supervisar y controlar las actividades y las funciones encargadas a las diversas dependencias de la institución, de acuerdo con las pautas que fijen el consejo directivo y la Presidencia; celebrar actos, convenios y/o contratos con personas o instituciones públicas y privadas, nacionales o extranjeras, de conformidad con la misión y los objetivos de Osinergmín; otorgar poderes dentro de los límites que fijen el consejo directivo y/o el presidente; e imponer las sanciones y/o las multas por infracciones a las disposiciones legales y técnicas derivadas de los contratos de concesión y las dictadas mediante resoluciones de la gerencia general.

La figura 4.1 muestra el organigrama actual de Osinergmín.

2. Los sistemas de supervisión

A continuación se describe brevemente los sistemas de supervisión utilizados por Osinergmín.

2.1. Sistema de control de órdenes de pedido

El objetivo de este sistema es registrar las transacciones de compra de combustible entre agentes autorizados a través del registro en línea y el control de las órdenes de pedido de combustibles.

El SCOP entró en ejecución en mayo de 2004 y es un sistema informático que, en línea, valida al comprador autorizado de combustible (grifo, ES, consumidor directo o distribuidor minorista), la información sobre los tipos de combustible que puede comprar y las capacidades máximas

de almacenamiento por tipo de producto, información que se encuentra individualizada en su base de datos.

Una vez que el comprador selecciona la planta de ventas, vendedor (distribuidor mayorista) y transporte (camión autorizado) se genera un código de autorización que será requerido obligatoriamente por el distribuidor mayorista y por el operador de la planta para facturar y despachar el combustible, respectivamente.

Recibido el combustible, el agente comprador deberá registrar la recepción de los productos (o cierre), condición obligatoria para poder hacer otra orden, en función de la capacidad de almacenamiento que tiene autorizada en la constancia de registro emitida por la Dirección General de Hidrocarburos (DGH) del MEM o las Direcciones Regionales de Energía y Minas (DREM) de los gobiernos regionales.

De acuerdo con las normas vigentes, el SCOP es el único procedimiento mediante el cual se puede comprar combustible en las plantas de venta en todo el país. Ha sido concebido con el objetivo de abastecer solo a establecimientos formales. El alcance de este sistema considera: operadores de planta, distribuidores mayoristas, distribuidores minoristas, ES, grifos y consumidores directos a escala nacional. El cuadro 4.1 muestra los diferentes procesos del sistema y el cuadro 4.2, su arquitectura.

2.2. Sistema de fiscalización y control de calidad y cantidad

El Sistema de Fiscalización de Hidrocarburos y Control de Calidad y Cantidad de Combustible (SFH) es el soporte de los procesos de fiscalización llevados a cabo por la GFHL; además, a través de los procesos de fiscalización, plantea la estandarización de la calidad de los hidrocarburos y el control de calidad y volumen de su expendio en las ES.

La GFHL utiliza el SFH para el registro de la información proveniente de sus funciones de supervisión y fiscalización en el sector hidrocarburos. Sus principales funciones son registrar la información de los procesos de supervisión y fiscalización; registrar los informes de supervisión vía Internet mediante la asignación automática de procesos de supervisión y la emisión automática de oficios de visita; la digitalización del expediente; la

Cuadro 4.1. *Procesos del SCOP*

Proceso	Subproceso	Sistema de información
Módulo de mantenimiento	Mantenimiento de observación de estado	Esta opción permite registrar los nuevos rechazos, los cuales serán incluidos en la lista de motivos de rechazo.
	Solicitud de talonarios / formularios	Esta opción permite registrar las nuevas solicitudes de talonarios / formularios rechazados de acuerdo con rangos preestablecidos.
	Anulación de talonarios / formularios	Esta opción permite la anulación de un formulario o un talonario.
	Nota de rechazo (de la solicitud y los talonarios)	Esta ventana permite ver el motivo de rechazo. Muestra la fecha, los datos del usuario y el detalle de la nota de rechazo.
Módulo de órdenes de pedido	Última orden de pedido simple	Esta opción permite ver la última orden de pedido simple cerrada por el agente comprador y facilita generar una nueva orden de pedido con algunas modificaciones.
	Nueva orden de pedido simple	Esta opción permite registrar las nuevas órdenes de pedido, muestra la capacidad de transporte y permite registrar el volumen de los productos que el usuario está autorizado a comprar.
	Listado de órdenes de pedido simples: usuario	Esta opción permite ver el listado de las órdenes de pedido y su correspondiente estado, ordenado por fecha. Desde la columna «ver» se podrá observar el detalle de cada orden.
	Transferencias: última transferencia	Esta opción muestra la última transferencia realizada por el agente empresa mayorista y facilita generar una nueva con algunas modificaciones.
	Transferencias: nueva transferencia	Esta opción permite generar una nueva transferencia.
	Transferencias: registro de la transferencia	Esta opción permite registrar la transferencia. El sistema asigna un código de autorización para esta operación.
	Venta entre mayoristas: última venta	Esta opción muestra la última venta entre mayoristas realizada por el agente empresa mayorista y facilita generar una nueva con algunas modificaciones.
	Venta entre mayoristas: nueva venta	Esta opción permite generar una nueva venta entre mayoristas.
	Venta entre mayoristas: registro de la venta entre mayoristas	Esta opción permite registrar la venta entre mayoristas. El sistema asigna un código de autorización para esta operación.



	Atención de órdenes de despacho	Esta opción permite ver el listado de las órdenes de pedido y su correspondiente estado, ordenadas por fecha. Desde la columna «ver» se podrá observar el detalle de cada orden.
	Atención de órdenes de despacho: registro de la atención de orden de despacho	Esta pantalla permite ver el registro de la operación y cambiará el estado de la orden de pedido de «solicitada» a «vendida».
	Atención de órdenes IVR*: listado de órdenes de pedido por IVR	Esta pantalla permite a la operadora del IVR registrar las órdenes de pedido solicitadas por los agentes compradores. Solo se podrá registrar las órdenes de pedido simples.
	Despacho de órdenes de pedido: listado de órdenes de pedido a despachar	Esta opción permite ver el listado de las órdenes de pedido listas para su despacho. Se puede registrar en el estado «por despachar» o «despachado». Solo se podrá despachar las órdenes asociadas a un transporte y hasta por la capacidad de ese transporte.
	Carga de órdenes	Esta opción permite cargar en forma masiva todas las órdenes de pedido registradas en un archivo Excel. El sistema SCOP validará y actualizará los archivos de la base de datos.
	Descarga de archivo DGH de transportes	Esta opción permite descargar desde el sistema SCOP al disco duro de la computadora del agente operador de planta un archivo que contiene la información de los transportes y sus registros DGH.
Módulo de consultas	Órdenes de pedido	Esta opción permite obtener consultas sobre todas las órdenes de pedido y su contenido.
	Otras consultas	Todo agente que tenga un número de registro DGH es una unidad operativa. Los agentes están clasificados por grupos: ES, empresas minoristas, empresas mayoristas, operadores de planta, o consumidores directos. Esta opción permite obtener consultas sobre los productos asociados a las órdenes de pedido, todas o alguna en particular.

Elaboración propia.

* Interactive Voice Response (siglas en inglés de Respuesta Interactiva de Voz).

Cuadro 4.2. *Arquitectura de sistemas del SCOP*

Hardware	2X IBM X3550
	Aplicación bajo el sistema operativo Linux
	1X RX 8640
	Servidor de B/D bajo el sistema operativo HP-UX
Sistemas operativos	Linux
	Windows
Bases de datos	Oracle 9i R2
Herramienta de desarrollo	Java 2EE

Elaboración propia.

integración de información de la Unidad de Fiscalización Especial (UFE): registro de denuncias en las oficinas regionales, información sobre calidad y cantidad; la actualización de expedientes legales por el estudio de abogados contratado; el acceso directo de los usuarios a sus observaciones pendientes; el registro de información de la calidad de combustible que se detecta en cada establecimiento de venta, información que se obtiene de una prueba rápida a cada combustible (si el octanaje no es el permitido se genera un acta que da inicio al proceso de sanción); registrar la información del control metrológico de las mangueras instaladas en los surtidores (si la cantidad que se expende no se encuentra dentro del rango permitido se genera un acta que da inicio al proceso de sanción). A partir de la información registrada se generan estadísticas e información al público.

La figura 4.2 muestra el flujo de los sistemas de información del SFH y los cuadros 4.3 y 4.4 presentan sus procesos y arquitectura.

2.3. Sistema de información de inventarios

El objetivo del Sistema de Información de Inventarios de Combustibles (SIIC) es controlar el traslado de combustibles a través del registro de la información del inventario de estos productos en las unidades menores y mayores, y así garantizar que en la comercialización no se produzca un desvío hacia establecimientos no autorizados.

El sistema recaba la información y concilia periódicamente las cantidades compradas a través de las órdenes de pedidos con las cantidades vendidas y registradas en cada uno de los contómetros de los surtidores

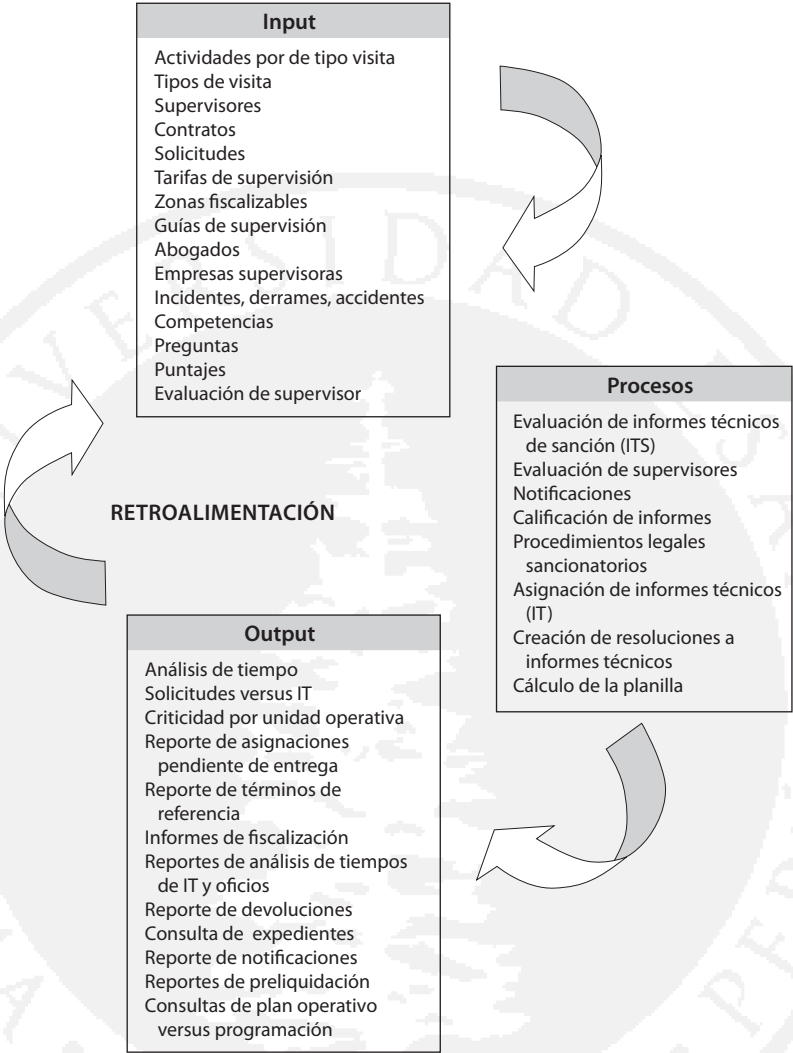


Figura 4.2. Flujo de sistemas de información del SFH

Fuente: Osinergmín.

y/o los dispensadores y los volúmenes de combustibles existentes en cada uno de los tanques de almacenamiento de los establecimientos. Con estos datos, y la conciliación con el SCOP, se obtienen diversos reportes que orientan la toma de acciones de control.

Cuadro 4.3. *Procesos del SFH*

Proceso	Subproceso	Sistema de información
Planificación	Maestros de unidades	En esta opción se trabajan: actividades, tipo de visita, supervisores, contratos, solicitudes.
	Configuración de supervisión	En esta opción se trabajan: actividad por tipo de visita, tarifas de supervisión, zonas fiscalizables, guías de supervisión.
Supervisión	Asignación	Asignación de carta de líneas.
	Informes	Informes de supervisión a unidades preoperativa y operativa.
	IT / resolución	Permite realizar el ingreso de informes técnicos.
Preliquidación	Calificación ex post	Consta de las opciones: selección de muestra ex post y calificación de asignaciones.
	Penalizaciones	Se puede ver e ingresar a las penalidades.
	Autorizaciones de viaje	Permite crear un registro de autorización de los viajes de supervisores.
	Informes de viaje	Muestra reportes y planillas.
Legal	Evaluación de ITS	Permite realizar el ingreso de los informes técnicos de sanción al módulo legal de la GFH para, luego de un análisis, ser asignado a un abogado.
	Procedimientos legales	Permite realizar la gestión de informes técnicos de sanción asignados a un abogado. Solo a aquel a quien se le asigna el expediente puede realizar modificaciones e ingreso de datos, de lo contrario solo se consulta la información.
Administración	Notificaciones	Las notificaciones se realizan vía Workflow.
	Evaluación de supervisores	Registros.
Reportes	Análisis de tiempo	Gestión de información referida a la resolución emitida, ya que esta hace referencia a una solicitud preoperativa.
	Criticidad	Tiempos de atención a solicitudes de las unidades.
	Solicitudes versus IT	Solicitudes de inicio de actividades versus tiempo de atención de emisión del informe técnico.

Elaboración propia.

Cuadro 4.4. *Arquitectura de sistemas del SFH*

Hardware	Servidor de aplicativos HP DL580 con sistema operativo Linux Servidor de base de datos FX 8620 con sistema operativo HP-UX
Herramienta de desarrollo	Oracle Developer 6I

Elaboración propia.

La figura 4.3 muestra el flujo de los sistemas de información del SIIC y el cuadro 4.5 presenta sus procesos.

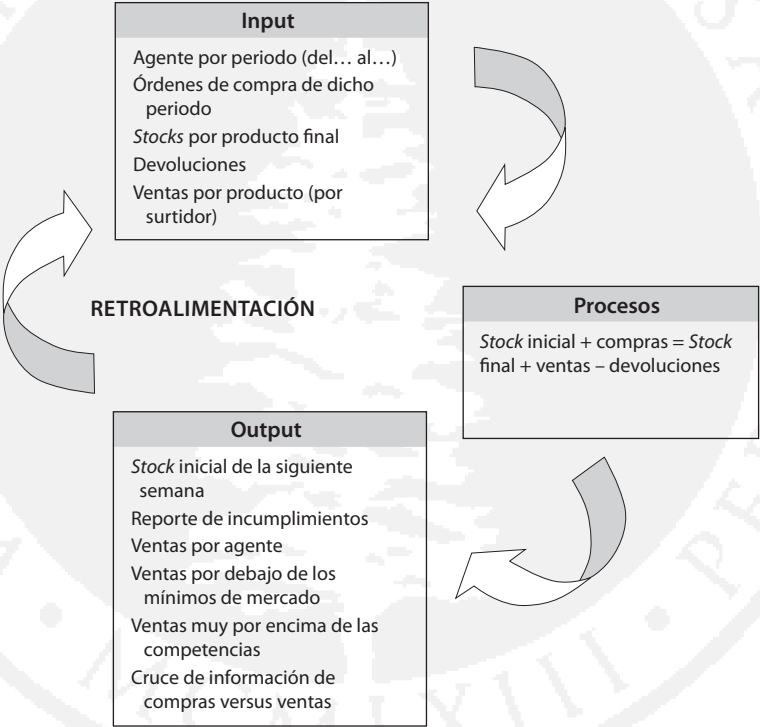


Figura 4.3. Flujo de sistemas de información del SIIC

Fuente: Osinergmín.

Cuadro 4.5. *Procesos del SIIC*

Proceso	Subproceso	Sistema de información
Validación	Ingreso al sistema	Se accede al sistema el día de la semana establecido como la fecha de cumplimiento de la presentación de la declaración jurada.
		Cuando se trata de la primera declaración jurada a presentar por el usuario solo se encontrará la información correspondiente a la semana a declarar.
	Periodo de registro de información	Cuando el usuario ya cumplió con la presentación de por lo menos una declaración jurada, además, como ayuda, encontrará la información correspondiente a la semana anterior declarada por él: día y hora en la que declaró haber realizado la medición de inventario de tanques y lecturas de contómetros.
	Órdenes de pedido pendientes de confirmar recepción	Al confirmar la recepción de una orden de pedido se habilitará la ventana detalle-rechazo.
Registro de información		Ingreso de combustible a tanques del establecimiento: se registra la cantidad de combustible (galones) que ingresó al establecimiento por cada producto en el periodo correspondiente a la declaración jurada, es decir, desde la fecha de corte y hora de inventario de la semana anterior hasta la fecha de corte y hora de la semana a declarar.
	Registro de volúmenes recibidos y de movimiento de inventarios de tanques (galones)	Salidas de combustible por surtidor y/o dispensador (suma de diferencias de lecturas de contómetros): es la suma las diferencias de lecturas de los contómetros que despachan un producto desde la fecha de corte y hora de inventario de la semana anterior hasta la fecha de corte y hora de la semana a declarar.
		Devolución a tanques: en esta columna se registrará los volúmenes despachados por las mangueras para realizar calibraciones u otros motivos y que posteriormente son devueltos a los tanques.
		Inventario final según medición o varillaje de tanques: se ingresará, por producto, el volumen total de combustibles determinado mediante el varillaje de tanques en la fecha de corte y hora de inventario de la semana a declarar.
Envío de declaración jurada		Registrar y presentar declaración SIIC: permite registrar la información ingresada en la declaración SIIC para su inmediata presentación.
	Paquete de declaración SIIC	Al momento de presionar este botón el sistema mostrará un mensaje de confirmación antes de la presentación de la declaración SIIC, de estar seguros de realizar el envío de la declaración jurada se deberá presionar.

