

**DISEÑO DE UN MECANISMO DE GOBIERNO PARA COORDINAR LAS
COMPRAS DE UN PRODUCTOR A SUS PROVEEDORES DENTRO DE UNA
CADENA DE SUMINISTRO**

GERMÁN RICARDO VEGA MEJÍA



Universidad de
La Sabana

UNIVERSIDAD DE LA SABANA

**ESCUELA INTERNACIONAL DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y
ADMINISTRATIVAS**

MAESTRÍA EN GERENCIA ESTRATÉGICA

CHÍA

2018

**DISEÑO DE UN MECANISMO DE GOBIERNO PARA COORDINAR LAS
COMPRAS DE UN PRODUCTOR A SUS PROVEEDORES DENTRO DE UNA
CADENA DE SUMINISTRO**

GERMÁN RICARDO VEGA MEJÍA

TRABAJO DE GRADO

DIRECTOR:

ING. MARIO ERNESTO MARTÍNEZ AVELA, PH.D

CO-DIRECTOR:

ING. CARLOS ALBERTO VEGA MEJÍA, MSC



Universidad de
La Sabana

UNIVERSIDAD DE LA SABANA

**ESCUELA INTERNACIONAL DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y
ADMINISTRATIVAS**

MAESTRÍA EN GERENCIA ESTRATÉGICA

CHÍA

2018

RESUMEN

Este trabajo estudia el problema de coordinación de las compras entre un productor y sus proveedores, dentro de la cadena de suministro para un productor que tiene a una gama diversa de productos. La relación entre el productor y sus proveedores se ve como un problema de Principal-Agente, en donde el productor es el principal y los proveedores los agentes.

El problema se define bajo condiciones de información asimétrica, generando un problema de selección adversa en donde los proveedores poseen más información que el productor. Para resolver esta situación se diseñó un mecanismo de gobierno (contrato con incentivos) para alinear los intereses de las partes involucradas utilizando un modelo de optimización. La solución del modelo propuesto determina las condiciones del contrato con incentivos, en términos de la combinación entre la cantidad de materias primas que el productor solicita a sus proveedores y el precio esperado que está dispuesto a pagar el productor.

El modelo de optimización se probó en once escenarios diferentes y por partes, una parte que no incluía las restricciones de incentivos y otra que si, obteniendo soluciones factibles que pueden alinear los objetivos del productor y los proveedores. Los resultados obtenidos mostraron cómo se puede utilizar el modelo como una guía para la toma de decisiones en la compra de materia prima y, con ello, generar un impacto positivo en aspectos de la estrategia como lo son el gobierno corporativo, la toma de decisiones y la cadena de suministro.

Por último, a partir de los resultados encontrados se puede argumentar que el diseño de mecanismos de gobierno puede ayudar a construir relaciones a largo plazo y más estables. Esto permite que una empresa pueda ser más competitiva y logre adaptarse de una manera más

sencilla a los cambios del mercado, al fortalecer las relaciones en su cadena de suministro y así obtener una ventaja competitiva.

ABSTRACT

This paper studies the problem of the coordination of purchases between a producer and his suppliers, within the supply chain for a producer that has a diverse range of products. The relationship between the producer and its suppliers is presented as a Principal-Agent problem, where the producer is the principal and the suppliers the agents.

The problem is defined under conditions of asymmetric information, generating an adverse selection problem in which suppliers have more information than the producer. To solve this situation, a governance mechanism (incentive contract) was designed to align the interests of the parties involved using an optimization model. The solution of the proposed model determines the conditions of the contract with incentives, in terms of the combination between the quantity of raw materials that the producer requests from his suppliers and the expected price that the producer is willing to pay.

The optimization model was tested in eleven different scenarios and in parts, a part that did not include incentive restrictions and another that did, obtaining feasible solutions that can align the objectives of the producer and the suppliers. The results obtained showed how the model can be used as a guide for making decisions in the purchase of raw material and, with this, generate a positive impact on aspects of the strategy such as corporate governance, decision making and Supply Chain.

Finally, based on the results found, it can be argued that the design of governance mechanisms can help to build long-term and more stable relationships. This allows a company to be more competitive and to adapt in a simpler way to market changes, by strengthening the relationships in its supply chain and thus obtaining a competitive advantage.

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	7
2. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	9
2.1 ALINEACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO	9
2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	10
2.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	11
2.4 JUSTIFICACIÓN.....	12
2.5 OBJETIVOS.....	14
2.5.1 OBJETIVO GENERAL	14
2.5.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
3. MARCO TEÓRICO.....	15
3.1 GOBIERNO CORPORATIVO.....	15
3.2 PROBLEMA DEL PRINCIPAL - AGENTE	18
3.3 CADENA DE SUMINISTRO	21
3.4 CONTRATOS	22
3.5 INCENTIVOS EN LA CADENA DE SUMINISTRO.....	23
3.6 INFORMACIÓN ASIMÉTRICA	24
3.7 RIESGO MORAL.....	25
3.8 SELECCIÓN ADVERSA.....	25
4. METODOLOGÍA	26
4.1 FORMULACIÓN DEL MODELO.....	26
4.2 SUPUESTOS Y CONDICIONES INICIALES	27
4.3 DEFINICIÓN DE CONJUNTOS	28
4.4 DEFINICIÓN DE PARÁMETROS.....	29
4.5 DEFINICIÓN DE VARIABLES	30
4.6 DEFINICIÓN DE RESTRICCIONES.....	31
4.6.1 RESTRICCIÓN DE LOS PROVEEDORES	31
4.6.2 RESTRICCIÓN DEL PRODUCTOR	32
4.6.3 RESTRICCIONES DE RACIONALIDAD	32

