

Trabajo para titulación por experiencia profesional

Análisis de Riesgos y Controles en el proceso de administración de riesgos de instrumentos financieros derivados



Luis Carlos Becerril Reynoso

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Mecánica e Industrial

Asesor:

Ing. José Gonzalo Guerrero Zepeda

Octubre 2011

Contenido

Introducción	3
Capítulo I. Marco de Referencia.....	4
Capítulo II . Descripción detallada de las actividades realizadas	10
Capítulo III. Resultados obtenidos y conclusiones	24
Bibliografía	26

Introducción

Planteamiento de la oportunidad de hacer el análisis de riesgos y controles, así como el papel que desempeño como Ingeniero Industrial.

Dentro de KPMG me he desempeñado en los últimos años en la consultoría de Administración de Riesgos en compañías de diversos giros (de consumo y de servicios), donde he tenido la oportunidad de realizar el análisis de riesgo y verificación del desempeño adecuado de los controles establecidos para mitigar los diferentes riesgos a los que se encuentran expuestas las compañías.

Como parte de los servicios de que ofrece KPMG y en específico, el área donde me encuentro laborando (*Financial Risk Management, FRM*), está la de brindar asesoría a las empresas en temas relacionados con los productos financieros que la empresa tiene contratados. Esta asesoría principalmente es para validar el valor de estos productos a una fecha determinada, normalmente al cierre de cada ejercicio. Adicionalmente, con el objetivo de contar con una administración de riesgos adecuada para el manejo de estos instrumentos, apoyamos a las compañías en la revisión de los diferentes controles establecidos para mitigar los riesgos realizando principalmente las siguientes actividades:

- Levantamiento de información de la situación actual
- Detección de los principales riesgos y controles
- Evaluación de la efectividad del diseño y operación de los controles
- Conclusión de las pruebas efectuadas

Dentro de cada una de estas actividades, he desempeñado mi rol como Ingeniero Industrial ya que es necesario establecer un enfoque sistémico para poder interconectar las actividades ejecutadas durante los procesos con los que desarrollan el trabajo diario las compañías a las que asesoramos. En el transcurso de estos proyectos he tenido la posibilidad de aplicar áreas de conocimiento tales como procesos, ingeniería económica, administración, probabilidad, estadística, planeación, análisis financiero y contabilidad.

Durante el transcurso del presente trabajo se establecen las actividades realizadas en el proyecto para poder evaluar la efectividad de los controles establecidos por la compañía a fin de mitigar los diferentes riesgos a los que se encuentra expuesta.

Capítulo I. Marco de Referencia

Breve descripción de la empresa donde he laborado

KPMG Cárdenas Dosal, S.C. es una empresa parte de una red internacional de firmas en más de 146 países que brinda los servicios de Auditoría, Asesoría e Impuestos con el objetivo de ayudar al cliente a mitigar los riesgos y aprovechar las oportunidades. Cada uno de los productos y servicios que KPMG ofrece, se encuentra diseñado permitir al cliente alcanzar la eficiencia y productividad que su empresa requiere, basado en el conocimiento de KPMG de cada sector de la industria.

Historia de la empresa

KPMG es el resultado de la fusión, en 1987 de todas las firmas miembro de Peat Marwick International (PMI) y Klynveld Main Goerdeler:

- K Procede de Klynveld. En 1917 Peat Klynveld estableció la firma holandesa de contadores más tarde conocida como Klynveld Kraayenjof & Co.

- P Procede de Peat. En el año de 1870 Sir William Barclay Peat fundó la firma de contadores *William Barclay Peat* en Londres.

- M Procede de Marwick. James Marwick fundó la firma de contadores Marwick Mitchell & Co. junto con Roger Mitchell en la ciudad de Nueva York en 1897

- G Proviene de Goerdeler. El Doctor Reinhard Goerdeler fue por muchos años el presidente de la firma alemana *Deutche Treuhand-Gesellschaft* y posteriormente presidente de KPMG.

Tamaño de la empresa

KPMG en México brinda servicios a clientes locales, nacionales y multinacionales a través de más de 122 socios y 2,200 profesionales distribuidos estratégicamente en 17 oficinas ubicadas en las ciudades de más importantes de México. En México KPMG tiene más de 60 años dando servicio a clientes nacionales y multinacionales

Las oficinas alrededor de la República Mexicana se encuentran en las distribuidas de la siguiente forma:

Zona Centro	Zona Norte	
Cd. de México	Cd. Juárez	Monterrey
Querétaro	Chihuahua	Reynosa
Puebla	Culiacán	Saltillo
	Hermosillo	Tijuana
	Mexicali	
Zona Sur	Zona Bajío	
Cancún	Aguascalientes	
Mérida	Guadalajara	
	San Luis Potosí	

Actividad de la empresa

La organización de los servicios proporcionados por la Firma se encuentra dividida de la siguiente forma:

Auditoría. Proporciona servicios de auditor independiente, realizando juicios basados en un amplio conocimiento de cada sector de la industria, el mercado y el posicionamiento del cliente.

Impuestos. Ofrece servicios de asesoría, estrategias y cumplimiento fiscal, estrictamente dentro del marco legal, con el fin de ayudar a los clientes a mejorar la rentabilidad de la compañía.

Asesoría. Cuenta con diversos servicios multidisciplinarios para adaptarse a las necesidades de cada cliente para fortalecer su rentabilidad, mitigando los riesgos y mejorando el desempeño.