Elaboración propia.

2.4. Sistema de procesamiento de información comercial

Este sistema (SPIC) provee una fuente de información paralela a la obtenida por el SCOP con la finalidad de cruzar la información; para tal fin registra la información que mensualmente proporcionan los agentes que procesan, importan y comercializan combustibles, lo que permite recopilar y procesar información comercial de los agentes en el mercado de combustibles.

El SPIC registra información sobre: volúmenes de venta de productores e importadores por planta; existencias medias y mínimas mensuales, reales y calculadas, por productor, planta y mayorista; relación de ES con volúmenes excesivos de compra; volumen despachado por planta por productores y mayoristas; relación de clientes que adquieren turbo y volúmenes de compra por planta; volúmenes importados por distribuidores mayoristas; volumen semestral vendido por planta y total de distribuidores mayoristas.

La recopilación y el procesamiento de la información permiten la generación de informes técnicos de sanción y la verificación del cumplimiento con los reglamentos de comercialización vigentes.

Es un programa de base de datos diseñado sobre la base de Oracle, con funciones de validación de archivos, generación de archivos históricos, procesamiento y emisión de reportes. Este sistema procesa un aproximado de tres millones de datos al mes, provenientes de la información comercial enviada por los agentes del mercado de combustibles. La figura 4.4 muestra el flujo de los sistemas de información del SPIC, el cuadro 4.6 presenta sus procesos y el cuadro 4.7, su arquitectura de sistemas.

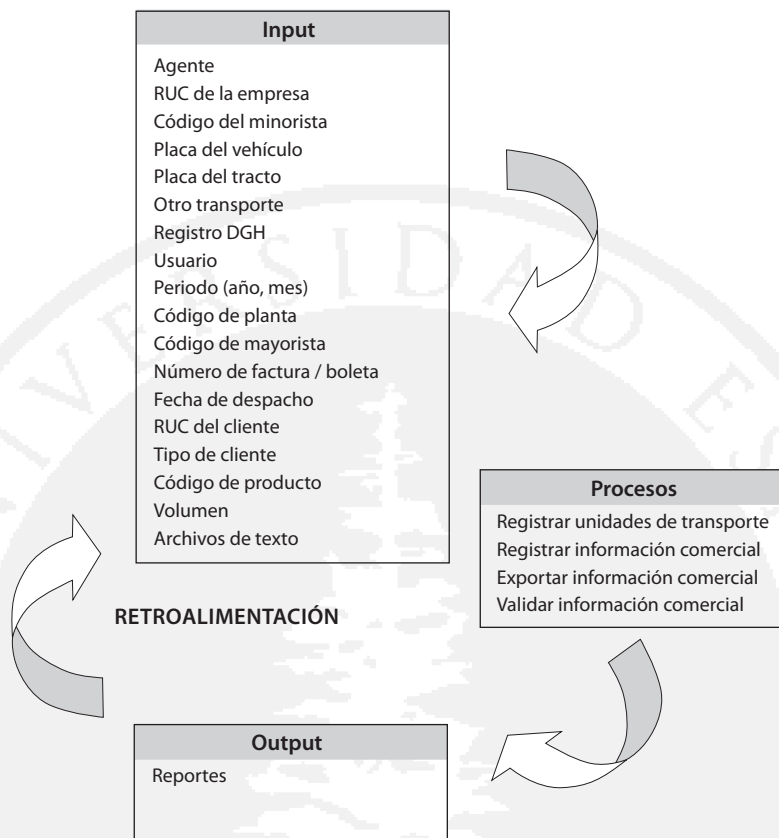


Figura 4.4. Flujo de sistemas de información del SPIC

Fuente: Osinergmín.

Cuadro 4.6. *Proceso del SPIC*

Proceso	Subproceso	Sistema de información
Mantenimiento	Estado de transferencia	Función que consiste en administrar los estados utilizados para el proceso de transferencia. Incluye: buscar, nuevo, editar, grabar y eliminar.
	Unidades de transporte	Función que consiste en administrar las unidades de transporte. Incluye: buscar, editar y grabar.
	Años	Función que consiste en administrar los años utilizados en el sistema. Incluye: buscar, nuevo, editar, grabar y eliminar.
	Meses de proceso	Función que consiste en administrar los meses de proceso utilizados en el sistema. Incluye: buscar, nuevo, editar, grabar y eliminar.
	Modalidad de comercialización	Función que consiste en administrar las modalidades de comercialización utilizadas en el sistema. Incluye: buscar, nuevo, editar, grabar y eliminar.
	Familias de productos	Función que consiste en administrar las familias de productos utilizadas en el sistema. Incluye: buscar, nuevo, editar, grabar y eliminar.
	Familias de tipo de agente	Función que consiste en administrar las familias de tipo de agente utilizadas en el sistema. Incluye: buscar, nuevo, editar, grabar y eliminar.
	Tipos de agente	Función que consiste en administrar los tipos de agente utilizados en el sistema. Incluye: buscar, nuevo, editar, grabar y eliminar.
	Tipo de transporte	Función que consiste en administrar los tipos de transporte utilizados en el sistema. Incluye: buscar, nuevo, editar, grabar y eliminar.
	Zonas	Función que consiste en administrar las zonas utilizadas en el sistema. Incluye: buscar, nuevo, editar, grabar y eliminar.
	Errores	Función que consiste en administrar los errores devueltos por el sistema. Incluye: buscar, nuevo, editar, grabar y eliminar.
	Productos comercializados	Función que consiste en administrar los productos comercializados utilizados en el sistema. Incluye: buscar, nuevo, editar, grabar y eliminar.
	Producto por agente	Función que consiste en relacionar los productos con los agentes registrados. Incluye: buscar, nuevo, eliminar y grabar.



Proceso	Subproceso	Sistema de información
Mantenimiento	Resoluciones	Función que consiste en gestionar las resoluciones utilizadas en el sistema. Incluye: buscar, nuevo, editar, grabar y eliminar.
	Vigencia de agentes	Función que consiste en configurar la vigencia de los agentes según su tipo para un determinado periodo. Incluye: buscar, limpiar y cargar información (tanto individual como en listas).
	Plantas de abastecimiento y/o terminales	Función que consiste en administrar las plantas de abastecimiento y/o terminales utilizados en el sistema. Incluye: buscar, editar y grabar.
	Importadores / exportadores	Función que consiste en administrar los importadores / exportadores utilizados en el sistema. Incluye: buscar, editar y grabar.
	Importadores	Función que consiste en administrar los importadores utilizados en el sistema. Incluye: buscar, editar y grabar.
	Mayoristas	Función que consiste en administrar los mayoristas utilizados en el sistema. Incluye: buscar, editar y grabar.
	Productores	Función que consiste en administrar los productores utilizados en el sistema. Incluye: buscar, editar y grabar.
	Agentes extranjeros	Función que consiste en administrar los agentes extranjeros utilizados en el sistema. Incluye: buscar, editar y grabar.
	Minoristas	Función que consiste en administrar los minoristas utilizados en el sistema. Incluye: buscar, editar y grabar.
	Empresas	Función que consiste en administrar las empresas utilizadas en el sistema. Incluye: buscar, editar y grabar.
	Comercializador de combustible para embarcaciones	Función que consiste en administrar los comercializadores de combustible para embarcaciones utilizados en el sistema. Incluye: buscar, editar y grabar.
	Comercializador de combustible para aviación	Función que consiste en administrar los comercializadores de combustible para aviación utilizados en el sistema. Incluye: buscar, editar y grabar.
	Distribuidores a granel	Función que consiste en administrar los distribuidores a granel utilizados en el sistema. Incluye: buscar, editar y grabar.



	Límite de presentación	Función que consiste en configurar las fechas límite de presentación de tal manera que la información indique si el registro de información comercial se declara «A tiempo» o «Destiempo».
Configuraciones	Archivos de transferencia	Función que consiste en administrar las estructuras de los archivos de transferencia registrados en el sistema. Cada tipo de agente tendrá un número de archivos asignados, con una estructura debidamente definida en la norma legal.
	Asignación de archivo por agente	Función que consiste en asignar uno o más archivos a los agentes. Esta asignación puede hacerse por tipo de agente o por agente, según sea el caso.
Procesamiento	Proceso de transferencia de archivos (minorista o no minorista)	Función que permite registrar información acerca de los movimientos comerciales de un agente, sea por parte del administrador o por el mismo agente.
Módulos para los usuarios	Registro de información comercial	Función que consiste en administrar la información comercial de un distribuidor minorista.
	Exportación de información de minoristas	Función que consiste en exportar la información comercial de un distribuidor minorista. Incluye: exportar e imprimir un archivo de texto.
	Mantenimiento de clientes	Función que consiste en administrar los clientes relacionados con el agente identificado por el sistema. Incluye: buscar, nuevo, editar, grabar y eliminar.
Reportes	Reportes de administrador	Consulta de boleta (<i>ticket</i>): permite ver las boletas (<i>tickets</i>) generadas para los agentes de las empresas comercializadoras.
		Reporte de errores por empresa y por agente que muestra si se generaron errores al procesar los archivos de las empresas, o si hubo movimiento comercial en ellas.
		Reporte de errores por empresa y por tipo de vía que muestra si se generaron errores al procesar los archivos de las empresas, o si hubo movimiento comercial en ellas.
		Reporte de existencias por agente y por producto que permite generar el reporte de existencias por agente y por producto.
		Reporte de ventas semestrales y existencias diarias que muestra las ventas de los 6 meses anteriores, las existencias diarias del año y mes solicitado, y un resumen de estas que indica su cumplimiento.
		Reporte del proceso de información que muestra el resumen de este y sus diferentes detalles.

Proceso	Subproceso	Sistema de información
	Reportes de usuario	Consulta de la boleta (<i>ticket</i>) que permite ver las boletas (<i>tickets</i>) generadas para los agentes de la empresa comercializadora.
	Reportes de ventas	Reportes de distribuidor minorista y/o distribuidor a granel que permite generar el reporte de ventas de estos agentes.
	Reportes de resumen de ventas	Opción que brinda el resumen de las ventas de los agentes distribuidores minoristas o a granel de la empresa comercializadora.

Elaboración propia.

Cuadro 4.7. *Arquitectura de sistemas del SPIC*

Hardware	Alpha ES45
Sistemas operativos	TRU 64
Bases de datos	Oracle 9I R2
Herramientas de desarrollo	Foxpro Oracle Discover

Elaboración propia.

2.5. Sistema de procesamiento de declaraciones juradas

El Programa de Declaración Jurada (PDJ) permite modernizar los procesos de supervisión por parte de la GFHL a través de la transferencia de la responsabilidad de inspección a los mismos agentes, quienes emplean declaraciones juradas para validar el cumplimiento de las especificaciones requeridas como unidades menores o mayores.

La información se obtiene por medio de una declaración jurada del cumplimiento de las obligaciones de las condiciones técnicas y de seguridad como unidad operativa, o informes correspondientes a las normas que las unidades están obligadas a presentar. Se realiza de manera trimestral, de acuerdo con un calendario establecido. Su información se ingresa en tablas electrónicas que contienen preguntas que permiten verificar si el usuario cumple o no la norma vigente. La figura 4.5 muestra el flujo de los sistemas de información del PDJ y el cuadro 4.8 presenta sus procesos.

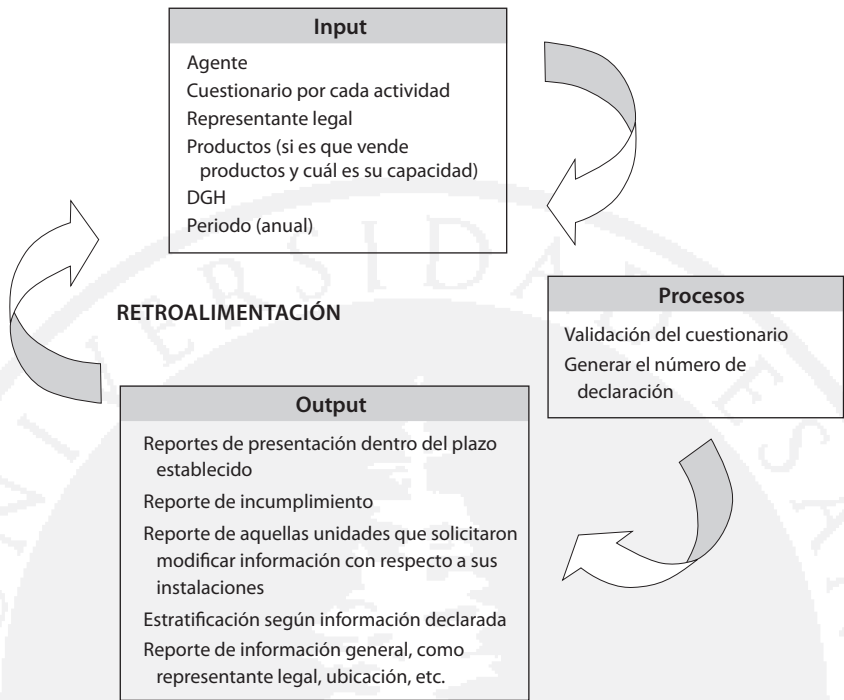


Figura 4.5. Flujo de sistemas de información del PDJ

Fuente: Osinergmín.

Cuadro 4.8. Procesos del PDJ

Proceso	Subproceso	Sistema de información
Declaraciones juradas	Llenado de cuestionarios	Esta opción permite el llenado de las declaraciones juradas de acuerdo con las fechas indicadas en la Resolución de Consejo Directivo Osinerg 204-2006-OS/CD.
	Consulta de cuestionarios	Permite consultar todas las declaraciones juradas que hayan sido grabadas o presentadas. Las declaraciones juradas presentadas no pueden ser modificadas, por lo que solo se puede realizar la consulta de la información declarada vía Internet.
	Reporte de cuestionarios de preguntas	En esta opción aparece un formulario en blanco de la declaración jurada a presentar, para que el usuario pueda verificar la información que le será solicitada para evitar errores en el registro de la información que declarará.

Elaboración propia.

2.6. Sistema de información de precios

El Sistema de Información de Precios (Price) brinda información sobre los precios de los combustibles en el mercado tanto a agentes comercializadores como a consumidores finales, para lo que registra los precios de los combustibles con el fin de promocionar la libre competencia entre los agentes. Estos podrán hacer uso de esta información para llevar a cabo sus decisiones de compra.

De acuerdo con el Decreto Supremo 043-2005-EM, cada agente debe registrar en el Price las listas de precios vigentes para todos los combustibles derivados de los hidrocarburos que comercialicen los grifos y las ES, las cuales deben ser actualizadas cada vez que se registre alguna modificación, el mismo día del cambio. Osinergmín publicará esta información en su portal en Internet, a la cual podrán acceder tanto los agentes como los consumidores finales. Esta función será apoyada por el Sistema de Información Geográfico Osinergmín (SIG Osinergmín) para la ubicación de los puntos de venta. La figura 4.6 muestra el flujo de los sistemas de información del Price y el cuadro 4.9 presenta sus procesos.

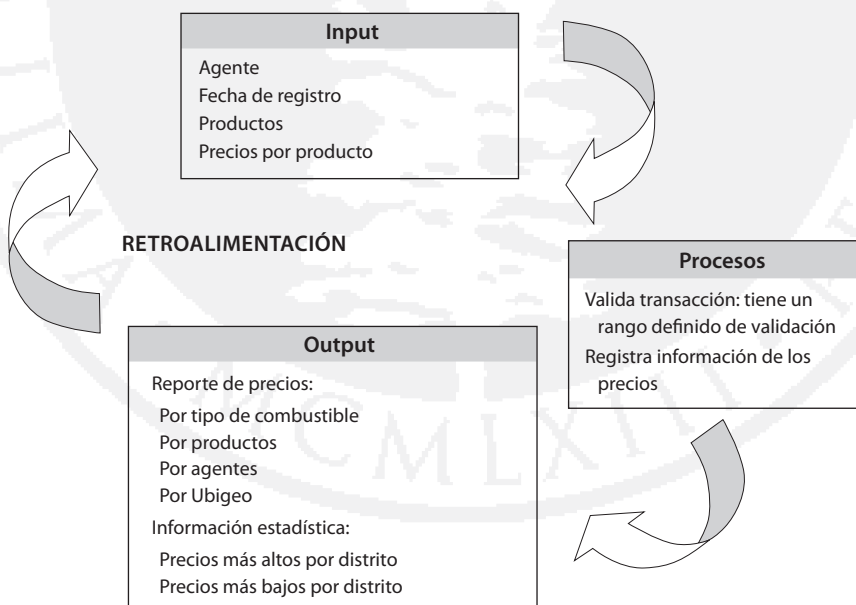


Figura 4.6. Flujo de sistemas de información del Price

Fuente: Osinergmín.

Cuadro 4.9. *Procesos del Price*

Proceso	Subproceso	Sistema de información
Consulta de precios de combustibles en todo el Perú	Combustibles líquidos: diésel, gasolina, querosén	Esta opción permite ver los nombres de las ES de combustibles líquidos, direcciones, teléfono, precio de venta anterior y último precio en un distrito elegido y en orden de precio de menor a mayor.

Elaboración propia.

La aplicación Facilito permite la consulta rápida de los usuarios en el portal de Osinergmín en Internet.