4.6.3.1 RESTRICCIÓN DE RACIONALIDAD DE PRECIOS	33
4.6.3.2 RESTRICCIONES DE RACIONALIDAD INDIVIDUAL.....	34
4.6.4 RESTRICCIONES DE COMPATIBILIDAD DE INCENTIVOS	34
4.6.5 RESTRICCIONES DE SIGNO.....	35
4.7 DEFINICIÓN DE LA FUNCIÓN OBJETIVO	35
4.8 PRUEBA DEL MODELO	36
4.8.1 PRUEBA - PARTE OPERATIVA	37
4.8.2 PRUEBA –PARTE DE INCENTIVOS	37
4.8.3 DATOS MODELO	37
4.8.4 RESULTADOS DE LA PRUEBA OPERATIVA.....	42
4.8.5 RESULTADOS DE LA PRUEBA DE INCENTIVOS	42
5. RESULTADOS	43
5.1 RESULTADOS MODELO SIN INCENTIVOS (SOLO PARTE OPERATIVA).....	43
5.1.1 CANTIDADES DE MATERIA PRIMA NECESARIAS.....	44
5.1.2 PRECIOS DE MATERIA PRIMA.....	45
5.1.3 PROVEEDORES A LOS QUE SE LES COMPRA MATERIA PRIMA	46
5.1.4 CANTIDAD DE MATERIA PRIMA ENVIADA POR CADA PROVEEDOR.....	47
5.1.5 PROVEEDORES A LOS QUE SE LES COMPRA MATERIA PRIMA	48
5.1.6 UTILIDAD PRODUCTOR Y PROVEEDORES	49
5.1.7 LIMITACIONES DEL MODELO SIN INCENTIVOS	51
5.1.8 RESULTADOS AL INCREMENTAR LOS PRECIOS DE VENTA DE LOS PRODUCTOS	52
5.1.8.1 PRECIOS DE MATERIA PRIMA.....	52
5.1.8.2 PROVEEDORES A LOS QUE SE LES COMPRA MATERIA PRIMA	53
5.1.8.3 UTILIDAD PRODUCTOR Y PROVEEDORES	53
5.2 RESULTADOS MODELO CON INCENTIVOS	55
5.2.1 CANTIDADES DE MATERIA PRIMA NECESARIAS.....	56
5.2.2 PRECIOS DE MATERIA PRIMA.....	56
5.2.3 PROVEEDORES A LOS QUE SE LES COMPRA MATERIA PRIMA	61
5.2.4 CANTIDAD DE MATERIA PRIMA ENVIADA POR CADA PROVEEDOR.....	62

5.2.5 UTILIDAD PRODUCTOR Y PROVEEDORES	66
6. DISCUSIÓN	69
6.1 IMPACTO SOBRE LA ESTRATEGIA	69
6.1.1 IMPACTO EN EL GOBIERNO CORPORATIVO.....	70
6.1.2 IMPACTO EN LA TOMA DE DECISIONES.....	70
6.1.3 IMPACTO EN LA CADENA DE SUMINISTRO.....	71
6.2 LIMITACIONES	72
6.3 PERSPECTIVAS	73
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75
8. BIBLIOGRAFÍA	77
9. ANEXOS	80
ANEXO 1: FORMULACIÓN	80
ANEXO 2: DATOS	84
ANEXO 3: RESULTADOS DE LA PRUEBA DE LA PARTE OPERATIVA	87
ANEXO 4: RESULTADOS DE LA PRUEBA DE INCENTIVOS	91
ANEXO 5: PRECIOS PARA LA EVALUACIÓN DE ESCENARIOS DEL MODELO SIN INCENTIVOS.....	97
ANEXO 6: CANTIDAD DE MATERIA PRIMA COMPRADAS A LOS PROVEEDORES	102
ANEXO 7: CANTIDAD DE MATERIA PRIMA DESTINADA PARA CADA PRODUCTO	104
ANEXO 8: MATERIA PRIMAS COMPRADAS POR ESCENARIO.....	112
ANEXO 9: RESULTADOS AL INCREMENTAR LOS PRECIOS DE VENTA DE LOS PRODUCTOS	115
ANEXO 10: APLICACIÓN DEL MODELO CON INCENTIVOS PARA ESCENARIOS SIN SOLUCIÓN FACTIBLE.....	181
ANEXO 11: VALORES DE LAS VARIABLES VPA Y VPB	194
ANEXO 12: PRECIOS POR MATERIA PRIMA.....	199
ANEXO 13: PRECIOS POR PROVEEDOR PARA CADA MATERIA PRIMA.....	203
ANEXO 14: CANTIDADES DE MATERIA PRIMA ENVIADAS POR CADA PROVEEDOR.....	206

ANEXO 15: DISTRIBUCIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS PARA CADA PRODUCTO 208

TABLAS

Tabla 1	Posibilidad de suministro de materia prima.....	38
Tabla 2	Capacidad de suministro de materia prima.....	38
Tabla 3	Costo de entrega de materias primas	38
Tabla 4	Lista de materias primas de cada producto.....	39
Tabla 5	Costo de producción de cada producto.....	39
Tabla 6	Precio de venta de cada producto	39
Tabla 7	Precio de venta de cada producto	39
Tabla 8	Demanda de producto	40
Tabla 9	Probabilidad de costos de los proveedores	40
Tabla 10	Precios históricos	40
Tabla 11	Parámetro de precios altos	41
Tabla 12	Parámetro de precios bajos	41
Tabla 13	Proveedores a los que se les compra materia prima – modelo sin incentivos	46
Tabla 14	Diferencia de la utilidad del productor con respecto a la de los proveedores – modelo sin incentivos	50
Tabla 15	Diferencia de la utilidad del productor con respecto a la de los proveedores con precios de venta mayores.....	54
Tabla 16	Compra de materias primas a los proveedores	61
Tabla 17	Utilidad del productor para cada escenario de precios altos – modelo con incentivos .	66