Los servicios descritos para el servicio de Auditoría se desarrollan en los siguientes sectores:

- Servicios Financieros. Bancos y aseguradoras
- *Capital Markets*
- Productos de Consumo. Alimentos y bebidas, productos de consumo y distribución.
- Información, comunicación y entretenimiento. Comunicaciones, electrónicos, medios de comunicación, software, servicios, construcción
- Industria manufacturera. Industrial, automotriz, manufactura, químico-farmacéutico, energía y recursos naturales, transporte
- Gobierno
- Industria maquiladora
- Práctica Japonesa

Los servicios proporcionados por el área de Impuestos son:

- Impuestos corporativos
- Fusiones y adquisiciones
- Servicios Fiscales Internacionales
- Precios de Transferencia
- Seguridad Social y Remuneraciones
- Servicios Legales
- Comercio Intenacional y Aduanas
- Servicios a Ejecutivos Internacionales
- Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicios de Exportación (IMMEX)

Los servicios de asesoría de KPMG se encuentra dividida en las siguientes líneas de negocio:

- Performance & Technology
- Risk & Compliance
- Transactions & Restructuring

Organigrama de la empresa y ubicación del puesto de trabajo

El área donde actualmente me desempeño, ofrece diversos servicios de asesoría los cuales se encuentran estructurados de la siguiente forma:



Ilustración 1. Estructura del área de Asesoría de KPMG

El servicio donde se encuentra localizada el área donde laboro actualmente es parte de *Risk & Compliance. Financial Risk Management (FRM)*, es la encargada de proporcionar a los clientes los servicios de Administración de Riesgos Financieros, mismos que requieren de la aplicación de técnicas y herramientas sofisticadas. Los productos que ofrece FRM se muestran en la siguiente figura:



Ilustración 2. Servicios proporcionados por el área de *Financial Risk Management*

A continuación se describen brevemente los principales servicios que se ofrecen por producto:

Credit Risk: evaluación del nivel de adherencia a los modelos de Basilea II¹, así como realizar en conjunto con el cliente el plan de implementación requerido.

Operational Risk: categorización de riesgos asociados a procesos, personas, eventos externos y tecnología, cuantificación de dichos riesgos, así como la adherencia a Basilea II.

Market Risk: diseño y validación de riesgos de mercado ya sea para fines regulatorios o de auto-regulación, midiendo el riesgo de mercado al que están expuestos a través del Valor al Riesgo (VaR), así como los análisis de sensibilidad y pruebas de estrés.

Liquidity Risk: adecuada gestión del balance (Asset & Liability Management), cerrando brechas en materia de plazos, divisas, tasas, etc.

¹ Basilea II se refiere al segundo de los acuerdos de Basilea que consisten en recomendaciones sobre la legislación y regulación bancaria, los cuales son emitidos por el Comité de supervisión bancaria de Basilea. El propósito de estos acuerdos es la creación de un estándar internacional que sirva de referencia a los reguladores bancarios, con el objeto de establecer los requerimientos de capital necesarios

Commodity and Energy Risk: identificación, modelación, medición de exposiciones y coberturas de las mismas con el objetivo de inmunizar los efectos de los precios de los energéticos y commodities² en el estado de resultados y en el capital de la compañía.

Financial Instruments Accounting: Contabilidad de los instrumentos financieros bajo diferentes normas contables (nacionales e internacionales)

Actuarial Services: modelado de pasivos complejos en seguros de vida, propiedad y accidentes, valuación del portafolio, sistemas actuariales y evaluación de controles.

Dentro de estos siete servicios ofrecidos en el área en la que me encuentro laborando, he participado activamente en todas, excepto *Actuarial Services*.

Es importante mencionar que además de los servicios ofrecidos a los clientes, también existen los clientes internos, que en este caso es el área de Auditoría, a la cual damos apoyo en todos los temas relacionados con la Administración de Riesgos.

La estructura del área de Financial Risk Management se describe en la Ilustración 3:

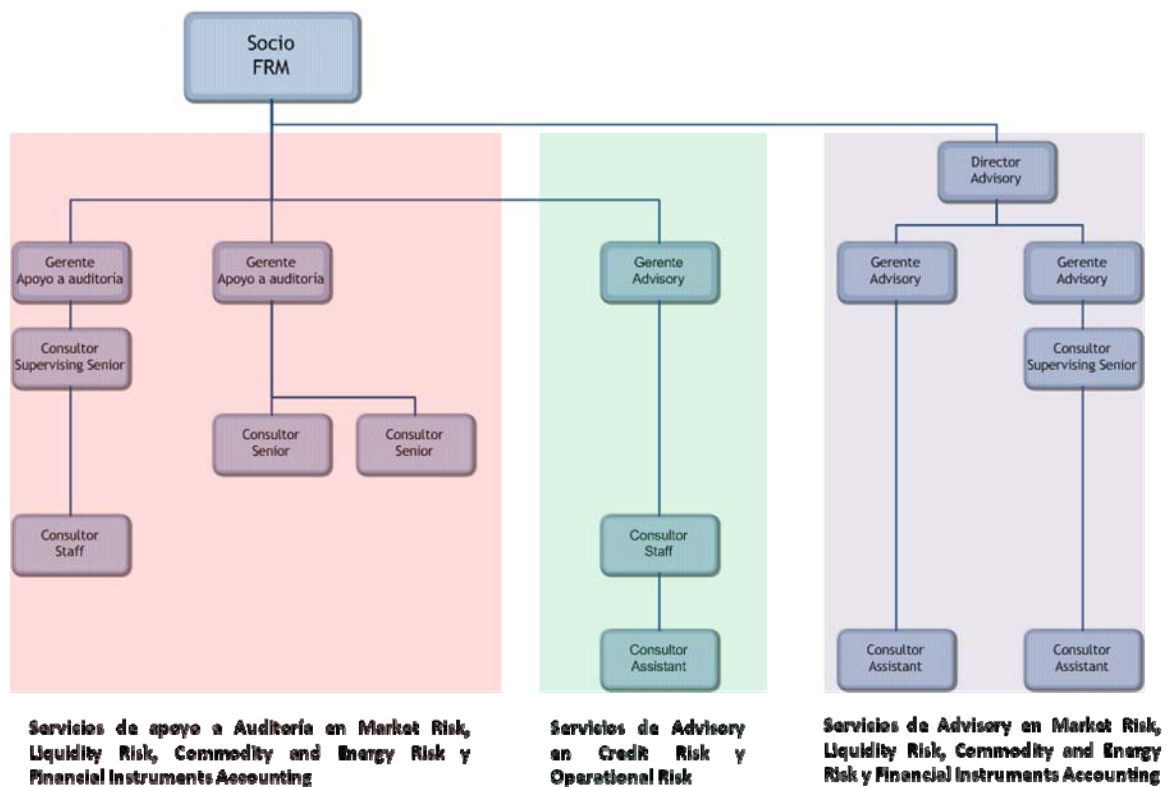


Ilustración 3. Estructura Organizacional del área de *Financial Risk Management* (FRM)

² *Commodities* – se refiere principalmente a materias primas, por ejemplo el maíz, trigo, sorgo, cabezas de ganado, cobre, soya, etc.