2.7. Sistema de información geográfica

El SIG Osinergmín tiene como objetivo brindar, de manera libre y gratuita, información al público respecto de la ubicación geográfica de establecimientos de almacenamiento, distribución y comercialización de combustibles en Lima Metropolitana y las capitales de departamento. Contiene planos georreferenciales de Lima y las principales capitales de departamento que muestran la ubicación de plantas de almacenamiento / venta, grifos y ES, locales de venta de GLP con registro DGH, establecimientos informales detectados y establecimientos cerrados.

El SIG Osinergmín se integra, en interfaz para el usuario final, a las funciones provistas por el Price. La figura 4.7 muestra el flujo de los sistemas de información del SIG Osinergmín y el cuadro 4.10 presenta sus procesos.

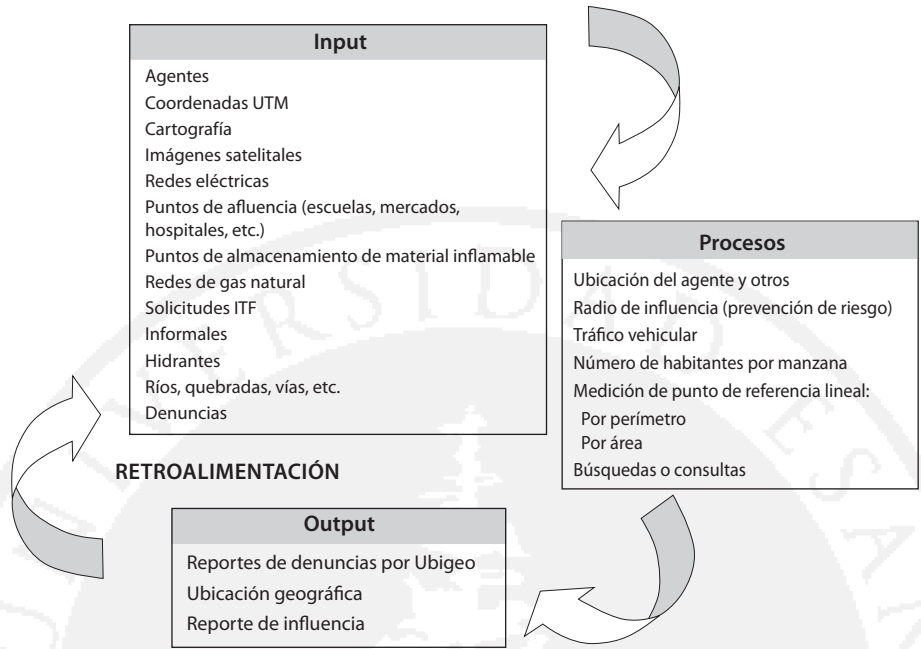


Figura 4.7. Flujo de sistemas de información del SIG Osinergmín

Fuente: Osinergmín.

Cuadro 4.10. Procesos del SIG Osinergmín

Proceso	Subproceso	Sistema de información
Módulo de consultas	Agentes por distrito	Esta opción permite buscar a un agente por distrito y según su actividad.
	Establecimientos públicos	Esta opción permite ubicar a un establecimiento público por distrito y según su actividad.
	Peligros por material inflamable	Esta opción permite apreciar el nivel de peligro por actividad de cada agente en un determinado distrito.
	Vías por distrito	Esta opción permite ver una vía seleccionada en un determinado distrito.
	Buscar informales	Esta opción muestra a los entes informales identificados por Osinergmín, por actividad, en el distrito elegido.
	Buscar solicitudes	Esta opción permite ver, según actividad, las solicitudes presentadas por una empresa.
	Agentes por razón social	Si se conoce la razón social de un agente, se puede ubicar con exactitud en el mapa del Perú.
	Agentes por código Osinergmín	Si se conoce el código Osinergmín de un agente, se puede ubicar con exactitud en el mapa del Perú.

Elaboración propia.

2.8. Datamart

El sistema Datamart potencia el uso de la información captada por los diferentes sistemas que utilizan las divisiones y las unidades de la GFHL y el procesamiento de la información relevante puesta a disposición del público.

La GFH utiliza sistemas transaccionales: SFH (visitas de fiscalización, observaciones, calidad, cantidad, sanciones), SCOP (órdenes de pedido), SPIC (reportes de ventas y existencias) y el Sistema de Trámite Documentario (STD): ingreso, movimiento y salida de documentos.

Los reportes del Datamart se generan a partir de cubos con base en una serie de criterios considerados al momento de su creación; el usuario puede acceder a esos reportes a través de herramientas que permiten la generación de tablas dinámicas que pueden ser exportadas a una hoja de cálculo. El Datamart permite analizar la información transaccional para utilizarla como herramienta de gestión para la toma de decisiones de la GFHL. El cuadro 4.11 presenta los procesos del Datamart y el cuadro 4.12, la arquitectura de sus sistemas.

3. Diagnóstico de las soluciones tecnológicas actuales

3.1. Infraestructura de red

Osinergmín cuenta con un esquema de red bastante robusto, su sede principal (en el distrito de Magdalena del Mar de la ciudad de Lima) tiene una línea dedicada a Internet de fibra óptica y un enlace inalámbrico hacia su segundo local en el distrito de San Isidro.

La red interna trabaja a 100 MB, su cableado estructurado es Cat 6 certificado. Cuenta con un Cisco Callmanager, servidor que controla toda la telefonía IP entre las dos sedes y con algunas entidades del Estado.

Su red está protegida por un *firewall* que configura todas las reglas de acceso interno y externo. Respecto del almacenamiento de información, ambas sedes tienen Eva Storage interconectadas a través de fibra óptica, para que la transferencia sea lo más rápida posible.

Cuadro 4.11. *Procesos del Datamart*

Proceso	Subproceso	Sistema de información
Consulta de cubos del sector hidrocarburos	Compras de combustibles líquidos	Generación de información sobre compras de combustibles líquidos con datos almacenados en el Datamart.
	Compras de GLP	Generación de información sobre compras de GLP con datos almacenados en el Datamart.
	Inventarios y existencias en plantas	Generación de información sobre inventarios y existencias en plantas con datos almacenados en el Datamart.
	Precios y volúmenes de ventas	Generación de información sobre precios y volúmenes de ventas con datos almacenados en el Datamart.
	Denuncias y sanciones	Generación de información sobre denuncias y sanciones con datos almacenados en el Datamart.
	Autoinspección de grifos y ES	Generación de información sobre autoinspección de grifos y ES con datos almacenados en el Datamart.
	Control de calidad y cantidad	Generación de información sobre compra de combustibles líquidos con datos almacenados en el Datamart.
	Ventas de combustibles líquidos	Generación de información sobre compra de combustibles líquidos con datos almacenados en el Datamart.
	Supervisión preoperativa	Generación de información sobre compra de combustibles líquidos con datos almacenados en el Datamart.
	Supervisión operativa	Generación de información sobre compra de combustibles líquidos con datos almacenados en el Datamart.
	Supervisión especial	Generación de información sobre compra de combustibles líquidos con datos almacenados en el Datamart.

Elaboración propia.

Cuadro 4.12. *Arquitectura de sistemas del Datamart*

Hardware	02 IBM Blades 8843 Servidor de base de datos FX 8620 con sistema operativo HP-UX
Sistemas operativos	Windows 2003
Bases de datos	SQL Server 2005
Herramienta de desarrollo	Shared Point BI-Portal .NET

Elaboración propia.

3.2. **Funcionamiento del Datamart**

El Datamart se creó con la finalidad de disponer de una estructura óptima de datos de soporte para poder analizar la información que maneja la GFHL al detalle, desde todas las perspectivas posibles, que permitiera a los usuarios optimizar la generación de reportes y el proceso de toma de decisiones.

El Datamart está compuesto por cubos que son asociación de los códigos SIIC; compras de combustibles líquidos (SCOP); denuncias y sanciones; PDJ; precios; SPIC_EXIS; SPIC_MAY; supervisión especial (control de calidad y cantidad); supervisión operativa; y supervisión preoperativa.

En la actualidad, el Datamart no cumple con las funciones y los beneficios para los que se creó porque se desarrolló considerando solamente los requerimientos del gerente del área y sin tomar en cuenta las necesidades de los jefes de división y las unidades, ni del resto de usuarios que debieron participar en la etapa de levantamiento de la información. Esta omisión ocasionó que los reportes no sean consistentes. Además, la información que contiene el Datamart no es actualizada, pues en la actualidad solo se cuenta con información sobre los años 2007 y 2008. De otro lado, a pesar de existir un servidor exclusivo para el Datamart, el acceso a este es muy lento y las herramientas que utiliza, por ejemplo, las tablas dinámicas, no son conocidas por los usuarios por lo que no pueden acceder con facilidad al sistema; es decir, no se ha considerado un plan de capacitación para los usuarios.

3.3. Oficina de sistemas

La oficina de sistemas depende de la gerencia general. Está encargada de brindar el soporte necesario a los sistemas de información de Osinergmín, garantizando su seguridad y confiabilidad.

Sus funciones son: asesorar a las gerencias y las oficinas en la implementación de aplicativos orientados a mejorar la productividad de los procesos; elaborar y consolidar el presupuesto anual de inversiones en equipamiento y *software* de la institución de acuerdo con los recursos que le asigne la gerencia general; evaluar los sistemas de información en uso y proponer las mejoras que sean necesarias para lograr su optimización; evaluar los términos de los contratos de mantenimiento de los sistemas de información a implementarse y supervisar; planificar, implementar y mantener el *hardware* y el *software* necesarios para constituir la red computacional de Osinergmín; planificar, implementar y mantener las bases de datos de los sistemas de información gerencial, técnicos y administrativos de Osinergmín; mantener la seguridad y la confiabilidad del *hardware*, el *software* y las bases de datos de Osinergmín; supervisar la operación y el mantenimiento de la red de comunicaciones; supervisar la eficiente utilización del correo electrónico e Internet; y actualizar permanentemente el portal del organismo en Internet.

Propuesta del modelo de negocio

El mercado hoy en día ofrece una serie de productos para optimizar los procesos del negocio por medio de sistemas de información que capturan, almacenan, procesan y distribuyen los datos generados por las distintas áreas de una empresa. Hasta antes de su aparición las empresas disponían de sistemas independientes administrados por cada función o departamento. La duplicidad de datos, el difícil acceso a estos, la falta de integridad y la casi nula posibilidad de compartirlos en línea y tiempo real impedían un conocimiento oportuno y un control de las operaciones y la gestión de la empresa. La información no era ni precisa ni oportuna ni exacta.

El sector de hidrocarburos en el Perú busca orientar sus sistemas a estas soluciones integrales para obtener información de manera rápida que ayude a la toma de decisiones en forma precisa y así aprovechar la oportunidad de estar en el lugar indicado, en el momento oportuno y con la información correcta.

En esa perspectiva, en este capítulo se presenta el modelo de negocio, el cual consiste en la adopción de un modelo de solución tecnológica a la problemática de la comercialización de combustibles al que se denominará el modelo propuesto.

1. Descripción del modelo propuesto

Según la TGS, en los sistemas abiertos la forma de disminuir la entropía (los sistemas cerrados tienen la tendencia a desgastarse o desintegrarse por la acción del tiempo) es el aumento de información. El modelo propuesto se ajusta a ese principio al alimentarse constantemente de datos que, luego, convierte en información importante para la toma de decisiones en todas las instancias administrativas, lo que evita que queden como simple data almacenada en cada una de las bases de datos de los distintos sistemas de información.

1.1. Características generales

Un sistema es un conjunto de unidades recíprocamente relacionadas. Esta definición también sirve para idear el modelo propuesto, dentro del cual los sistemas que posee Osinergmín encontrarán su relación mutua y así alcanzarán una integración total y debidamente normalizada.

El modelo propuesto ayudará también con información e indicadores de gestión en cada jerarquía; por ende, soportará los distintos niveles con que cuenta Osinergmín y cualquier organismo de este rubro. Estos niveles corresponden al uso de los datos, como por ejemplo: nivel operacional, en el que se utilizarán los sistemas para monitorear las actividades y las transacciones elementales; nivel de conocimiento, en él se encuentran los trabajadores de conocimiento de datos, área que cubre el núcleo de operaciones tradicionales de captura masiva de datos y servicios básicos de tratamiento de datos con tareas predefinidas, por ejemplo, las inspecciones que se realizan a los grifos; nivel de administración, en el que se realizan las tareas de los administradores de nivel intermedio en apoyo de las actividades de análisis, seguimiento, control y toma de decisiones, quienes podrán consultar la información almacenada en el sistema, proporcionar informes y facilitar la gestión de la información por parte de los niveles intermedios; y nivel estratégico, el que tiene como objetivo realizar las actividades de planificación de largo plazo, tanto de administración como de los objetivos propios de la empresa.

Los sistemas actuales de Osinergmín constan de bases de datos transaccionales los cuales sirven como herramienta para los dos niveles básicos

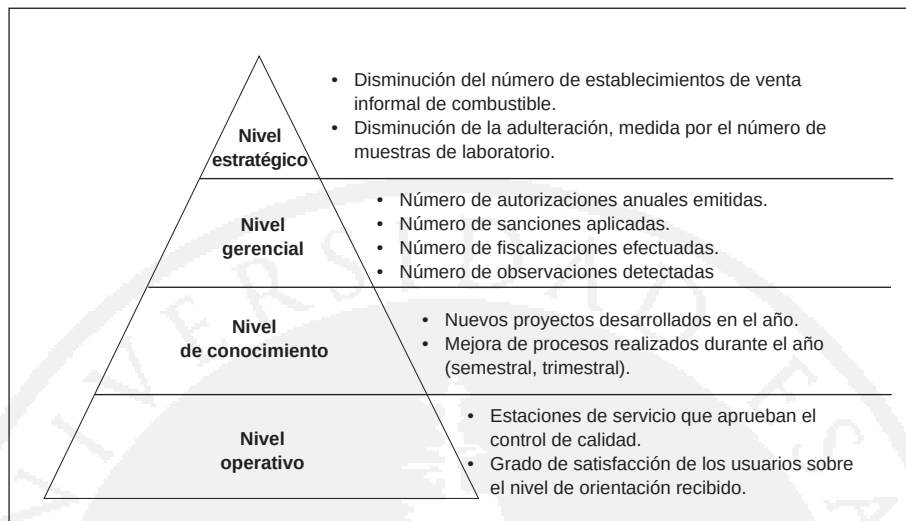


Figura 5.1. Indicadores de gestión que ofrece el modelo propuesto, según niveles estratégicos de información

Elaboración propia.

de la pirámide: operativo y de conocimiento. En las instancias superiores, administrativa y estratégica, se tiene por tarea la toma de decisiones.

Algunos indicadores de utilidad para Osinergmín que ofrece el modelo propuesto (figura 5.1) se refieren al grado de satisfacción de los usuarios respecto de la presentación de los servicios públicos (nivel estratégico); el índice de confianza del inversionista en energía y minería (nivel administrativo); las ES que aprueban el control metrológico (nivel administrativo); las ES que aprueban el control de calidad (nivel administrativo); y el grado de informalidad (nivel estratégico).

1.2. El uso de Business Intelligence

En la actualidad Osinergmín maneja gran cantidad de datos y poca información. Para poder tener más información valiosa, el modelo propuesto considerará un conjunto de herramientas contenidas en la definición de Business Intelligence (BI), las cuales permitirán obtener información para el control de los procesos del negocio con independencia de la fuente en la que los datos se encuentren almacenados.

El uso de BI alude al conjunto de estrategias y herramientas dirigidas a la administración y la creación de conocimiento mediante el análisis de los datos existentes en una organización o una empresa, actividad que resulta clave para obtener una ventaja competitiva en el mundo de los negocios.

Los objetivos que se pueden identificar con el uso de BI en el modelo propuesto serán: mejora de la rentabilidad; atracción y retención de clientes y predicción de ventas; disminución del fraude e identificación de los riesgos; y presentación de información en línea.

Para mejorar la rentabilidad, las empresas que tienen un portal en Internet en el cual ofrecen sus productos deberían preguntarse si este dispone de la inteligencia necesaria para realizar la oferta de productos que tienen mayor probabilidad de transformarse en una compra en línea. Cuando un visitante se encuentra en un portal no solo informa sobre el producto que busca, sino que también brinda información sobre sí mismo. En el caso de Osinergmín, este hecho permitiría brindar información acerca de los derivados de hidrocarburos e identificar qué tipo de información es la más solicitada por los agentes y los inversionistas, lo que favorece la atracción y la retención de clientes y la predicción de las ventas.

En este sentido, el análisis predictivo que realizan las plataformas BI puede servir para atraer nuevos clientes, al permitir identificar qué productos buscan y quiénes son los clientes en riesgo de ser perdidos, lo que servirá para tomar decisiones con el fin de ofrecer nuevos productos (si se encuentra su necesidad) para retenerlos. Es obvio que si la empresa no tiene el producto o el servicio que el cliente busca lo encontrará en la competencia.

Por otro lado, el sistema de BI permitirá otorgar puntuación a los clientes, de forma tal que determine cuáles son los mejores clientes o en qué aspectos se deben enfocar los mayores esfuerzos para su retención, puesto que es ampliamente conocido que tiene menor costo retener un cliente que captar uno nuevo. Con esta información Osinergmín podría determinar cuál es la proyección de crecimiento del mercado de combustibles e identificar el tipo de hidrocarburo en crecimiento y el lugar más propicio para la realización de nuevas inversiones por los agentes o los inversionistas.