GRÁFICAS

Gráfica 1 Cantidad de materia prima necesaria.....	44
Gráfica 2 Precios de las materias primas – modelo sin incentivos.....	45
Gráfica 3 Cantidad de materias primas - modelo sin incentivos.....	47
Gráfica 4 Precios por proveedor – probabilidad 0 a 0,3 - modelo sin incentivos	48
Gráfica 5 Precios por proveedor – probabilidad 0,4 a 1 - modelo sin incentivos	49
Gráfica 6 Función objetivo – modelo sin incentivos.....	50
Gráfica 7 Precios de materia prima – incrementando precios de productos	52
Gráfica 8 Precios de materia prima – incrementando precios de productos	53
Gráfica 9 Función objetivo - incrementando precios de productos.....	54
Gráfica 10 Cantidades de materia prima – Modelo con incentivos	56
Gráfica 11 Precios esperados para probabilidades de precios altos de 0 a 0,2 – Modelo con incentivos	57
Gráfica 12 Precios esperados para probabilidades de precios altos de 0,3 a 0,5 – Modelo con incentivos	58
Gráfica 13 Precios esperados para probabilidades de precios altos de 0,6 a 0,8 – Modelo con incentivos	59
Gráfica 14 Precios esperados para probabilidades de precios altos de 0,6 a 0,8 – Modelo con incentivos	60
Gráfica 15 Cantidad de materias primas 1 enviadas por proveedor – modelo con incentivos.....	62
Gráfica 16 Cantidad de materias primas 2, 3 y 4 enviadas por proveedor – modelo con incentivos	63
Gráfica 17 Cantidad de materias primas 5, 6 y 7 enviadas por proveedor – modelo con incentivos	64
Gráfica 18 Cantidad de materias primas 8, 9 y 10 enviadas por proveedor – modelo con incentivos	65
Gráfica 19 Utilidades del productor y proveedores en el modelo con incentivos.....	68

1. INTRODUCCIÓN

Las empresas hoy en día buscan ser más competitivas y reaccionar de una manera rápida a los cambios del mercado. Esto lleva a las empresas a estar en la búsqueda continua de mejorar su desempeño y obtener una ventaja sobre sus competidores. Para lograr esto, las empresas deben enfocarse en diferentes temas que les permitan obtener ese distintivo frente a los demás.

Uno de los elementos más importantes para que una empresa pueda tener un buen desempeño es que ésta tenga alineada su cadena de suministro; es decir, que los objetivos de la empresa estén alineados con los de los demás integrantes de la cadena. Sin embargo, es importante tener en cuenta que alinear los objetivos de las partes involucradas no siempre resulta ser una tarea sencilla y que, en ocasiones, se requieren de grandes esfuerzos para lograr su alineación.

Por consiguiente, en este documento se estudia la manera de cómo coordinar las compras de un productor a sus proveedores dentro de una cadena de suministro para la correspondiente producción de una gama diversa de productos.

En una primera instancia la relación de productor y proveedores, se podría ver como un problema de Principal - Agente, en donde el productor es el principal y los proveedores los agentes. En esta relación, los objetivos e intereses de cada una de las partes pueden ser diferentes y generar conflictos al no estar alineados los unos con los otros. También, es importante tener en cuenta que en estas relaciones la información que posee cada una de las partes puede ser asimétrica; es decir, que hay información que una parte posee y la otra, no. Esto podría generar problemas de selección adversa o riesgo moral.

Para estos casos, en la literatura se encuentra que una herramienta efectiva para alinear los intereses de entidades involucradas en una relación económica (productor y proveedores en este caso), son los mecanismos de gobierno. Un mecanismo de gobierno utilizado para los problemas de Principal - Agente con información asimétrica es el diseño de contratos con incentivos. Estos pueden ser de diferentes tipos y de acuerdo a su utilización pueden ser de mayor provecho de acuerdo a la situación específica.

Para este estudio, se asumió que la información asimétrica generaba un problema de selección adversa en donde los proveedores poseen información que el productor no posee antes de la firma del contrato, y que pueden informar unos precios elevados por sus materias primas. Con el fin de resolver este problema se creó un modelo de optimización que permite diseñar un contrato con los incentivos adecuados para alinear los intereses del productor y de los proveedores. Para asegurarse que el diseño del contrato y sus incentivos es adecuado, se realizó la prueba del modelo en dos partes: la operativa (sin incentivos) y el modelo completo.

A partir de las soluciones del modelo de optimización, se generaron contratos con incentivos que pueden alinear los objetivos del productor y de los proveedores. En términos del modelo, el contrato será definido como la combinación entre la cantidad de materias primas que el productor solicita a sus proveedores y el precio esperado que está dispuesto a pagar el productor. Además, los resultados muestran también cómo los contratos pueden influir de manera positiva en aspectos de la estrategia como lo son el gobierno corporativo, la toma de decisiones y la cadena de suministro.

De acuerdo a lo anterior, este trabajo está organizado de la siguiente manera: (i) descripción de la situación problemática, (ii) marco teórico, (iii) metodología, (iv) resultados, (v) discusión, y (vi) conclusiones y recomendaciones.

2. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

2.1 ALINEACIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO

En una cadena de suministro se busca alinear diferentes elementos para que la empresa tenga un buen desempeño y sea sostenible. En el caso de una relación entre una empresa y agentes externos como lo son sus proveedores, entran a jugar los intereses individuales de las partes involucradas. Si estos intereses no se encuentran alineados en un fin común se puede afectar el desarrollo de la empresa y su rendimiento futuro, ya que esto puede hacer que la cadena de suministro sea ineficiente por los diferentes objetivos de los miembros y por la información asimétrica (Su, Guo, & Wang, 2014). De acuerdo con Su et al. (2014), dicha ineficiencia se da porque cada parte tiene una información privada que la otra no posee. Además, si una empresa tiene relaciones económicas con múltiples agentes externos, el monitoreo de las acciones de estos agentes sería económicamente inviable (Ross, 1973). Por lo tanto, cuando hay diferentes objetivos y se presenta una falta de cohesión entre las diferentes partes, se pueden generar conflictos que podrían afectar la estrategia de una organización y, de esta forma, su desempeño.