Es importante mencionar que para el caso de *Actuarial Services*, la estructura es independiente, puesto que la administración de dicho producto es llevado por un socio diferente, por lo que no figura en este organigrama.

Como se puede observar en la Ilustración 3, el personal se encuentra dividido en las diferentes líneas de negocio. Actualmente me desempeño en el puesto de Consultor Supervising Senior en la parte de servicios de apoyo a auditoría, de donde se desprende el proyecto en el que participé, el cual es objeto del presente trabajo.

Capítulo II . Descripción detallada de las actividades realizadas

El proyecto del que es objeto el presente trabajo consiste en evaluar si los controles que la compañía tiene establecidos para el proceso de los instrumentos financieros, son eficientes tanto en su diseño como en la eficiencia operativa.

Las empresas que son clientes de KPMG solicitan normalmente estos servicios a través del área de auditoría, con la finalidad de detectar cuales son los principales riesgos a los que se encuentra expuesta la compañía, así como los principales controles asociados con el fin de determinar si éstos son eficientes para mitigar los riesgos o si es necesario modificar su diseño o bien, establecer controles alternos.

La compañía donde se realizó este proyecto, es cliente de auditoría y el giro de la misma es la producción y comercialización del petróleo. El área de auditoría de KPMG, como parte de la revisión SOX (Ley Sarbanes-Oxley) de la cual es objeto la compañía, recurrió al área de *Financial Risk Management* para llevar a cabo la revisión referente a los productos financieros que tiene contratados la compañía.

La Ley Sarbanes-Oxley (SOX), es una ley federal norteamericana que tiene como fin monitorear a las empresas que cotizan en la bolsa de valores de Estados Unidos para evitar que los instrumentos operados en esta bolsa sean alteradas de alguna forma evitando así fraudes y riesgo de bancarrota.

KPMG como parte de la gama de servicios que cuenta, ofrece dentro de la línea de Auditoría, la adherencia al cumplimiento de SOX. Dicho servicio fue contratado por la compañía en la que se desempeñó el proyecto, debido a que cotiza en la bolsa de los Estados Unidos de América.

Dado que la revisión SOX es extensa, debido a que se revisan todas las áreas de la compañía, Auditoría tiene la obligación de involucrar a las diversas áreas de KPMG para realizar dicha revisión. De aquí se deriva que se haya solicitado la intervención de FRM para revisar la parte de instrumentos financieros de la compañía.

Es importante mencionar que para dar cumplimiento a esta ley SOX, la compañía tiene que cumplir con la normatividad contable norteamericana (US GAAP³), sin dejar de lado la normatividad contable mexicana. La contabilidad aplicable para ambos casos es la siguiente:

- Normatividad contable mexicana: NIF⁴ C-10 “Instrumentos financieros derivados y operaciones de cobertura”

³ US GAAP – *Generally Accepted Accounting Principles*, que son los principios de contabilidad generalmente aceptados en los Estados Unidos de América

⁴ NIF - Normas de Información Financiera

- Normatividad contable norteamericana: FAS 133 “*Accounting for Derivative Instruments and Hedging Activities*”

El giro de la empresa tal y como se mencionó anteriormente es la producción y comercialización del petróleo, así como sus derivados. Debido a que la compañía es muy grande, ésta se encuentra dividida en diferentes organismos de acuerdo a los productos que ofrece. En el caso particular del proyecto, el organismo al que se realizó el trabajo es el dedicado a la producción y comercialización del gas natural.

Es importante mencionar que los instrumentos que tenía vigentes la compañía son instrumentos financieros derivados (IFD). Un IFD, de acuerdo a lo que menciona la NIF C-10 en el párrafo 40, es un instrumento financiero que cumple con las siguientes tres características:

- Tiene uno o más subyacentes⁵ e incorpora uno o más montos nocionales⁶ o condiciones de pago o ambos
- Requiere de una inversión neta inicial nula o pequeña respecto a otro tipo de contratos que incorporan una respuesta similar ante cambios en las condiciones de mercado
- Sus términos requieren o permiten una liquidación neta. El contrato puede ser liquidado de manera neta a través de medios o mecanismos que se encuentran fuera del mismo, o bien, estipula la entrega de un activo que coloca al receptor en una posición sustancialmente similar a la liquidación neta.

El tipo de instrumentos que son operados por la compañía son swaps sobre el precio futuro del gas natural.

Los *swaps* son contratos mediante los cuales se establece la obligación bilateral de intercambiar flujos de efectivo en fechas futuras preestablecidas, sobre un valor nominal o de referencia, que en este caso particular, se refiere al volumen de gas natural operado en [MMBtu].

El proceso que se llevó a cabo para la revisión de esta compañía, se puede resumir en las actividades que se muestran en la ilustración 4:

⁵ El subyacente es una variable o conjunto de variables que determina la liquidación de un instrumento financiero derivado. Puede ser una tasa de interés, el precio de un título, el tipo de cambio, índices de precios, etc.

⁶ Monto nocional o de referencia es el número de unidades especificadas en el contrato, tales como el número de títulos o de monedas, unidades de peso o volumen, etc.