El empleo de BI también puede ayudar a minimizar el fraude al permitir la detección y la identificación de aquellas transacciones con mayor probabilidad de fraude. Asimismo, puede establecer patrones en los datos para detectar aquellos cuya disminución o eliminación permitirá mejorar procesos y reducir costos. Por ejemplo, Osinergmín tendría información sobre el estado de las instalaciones de los agentes con respecto de seguridad, medio ambiente y calidad del producto que comercializan, así como su origen y la ruta utilizada para el comercio informal.

Toda la información generada por el uso de BI se ofrecerá en línea para convertirse en herramienta de gestión.

1.3. Forma de presentación

Independientemente de la cantidad de información de la cual se disponga, la mejor forma de interactuar, tanto con los responsables de la empresa como con los clientes, es la presentación visual, de allí la importancia de la interfaz gráfica, que debe responder de forma interactiva mediante la presentación de un mapa visual del proceso completo.

La interfaz visual debe responder de forma precisa y exacta al modelo del negocio, procurando mostrar la información para un objetivo determinado. Los sistemas de información que utiliza Osinergmín están en lenguajes propios de Internet. Por ello, el modelo propuesto también lo está con la finalidad de interactuar con los sistemas de información y brindar información en línea.

Otra característica primordial del modelo propuesto son los módulos: unidades interdependientes que podrán ser compartidas con clientes extranjeros de acuerdo con las necesidades que deseen cubrir, ya que cada módulo está dinámicamente interrelacionado o es interdependiente de los demás.

Decidir cuál de los módulos ofrecer primero dependerá del análisis inicial que se haga en el país adquirente, el cual se basará en un estudio de los problemas que afronta el sector hidrocarburos en ese país. Con esta base se sabrá qué módulos iniciales tendrá que adquirir.

El modelo almacenará en un Datawarehouse los datos provenientes de los distintos sistemas que posee Osinergmín (Facilito, SPIC, SIIC, Price, GIS, PDJ, SCOP y SFH, entre otros), los cuales, a través de indicadores predefinidos o por definir, mostrarán información por niveles operativos. Este modelo cuenta con un módulo de mantenimiento de tablas, el cual configurará los distintos parámetros iniciales que desee definir Osinergmín o la institución adquirente.

1.4. Aspectos técnicos

El modelo trabajará con la base de datos Oracle 9i, en la cual destacan el soporte de transacciones, la estabilidad, la escalabilidad y la característica de multiplataforma. Oracle es una de las bases de datos más grande del mundo por su robustez y seguridad. No es solo un gestor de base de datos, también ofrece otras soluciones a las plataformas de negocio, como e-Business, e-Commerce, etc.

Como herramienta de desarrollo se utilizará Java 2 EE como lenguaje de programación, ya que es un estándar dentro de Osinergmín. El sistema operativo recomendado es Linux en cualquiera de sus versiones.

En cuanto a la seguridad de las conexiones, las redes privadas virtuales brindarán acceso a la red, y por ende al aplicativo, desde cualquier lugar como si se estuviera dentro de una Local Area Network (LAN).

Se debe utilizar un protocolo de encriptación acorde con las políticas internas de la entidad. Estos protocolos brindan seguridad al momento de realizar transferencias de información tanto dentro como fuera de la organización.

Parte del modelo propuesto supone usar soluciones móviles en algunos procesos de la GFHL. Estos desarrollos permitirán al usuario final tener otra vía de acceso a la información (a través de celulares, *palms*, etc.).

Se integra también una propuesta de BI, con la finalidad de explotar toda la información almacenada en las bases de datos para así, a través de indicadores, guiar a los gerentes en una toma de decisiones más eficiente en función de los niveles de consulta.

Por último, el modelo propuesto contará con un sistema de localización satelital (GPS) para proporcionar mayor control de las unidades que distribuyen combustible. Así se conocerá todo el recorrido y se podrán detectar los desvíos de la gasolina y, por ende, su venta ilegal.

1.5. Atributos funcionales

El modelo propuesto tiene tal funcionalidad y confiabilidad que la capacidad del *software* para proporcionar las funciones y mantener su nivel de desempeño satisface las necesidades establecidas e implícitas cuando se utiliza bajo las condiciones especificadas y por determinado periodo de tiempo.

El modelo es fácil de usar e intuitivo, es decir, tiene la capacidad de ser comprendido, aprendido y utilizado por el usuario cuando se emplea bajo las condiciones especificadas. Asimismo, es eficiente al proporcionar un desempeño apropiado, en relación con la cantidad de recurso utilizado bajo las condiciones establecidas. Además, es fácil de mantener, pues tiene la capacidad de ser modificado. Las modificaciones pueden incluir correcciones, mejoras o adaptaciones del *software* a cambios del ambiente y requisitos y especificaciones funcionales.

El modelo tiene portabilidad para ser transferido de un ambiente a otro y, por último, presenta integridad por su capacidad de resistir ataques contra su seguridad, tomando como base los atributos: amenazas y seguridad.

2. Factores críticos de éxito

El modelo de negocio debe considerar los factores críticos de éxito (FCE) para su introducción y desarrollo. En los proyectos relacionados con TI se encuentra en forma constante la existencia de un conjunto de factores que anteceden al éxito de la implantación de un sistema. En este caso se han identificado los FCE que se indican a continuación.

Planificación estratégica de las TI

La planificación estratégica de las TI ayuda a asegurar que sus metas de desarrollo estén alineadas con las necesidades de la organización. Destaca su importancia en términos de determinación de requerimientos, análisis y diseño de sistemas de información y control de los recursos, y para el éxito de proyectos con un alto componente informático.

Compromiso ejecutivo

El compromiso ejecutivo, referido a la buena disposición de la alta dirección con el principal encargado del sistema y a la asignación de los recursos requeridos para el buen fin de la instalación, es un factor de éxito recurrente en la implantación en gran escala de nuevos procesos y de TI.

Gestión de proyecto

La gestión de proyecto, que involucra el uso de habilidades y conocimiento para planear, coordinar y controlar las complejas y diversas actividades que integran un proyecto, ha sido reconocida como un factor crítico para las principales iniciativas de cambio de procesos en las organizaciones. En el caso de la implantación de tecnología, y debido a la habitual complejidad de los proyectos, esta gestión es un factor clave de éxito.

Habilidades en TI

Las habilidades en TI son necesarias para configurar y mantener sistemas de información que apoyen a la organización, su carencia es un impedimento para la integración de TI modernas y, en especial, quedan de manifiesto en relación con las necesidades de integración, adaptación, pruebas del sistema y corrección de fallas, así como migración de datos, estandarización y adecuación entre *software* y *hardware*.

Habilidades en procesos de negocio

Las habilidades en procesos de negocios, que representan las destrezas para entender cómo opera el negocio y predecir el impacto de una particular decisión o acción sobre el resto de la empresa, son una herramienta funda-

mental para la implantación de un sistema. Las habilidades para entender los procesos de negocio de la empresa, tanto del equipo de implantación como de los empleados, son críticas para el éxito del sistema.

Entrenamiento

El entrenamiento, entendido como el proceso de enseñanza a los diversos grupos de usuarios de la utilización eficiente del sistema en sus actividades diarias, es reconocido como un factor clave en la implantación exitosa de un sistema. A la inversa, la carencia de entrenamiento es fuente de problemas en este proceso.

Aprendizaje

El aprendizaje organizacional de los sistemas que utilizan TI y el conocimiento adquirido a través de este es una fuente de ventaja competitiva sostenible para la empresa. En especial, las competencias de aprendizaje referentes a las actividades diseñadas para identificar las técnicas para el mejoramiento continuo de fuentes internas y externas son antecedentes de la mejora del rendimiento de la empresa luego de la implantación del sistema.

Predisposición para el cambio

La implantación de un sistema implica cambios de gran escala que pueden ser resistidos por los empleados de la organización. La resistencia al cambio no es solo un gran impedimento para el proyecto de implantación, sino que imposibilita alcanzar los beneficios esperados cuando el sistema está en operación. Debido a ello, desarrollar estrategias para vencer la resistencia al cambio es un factor clave para la exitosa implantación de los sistemas.

3. El modelo de negocio

La propuesta de modelo de negocio conjuga las conclusiones obtenidas del análisis del entorno, la exploración del mercado de combustibles y el papel de Osinergmín como entidad supervisora y fiscalizadora de la comercialización de hidrocarburos.

Como primer paso ha sido necesario identificar a los principales actores y la forma en la cual están involucrados en la comercialización de hidrocarburos. Para el caso de la propuesta modular, la base es el *benchmarking* y las entrevistas realizadas a los expertos internacionales.

3.1. Principales actores

Existen varios actores que participan en el negocio de hidrocarburos, quienes actúan en las esferas política, técnico-administrativa y económica.

En la instancia política se ubican las más altas autoridades del Poder Ejecutivo: la Presidencia de la República y la Presidencia del Consejo de Ministros (PCM). La PCM lleva adelante la política general de gobierno delineada por la Presidencia de la República, para lo cual coordina la gestión de los ministerios y demás entidades del Poder Ejecutivo, interactúa con el Poder Legislativo en el marco de lo dispuesto por la Constitución Política del Estado y mantiene relaciones de coordinación con los gobiernos regionales y locales, en lo que corresponda de acuerdo con la ley. Constituye también función de la PCM promover la mejora permanente de la gestión pública mediante el perfeccionamiento de la organización de las entidades públicas, la eficiencia de los procesos y los sistemas administrativos y la gestión de los recursos humanos; para lo cual cuenta con una oficina encargada del planeamiento y la coordinación de sistemas.

En el nivel técnico-administrativo el actor principal es el MEM, organismo central y rector del sector energía y minas. Este ministerio tiene como finalidad formular y evaluar, en armonía con la política general y los planes del gobierno, las políticas de alcance nacional en materia de desarrollo sostenible de las actividades minero-energéticas. Asimismo, es la autoridad competente en asuntos ambientales referidos a esas actividades.

Los objetivos que tiene el MEM son promover el desarrollo sostenible y competitivo del sector energético, priorizando la inversión privada y la diversificación de la matriz energética para asegurar el abastecimiento de los requerimientos de energía en forma eficiente y eficaz, y permitir el desarrollo de las actividades productivas y la mejora de las condiciones de vida de la población. También promover el desarrollo sostenible, racional y competitivo del sector minero, priorizar la inversión privada y fomentar

las relaciones armoniosas con la sociedad civil; promover la preservación y la conservación del medio ambiente por parte de las empresas del sector energía y minas en el desarrollo de las diferentes actividades sectoriales con igual propósito; y, por último, contar con una organización transparente, eficiente, eficaz y descentralizada que permita el cumplimiento de su misión a través de procesos sistematizados e informatizados, con personal motivado y altamente calificado y una cultura de planeamiento y orientación a un servicio de calidad al usuario.

Otro actor importante es la Sunat que, de acuerdo con su ley de creación (Ley 24829) y su Ley General (Decreto Legislativo 501), es una institución pública descentralizada del sector economía y finanzas, dotada de personería jurídica de derecho público, patrimonio propio y autonomía económica, administrativa, funcional, técnica y financiera encargada de la recaudación de tributos.

En esta esfera participan también el Indecopi, cuyas funciones y actividades ya se han descrito, y el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI).

En la instancia económica el principal actor del modelo es el agente-inversionista, una persona natural o jurídica que realiza la comercialización de hidrocarburos y responde a las normas de Osinergmín.

3.2. Criterios de elaboración

Para la elaboración del modelo se realizó una evaluación de las diferentes técnicas para moldear procesos y se determinó que para realizar una administración efectiva de los procesos y una mejor prestación de los servicios al cliente y la cadena de valor se requería una gestión adecuada de los flujos de información.

De esta manera se podrá realizar una gestión con éxito en los mercados actuales gracias al resultado que produce la conjunción de los objetivos de la cadena de valor y la implantación de mejores prácticas en sus diferentes áreas. Actualmente es un elemento clave para la competitividad de las empresas debido a la importancia que tiene en los resultados empresariales, a través del margen de beneficio, la calidad de productos y servicios, la satisfacción del cliente y los plazos de entrega.

La cadena de valor engloba los procesos de negocio, las personas, la organización, la tecnología y la infraestructura física que permite la transformación de materias primas en productos y servicios intermedios o terminados que se ofrecen y distribuyen al consumidor para satisfacer su demanda.

Existen numerosos modelos y métodos para analizar y entender los procesos de negocio desde la perspectiva de la cadena de valor, los cuales precisan de técnicas de modelado para configurar y desarrollar dichos modelos. El modelo de capacidad de maduración (Harmon, 2003) es un modelo de referencia que engloba las diferentes etapas mediante las cuales una cadena de valor pasa de un contexto inmaduro a uno maduro respecto de la comprensión y la gestión de sus procesos.

3.3. Funciones

Se considera que el modelo propuesto debe tener cuatro módulos: registro, cálculo, análisis y explotación, y mantenimiento de tablas (figura 5.2) Las características de cada módulo se presentan a continuación.

Registro

En este primer módulo se registran los datos que se tendrán en cuenta para el cálculo de los indicadores y la identificación del lugar de la base de datos donde se encuentran, para generar cubos de información. Si el dato no se encontrase en la base se deberá crear una tabla con los campos que sean necesarios para realizar los cálculos. La unidad responsable de identificar la ubicación y el ingreso de datos nuevos será la GFHL.

Cálculo

Una vez identificados los datos necesarios para realizar el cálculo se valida su consistencia, es decir, su contenido. La coordinación de sistemas de la GFHL puede ser responsable de este módulo.

Análisis y explotación

En este módulo se realizará el análisis de los indicadores de acuerdo con los datos previamente seleccionados para comprobar el cumplimiento del

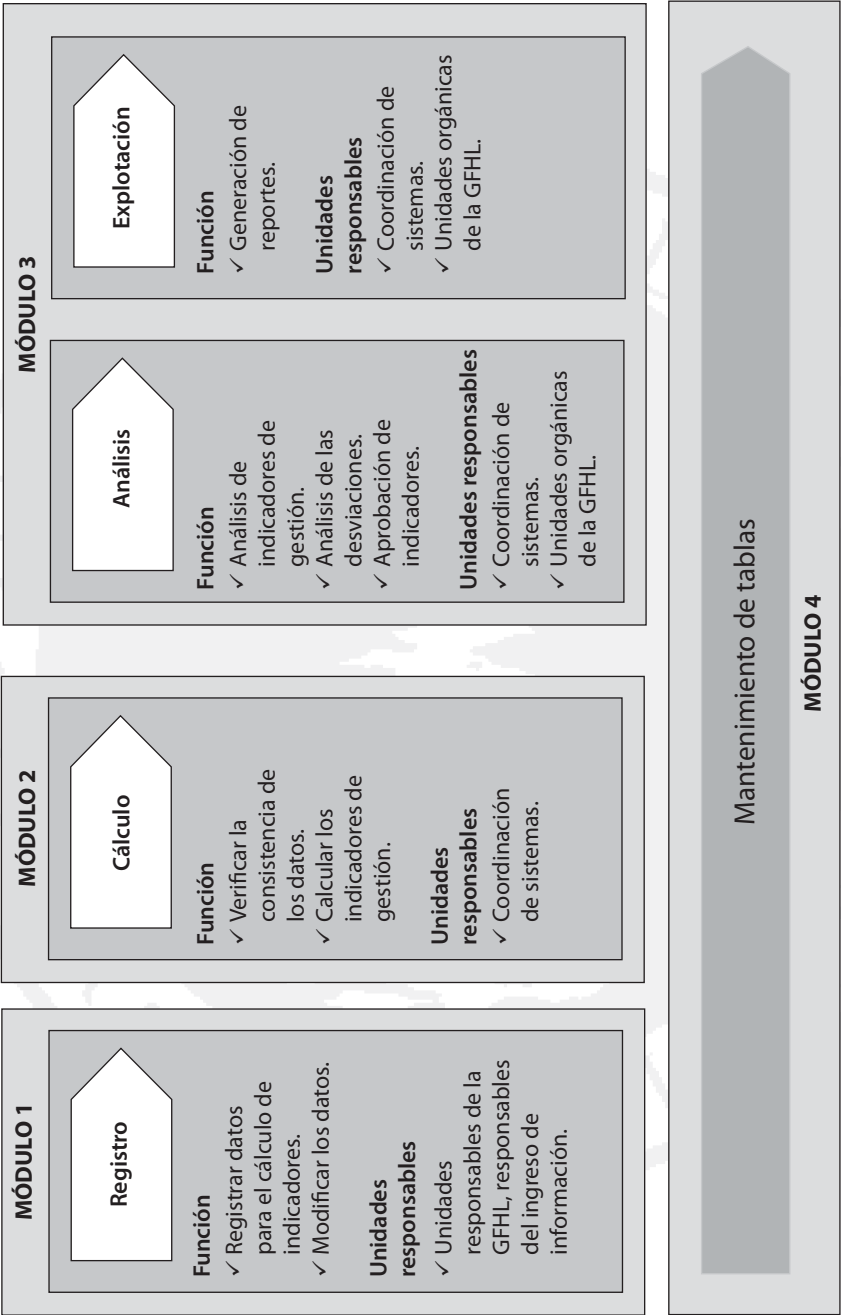


Figura 5.2. El modelo funcional propuesto.
Elaboración propia.

objetivo trazado. Se brindará información sobre el comportamiento del indicador a través de comparaciones con los meses anteriores, dependiendo del tiempo de revisión del objetivo.

Aquí se mostrarán los reportes que son los resultados del cálculo de los indicadores, se podrá apreciar de manera cuantitativa el cumplimiento del objetivo. Las unidades responsables de este módulo deberían ser las divisiones, las unidades y la coordinación de sistemas de la GFHL.