Es importante tener en cuenta que existen diferentes herramientas y mecanismos para alinear una cadena de suministro que permiten mejorar el desempeño de una compañía. Un ejemplo de estos mecanismos son los contratos de coordinación (Vafa Arani, Rabbani, & Rafiei, 2016), y su efectividad dependerá del ambiente institucional de la organización (Shou, Zheng, & Zhu, 2016).

2.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La relación con los proveedores es uno de los temas más importantes para una empresa de manufactura, y es un aspecto crítico dentro de la cadena de suministro. Esta relación puede afectar de manera positiva o negativa el desempeño de la cadena de suministro. La influencia de la relación entre un proveedor y una empresa de manufactura puede ser de tal magnitud, que en una empresa manufacturera la compra de insumos podría representar en promedio más de un 50% de las ganancias de una empresa (Bhattacharyya & Guiffrida, 2015), o en algunos casos hasta un 70% de las inversiones de las empresas de este tipo (García Alcaraz, Alvarado Iniesta, & Maldonado Macías, 2013).

Teniendo en cuenta que gran parte de los recursos de una empresa dedicada a la producción son destinados para la compra de insumos o materias primas, uno de los aspectos que entra a jugar un papel importante en la gestión de la cadena de suministro es la entrega correcta y a tiempo de estos elementos a la empresa. El desempeño de la cadena de suministro dependerá, en parte, de la gestión que realicen los proveedores de la empresa para entregar los productos solicitados y con las especificaciones solicitadas. Algunos de los atributos más solicitados en un proveedor son la calidad, la entrega de órdenes a tiempo y en la cantidad demandada (Alcaraz et al., 2013). Sin embargo, hay que tener en cuenta que cada proveedor puede actuar de una manera diferente de acuerdo a sus capacidades, intereses y objetivos. Estos aspectos individuales podrían llevar, en algunos casos, a no estar de acuerdo con las decisiones o requerimientos del productor porque no comparten los mismos objetivos e intereses.

Esta situación entre un productor y sus proveedores puede verse como un problema Principal - Agente, en el que el productor actuaría como el principal y los proveedores, como los agentes. Como se mencionó anteriormente, en dicha relación los intereses del productor con sus

proveedores podrían ir en contravía y generar conflictos. Adicionalmente, el productor (principal) usualmente no tiene todo el conocimiento suficiente para controlar a sus proveedores (agentes), y podría ser engañado (Rai & Kim, 2002).

Al tener esta problemática donde las partes interesadas buscan un beneficio particular y la estrategia de la empresa se podría ver afectada, se debe buscar la forma de alinear esos intereses hacia un mismo objetivo y que todas las partes se vean beneficiadas. Alinear dichos intereses puede realizarse utilizando un mecanismo de gobierno corporativo basado en el problema del Principal – Agente para buscar el mayor beneficio de la empresa sin afectar a sus proveedores, y así lograr que las partes estén alineadas hacia un mismo objetivo.

Por estas razones, para analizar el beneficio que puede traer un mecanismo de gobierno corporativo en el manejo de cadenas de suministro, en este proyecto se estudiarán las ventajas de diseñar un contrato con incentivos en una relación compuesta por un productor (principal) y varios proveedores (agentes) dentro de una cadena de suministro, con el objetivo de observar la efectividad de un mecanismo de gobierno para la coordinación de las compras dentro de la cadena de suministro y su relevancia en la organización.

2.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

De acuerdo con la problemática identificada anteriormente, la pregunta de investigación que surge es: ¿Cómo diseñar un mecanismo de gobierno, hipotético, que permita la alineación de los intereses entre un productor y sus proveedores en el caso de la compra de materias primas dentro de una cadena de suministro para la correspondiente producción de una gama diversa de productos?

2.4 JUSTIFICACIÓN

En varias compañías dedicadas a la manufactura se puede presentar una desconexión entre las políticas de manufactura y la estrategia corporativa, lo que puede afectar la competitividad de la compañía y tener una ventaja sobre sus competidores (Skinner, 2000). De acuerdo a lo anterior, es importante buscar un mecanismo que permita enlazar los procesos de manufactura con la estrategia corporativa. Un elemento capaz de mejorar de manera positiva la sostenibilidad y desempeño de una compañía son los mecanismos de gobierno corporativo. Sin embargo, hay que tener en cuenta que dependiendo del contexto en el cual se encuentre la empresa, estos mecanismos pueden variar y tener una relación diferente.

Varios estudios han mostrado cómo estos mecanismos de gobierno corporativo se pueden utilizar para regular la relación entre algunos stakeholders de una compañía a diferentes niveles de una organización, dado que los diferentes tipos de propiedad o de composición accionaria pueden tener diferentes niveles de gobierno corporativo (Cueto, 2013). Algunos de estos mecanismos se pueden ver en la relación entre accionistas, entre los accionistas y el CEO (Chief Executive Officer, por sus siglas en inglés), y entre el CEO y sus gerentes, entre otras relaciones. No obstante, al ver cómo se pueden ir aplicando estos mecanismos de gobierno en diferentes escalas de una organización, también se puede llegar hasta un punto que permita regular algunas de las decisiones estratégicas que toman los gerentes dentro de una cadena de suministro. Esto, sumado al desarrollo de la información y la globalización, ha convertido a la gestión de la cadena de suministro en un factor importante que afecta el desarrollo de la economía mundial de una manera sostenible, saludable y rápida (Xu, Zhang, & Gong, 2014). Esta gestión, a su vez, hace que los gerentes deban buscar establecer relaciones a largo plazo con los diferentes actores con los que se relacionan para incrementar la productividad de la cadena de suministro (Zhang & Li,