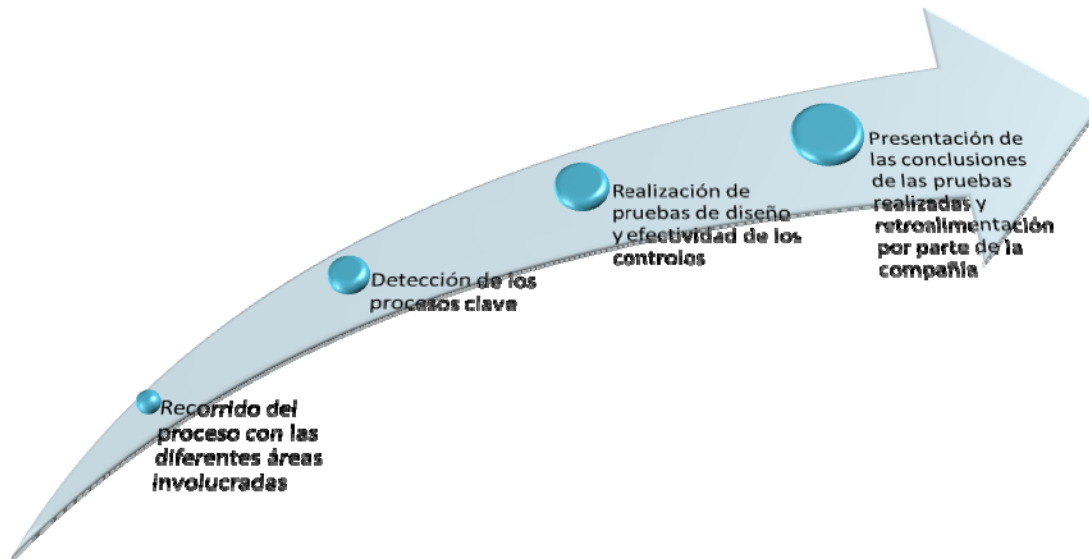


Ilustración 4. Proceso de revisión de la efectividad de los controles del proceso de la compañía

- **Recorrido del proceso con las diferentes áreas involucradas**

Como primera parte de la revisión, se realizó un recorrido o *walkthrough* a través de los diferentes procesos del ciclo de Administración de riesgos de la compañía, los cuales se menciona a continuación:

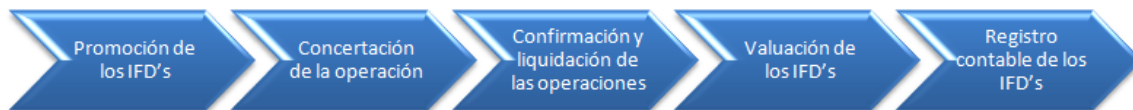


Ilustración 5. Procesos que conforman el ciclo de Administración de Riesgos de la compañía

Para el levantamiento del proceso, se realizaron una serie de entrevistas *in-situ* con el personal clave del proceso de Administración de Riesgos, obteniendo así la información necesaria. Para realizar dicho levantamiento se empleó una herramienta empleada comúnmente en la metodología de *Six Sigma*, el diagrama SIPOC:



Este diagrama tiene como objetivo para identificar los elementos más importantes del proceso, así como la interacción entre los mismos. A continuación en la Ilustración 5 se muestra un ejemplo del diagrama SIPOC describiendo el proceso de “Promoción de los IFD’s”:

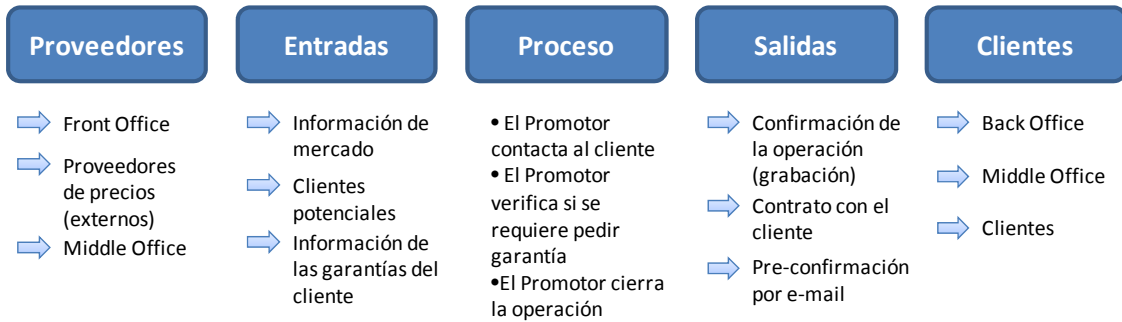


Ilustración 6. Ejemplo de diagrama SIPOC aplicado en la fase del recorrido del proceso con las diferentes áreas involucradas.

Como se puede observar en la ilustración anterior, el componente “Proceso” del diagrama SIPOC menciona a alto nivel las actividades realizadas para ese parte del proceso en particular. Adicional a esta herramienta proveniente de Six Sigma, se realizaron diversos diagramas de flujo que contienen mayor detalle de cada uno de los procesos. Enseguida se muestra un ejemplo de un diagrama de flujo realizado durante esta etapa:

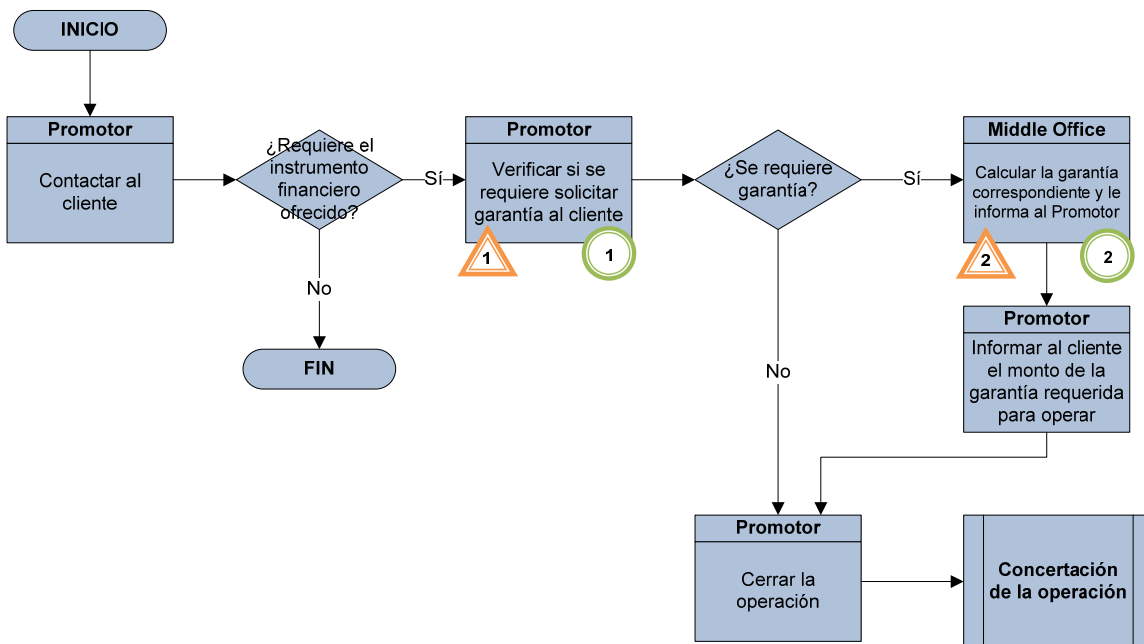




Ilustración 7. Ejemplo de diagrama de flujo realizado para la detección de riesgos y controles dentro del recorrido realizado a los procesos referentes con instrumentos financieros derivados.

Los diagramas de flujo o flujogramas realizados tienen la intención de mostrar un detalle a nivel actividad los procesos que son objeto de estudio para detectar los riesgos y controles inherentes a los procesos referentes a instrumentos financieros derivados que se llevan a cabo en la compañía. En los diagramas, los riesgos se encuentran identificados con el símbolo  y los controles con el símbolo . Es importante realizar la detección de los riesgos y controles asociados a los procesos durante esta etapa, puesto que se realiza el recorrido con el personal que ejecuta la operación, obteniendo así la visión a nivel operativo de dichos riesgos y controles. En la etapa correspondiente a la detección de los controles clave, es donde se obtienen la retroalimentación de esta información con la Alta Gerencia, para poder obtener así la visión completa de los procesos con IFD's de la compañía.

Como ya se mencionó en el párrafo anterior, se detectan los riesgos y controles asociados a los procesos, por lo que a continuación se describen las definiciones de riesgos y controles:

Riesgo: se refiere a la posibilidad de que ocurra un evento, que al materializarse, se convierta en pérdidas para la compañía (pérdida potencial). En otras palabras, se refiere a la incertidumbre sobre el valor de los diferentes bienes de la compañía, ante movimientos adversos de factores internos o externos.

Control: son las actividades necesarias que se realizan para mitigar uno o más riesgos detectados. Estos controles pueden ser de diversos tipos:

- *Preventivos:* utilizados para prevenir irregularidades (por ejemplo, la utilización de contraseñas de acceso a los diferentes sistemas)
- *Detectivos:* se refiere a los controles empleados para la detección de ocurrencias irregulares o errores (por ejemplo: reporte de excepciones)
- *Correctivos:* controles utilizados para recuperar, reparar el daño o minimizar el costo de irregularidades o errores (por ejemplo, una conciliación de cuentas)

Los atributos que debe poseer un control son los siguientes:



Ilustración 8. Atributos de los controles

Es importante mencionar que los riesgos identificados pueden contar con uno o más controles asociados a ellos. Justamente el objetivo de este tipo de proyectos realizados por parte de KPMG consiste en identificar si los controles se encuentran bien diseñados y si se ejecutan de forma correcta con la finalidad de mitigar los riesgos.

- **Detección de los procesos clave**

Una vez que se han levantado los procesos referentes a instrumentos financieros derivados y que se detectaron en los flujogramas los riesgos y controles, es necesario que se haga una evaluación de los procesos clave para poder evaluar los controles. Para realizar esta actividad es necesario conocer cuáles son las actividades que generan el mayor riesgo y detectar si dentro de esas actividades se encuentran instrumentados controles para mitigar dichos riesgos.

Primeramente, la evaluación de los riesgos se realiza mediante una herramienta empleada comúnmente para la medición del riesgo operativo⁷, llamado matriz de riesgos o mapa térmico, el cual tiene como intención de representar los riesgos que en caso de materializarse pueden causar las mayores pérdidas:

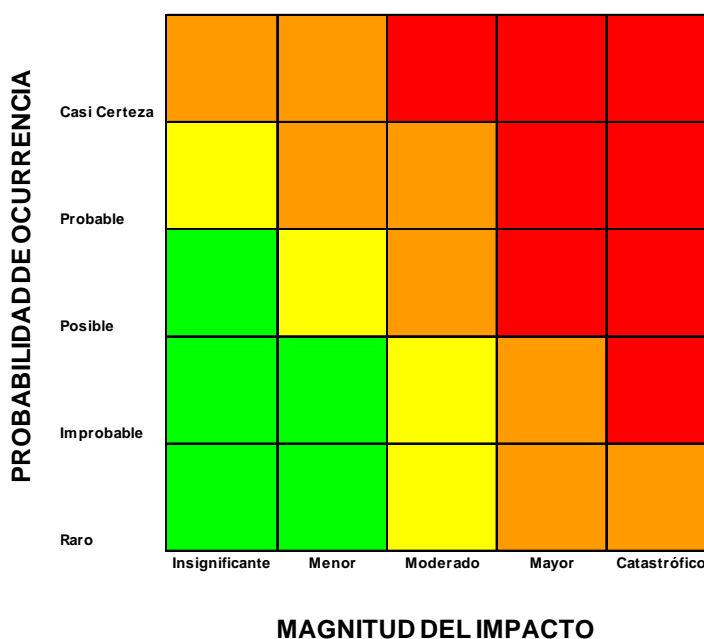


Ilustración 9. Matriz de riesgos o mapa térmico empleado para determinar los riesgos más importantes en el proceso de operación con instrumentos financieros derivados.