Mantenimiento de tablas

En este módulo se realizará el mantenimiento de las tablas y el ingreso de campos nuevos, siempre y cuando sea necesario o cuando los datos requeridos no se encuentren en la base. La oficina de sistemas de Osinergmín y la coordinación de sistemas de la GFHL deberían ser responsables de este módulo.

El modelo funcional y su interacción con los sistemas de la GFHL se muestran en la figura 5.3.

3.4. Descripción por entidad

El cubo de información necesario para el modelo propuesto estará formado por 11 entidades, que se detallan a continuación.

Ubicación geográfica

Entidad que permite tener un completo registro de los agentes que almacenan y/o comercializan combustibles, consignando su ubicación georreferencial y tipo de operación. Sus campos se muestran en el cuadro 5.1.

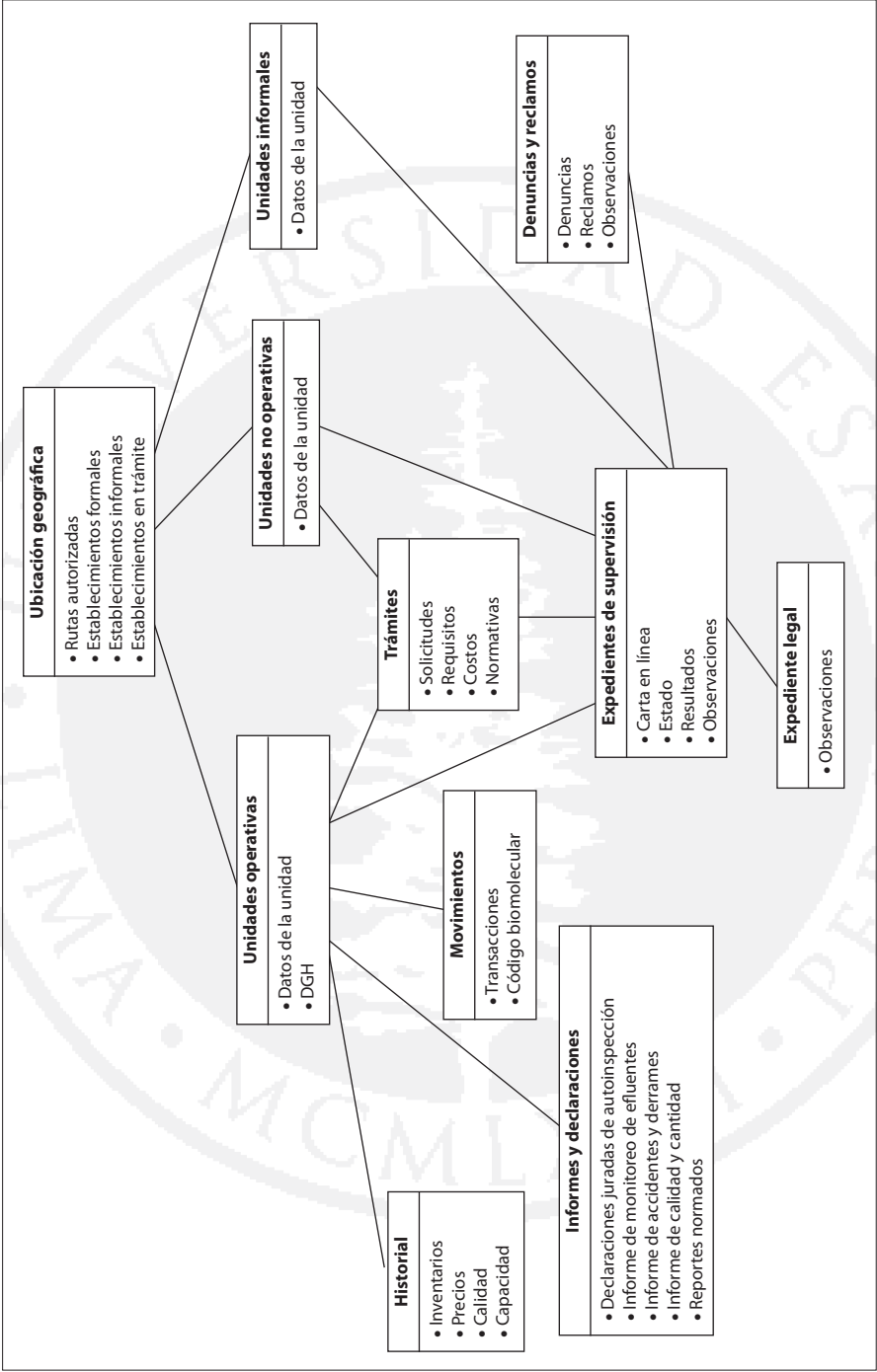


Figura 5.3. El modelo funcional propuesto y su interacción con los sistemas de la GFHL.

Elaboración propia.

Cuadro 5.1. *Campos de la entidad ubicación geográfica*

N.º	Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
1.	Rutas autorizadas	Son las rutas autorizadas para el transporte de los combustibles.	CHAR	5
2.	Establecimientos formales	Son los establecimientos debidamente registrados por la autoridad pertinente.	VARCHAR	50
3.	Establecimientos informales	Son los establecimientos que no cuentan con la autorización debida de funcionamiento.	VARCHAR	50
4.	Establecimientos en trámite	Son los establecimientos cuya autorización de funcionamiento está en trámite.	VARCHAR	50

Elaboración propia.

Unidades operativas

Entidad que permite identificar los datos de las unidades que se encuentran operativas en el mercado. Sus campos se muestran en el cuadro 5.2.

Cuadro 5.2. *Campos de la entidad unidades operativas*

N.º	Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
1.	Datos de la unidad	Información pertinente acerca de la unidad operativa.	VARCHAR	50
2.	DGH	Código DGH.	VARCHAR	15

Elaboración propia.

Unidades no operativas

Entidad que permite identificar los datos de las unidades que no se encuentran operativas en el mercado. Sus campos se muestran en el cuadro 5.3.

Cuadro 5.3. *Campos de la entidad unidades no operativas*

N.º	Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
1.	Datos de la unidad	Información pertinente acerca de la unidad no operativa.	VARCHAR	50

Elaboración propia.

Unidades informales

Entidad que permite identificar los datos de las unidades informales que se encuentran operativas en el mercado. Sus campos se muestran en el cuadro 5.4.

Cuadro 5.4. Campos de la entidad unidades informales

N.º	Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
1.	Datos de la unidad	Información pertinente acerca de la unidad informal.	VARCHAR	50

Elaboración propia.

Historial

Entidad que permite almacenar datos correspondientes a los establecimientos que expenden combustible. Sus campos se muestran en el cuadro 5.5.

Cuadro 5.5. Campos de la entidad historial

N.º	Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
1.	Inventarios	Registro de las visitas realizadas a los establecimientos que expenden combustible.	CHAR	5
2.	Precios	Precios de los combustibles que comercializan los establecimientos.	LONG	10
3.	Calidad	Calidad de los combustibles que comercializan los establecimientos.	VARCHAR	30
4.	Capacidad	Capacidad de los tanques donde se almacenan los combustibles que comercializan los establecimientos.	VARCHAR	30

Elaboración propia.

Movimientos

Entidad que permite determinar el tipo de transacción que realiza una unidad operativa. Sus campos se muestran en el cuadro 5.6.

Cuadro 5.6. *Campos de la entidad movimientos*

N.º	Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
1.	Transacciones	Tipo de transacción que realiza una unidad operativa.	VARCHAR	30
2.	Código biomolecular	Código relacionado con la composición de los hidrocarburos líquidos.	VARCHAR	15

Elaboración propia.

Trámites

Entidad que permite que los supervisores registren los datos correspondientes a los trámites realizados en los establecimientos que expenden combustible. Sus campos se muestran en el cuadro 5.7.

Cuadro 5.7. *Campos de la entidad trámites*

N.º	Nombre	Descripción	TIPO	Tamaño
1.	Solicitudes	Documento que permite solicitar la formalización del establecimiento.	VARCHAR	50
2.	Requisitos	Datos necesarios que debe cumplir la persona natural o jurídica que solicita la apertura de un establecimiento o su formalización.	VARCHAR	50
3.	Costos	Montos a invertir por la formalización de un establecimiento.	LONG	10
4.	Normativas	Documentación que regula la manera cómo formalizar un establecimiento.	VARCHAR	50

Elaboración propia.

Informes y declaraciones

Entidad que permite contar con un registro completo de los agentes que almacenan y/o comercializan combustibles, consignando su ubicación georreferenciada y el tipo de operación que realizan. Sus campos se muestran en el cuadro 5.8.

Cuadro 5.8. *Campos de la entidad informes y declaraciones*

N.º	Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
1.	Declaraciones juradas de autoinspección	Documentos que permiten determinar las declaraciones.	VARCHAR	50
2.	Informe de monitoreo de efluentes	Documento que permite monitorear el nivel de los efluentes.	VARCHAR	50
3.	Informe de accidentes y derrames	Documento que permite indicar el total de accidentes y derrames.	VARCHAR	50
4.	Informe de calidad y cantidad	Documento que permite indicar la calidad y la cantidad de los combustibles.	VARCHAR	50
5.	Reportes normados	Documentos que permiten determinar los reportes que fueron normados.	VARCHAR	50

Elaboración propia.

Expedientes de supervisión

Entidad que permite contar con un registro completo de los agentes que almacenan y/o comercializan combustibles, consignando su ubicación georreferenciada y el tipo de operación que realizan. Sus campos se muestran en el cuadro 5.9.

Cuadro 5.9. *Campos de la entidad expedientes de supervisión*

N.º	Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
1.	Carta en línea	Documento de asignación de una supervisión.	LONG	15
2.	Estado	Situación en que se encuentra el expediente de supervisión.	VARCHAR	30
3.	Resultados	Resultado de la supervisión.	VARCHAR	50
4.	Observaciones	Observaciones de la supervisión.	VARCHAR	50

Elaboración propia.

Denuncias y reclamos

Entidad que permite conocer las denuncias y los reclamos de personas afectadas por la informalidad de algunos establecimientos. Sus campos se muestran en el cuadro 5.10.

Cuadro 5.10. *Campos de la entidad denuncias y reclamos*

N.º	Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
1.	Denuncias	Información concerniente a denuncias realizadas por personas naturales o jurídicas.	VARCHAR	50
2.	Reclamos	Información concerniente a reclamos realizados por personas naturales o jurídicas.	VARCHAR	50
3.	Observaciones	Detalles complementarios a denuncias o reclamos realizados por personas naturales o jurídicas.	VARCHAR	50

Elaboración propia.

Expediente legal

Entidad que permite conocer las observaciones al expediente legal generadas por la solicitud de formalización de un establecimiento. Sus campos se muestran en el cuadro 5.11.

Cuadro 5.11. *Campos de la entidad expediente legal*

N.º	Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
1.	Observaciones	Comentarios realizados al expediente legal generado por la solicitud de formalización de un establecimiento.	VARCHAR	50

Elaboración propia.

3.5. Propuesta modular

Como se mencionó al inicio de este capítulo, la mecánica de comercialización de este modelo es a través de módulos. La propuesta está diseñada de tal forma que no es necesaria la adquisición de todos los módulos, los cuales se podrán adquirir paulatinamente con base en las necesidades del cliente final. Estos módulos contendrán un conjunto de sistemas orientados a cada fin. La elección de qué módulo escoger se basará en la problemática del cliente.

El cuadro 3.1 mostró los problemas más comunes que enfrenta el sector de hidrocarburos en los cinco países analizados en el *benchmarking* (Brasil, Colombia, España, México y el Perú). Dependiendo del tipo de problema que tenga cada país existirán módulos que den el soporte a cada incidente. Por ello, antes de ofrecer los módulos se tiene necesariamente que hacer un levantamiento de información sobre el cliente y determinar qué módulo le es más adecuado.

Por ejemplo, supongamos que los módulos ofrecidos fuesen tres y los sistemas comprendidos en ellos son: módulo I (SIIC, SCOP, SFH), módulo II (SIIC, SFH) y módulo III (SCOP, SFH). En el caso de Colombia, el módulo que se debería ofrecer es el módulo I, ya que cuenta con los sistemas que resolverán los problemas de adulteración y mezclas, competencia desleal, contrabando interno / externo, distorsión en los precios de venta, evasión de impuestos, informalidad e inseguridad en las instalaciones.

3.6. Interfaces del prototipo

Las interfaces tienen como finalidad mostrar la funcionalidad del modelo propuesto y ofrecer un panorama de cómo se verían algunos reportes y las opciones que se escogerían para su generación. Se proponen 18 prototipos que se describen en seguida.

1. Acceso al sistema: Al ejecutar el aplicativo se muestra la ventana «Inicio de sesión».
2. Cambio de clave de acceso al sistema: A través de esta opción se realiza el cambio de clave del usuario del aplicativo. Para realizar esta

operación se hará clic en el botón «Cambiar clave», ubicado en la ventana «Inicio de sesión» y se muestra la siguiente ventana.

3. Menú principal del sistema: Luego de ingresados correctamente el 'login' y la clave del usuario se muestra la ventana del «Menú principal», con las opciones básicas del sistema, las cuales podrán ser consultadas dependiendo de los privilegios del perfil de usuario con que se haya ingresado al sistema.
4. Menú introducción: Al hacer clic en «Introducción» se muestra la ventana correspondiente, en la cual están la descripción, la visión, la misión y la estrategia de la empresa.
5. Vista corporativa: A través de esta opción se obtiene una vista corporativa del tablero, en el cual se podrá tener una vista general de los tableros asignados según el perfil del usuario. Contiene algunos campos para el filtrado de la información: mes, año y periodo.

El procedimiento para acceder a esta opción es el siguiente: en la ventana del «Menú principal» se selecciona la opción «Seguimiento Simco / Vista corporativa». Se mostrará enseguida la ventana «Vista corporativa», en la cual se seleccionarán los criterios de filtro, como mes, año y periodo (diario, semanal, quincenal, mensual, bimestral, etcétera). En seguida aparecerá «Vista corporativa», según los filtros elegidos, como se puede apreciar en el siguiente prototipo.

6. Vista corporativa según filtros elegidos: Es la vista según los filtros que aplique el usuario.
7. Seguimiento Simco / Vista tablero: A través de esta opción se obtiene una vista general del tablero mediante gráficos. Ofrece una vista gerencial que permite tener una visión clara de la situación del negocio que se está midiendo. Se mostrará toda la información contenida en el tablero agrupada según negocio, objetivos e indicadores.

El procedimiento para acceder a esta opción es el siguiente: en el «Menú principal» se deberá seleccionar la opción «Seguimiento Simco / Vista tablero» y se observará en seguida una ventana.

Para obtener una vista tipo «Perspectiva» se deberá seleccionar el tipo de tablero de mando, luego elegir el tipo de negocio, ingresar la fecha desde y hasta, y seleccionar el tipo de periodo. Una vez ingresados todos los campos, presionar el botón «Actualizar» para que se muestre la ventana «Vista tablero» con los datos solicitados.

8. Tablero de mando: A través de esta ventana se obtiene la información del cumplimiento de los objetivos de las divisiones y las unidades de la GFHL. En el caso que se desee información al detalle del objetivo, sea de la división o la unidad, se podrá realizar un clic e ingresar al siguiente prototipo.
9. Detalle del objetivo: En este prototipo se puede apreciar la información del comportamiento del objetivo de acuerdo con el indicador previamente configurado y, además, analizar los datos de periodos anteriores.
10. Vista detalle principal: Esta opción permite obtener una vista detallada del tablero mediante colores y semáforos. Ofrece una visión más detallada de la situación del negocio que se está midiendo. Se mostrará el tablero dividido en perspectivas, objetivos e indicadores principales, con su respectivo gráfico, y valores resumen del periodo. Además, se podrá navegar a través de los tableros que se hayan creado, los periodos vigentes, los negocios que se midan y los indicadores mostrados para tener un mayor detalle de los valores.

El procedimiento para acceder a esta opción es el siguiente: en el «Menú principal» se deberá seleccionar la opción «Seguimiento Simco / Vista detalle», luego se seleccionará el tipo de tablero de mando. La relación de tableros que aparece depende del perfil del usuario. En seguida se señala el tipo de negocio y se ingresará la fecha desde y hasta. Se especifica el tipo de periodo y, una vez ingresados todos los campos, se presiona el botón actualizar para que se muestre la ventana «Vista detalle» con los datos solicitados.
11. Vista detalle de perspectiva: Aquí se presenta el detalle del prototipo anterior.
12. Vista detalle de perspectiva: Al realizar clic en el anterior prototipo se muestra la siguiente información, la cual, a través de semáforos, permite apreciar el cumplimiento del objetivo.
13. Información de vista detalle de perspectiva: En este prototipo se puede apreciar información al detalle de la perspectiva señalada con gráficas distintas.
14. Información de vista detalle de perspectiva: Aquí se puede apreciar un *benchmarking* con meses anteriores.

- 15 a 17. Información al detalle: Los prototipos 15 a 17 permitirán ver la información con mayor detalle para poder analizar los indicadores (desviaciones, cumplimientos, etc.).
18. Vista comparativa: A través de esta opción se obtiene una vista comparativa del tablero que permite evaluar el comportamiento de un determinado número de periodos. Se muestran todos los indicadores desplegados por objetivo y perspectiva, con sus respectivos valores de los periodos solicitados, el valor meta, el objetivo y el *benchmarking*, así como también un promedio de los periodos solicitados y la tendencia del valor promedio con respecto del valor meta.

En esta ventana, igual que en «Vista tablero» y «Vista detalle», se deberá seleccionar el tipo de tablero de mando y de negocio, luego se ingresará el periodo (número de periodos). A continuación se seleccionará el tipo de periodo: diario, semanal, quincenal, mensual, etcétera y, en seguida, se añadirá la fecha hasta, el tipo de periodo y se presionará «Actualizar». Entonces aparecerá la siguiente información.