2006)

Entonces, cuando se habla de la gestión de la cadena de suministro y las decisiones que toman los gerentes, y considerando la importancia del aprovisionamiento de las empresas de manufactura mencionado anteriormente, se torna importante analizar las relaciones entre una empresa de manufactura y sus proveedores. En el caso particular del presente estudio, es en este punto donde los mecanismos de gobierno entran a jugar un papel importante en el funcionamiento y desempeño de una organización. Estos mecanismos pueden influir en la relación entre los proveedores y la empresa manufacturera, ya que la alineación de todos los actores que forman parte de una cadena de suministro hacia la consecución de un mismo objetivo para obtener un beneficio en conjunto, puede ser regulada por mecanismos de gobierno. Adicionalmente, estos mecanismos de gobierno pueden ayudar a evitar los conflictos entre las partes que participan de la relación económica, y que pueden afectar la estrategia de la firma.

Teniendo en cuenta la importancia que pueden tener los mecanismos de gobierno en una cadena de suministro, se tiene la necesidad de determinar qué mecanismo de gobierno podría regular una relación en un eslabón de la cadena de suministro entre varios proveedores y un productor. Esto se puede realizar teniendo como base el problema del Principal - Agente con múltiples agentes, y considerando información asimétrica. Este es un problema de amplio interés y que, en muchas ocasiones, sólo se ha revisado con un solo principal y un solo agente, pero que debería ser estudiado con múltiples agentes y múltiples principales porque una cadena de suministro está compuesta, por lo general, por varios actores en cada eslabón (Zhang & Li, 2006).

2.5 OBJETIVOS

2.5.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un mecanismo de gobierno, hipotético, que permita la alineación de los intereses entre un productor y sus proveedores en el caso de la compra de materias primas dentro de una cadena de suministro para la correspondiente producción de una gama diversa de productos.

2.5.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar el mecanismo de gobierno pertinente para alinear los intereses de un productor y sus proveedores.
2. Formular un modelo de optimización para la potencial implementación del mecanismo de gobierno.
3. A partir de las soluciones del modelo, hacer el diseño de los contratos (cuánto se va a pagar y cantidad de materias primas) entre el productor y los proveedores para alinear los intereses de ambos.
4. Analizar el impacto que podría tener el mecanismo de gobierno sobre la estrategia.

3. MARCO TEÓRICO

En esta sección se trabajarán elementos como el Gobierno corporativo, Problema del Principal – Agente, Cadena de suministro, Contratos, Incentivos en la cadena de suministro, Información asimétrica, Riesgo moral y Selección adversa.

3.1 GOBIERNO CORPORATIVO

Los temas de gobierno corporativo y los mecanismos de gobierno que se utilizan en una empresa varían dependiendo del contexto político, cultural, tecnológico, legal, ambiental y económico del país o región donde se encuentra situada (Cueto, 2013). En consecuencia, Cueto (2013) afirma que las características del mercado y los atributos de las firmas son los que determinan el rol de los mecanismos de gobierno corporativo y su interacción con el valor de la firma. Adicionalmente, la estructura institucional de un país puede impactar el portafolio de mecanismos de gobierno internos y externos al nivel de la organización (Young, Peng, Ahlstrom, Bruton, & Jiang, 2008). Por ejemplo, hay regiones en Latinoamérica donde el gobierno corporativo y los mecanismos que se utilizan varían con respecto a los de Europa, pero tampoco se debe desconocer que hay casos donde se comparten prácticas similares.

Entrando un poco en detalle sobre el gobierno corporativo y los mecanismos que se utilizan en regiones como las anteriormente mencionadas, es importante ver un poco sobre su contexto y sobre cómo pueden impactar en una empresa. En el caso de Latinoamérica, se debe tener en cuenta que esta región está constituida por varias economías en desarrollo, donde se tiene una protección baja hacia los accionistas de una empresa y, además, gran parte cuenta con estructuras muy concentradas y estables. Esto hace que los accionistas que tienen mayor control tengan la motivación y la capacidad de tomar ventaja de esta situación para intentar ‘remover de

la ecuación' a los accionistas minoritarios, con tal de lograr sus estrategias y objetivos. Para reducir el efecto negativo de concentración de la propiedad, se utilizan varios mecanismos de gobierno corporativo como complementos (Cueto, 2013).

La situación descrita anteriormente también se puede ver presente en un contexto francés. Al respecto, Ducassy y Guyotb (2017) muestran cómo hay una alta concentración de las acciones en unos pocos accionistas, y que hay un gran número de accionistas secundarios que pueden actuar como un mecanismo de control sobre los gerentes y los grandes accionistas en algunas situaciones. Adicionalmente, los autores muestran cómo la consonancia entre los beneficios y el costo de la gobernanza dependen del contexto institucional y del equilibrio de poder entre los accionistas. Al mismo tiempo, Ducassy y Guyotb (2017) muestran cómo, con accionistas homogéneos, se pueden constituir mecanismos más efectivos para controlar las acciones de un gerente, que cuando la gobernanza considera accionistas heterogéneos.