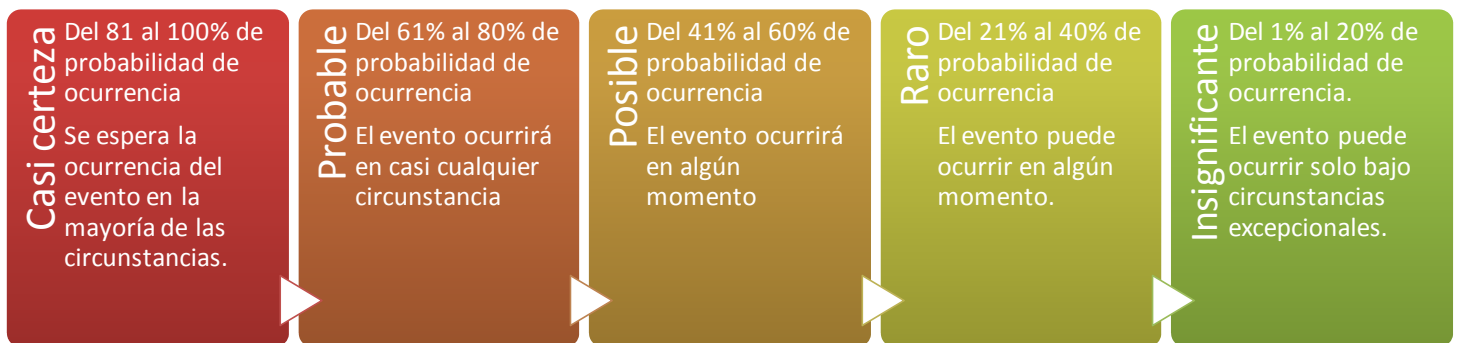
Como se puede observar, es una matriz de 5x5, en la cual se evalúa la magnitud del impacto contra la probabilidad de ocurrencia. La magnitud del impacto se refiere al efecto potencial que es provocado por un evento determinado, mientras que la probabilidad de ocurrencia es la frecuencia con la que ocurre un evento determinado. A continuación se muestran cada uno de los niveles correspondientes a la probabilidad de ocurrencia y la magnitud del impacto:

⁷ El riesgo operativo se refiere a la pérdida potencial por fallas o deficiencias en los sistemas de información, en los controles internos o por errores en el procesamiento de las operaciones

Magnitud del impacto:



Probabilidad de ocurrencia:



Es importante mencionar que cada una de estas dimensiones contenidas tanto en la magnitud de impacto como en la probabilidad de ocurrencia son establecidas en conjunto con la compañía, para poderles asignar una ponderación y de esta forma poder cuantificarlo en términos monetarios.

Como se puede observar en la matriz de riesgos (ilustración 9) los riesgos a los que se debería de dar mayor importancia son los correspondientes al área roja y naranja de dicha matriz, puesto que en caso de materializarse estos riesgos podrían ser altamente perjudiciales para la compañía.

Con base en la explicación anterior, se seleccionan los riesgos que se encuentran en las áreas rojas y naranjas, con el propósito de evaluar cuales son los controles asociados a dichos riesgos para poder mitigarlos. Existen diversas estrategias para administrar los riesgos, una vez que éstos han sido identificados (ver ilustración 10):

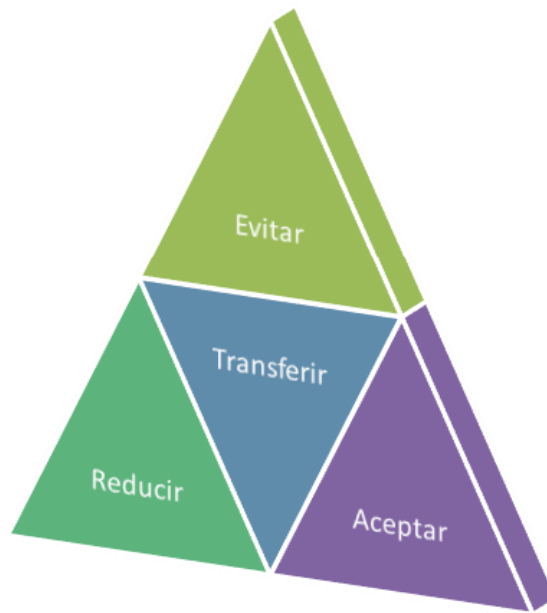


Ilustración 10. Diferentes maneras de administrar los riesgos (mitigación de riesgos)

Evitar riesgos: se trata de retirar las actividades que puedan causar los riesgos en las cuales su tratamiento adicional no es efectivo en costo.

Reducir riesgos: actividades y medidas tendientes a reducir la probabilidad de ocurrencia de un riesgo o minimizar la severidad de su impacto en caso de suceder.

Transferir riesgos: actividades y medidas cuyo objeto es transferir a un tercero la responsabilidad del manejo de riesgos y/o la obligación por las consecuencias financieras del riesgo en caso de materializarse, por ejemplo la contratación de un seguro o la subcontratación de un tercero.

Aceptar riesgos: consiste en que la compañía asuma el riesgo, donde el tratamiento del mismo no es costoso ni tiene un impacto importante en caso de materializarse el riesgo.

Es responsabilidad de la compañía la administración de cada uno de los riesgos detectados, así como la implementación de los controles asociados a cada uno de ellos. El objetivo de la revisión que realiza KPMG en esta compañía es evaluar si los controles se encuentran bien diseñados para mitigar los riesgos, o bien si no existe algún control para ello.