3.7. Soporte tecnológico

Dado que el desarrollo del modelo propuesto se realizará en tres capas, Osinergmín tendrá que adquirir, o configurar de manera correcta, los equipos de seguridad que protegerán la información que genere esta herramienta, garantizando la integridad de los datos y su autenticidad. Para ello la GFHL deberá contar con las herramientas y el *hardware* adecuados, asegurando así la protección de la información y el acceso correcto por parte de los usuarios internos y externos.

De esta forma se ha identificado cada herramienta y equipo de seguridad con los que debe contar Osinergmín y, si ya lo tuviera, las características de configuración recomendadas. En el cuadro 5.12 se describen los equipos, su función y las recomendaciones de configuración.

Así como la seguridad dependerá de los equipos y los parámetros de configuración que tengan, también la implementación de una topología de red adecuada garantizará la seguridad de la información y el acceso de los usuarios internos y externos a los servicios en red. Por esta razón

Cuadro 5.12. Equipos, función y recomendaciones de configuración del modelo tecnológico

Equipo	Función	Recomendaciones
Firewall	Control de acceso desde y hacia Internet	Actualmente Osinergmín tiene una pared de <i>firewalls</i> para proteger su red interna. Se recomienda dos equipos para poder tener alta disponibilidad, la cual consiste en que, en caso de falla de uno de los equipos, el otro asume la carga del equipo caído. Se debe habilitar DMZ* para controlar los accesos entre los segmentos de red que tengan acceso desde Internet o que requieran protección especial, tales como las páginas web, modelo propuesto, en el primer caso, o de las consolas de los equipos de seguridad informática, para el segundo caso.
Sistema de Prevención de Intrusos (IPS)	Control de tráfico desde y hacia Internet	Actualmente Osinergmín cuenta con un IPS para la protección de su red interna. Esta herramienta bloquea efectivamente los ataques de <i>hackers</i> internos y/o externos y de amenazas, tanto conocidas como desconocidas. Se debe configurar el IPS de tal forma que garantice la protección de la información del servidor en donde se encontrará el modelo propuesto.
Equipo balanceador de carga	Balanceador de carga para diferentes usuarios externos de Osinergmín	En la actualidad Osinergmín cuenta con un equipo balanceador de carga para los diferentes usuarios externos del SCOP bajo un esquema de alta disponibilidad. Este balanceador debe garantizar la rapidez de las consultas realizadas por los usuarios externos e internos al modelo propuesto.
Servidor web del modelo propuesto	Equipo que soporta la capa de presentación de la página web del modelo propuesto	Se recomienda que sea un equipo tipo «blade» que soporte la capa <i>web</i> del modelo propuesto, lo cual permite mantener una alta disponibilidad, mejora el manejo de la asignación de los recursos y reduce los costos asociados al mantenimiento.

* Zona desmilitarizada, o red perimetral. Es una red local que se ubica entre la red interna de una organización y una red externa, generalmente Internet.



Equipo	Función	Recomendaciones
Servidor <i>web</i> para acceso WAP	Servidor para ofrecer el servicio de acceso en caso de consultas, mediante el uso del servicio de telefonía móvil	Parte de la propuesta de nuestro modelo es brindar una serie de opciones de consulta a nuevos usuarios del modelo propuesto. Estos accesos pueden ser a través del uso de telefonía móvil, para lo cual se deberá tener un servidor de acceso WAP, que permita efectuarlos bajo los niveles de seguridad adecuados.
Red de <i>backup</i> (SAN)	Red que permite realizar el <i>backup</i> de los diferentes servidores	Actualmente Osinergmín cuenta con una red SAN. Se deberá configurar esta red para incluir el servidor que alojará al modelo propuesto.
Arreglo de discos	Albergar los datos y el <i>software</i> base de los diferentes sistemas informáticos	Asimismo, Osinergmín tiene una solución de arreglo de discos del tipo EVA 5000 de HP. Esta solución tendrá que incluir dentro de su arreglo información proveniente del <i>dataware</i> que alberga la información del modelo propuesto.
Elaboración propia.		

es necesario implementar una topología de red adecuada que soporte la estructura de seguridad del modelo propuesto. La topología de red propuesta se presenta en la figura 5.4.

Esta topología consta de dos DMZ, la primera orientada a salvaguardar la información de los servicios en red y otros servicios que brinde la institución, y la segunda destinada a proteger la información de los servidores de aplicación. Es en esta segunda zona donde se recomienda que vaya el servidor que actuará como anfitrión de la información del modelo propuesto. De igual forma, debe existir un *firewall* detrás de las DMZ que proteja cualquier intención externa de acceso hacia la red interna de Osinergmín.

3.8. Estrategia de implementación

Al ser Osinergmín una entidad estatal, se sugiere la siguiente metodología de implantación, la cual tiene por objetivo realizar las actividades necesarias para poner a disposición de los usuarios el modelo que se propone.

En primer lugar, se revisa la formulación del proyecto. Se estudia su alcance y, en función de sus características, se define un plan de implantación y se designa a los miembros del equipo de trabajo que llevará a cabo las actividades previas al inicio de la producción. Estas actividades incluyen la preparación de la infraestructura necesaria para configurar el entorno, la instalación de los componentes, la activación de los procedimientos manuales y automáticos asociados y, cuando proceda, la migración o la carga inicial de datos. Para ello se toma como punto de partida los productos de *software* probados, obtenidos en la fase de construcción y pruebas del sistema de información y la documentación relacionada.

Cabe mencionar que la implantación puede ser un proceso iterativo que se realiza de acuerdo con el plan establecido para el comienzo de la producción del sistema en su entorno de operación. Para formular este plan se debe considerar un conjunto de actividades que se explican a continuación.

3.8.1. Actividad 1. Definición del plan de implantación

En esta actividad se revisa la estrategia de implantación para el sistema y se analiza su posible dependencia de otros sistemas que puedan condicionar

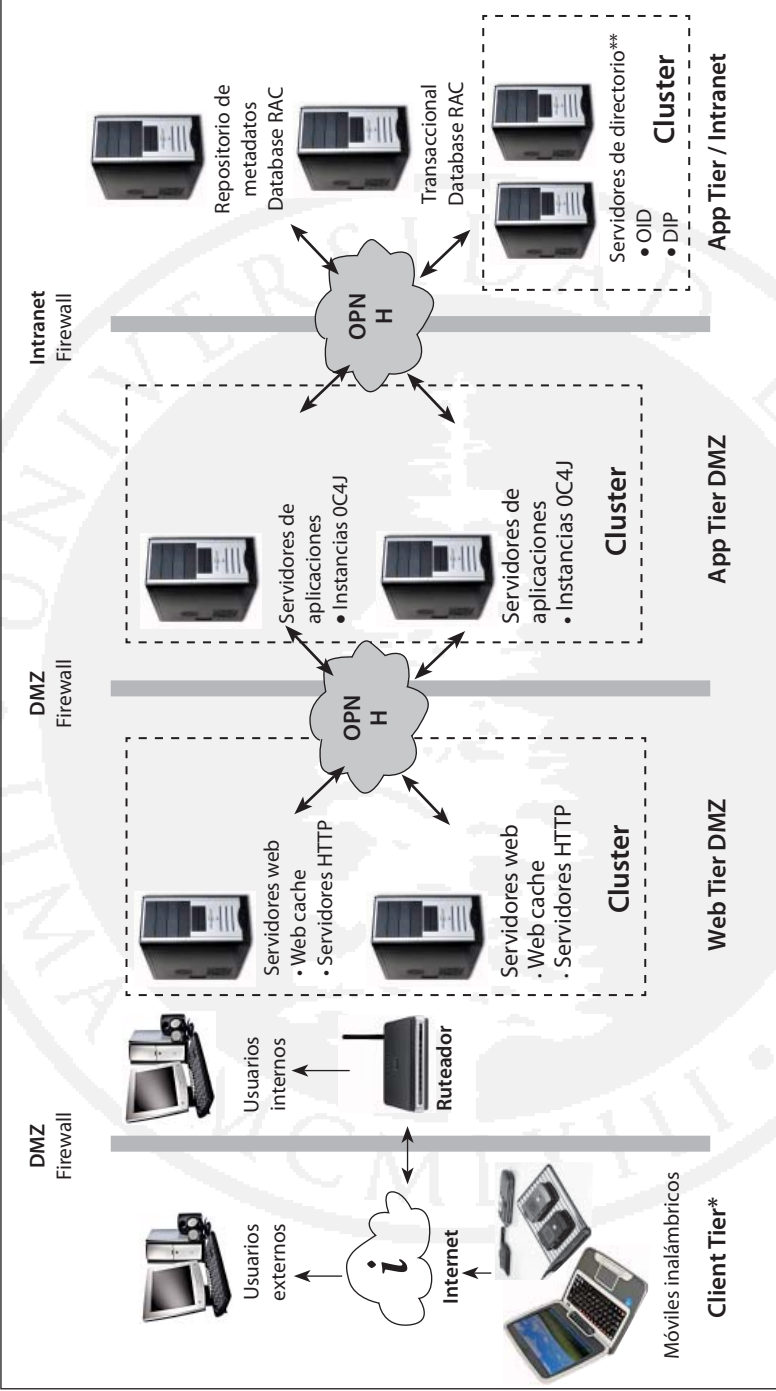


Figura 5.4. Topología de red
Elaboración propia.

* Protocolo de Internet (ICP) que puede conectar a Internet sin pago alguno.

** Sistemas de *software* que almacenan, organizan y dan acceso a la información de un directorio.

el plan de implantación. Una vez estudiados el alcance y las condiciones de la implantación será preciso establecer la estrategia que se concretará en el plan de implantación.

Se forma el equipo de implantación determinando los recursos humanos necesarios para la instalación del sistema, y la implantación y la preparación del mantenimiento. Para cada uno de ellos, se identifican perfiles y niveles de responsabilidad. Participan en esta actividad: el analista de atención a usuarios, el operador, el equipo de usuarios, el analista de soporte técnico y el analista de sistemas. El responsable es el analista de atención a usuarios.

La primera tarea de esta actividad es la definición del plan de implantación. La estrategia de implantación del sistema se determinará con base en la información acumulada de las anteriores fases en función de la envergadura del sistema, es decir, el número de sistemas de información implicados en la implantación cuyo alcance depende de las características y la complejidad de los sistemas de información.

Se revisan los requerimientos de implantación (instalación, infraestructura, capacitación) y los procedimientos implicados en esta. Una vez analizada la información anterior se define un plan que permita calcular en forma adecuada el esfuerzo y los recursos necesarios para llevar a cabo con éxito la implantación. Este plan debe considerar todas las tareas relacionadas con la capacitación necesaria del equipo de trabajo que se encarga de realizar la implantación; la preparación de la infraestructura requerida para la incorporación del sistema al entorno de producción; la instalación de todos los componentes y los procedimientos manuales y automáticos asociados a cada sistema de información implicado en la implantación; y la ejecución de los procedimientos de carga inicial y migración de datos, si se determinó su necesidad.

La segunda tarea dentro de esta actividad es la constitución del equipo de implantación, según el plan establecido en la tarea anterior, y consiste en identificar, en función del nivel de esfuerzo requerido, a los distintos participantes implicados en la implantación del sistema (usuarios, equipo técnico y responsable de mantenimiento), determinando previamente sus perfiles, responsabilidades, nivel de implicación y fechas previstas de participación a lo largo de toda la implantación.

3.8.2. Actividad 2. Preparación del entorno de producción

Su objetivo es planificar que todos los recursos estén disponibles para la puesta en producción de los sistemas de información. Los participantes de esta actividad son el analista de soporte técnico, el analista de atención a usuarios, el analista de sistemas y un operador. El responsable es el analista de soporte técnico.

En la preparación del entorno de producción se disponen todos los recursos necesarios para realizar la puesta en producción de los componentes y los subsistemas que integran el sistema de información. Para ello, se asegura la disponibilidad del entorno y los datos necesarios para ejecutar la puesta en producción, se preparan las bibliotecas o las librerías que se estimen oportunas y los procedimientos manuales o automáticos asociados, conforme a la especificación del pase a producción.

3.8.3. Actividad 3. Capacitación para la implantación

En esta actividad se prepara e imparte la capacitación al equipo que participará en la implantación del sistema y al personal de atención a usuarios que realizará las actividades posimplantación. Se realiza también el seguimiento de la capacitación de los usuarios finales para asegurar que la implantación se llevará a cabo de manera correcta.

Se determina la capacitación necesaria para el equipo de implantación, en función de los distintos perfiles y niveles de responsabilidad identificados en la actividad anterior. Para ello se establece un plan de capacitación que incluya los esquemas de capacitación correspondientes y los recursos humanos y de infraestructura requeridos para llevarlo a cabo.

La capacitación para el área de atención a usuarios se realiza en función de las tareas que realizarán en la etapa posimplantación, es decir, la asistencia que prestarán a los usuarios cuando se haya implantado el sistema. En esta actividad se analizan los esquemas de capacitación definidos según los diferentes perfiles y se elabora un plan de capacitación alineado con el plan de implantación.

Participan de esta actividad el analista de atención a usuarios y el analista funcional. El responsable es el analista de atención a usuarios.

Para la tarea de preparación de la capacitación del equipo de implantación se definen los requerimientos de capacitación del equipo de trabajo responsable, estableciendo el esquema de capacitación para cada tipo de perfil dentro del equipo y la duración estimada de los cursos. Asimismo, se aseguran los recursos humanos, técnicos y materiales necesarios. Por último, se convoca a las personas que deben asistir a los cursos de capacitación y se espera la confirmación del personal seleccionado.

La capacitación del equipo responsable de la implantación del sistema se lleva a cabo según el plan de capacitación establecido en la tarea anterior, asegurando la asistencia y la evaluación de todos sus integrantes.

Para la tarea de preparación de la capacitación al área de atención a usuarios, soporte técnico y operaciones se definen los requerimientos de capacitación para los miembros del área de atención a usuarios y el personal de soporte técnico y operaciones, teniéndose en cuenta la asistencia informática que brindará esta área a los usuarios sobre el sistema que se está implantando. Por lo tanto, la capacitación debe integrar conocimientos acerca de todos los aspectos del sistema para poder resolver las consultas de los usuarios finales e identificar cuáles serán derivadas al área de desarrollo de sistemas. Asimismo, se aseguran los recursos humanos, técnicos y materiales necesarios.

La capacitación del área de atención de usuarios, soporte técnico y operaciones se lleva a cabo según el plan aprobado en la tarea anterior, asegurando la asistencia y la evaluación de todos sus integrantes.

Para la tarea de preparación de la capacitación a usuarios finales se aseguran los recursos humanos, técnicos y materiales necesarios y se determinan los contenidos definitivos que tienen los cursos, cuándo deben impartirse, quiénes han de recibirlos y con qué prioridad.

La capacitación a los usuarios finales requiere llevar a cabo un seguimiento y detectar las posibles desviaciones, para lo cual se debe realizar evaluaciones a los usuarios capacitados.

3.8.4. Actividad 4. Publicación de procedimientos normativos

Una vez que se ha efectuado la evaluación de los procedimientos normativos en la fase de construcción y pruebas del sistema, el analista funcional, junto con el líder y el ejecutivo del proyecto, deben realizar todas las acciones necesarias para que el titular de la institución apruebe y ordene publicar estos procedimientos en el menor tiempo posible. Se elabora el documento de «Pase a producción».

Los participantes de esta actividad son el analista funcional, el coordinador del proyecto y el analista de atención a usuarios. El responsable es el analista funcional.

3.8.5. Actividad 5. Instalación del sistema

Esta actividad tiene como objetivo establecer el punto de inicio en que el sistema pasa a producción. Para ello es necesario que se disponga de un entorno de producción perfectamente instalado en cuanto a *hardware* y *software* de base, componentes del nuevo sistema y procedimientos manuales y automáticos. Los participantes de esta actividad son un operador, un analista de soporte técnico, un analista de telecomunicaciones y un analista de atención a usuarios. El responsable es un operador.

Antes de la instalación se procede a una verificación previa a la revisión del documento «Pase a producción». Para la ejecución del pase a producción se procederá a la instalación, de acuerdo con el documento respectivo, y se registrarán el resultado y las incidencias durante el proceso de instalación.

3.8.6. Actividad 6. Puesta en marcha del sistema

En esta actividad se pone en marcha el sistema. Los participantes son el equipo de usuarios y un analista de atención a usuarios. El responsable es el equipo de usuarios.

3.8.7. Actividad 7. Reunión de gestión

El objetivo de esta actividad es asegurar que exista una reunión de gestión entre el coordinador del proyecto, el líder de usuarios y el ejecutivo del

proyecto. En ella se revisará la formulación del proyecto y, de haber alguna modificación o ajuste, este deberá ser aprobado por el comité de gestión. En esa reunión se buscará la aprobación formal de la implantación del sistema por parte del líder de usuarios. El participante y el responsable de esta actividad es el comité de gestión.

La figura 5.5 resume la metodología de implantación del modelo propuesto.

4. Viabilidad del proyecto

Finalmente, se evaluará la viabilidad del modelo propuesto según los resultados económicos a lograr, los riesgos que afronta y los beneficios esperados.

4.1. Evaluación económica

La base para el modelo propuesto son los actuales sistemas que se integrarán en uno solo para servir de soporte a Osinergmín en el cumplimiento de los objetivos planteados y facilitarán el acceso directo a los usuarios internos y externos de acuerdo con los privilegios de los distintos niveles de seguridad.

El desarrollo del Datamart se utilizará como base de la herramienta de BI para poder contar con información relevante que facilite la toma de decisiones de los trabajadores y los usuarios externos de la institución.