Otro caso de gobierno corporativo es el de Dinamarca, presentado por Lausten (2002). El contexto de este estudio difiere en algunos aspectos con respecto al francés y al latinoamericano. En el caso danés se tiene que hay un gran número de empresas pequeñas y medianas; se financian y amortizan a través de créditos; hay un bajo nivel de grupos de compañías; y las empresas tienen un aspecto familiar fuerte y una alta concentración de las acciones por parte de los miembros de estas (Lausten, 2002). Además de tener algunas diferencias en su contexto, este caso muestra cómo los temas de gobierno corporativo se pueden ir llevando a niveles más profundos en una organización. Este estudio también muestra que el gobierno corporativo no sólo es posible analizarlo desde la perspectiva de la estructura de accionistas, sino que también permite observar la relación del cambio de un CEO con el desempeño corporativo de una empresa. Al respecto, Lausten (2002) muestra cómo el gobierno corporativo puede afectar el

desempeño de un CEO, y sugiere la existencia de una relación inversa entre el cambio del CEO y el desempeño de la empresa de acuerdo al margen de ganancia. Además, el estudio permite observar cómo el presidente de una junta influye en el cambio dependiendo de su posición, el impacto del tamaño de la firma en el cambio (dependiendo del contexto, en el caso danés, entre más grande mayor probabilidad de cambio), y cómo la probabilidad de cambio se reduce al ser una empresa con control familiar.

Por otra parte, el estudio de Lausten (2002) concluye que el desempeño de una organización guarda relación con el gobierno corporativo y los mecanismos utilizados, que estos mecanismos varían dependiendo de cada caso en concreto, y que no hay un acuerdo general sobre qué medida utilizar para medir el desempeño. Debido a esto, al momento de elegir un mecanismo es importante tener en cuenta que estos pueden fallar en algunas circunstancias, que son sustituibles y que algunos no son óptimos de manera individual, pero que al verlos de manera colectiva, como complementos uno del otro, pueden llegar a un óptimo y ser más ventajosos (Cueto, 2013). Además, que para entender los mecanismos de gobierno se debe conocer el nivel de contestabilidad el cual se puede encontrar en el nivel institucional o en la naturaleza y poder de los accionistas (Ducassy & Guyot, 2017).

En cuanto a los mecanismos de gobierno, se debe tener en cuenta que hay mecanismos de gobierno externos e internos que ayudan a alinear los intereses de las partes involucradas (Young et al., 2008). Algunos ejemplos de mecanismos de gobierno son la regulación de un país, la junta directiva, la estructura de accionistas, los contratos, y los sistemas de compensación, entre otros.

Por último, los análisis que se realizaron sobre el desempeño de la firma con relación al gobierno corporativo y los mecanismos de gobierno corporativo, terminan siendo consistentes con la teoría del Principal - Agente, y a partir de ésta es que se desarrollan.

3.2 PROBLEMA DEL PRINCIPAL - AGENTE

El problema del Principal - Agente es un tema bastante conocido y estudiado por muchos investigadores debido a que se podría presentar en casi cualquier interacción social que tenga una persona o una empresa, y que se ve a menudo en el mundo de los negocios cuando dos o más partes trabajan juntas (Yang & Qi, 2009). Precisamente, el problema del Principal - Agente se presenta en una relación entre dos o más partes (un principal y un agente), en donde un principal contrata a un agente para la realización de alguna tarea específica. El principal se beneficia del resultado de la tarea, y el agente recibe un pago por su labor. El problema considera que ambas partes gozan de independencia para actuar en búsqueda de una mayor utilidad (Ross, 1973), y esto puede llevar a que tanto el principal como el agente, tengan intereses u objetivos distintos.

De este problema han surgido diferentes modelos del Principal - Agente los cuales han sido utilizados para resolver problemas en los que hay una relación de cooperación. Esto se debe a que los agentes no necesariamente realizan acciones que son benéficas para las dos partes, haciendo que sus acciones sean difíciles de controlar, incluso a través del uso de contratos (Zhang & Li, 2006). Algunos de los modelos disponibles en la literatura han sido utilizados para resolver problemas del tipo Principal – Agente, pero también se han encontrado casos donde el análisis y utilización de un modelo se puede dar desde una perspectiva de Principal - Principal.

En la literatura del problema se encuentran diversos artículos sobre el uso de la teoría del Principal - Agente. Al respecto, se pueden encontrar estudios sobre relaciones de Principal – Agente o sus modificaciones al de Principal - Principal a diferentes niveles de una organización, como por ejemplo los estudios de Duccasy y Guyot (2017) y de Cueto (2013). En estos dos estudios se presentaron análisis del impacto de los mecanismos de gobierno en el desempeño de la firma desde un punto de vista del Principal - Principal, analizando la relación entre los

accionistas mayoritarios y los minoristas en Europa y en Latinoamérica. Otro caso en donde se puede ver la teoría del Principal - Agente es en la rotación del CEO, en donde la amenaza de rotación del CEO asegura que éste actué en pro de los intereses de los accionistas, obteniendo una relación inversa entre la rotación del CEO y el rendimiento de la empresa (Lausten, 2002).

En ciertos casos, la teoría del Principal - Agente se ha utilizado para analizar casos de gobierno corporativo partiendo del nivel de los accionistas, hasta llegar al punto de utilizarla para analizar las decisiones estratégicas que toman algunos gerentes al crear relaciones de cooperación con otras empresas en un eslabón de la cadena de suministro. Algunos de los estudios más comunes están enfocados en las relaciones de productor-distribuidor, pero esta teoría también abre paso a que se puedan analizar diferentes eslabones de una cadena de suministro, como puede ser también el de proveedor-productor.

Con respecto a lo anterior, varios autores han mostrado que las partes pueden tomar el rol de principal o agente dependiendo del caso, ofreciendo gran variedad para la aplicación del problema del Principal – Agente. Por ejemplo, Cao, Ma, Wan y Lai (2013) analizaron la distribución de un productor (principal) a través de dos canales, uno directo y otro a través de un distribuidor (agente), donde se podía tener información asimétrica generando unos costos que podrían afectar el desempeño de las partes. También, hay estudios donde una de las partes tiene un mayor poder que la otra, como lo es el estudio de Yoo, Kim y Park (2015) que presentó modelos de contratos para la fijación de precios y devolución donde el proveedor (principal) tiene más poder que el minorista (agente). Otro ejemplo en el cual se puede ver una combinación de elementos de los estudios pasados es el de Zhang, Tang, Feng y Hu (2014), quienes propusieron un método de solución basado en el principio máximo de Pontryagin para solucionar un problema de proveedor (principal) - productor (agente), buscando maximizar el ingreso de las

dos partes, teniendo en cuenta que el proveedor tiene el poder en la relación, hay información asimétrica, y no se conoce la demanda del mercado.