- **Realización de pruebas de diseño y efectividad a los controles.**

Con la identificación de las actividades de la compañía referente al proceso de operación con Instrumentos Financieros Derivados que pueden ocasionar los riesgos más significativos (actividades clave), se procede a evaluar los riesgos que se encuentran diseñados para la mitigación de estos riesgos. Esta evaluación se realiza considerando dos dimensiones:

Efectividad de diseño del control. Durante el recorrido del proceso con IFD's, además de identificar los riesgos del proceso, se identifican los controles asociados, los cuales para considerarse que están diseñados correctamente, deben cumplir los atributos mencionados en la ilustración 8 del presente documento y que sean adecuados para mitigar los riesgos para los que se encuentran diseñados de acuerdo a lo que a las buenas prácticas observadas por KPMG en diferentes empresas, ya sean del mismo giro o similares (por ejemplo las empresas financieras cuentan con una estructura mucho más robusta para la operación con instrumentos financieros derivados, de donde se pueden obtener mejores prácticas para la administración del riesgo de estos instrumentos). Es importante mencionar que si alguno de los controles asociados a las actividades clave del proceso no es considerado efectivo en cuanto a su diseño, la prueba se detiene en este momento y se reporta como no efectivo, siendo innecesario realizar la prueba de efectividad de la ejecución del control.

Efectividad de la ejecución del control. En caso de que el control sea considerado como efectivo en el diseño, se realizan pruebas de efectividad en la ejecución del control, es decir, que tan apegado al diseño se pone en operación el control. Esta evaluación considera que tan automático es el control, la frecuencia con que se realiza, si las personas que lo ejecutan cuentan con la experiencia necesaria para ejecutarlo, si se realiza revisiones periódicas de los controles, entre otros puntos.

Para poder emitir una opinión acerca de la efectividad de los controles detectados se ocupa otra herramienta que es muy parecida a la matriz de riesgos descrita anteriormente: matriz de controles, la cual es una matriz de 3x3 donde se consideran las dos dimensiones mencionadas, como se muestra en la ilustración 11:

Efectividad	Fuerte	Débil	Moderada	Fuerte
	Moderada	Débil	Moderada	Moderada
	Débil	Débil	Débil	Débil
		Baja	Media	Alta

Ejecución

Ilustración 11. Matriz para la evaluación de los controles asociados a los riesgos detectados en el proceso de operación con instrumentos financieros derivados.

La escala para realizar la evaluación de los controles se muestra a continuación:

Efectividad del diseño



Efectividad en la ejecución del control



Como parte de los controles que se tienen para la operación con instrumentos financieros derivados, la compañía realiza la valuación del valor a mercado de los diferentes productos financieros que mantiene en su portafolio para determinar cuál es el valor actual de su posición en instrumentos derivados. Ya que el área de FRM es especialista en este tipo de instrumentos, como parte de que este control se ejecuta de forma adecuada, se lleva a cabo la validación a mercado del valor de estos instrumentos.

Como ya se mencionó anteriormente, los instrumentos con los que cuenta la compañía son del tipo swaps teniendo como subyacente el precio futuro del gas natural. Esta validación a mercado se realiza de acuerdo a modelos reconocidos en el mercado y en la literatura financiera. A continuación se detalla la manera en que se realiza esta validación para los swaps.

Swaps. El swap es un intercambio de flujos sobre un subyacente que en este caso es el precio futuro del gas natural. Este intercambio es realizado entre un flujo con precio variable y un flujo con el precio fijo del gas natural. En el caso de la compañía, el intercambio se realiza con contrapartes y/o con clientes, como se muestra a continuación en la ilustración 12:



Ilustración 12. Mecanismo del swap pactado entre la compañía y los clientes y contrapartes.

Como se puede observar en la ilustración anterior, para el caso de los clientes, la compañía recibe flujos con precio variable y entrega flujos con precio fijo; mientras que para el caso de las contrapartes financieras realiza la operación contraria, es decir, entrega flujos con precio fijo y recibe flujos con precio variable.

El modelo de valuación de los swaps consiste en traer a valor presente cada uno de los flujos recibidos o entregados, es decir:

Recibe flujo con precio flotante y entrega flujo con tasa fija (transacción entre la compañía y el cliente):

$$V_{\text{swap}} = B_V - B_F$$

Recibe flujo con precio fijo y entrega flujo con precio flotante (transacción entre la compañía y la Contraparte):

$$V_{\text{swap}} = B_F - B_V$$

Dónde:

V_{swap} = Valor del swap

B_V = Flujo con precio flotante

B_F = Flujo con precio fija

Estos flujos se traen a valor presente para poder calcular su valor a mercado, tal como se indica a continuación:

$$B_F = \sum_{i=1}^n (N_i * (S_0 - S_k)_i * e^{-\frac{r_i * t_i}{360}}$$

Donde:

N_i : Monto nocional o volumen de gas natural operado en el periodo i

S_0 : Precio futuro spot para el pago i

S_k : Precio de ejercicio (strike) para el pago i

r_i : Tasa de descuento en el plazo i

t_i : Plazo del pago i

n : Número total de pagos con precio fijo

$$B_V = \sum_{i=t}^m (N_i * (S_0 - S_k)_i * e^{-\frac{r_i * t_i}{360}})$$

Donde:

- N_i : Monto nocional o volumen de gas natural operado en el periodo i
- S_0 : Precio futuro spot para el pago i
- S_k : Precio de ejercicio (strike) para el pago i
- r_i : Tasa de descuento en el plazo i
- t_i : Plazo del pago i
- m : Número total de pagos con precio variable

Una vez que se replicó el cálculo de la valuación a mercado de los swaps que tiene la compañía a la fecha de revisión, se compara contra las cifras de la compañía y se determina si son razonablemente correctas de acuerdo a un rango de error establecido por KPMG. Con esto se determina que tan efectivos son los controles referentes a la valuación de los instrumentos financieros derivados de la compañía.

- **Presentación de las conclusiones de las pruebas realizadas y retroalimentación por parte de la compañía.**

Una vez realizada la evaluación de los controles clave dentro del proceso con instrumentos financieros derivados, los resultados son presentados al personal clave de la compañía (personas que cuenten con poder de decisión e influencia en el proceso) para que emitan los comentarios correspondientes a la evaluación de los controles.

Lo presentado al personal clave de la compañía corresponde principalmente a dos tipos de hallazgos: recomendaciones o deficiencias.