4.1.1. Supuestos

Para la evaluación económica del modelo se supone que el principal rubro de inversiones es el desarrollo de la herramienta tecnológica mediante el contrato de un servicio de *outsourcing* a través de una convocatoria pública. Este servicio debe cubrir el desarrollo de los modelos integrado y modular en los niveles de base de datos y aplicaciones por 714 mil nuevos soles (en adelante, soles) e incluye impuesto general a las ventas (IGV), que luego es recuperado como crédito fiscal. No se necesita inversión en nuevos equipos ni se requiere licencias de aplicaciones porque ya se cuenta con ellas.

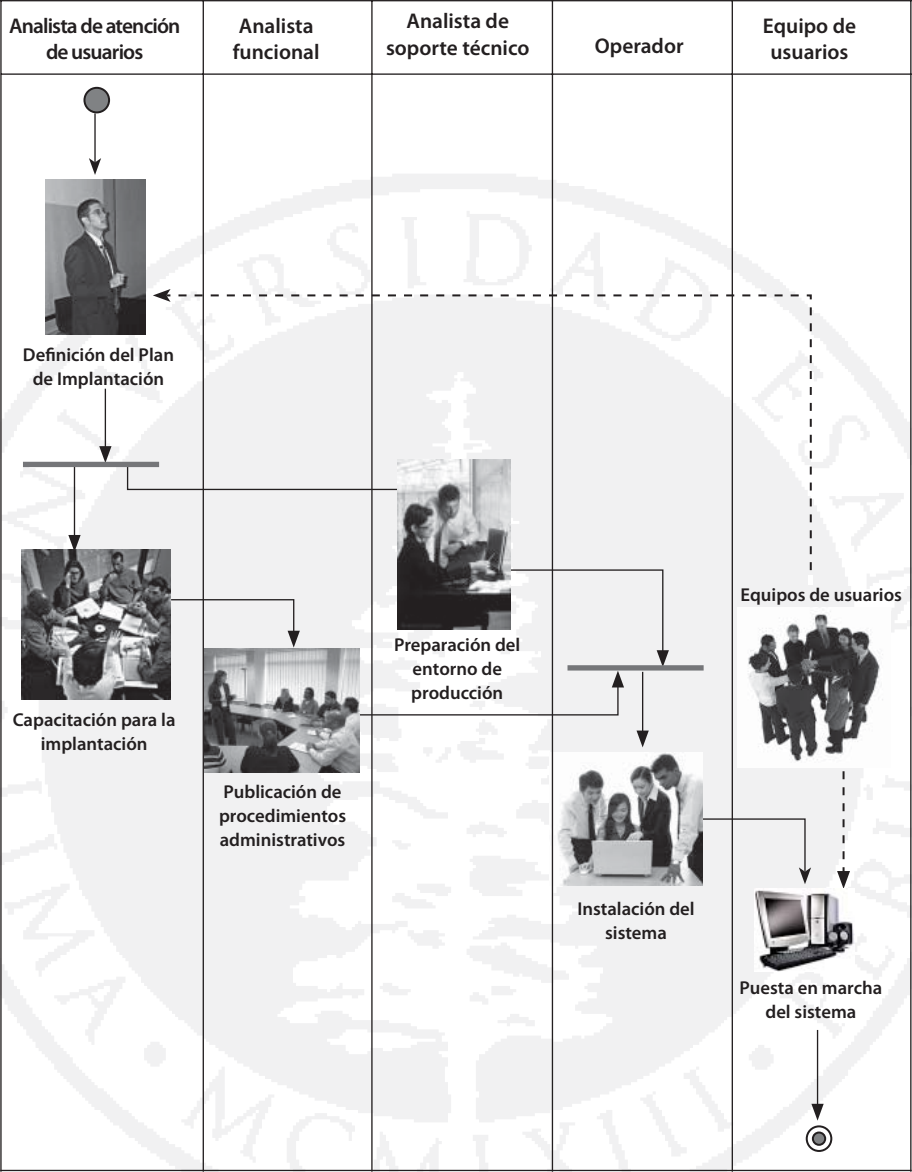


Figura 5.5. Metodología de implantación del modelo tecnológico

Elaboración propia.

Los costos de mantenimiento anual son de 500 mil soles, que se espera disminuyan por efecto de una curva de aprendizaje de un 3% mínimo en el primer año y 5% en el segundo año de aplicación del modelo propuesto.

La tasa de descuento proporcionada por la GFHL es 20% y para el cálculo del escudo fiscal se considera una tasa del impuesto a la renta de tercera categoría de 30%. El horizonte de evaluación del proyecto tiene una vida útil comercial de 3 años, debido a que la inversión en este tipo de aplicaciones debe ser actualizada en forma continua.

El método de valorización de los activos remanentes al final del horizonte de evaluación es el valor en libros (criterio contable) pues como institución del Estado no se tiene planeado venderlos (criterio comercial), pero sí compartir conocimientos y experiencias con instituciones nacionales e internacionales; con algunas se ha establecido convenios y se está buscando otras alianzas estratégicas.

Los datos considerados están en soles debido a que los egresos para este proyecto se efectúan en moneda nacional.

Se supone, además, disponibilidad de facilidades técnicas y económicas para el establecimiento del modelo propuesto, el apoyo de la alta dirección de la organización, una amplia difusión de sus alcances y limitaciones dentro de la organización y en todas las sucursales.

Respecto del tiempo de ejecución se consideran 45 días para el análisis, evaluación y selección de alternativas, 15 días para la negociación de precios, según alcances del proyecto, y un total de 8 meses para el desarrollo y la implantación de la solución.

4.1.2. Ingresos y egresos proyectados

Los ingresos están constituidos por los ahorros generados por la información automática en todos los sistemas y el menor costo en la evaluación de expedientes negativos y la devolución de notificaciones.

Con la propuesta de integración de todos los sistemas, cuando un usuario actualiza la información en uno de los sistemas se actualizarán

automáticamente en todos los sistemas relacionados, lo que redundará en ahorro de tiempo y sueldos, debido a que actualmente los usuarios deben ingresar a cada uno de los sistemas para actualizarlos. Se estima un ahorro del tiempo de tres personas como mínimo, equivalente a tres sueldos de 6 mil soles mensuales cada uno, lo que suma 216 mil soles el primer año. Se espera 10% de ahorro de tiempo adicional en el segundo año y 15% adicional en el segundo año por este concepto.

También se espera un ahorro de costos por evaluación de expedientes negativos. Actualmente se reciben 4 mil expedientes anuales de inversionistas que desean abrir una ES y deben esperar 30 días, aproximadamente, para que un supervisor visite el local y verifique si el lugar es idóneo para autorizar el funcionamiento de este tipo de servicio. Con el sistema integrado propuesto el supervisor podrá ingresar al sistema georreferenciado y, paralelamente, a la solicitud en la que figura toda la información del solicitante. Así, podrá verificar en forma virtual si es o no posible esta autorización.

De experiencias de los años pasados se tiene aproximadamente un 5% de expedientes que son devueltos por no reunir las condiciones y que son atendidos por 200 supervisores. Si el modelo propuesto reduce en 3% el tiempo dedicado a esta tarea por un supervisor que gana un sueldo de 6 mil soles, se produciría un ahorro de 432 mil soles anuales. Se espera que el ahorro adicional en el segundo año sea de 5% y de 10% en el tercer año.

En la devolución por no encontrar al supervisado, el ahorro se produce en el costo (tiempo y sueldo) de la visita de un supervisor. Este costo disminuirá en el momento de pasar del sistema actual al sistema integrado que permitirá al supervisor verificar, actualizar los datos y enviar una comunicación electrónica. Se está suponiendo un ahorro de sueldo de los fiscalizadores por cada una de las falsas visitas de 370 soles (el sueldo de un fiscalizador es de 6 mil soles, por lo que se está considerando solo 6% de este monto). Actualmente se cuenta con aproximadamente 200 personas para este fin, lo que genera un ahorro anual de 888 mil soles por este concepto. Se espera un ahorro adicional de 10% en el segundo año y de 12% en el tercer año.

En el cuadro 5.13 se presenta la evolución de ingresos en los 3 primeros años.

Cuadro 5.13. *Evolución de ingresos*

	Año 1	Año 2	Año 3
ACTUALIZACIÓN AUTOMÁTICA			
Reducción de tiempo en actualización de la información automática en todos los sistemas	216,000	216,000	216,000
Porcentaje de variación	0%	10%	15%
Subtotal	216,000	237,600	248,400
EVALUACIÓN DE EXPEDIENTES NEGATIVOS			
Ahorro de costos por evaluación de expedientes negativos	432,000	432,000	432,000
Porcentaje de variación	0%	5%	10%
Subtotal	432,000	453,600	475,200
DEVOLUCIÓN DE NOTIFICACIONES			
Devoluciones por no encontrar al supervisado	888,000	888,000	888,000
Porcentaje de variación	0%	10%	12%
Subtotal	888,000	976,800	994,560
Total	1'536,000	1'668,000	1'718,160

Elaboración propia.

Los egresos están constituidos por el costo de mantenimiento actual, la depreciación anual y el costo de mantenimiento de la herramienta.

4.1.3. Resultados económicos

La implantación del modelo arroja, en el plazo de 3 años, un flujo de caja económico positivo (cuadro 5.14).

Tomando en cuenta estos resultados, el proyecto genera un valor actual neto económico (VANE) positivo de 482,414 soles, y una tasa interna de retorno económico (TIRE) de 82%, por lo que económicamente estaría sustentado. Y, por el impacto social positivo que tiene, está plenamente justificado.

4.2. Riesgos

En el análisis también se han considerado los riesgos asociados al proyecto, su probabilidad de ocurrencia y la estrategia para superarlos (cuadro 5.15).

Cuadro 5.14. *Flujo económico de la implantación del modelo*

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
FLUJO DE INVERSIONES				
Inversión en desarrollo del aplicativo	714,000	—	—	—
Saldo flujo de inversiones	714,000	—	—	—
FLUJO OPERATIVO				
Ingresos (ahorros)				
1. Reducción de tiempo en la actualización de la información automática en todos los sistemas		216,000	237,600	248,400
2. Ahorro de costos por evaluación de expedientes negativos		432,000	453,600	475,200
3. Devolución por no encontrar al supervisado		888,000	976,800	994,560
Total	—	1'536,000	1'668,000	1'718,160
Egresos				
Costos de mantenimiento de la herramienta		500,000	500,000	500,000
Depreciación		114,000	114,000	114,000
Costo anual de mantenimiento		500,000	485,000	475,000
Total	—	1'114,000	1'099,000	1'089,000
Saldo de flujo operativo		422,000	569,000	629,160
Utilidad del proyecto	-714,000	422,000	569,000	629,160
Impuesto a la renta	214,200	126,600	170,700	188,748
Utilidad después de impuestos	-499,800	295,400	398,300	440,412
Depreciación (+)		114,000	114,000	114,000
Fondos generados	-499,800	409,400	512,300	554,412
FLUJO DE CAJA TOTAL				
Flujo de inversiones	-499,800			
Flujo operativo	—	409,400	512,300	554,412
FLUJO DE CAJA ECONÓMICO	-499,800	409,400	512,300	554,412

Elaboración propia.

Cuadro 5.15. *Riesgos del proyecto (probabilidad y estrategias)*

Riesgo	Probabilidad de ocurrencia	Estrategia para superarlo
Inadecuada definición de los alcances del proyecto	Baja	Programa de reuniones para una continua interacción con el proveedor durante la definición e implementación de la red.
Plazos no se cumplen	Baja	Control y seguimiento detallado del plan de actividades. Establecimiento de un eficiente control de los cambios.
Incumplimiento de especificaciones técnicas por parte de los proveedores	Baja	Establecimiento de niveles de servicio. Controles y entregas basados en los niveles de servicio pactados. Establecimiento (vía contrato) de penalidades.
Retiro de personal clave en la gestión del proyecto	Baja	Mantener un personal de respaldo entrenado.
Averías en los equipos de comunicaciones	Baja	Garantía. Equipos con representantes y disponibilidad de repuestos y recambio en Lima.

Elaboración propia.

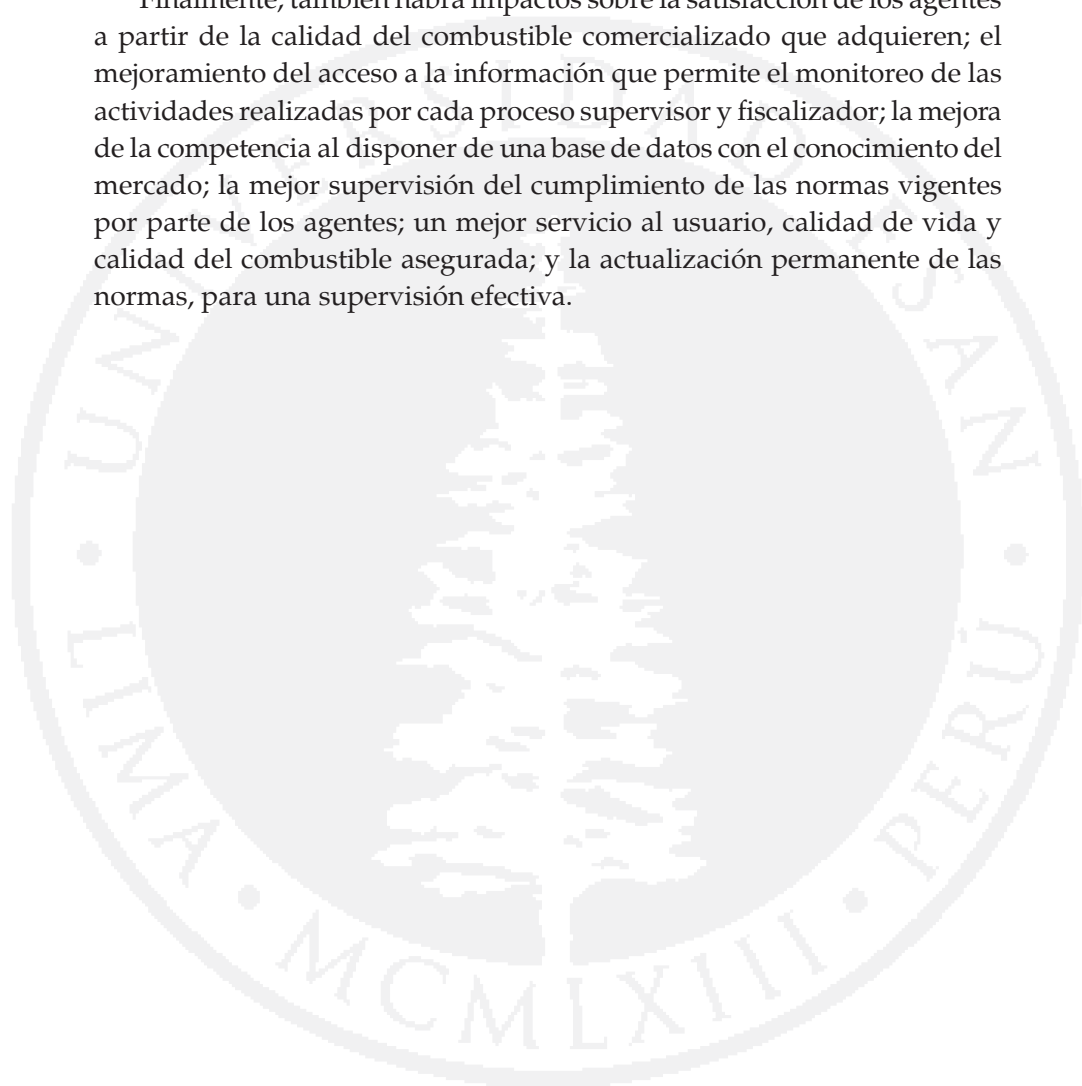
4.3. Beneficios tangibles e intangibles

El desarrollo y la implantación del modelo propuesto tiene un impacto tanto tangible como intangible por la generación de valor para la sociedad y para los principales actores involucrados. Así, los resultados obtenidos con el desarrollo del proyecto tendrán un impacto positivo en la mejora y el fortalecimiento del ordenamiento del mercado y la recaudación de impuestos, debido a la disminución de la competencia desleal y la informalidad gracias a la trazabilidad y la información de seguimiento actualizada en todo el sistema.

Contar con información actualizada tendrá otros impactos positivos como: minimizar la adulteración y las mezclas por los permanentes operativos de control de cantidad y calidad del combustible; mejorar la seguridad de las instalaciones, debido a las supervisiones en las unidades preoperativas; disminuir la contaminación ambiental, a través de las supervisiones de control, cantidad y calidad de las ES; incrementar la satisfacción de los agentes y/o inversionistas en cuanto al acceso a la información, una rápida

identificación del movimiento de los precios de los combustibles y la fácil ubicación geográfica de los agentes y la proyección del consumo por tipo de hidrocarburo.

Finalmente, también habrá impactos sobre la satisfacción de los agentes a partir de la calidad del combustible comercializado que adquieren; el mejoramiento del acceso a la información que permite el monitoreo de las actividades realizadas por cada proceso supervisor y fiscalizador; la mejora de la competencia al disponer de una base de datos con el conocimiento del mercado; la mejor supervisión del cumplimiento de las normas vigentes por parte de los agentes; un mejor servicio al usuario, calidad de vida y calidad del combustible asegurada; y la actualización permanente de las normas, para una supervisión efectiva.



Conclusiones y recomendaciones

1. Conclusiones

La aplicación de la teoría de sistemas de un modelo de negocio permite ofrecer una solución a los problemas de comercialización de combustibles en el Perú cuya aplicación por el organismo regulador, Osinergmín, es viable económicamente.