Ante la variedad de modelos del Principal - Agente y de los diferentes elementos que entran en juego, se debe tener en cuenta que en un problema de Principal - Agente alguna de las dos partes puede tener información adicional o más completa, como se puede apreciar en los estudios mencionados anteriormente. En consecuencia, la solución para este problema no genera una frontera pareto-eficiente, porque las partes involucradas no tienen información perfecta o exacta (Ross, 1973). Esto hace que la gran mayoría de estos problemas se desarrollen bajo condiciones de información asimétrica.

Al presentarse una situación de información asimétrica, es posible que las utilidades esperadas del principal disminuyan, ya que éste no podría ver el esfuerzo que hace el agente, y podría estar pagando de más por un esfuerzo menor al que esperaría que esté haciendo el agente (Xu et al., 2014). Esto generaría costos adicionales que afectan el desempeño de una compañía. Al respecto, en el caso de Cao et al. (2013) se analizaron el costo de la información asimétrica en el equilibrio de las estrategias y las ganancias de las partes involucradas. Los autores determinaron que la información asimétrica del minorista hacía que las ganancias del productor disminuyeran, y sugirieron, finalmente, que una solución para aumentar las ganancias sería que el minorista comparta su información con el productor. Esta misma situación se ve reflejada en el estudio de Su, Guo y Wang (2014), donde las empresas del upstream (agente) pueden ocultar información sobre la tecnología y el esfuerzo que realizan. Esto afectaría las utilidades de las empresas del downstream (principal), pero la solución consiste en motivar a las empresas del upstream a realizar su máximo esfuerzo. Entonces, se puede apreciar cómo las ganancias de un

principal dependen de los costos que le genere el agente, y cómo al obtener mayor información sobre los costos del agente, éste puede maximizar sus ganancias (Zhang et al., 2014).

Por consiguiente, se puede ver cómo varios autores han coincidido en que, para aumentar las ganancias del principal, se debe reducir la información asimétrica. Al respecto, uno de los métodos para disminuir la información asimétrica es por medio de buenas prácticas de gobierno corporativo (Cueto, 2013).

3.3 CADENA DE SUMINISTRO

Uno de los elementos más importantes dentro de una organización es su cadena de suministro, ya que en ésta se toman decisiones que pueden afectar el desempeño y estrategia de la misma. Cuando se habla de una cadena de suministro se hace referencia a una red donde se unen y cooperan proveedores, productores, distribuidores y clientes, los cuales pueden tener objetivos e información diferente (Su et al., 2014). Adicionalmente, las actividades de la cadena de suministro no se pueden lograr hasta que no se integren los recursos de diferentes industrias y se eliminen los obstáculos que pueden existir entre éstas (Xu et al., 2014).

Por lo tanto, la cadena de suministro depende de varios integrantes y necesita que todos estén alineados en la búsqueda de un mismo objetivo, lo que hace que las empresas busquen generar redes estables y sólidas que les permitan cumplir sus objetivos. Es importante tener en cuenta que en las cadenas de suministro generalmente hay una empresa dominante, o principal, que buscará establecer relaciones a largo plazo para aumentar la productividad de la cadena de suministro y ofrecerá contratos atractivos a sus colaboradores o agentes (Zhang & Li, 2006).

De acuerdo con lo anterior, algunos de los puntos importantes en una cadena de suministro son la consideración de una posición dominante por parte de uno de los miembros de

la red, diferentes objetivos, información asimétrica, y un mecanismo de gobierno (e.g. contratos). Estos puntos deben ser manejados de la mejor manera para lograr los objetivos propuestos por una empresa y así lograr tener un desempeño eficiente. Adicionalmente, estos puntos pueden reflejar un claro caso del problema del Principal - Agente donde existe información asimétrica entre principal(es)-agente(s) e intereses de varias partes. Esto puede generar conflictos entre los miembros de la cadena de suministro porque las partes intentan sacar ventaja de su información. Esto a su vez dificultaría que alguna de las partes tenga el control de la cadena de suministro y su alineación sea más complicada (Wang, Guo, & Wang, 2017). Estos puntos pueden ser regulados por medio de uno de los temas más importantes de la teoría del Principal - Agente, como es la contratación, ya que proporcionan una manera para crear incentivos que coordinen los intereses de los participantes del contrato (Zhang & Li, 2006).

Además, los contratos podrían ser útiles en los casos donde hay múltiples agentes. Esto se debe a que el pago podría ser el único mecanismo de comunicación (Ross, 1973), y los contratos podrían ayudar a la empresa a controlar a los agentes y a diseñar las condiciones adecuadas para evitar los conflictos.

3.4 CONTRATOS

Los contratos son parte fundamental de una cadena de suministro. Estos tienen ventajas y desventajas que, de ser bien aprovechadas, pueden generar un impacto positivo en toda la cadena de suministro al mejorar los ingresos (Arani et al., 2016), ya que la “implementación de un contrato es relevante para los ingresos de ambas partes” (Guo et al., 2017, p.356).