Recomendaciones. De acuerdo a la experiencia de KPMG en el medio o en empresas similares, se realizan recomendaciones sobre los controles evaluados, los cuales mitigan los riesgos de las actividades clave del proceso. Esto se queda a nivel de recomendación, ya que de acuerdo con la evaluación, los riesgos son mitigados adecuadamente, presentando algunas fallas en la efectividad del diseño y/o en la efectividad de la ejecución. Dichas fallas no representan algo sustancial que no permita la mitigación de los riesgos detectados y que con algunos ajustes pueden ser controles fuertes.

Deficiencias. Las deficiencias corresponden a fallas durante el proceso de evaluación del proceso que representan un riesgo alto que en caso de materializarse puede generar resultados adversos para la compañía. Esto puede detectarse tanto en el diseño como en la ejecución del control. En las pruebas de efectividad del diseño del control, pueden encontrarse uno o varios controles establecidos para mitigar un solo riesgo los cuales no se realizan de forma periódica, o bien que sea responsabilidad de un área que no sea independiente, etc. o bien que no exista un control para poder mitigar algún riesgo.

En el caso de las pruebas de efectividad en la ejecución es posible que el control se encuentre perfectamente diseñado pero al momento de ejecutarlo no se realiza apegado al diseño, como por ejemplo en la frecuencia requerida o de la forma correcta.

Es importante mencionar que para ambos casos (recomendaciones o deficiencias), el rol que desempeña es el de evaluar, de acuerdo a la experiencia en el tema de instrumentos financieros derivados, así como en el *benchmark* con otras empresas, si los hallazgos que se realizaron durante el recorrido del proceso, califican como algo que puede ser mejorado pero que no impacta de forma significativa en la operación (recomendaciones), o bien si es necesario realizar adecuaciones mayores a los controles o establecimiento de nuevos controles (deficiencias)

Una vez que se presentan estos resultados a la compañía, normalmente justifican la falta de controles o ineffectividad de los mismos con controles que se llaman complementarios, es decir, controles que no están diseñados para mitigar el riesgo detectado pero que son útiles para evitar que el riesgo sea mayor. En caso de que existan este tipo de controles, se consideran para la evaluación y se definen las conclusiones, las cuales quedan documentadas, así como las evidencias de los recorridos realizados.

Capítulo III. Resultados obtenidos y conclusiones

Resultados obtenidos

Los resultados obtenidos en este proyecto se pueden resumir a continuación:

- La mayoría de los controles evaluados se encontraban bien diseñados para los riesgos que surgen de las actividades clave del proceso.
- Algunos de los riesgos detectados no contaban con controles asociados para poderlos mitigar, por lo que se emitieron recomendaciones o reporte de deficiencias respecto a esta falta de controles.
- Las pruebas de efectividad en la ejecución del proceso no fueron satisfactorias en su mayoría, ya que los controles a pesar de su buen diseño no son ejecutados de forma adecuada, principalmente por las siguientes situaciones:
 - Los controles se ejecutaban en una frecuencia diferente a la establecida, lo cual ocasiona que la detección y monitoreo de los errores en la operación no se realice de forma adecuada.
 - Existe una alta rotación de personal, lo que ocasiona que los controles no se encuentren bien asignados a las personas dueñas de los procesos
 - Los límites cuantitativos de los controles no se revisan de forma periódica por lo que no consideran los cambios en el mercado.

Los puntos anteriores quedan documentados en un memorándum, así como en una carta de recomendaciones y deficiencias a la compañía. Debido a que esta compañía es un cliente recurrente, es responsabilidad de KPMG realizar una revisión continua (anualmente) y asegurarse de que estas recomendaciones y deficiencias hayan sido atendidas en tiempo y forma.

Conclusiones

Como se puede observar en los resultados obtenidos, la compañía cuenta con controles que son efectivos en su diseño pero no así en su ejecución. Después de que los resultados fueron presentados a la compañía y que aceptaron tomar en cuenta las recomendaciones emitidas durante la revisión así como las deficiencias detectadas. Debido a que este trabajo de apoyo al área de auditoría de KPMG se realiza de forma recurrente con todos los clientes (normalmente se realiza de forma trimestral, ya que las empresas emiten estados financieros con esta frecuencia) realizamos la revisión en el trimestre siguiente y es interesante señalar que fueron puestas en marcha las recomendaciones realizadas por KPMG, así como planes de acción documentados donde establecían actividades, responsable y fecha compromiso para realizarlo, donde se presentan cada una de las

deficiencias y la forma en cómo se abordarán a fin de poder subsanar estas deficiencias en un período no mayor a un año.

Durante el transcurso de este proyecto, considero que desempeñé diferentes habilidades como ingeniero industrial, ya que como se considera un enfoque sistémico para la realización de este proyecto, incluye herramientas de la ingeniería industrial como el diagrama SIPOC y los diagramas de flujo, así como diferentes técnicas de levantamiento de la información.

Adicionalmente considera evaluaciones tanto a riesgos como a controles los cuales de ser subjetivos, se les asignan valores para poder cuantificarlos y por ende, poderlos medir de forma adecuada.

Finalmente, es importante mencionar que a pesar de que la evaluación de riesgos y controles relativos a actividades con productos financieros derivados no es un área en la que comúnmente se pueda desarrollar un Ingeniero Industrial, varias materias relativas a la Ingeniería Industrial son empleados, como Procesos, Ingeniería Económica, Planeación, Calidad, Análisis Financiero, Administración de Operaciones, entre otras.

Bibliografía

“Options, Futures and Other Derivatives”

John C. Hull

6th Edition

Ed. Prentice Hall

“C-10. Instrumentos financieros derivados y operaciones de cobertura”

Instituto Mexicano de Contadores Públicos A.C.

Abril 2004

<http://www.sixsigmaonline.org/six-sigma-training-certification-information/articles/using-six-sigma-sipoc-diagrams-to-improve-communications.html>

<http://www.standards.co.nz/default.htm>