La metodología de análisis comparativo a través del *benchmarking* ha permitido formular los planteamientos de la solución integral y modular, al conocer los problemas y las soluciones tecnológicas que se vienen aplicando en cada uno de los países a los que se tuvo acceso.

En la planificación de sistemas tecnológicos se requiere el pleno conocimiento de los actores (qué hacen y cómo hacen sus tareas) para diseñar, desarrollar e implantar herramientas tecnológicas.

Para aprovechar mejor los recursos humanos y tecnológicos es necesario contar con el apoyo de todos los trabajadores desde el nivel jerárquico más alto hasta el nivel inferior, lo que hará que el apoyo sea efectivo en el control y la fiscalización de los problemas de la comercialización de combustibles.

La propuesta modular surge como respuesta a las necesidades formuladas por especialistas de los países entrevistados, cuyos organismos reguladores están dispuestos a invertir de acuerdo con sus necesidades y compartir experiencias para reducir costos y tiempos y capacitar al capital humano.

Es necesario aprovechar la oportunidad y establecer contactos y alianzas estratégicas con las organizaciones públicas y privadas de los países con los que todavía no se tienen, y fortalecer aquellas con las que ya se cuenta en el país y el extranjero.

El costo del proyecto está más que justificado y sustentado por los beneficios tangibles e intangibles que brinda a la sociedad en su conjunto.

2. Recomendaciones

Dados los resultados obtenidos, el *benchmarking* es una herramienta valiosa que permite comparar experiencias, por lo que su aplicación es recomendable para un análisis comparativo en el diseño y la implementación de sistemas de información que requieren el conocimiento pleno de los actores. En el caso analizado se pudo contar con el apoyo de los principales usuarios de Osinergmín.

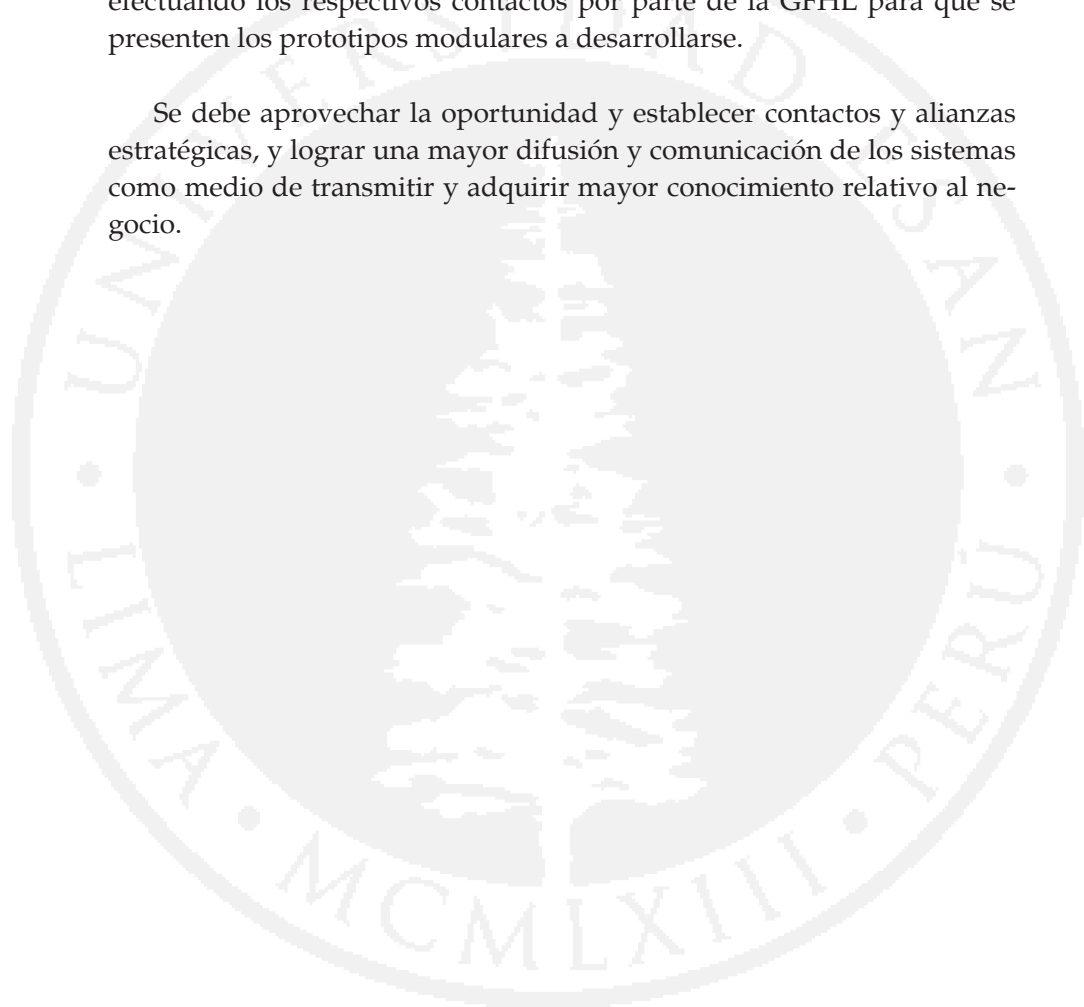
En la planificación de las herramientas tecnológicas deben considerarse desde el principio que estén debidamente integradas, con la idea de hacerlas escalables, lo cual debe estar presente tanto en la estructura de las tablas como en las aplicaciones.

Se recomienda implementar en Osinergmín el modelo propuesto en el presente estudio porque responde a las necesidades actuales y su planteamiento se hizo con base en las encuestas y las entrevistas realizadas a los usuarios.

No existe un modelo único de solución de las necesidades planteadas por cada uno de los especialistas, por lo que se sugiere que la implementación del modelo propuesto sea modular y responda a sus necesidades específicas. La propuesta modular responderá con rapidez a los cambios tecnológicos y facilitará la toma oportuna de decisiones.

La difusión y la comunicación como medio de transmitir y adquirir mayor conocimiento relativo al negocio ha dado buenos frutos a Osinergmín, por ello, la presentación del modelo integrado propuesto en otros países a través de foros y exposiciones facilitará combatir los problemas comunes como la informalidad, la adulteración, el contrabando, etc., mediante su implementación por etapas. Para el caso de los países analizados se está efectuando los respectivos contactos por parte de la GFHL para que se presenten los prototipos modulares a desarrollarse.

Se debe aprovechar la oportunidad y establecer contactos y alianzas estratégicas, y lograr una mayor difusión y comunicación de los sistemas como medio de transmitir y adquirir mayor conocimiento relativo al negocio.



Bibliografía

- Albornoz, L. & Herschmann, M. (2006). *La experiencia de los observatorios iberoamericanos en información, comunicación y cultura. Balance de una breve trayectoria*. Recuperado de <www.unirevista.unisinos.br/_pdf/UNIrev_Albornoz_Herschmann.PDF>.
- Arnold, M. & Osorio, F. (1998). *Introducción a los conceptos básicos de la teoría general de sistemas*. Santiago de Chile: Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Chile.
- Betancourt, A. (1985). *Organizaciones y administración: un enfoque de sistemas*. Santa Fe de Bogotá: Norma.
- Boulding, K. (1964). *General systems as a point of view: Views on general systems theory*. Nueva York, NY: John Wiley & Sons.
- Bustos Farías, E. (1998). *La teoría general de sistemas*. Recuperado de <<http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=10100306>>.
- Campero, G. & Vidal, H. (Comps.). (1983). *Introducción a la teoría de sistemas*. Santa Fe de Bogotá: Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).
- Chiavenato, I. (1992). *Administración en los nuevos tiempos*. Santa Fe de Bogotá: McGraw-Hill.

- Chiavenato, I. (2004). *Introducción a la teoría general de la administración* (3.^a ed.). Santa Fe de Bogotá: McGraw-Hill.
- Cibanal, L. (2006). *Introducción a la sistemática y terapia familiar*. Recuperado de <www.priceminister.es/offer/buy/20803809/Cibanal-Juan-Luis-Introduccion-A-La-Sistemica-Y-Terapia-Familiar-Libro.html>Cibanal>.
- Cuevas Amaya, W. et ál. *Enfoque sistémico*. (2003). Recuperado de <http://www.tesisenxarxa.net/TESIS_UPC/AVAILABLE/TDX-0426101-090510//01indice.pdf>.
- De Loach, S. (2008). *El modelo Tavistock de la organización: los conceptos de la tarea principal y las fronteras*. Recuperado de <<http://admindeempresas.blogspot.com/2008/05/enfoque-de-tavistock-sistema.html>>.
- Feri, T. (2009). *Los sistemas de información*. Recuperado de <<http://ftaninounefa.blogspot.com/2009/04/guia-1-sistemas-de-informacion.html>>.
- Galeano Martínez, C. et ál. (2009). *Planeación de sistemas abiertos y cultura organizacional. Supuestos acerca de la relación medio ambiente/organización*. Tegucigalpa: Universidad Nacional Autónoma de Honduras. Recuperado de <www.monografias.com/.../sistemas.../sistemas-abiertos2.shtml>.
- García Cotarelo, R. (1978, jul.-ago.). La teoría de los sistemas como paradigma de las ciencias sociales. *El Basilisco*, 3, 46-50. Recuperado de <www.fgbueno.es/bas/bas10306.htm>.
- Gaynor Butterfield, E. (2001). *Desarrollo organizacional e inteligencia emocional: las emociones y lo social en las empresas*. Recuperado de <www.theodininstitute.org>.
- Harmon, P. (2003). *Business Process Change: A Manager's Guide to Improving, Redesigning, and Automating Processes*. San Francisco, CA: Morgan Kaufmann.
- Hernández y Rodríguez, S. (1980). *Fundamentos de administración*. México, D. F.: Nueva Editorial Interamericana.
- Hocsman, W. et ál. (2009). *Teoría general de sistemas*. Recuperado de <www.monografias.com/trabajos14/teoria-sistemas/teoria-sistemas.shtml>.
- Jaramillo Rivas, M. (2006). *Enfoque sistémico de la administración: teoría de sistemas*. Recuperado de <www.monografias.com/trabajos15/teoria-humanistica2.shtml>.

- Khandwalla, P. N. (1997). *The design of organization*. Nueva York, NY: Harcourt Brace Jovanovich.
- Laudon, K. & Laudon, J. (2004). *Administración de la empresa digital* (8.^a ed.). México, D. F.: Prentice Hall.
- Loera Trejo, A. (2005). *Teoría de sistemas, jerarquía de los sistemas*. Recuperado de <www.monografias.com/trabajos28/teoria-sistemas/teoria-sistemas.shtml>.
- López, A. (2009). *Teoría general de los sistemas: la organización jerárquica como sujeto productor y enunciador del discurso audiovisual*. Recuperado de <www.monografias.com/trabajos/tgralsis/tgralsis.shtml>.
- Rice, A. K. (1965). *Learning for leadership. Interpersonal and intergroup relations*. Londres: Tavistock Publications.
- Romero, A. et ál. (2002). *Sistemas de información gerencial (SIG): una herramienta de decisión estratégica en la industria*. Recuperado de <http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/indata/v05_n1/sistema.htm>.
- Royo Moró, C. (2006). *Las competencias como herramienta para el cambio cultural en una organización bancaria*. Tesis para obtener el grado de doctor. Barcelona: Universitat de Barcelona. Recuperado de <www.tesisenxarxa.net/tesis_ub/available/tdx-0628106-11417//01.crm_parte1.pdf>.
- Salazar Guzmán, R. et ál. (2006). *Teoría de sistemas*. Recuperado de <www.gestiopolis.com/.../teorias-aplicadas-a-la-administracion.htm>.
- Sanches, O. (2009). *Sistemas de Informassem Gerencial*. Recuperado de <www.scribd.com/doc/10723092/Sistemas-de-informacion-gerencial>.
- Sieber, S. et ál. (2005). *Los sistemas de información en la empresa actual*. México, D. F.: McGraw-Hill.
- Solano, R. (2009). *Teoría de sistemas*. Recuperado de <www.monografias.com/trabajos11/teosis/teosis.shtml#CONCEP>.
- Toffler, A. (1994). *El cambio de poder*. Barcelona: Plaza & Janés.
- Trist, E. et ál. (1997). *The Social Engagement of Social Science. A Tavistock Anthology: The Socio-Ecological Perspective*. Philadelphia, PA: Pennsylvania University Press.

Vega Calle, L. (2009). *Teoría general de sistemas y pensamiento de sistemas básicos*. Recuperado de <www.monografias.com/trabajos37/teoria-general-sistemas/teoria-general-sistemas2.shtml>.

Von Bertalanffy, L. (1976). *La teoría general de sistemas (TGS). Fundamentos, desarrollo, aplicaciones*. México, D. F.: Fondo de Cultura Económica.

Portales en Internet

Dirección de Hidrocarburos, Ministerio de Minas y Energía (Colombia) <www.minminas.gov.co/minminas/hidrocarburos.jsp>

Ecopetrol S. A. (Colombia) <www.ecopetrol.com.co>

Ministerio de Energía y Minas (Perú) <www.minem.gob.pe>

Osinergmín (Perú) <www.osinerg.gob.pe>

Pemex Refinación (México) <www.ref.pemex.com/index.cfm>

Secretaría de Estado de Energía, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (España) <www.mityc.es/es-ES/ElMinisterio/Organigrama/Paginas/organigramaEnergia.aspx>

Unidad Reguladora de Servicios de Energía y Agua y Saneamiento (Ursea): Combustibles Líquidos (Uruguay) <www.ursea.gub.uy/home.htm>

Sobre los autores

Eddie MORRIS ABARCA

emorris@esan.edu.pe

Ingeniero de Sistemas de la Universidad Nacional de Ingeniería, con especialización en Ingeniería de la Información y Gestión de Tecnologías de la Información en Estados Unidos y Brasil, y estudios de posgrado en Administración y Finanzas en la Universidad ESAN. Consultor internacional de empresas y para organismos internacionales: Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), ONU, CAF, OIT, BID y OVTA-APEC, también ha sido instructor de IBM. Actualmente es profesor de la Universidad ESAN, donde además desempeña los cargos de director de la Maestría en Dirección de Tecnologías de Información; jefe del área de Operaciones, Tecnologías de Información y Métodos Cuantitativos; y coordinador de otros programas de posgrado. En el campo empresarial es director ejecutivo de IBCG Infopanning Business Consulting Group.

José DÍAZ LEÓN

jdiaz@osinerg.gob.pe

jadl1960@yahoo.com

Magíster en Dirección de Tecnologías de Información de la Universidad ESAN, Máster en Gestión de las Tecnologías de la Información de la Universitat Ramon Llull, Barcelona (España), Magíster en Administración de Empresas de la Universidad de Deusto (España) y Economista de la Universidad de Lima. Posgrados en Ingeniería de Sistemas en la Universidad de Lima y en Tecnologías de Información de la Universidad ESAN (PADE). Diversas certificaciones obtenidas en instituciones de prestigio del extranjero. Vicepresidente de Marketing del Project Management Institute Chapter Lima. Actual coordinador de Sistemas de la Gerencia de Fiscalización de Hidrocarburos Líquidos del Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería (Osinergmín). Expositor Internacional en temas de Tecnología y Project Management en India, China y diversos países de Sudamérica. Ha sido asesor de Sistemas y Procesos en el Ministerio de Energía y Minas, por el PNUD, en la Dirección General de Hidrocarburos, así como en la Superintendencia Nacional de Aduanas del Perú, en la Gerencia de Valoración. Se ha desempeñado como gerente de Sistemas en España. Diversos premios en Creatividad Empresarial, Buenas Prácticas Gubernamentales, IT/Users y PC World, entre otros.

Elizabeth MARCO ACOSTA

elymarco@gmail.com

Magíster en Dirección de Tecnologías de Información de la Universidad ESAN, Máster en Gestión de las Tecnologías de la Información de la Universitat Ramon Llull, Barcelona (España), Magíster en Science (sic), con mención en Economía Agrícola, de la Universidad Nacional Agraria La Molina y Economista de esta misma universidad. Posgrados en Comercio Internacional, Tecnologías de la Información, Finanzas y Gestión de Negocios en la Universidad ESAN, en Finanzas en la Pontificia Universidad Católica del Perú y en Márketing Internacional y Logística Internacional en la Universidad de Miami. Experiencia en manejo de información comercial, investigación de mercados y negocios electrónicos. Actualmente es gerenta de Comercialización de la Inmobiliaria DC & M SAC. Ha sido gerenta de Servicios de Información y Comercio Electrónico de la Comisión para la Promoción de Exportaciones (Prómpex) y coordinadora general de Servicios de Información y Comercio Electrónico de Promperú, también funcionaria de negocios en Interbank, directora-gerente de Roela S. A, empresa de comercio exterior, así como consultora de pequeñas y microempresas en las áreas de organización, financiamiento, márketing y seguimiento de actividades de exportación.

Carlos MONTENEGRO MORALES

cmontenegrom@hotmail.com

Magíster en Dirección de Tecnologías de Información de la Universidad ESAN, Máster en Gestión de las Tecnologías de la Información de la Universitat Ramon Llull, Barcelona (España) e Ingeniero de Computación y Sistemas de la Universidad Particular Antenor Orrego, de Trujillo. Posgrado en Gerencia en Tecnologías de Información en la Universidad ESAN, especialista en Seguridad Informática y Microsoft Certified Systems Engineer de New Horizons. Actualmente se desempeña como consultor de data en Nextel del Perú S.A. Ha sido gerente de Proyectos y Servicios de Innovación & Estrategia Empresarial S. A. C. y jefe de Sistemas de la Asociación Educativa Trilce (San Isidro).