Existen diferentes tipos de contratos dependiendo de la relación que tengan las partes en la cadena de suministro. Por ejemplo, cuando un distribuidor compra productos a un productor es

usual encontrarse con contratos de precio mayorista, contrato de recompra y contrato de descuento por cantidad (Yoo et al., 2015). También, hay otros contratos como los de opción, de repartición de ingresos y los contratos combinados (Arani et al., 2016). Por supuesto, estos no son los únicos contratos que existen ya que, dependiendo de la situación y condiciones que se tengan, el objetivo del principal es ofrecerle un menú de contratos al agente(s) para maximizar las ganancias esperadas (Cao et al., 2013).

Además de buscar la maximización de las ganancias del principal, los contratos deberían tener en cuenta las necesidades del agente e incentivar su participación para así el contrato cumpla con su objetivo de control (Su et al., 2014). También, los contratos deben buscar una relación de confianza y que esté claro para las partes involucradas que hay una única estrategia que busca alinear los intereses de los involucrados (Wang et al., 2017).

Por consiguiente, el diseño de los contratos por parte de la empresa dominante, o principal, debe poder crear relaciones sólidas con las empresas de la cadena de suministro (Zhang & Li, 2006). El diseño óptimo de los contratos en algunos casos termina llevando a un problema de optimización dinámica como el presentado por Zhang et al (2014). Sin embargo, hay que tener en cuenta que, más que resolver un problema matemático como el que conlleva la solución de un problema de optimización, se debe tener en cuenta que el diseño de contratos es una decisión de negocio (Yang & Qi, 2009).

3.5 INCENTIVOS EN LA CADENA DE SUMINISTRO

Los incentivos a través de los contratos en una cadena de suministro pueden ser un elemento clave para lograr la alineación de los intereses de las partes porque el diseño adecuado de los incentivos puede mejorar la confianza y ayudar a que se alineen los objetivos (Xiao-ning

& Jun, 2018). Por otra parte, es importante tener en cuenta que el diseño de los contratos puede fallar y ser ineficiente cuando los incentivos creados no logran alinear los objetivos individuales con los de toda la cadena de suministro (Wang et al., 2017).

Algunas de las dificultades que se pueden presentar en el diseño de incentivos es la información asimétrica, ya que a partir de la información que se tiene disponible que se diseñan los contratos y de ésta depende su efectividad (Shou, Zheng, & Zhu, 2016)

3.6 INFORMACIÓN ASIMÉTRICA

Al establecer una relación comercial o de cualquier tipo, existe la posibilidad que la información que están suministrando las partes no sea toda la que éstas poseen. En este punto se habla de información asimétrica; es decir, que una de las partes posee o conoce algo que la otra no (Varian, 1992).

En el caso de una cadena de suministro donde las partes son independientes y económicamente racionales, se puede presentar una relación con información asimétrica. Esto se debe a que las partes, buscando obtener el máximo beneficio de la relación, mantengan alguna información privada con el fin de obtener ventaja de ésta. En el contexto de las cadenas de suministro, un ejemplo de información asimétrica podría ser el no revelar los costos de producción y los niveles de riesgo que están dispuestos a asumir los actores involucrados (Wang et al., 2017)

Estas relaciones se pueden complicar dependiendo del nivel de riesgo que las partes estén dispuestas a asumir y el tipo de información asimétrica que se presente (Dai & Chao, 2016). Esto resulta en la generación de un riesgo moral o una selección adversa, dependiendo de quién posee cierta información que la otra parte no.

3.7 RIESGO MORAL

Los problemas de riesgo moral están ligados con la información asimétrica y éste consiste en que, luego de firmado un contrato, los agentes realizan acciones que el principal no desea (Wang & Pallis, 2014). Estas acciones no son observables por el principal (Banarjee et al., 2013). Existe una mayor probabilidad que este tipo de acciones se genere cuando los objetivos de los agentes no están alineados con los del principal, pero podrían intentar mitigarse por medio de unos incentivos que reduzcan este riesgo moral (Wang & Pallis, 2014; Samuelson & Marks, 2015).

3.8 SELECCIÓN ADVERSA

Existe otro problema asociado a la información asimétrica que es la selección adversa. Este problema se da antes de firmar un contrato, y los agentes poseen más información que el principal (Macho-Stadler y Pérez-Castrillo, 2001). Esta situación puede hacer que los agentes saquen provecho de esta oportunidad y que establezcan condiciones benéficas para ellos, como puede ser un cobro elevado por sus productos. Para mitigar esta situación, los contratos juegan un papel muy importante porque pueden alinear los objetivos de ambas partes y prevenir este tipo de acciones (Shou, Zheng, & Zhu, 2016). De acuerdo a estudios como los de Kening Liu, Huaming Song (2017) y Salanié (2005), el principal puede ofrecer un conjunto de contratos con el fin de evitar este tipo de problemas de información asimétrica.

4. METODOLOGÍA

De acuerdo a la problemática expuesta anteriormente donde las partes interesadas buscan un beneficio particular y la estrategia de la empresa se podría ver afectada, se debe buscar la forma de alinear esos intereses hacia un mismo objetivo y que todas las partes se vean beneficiadas. Alinear dichos intereses puede realizarse utilizando el modelo del Principal - Agente para buscar el mayor beneficio del productor sin afectar a sus proveedores, y así lograr que las partes estén alineadas hacia un mismo objetivo. En este capítulo se diseña el mecanismo de gobierno (contrato) mediante un modelo de optimización.

4.1 FORMULACIÓN DEL MODELO

El modelo que se desarrollará en este estudio es para el diseño de contratos basado en la teoría del Principal - Agente con información asimétrica, entre un productor (i.e. el principal) y un conjunto de proveedores (i.e. los agentes). Como se ha mencionado anteriormente, el diseño de contratos es un mecanismo de gobierno útil en la cadena de suministro y que puede ayudar a mejorar su desempeño, ya que la alineación de la cadena de suministro puede incrementar las ganancias de los miembros de esta (Becker-Peth & Thonemann, 2016). El diseño óptimo de un contrato se puede ver como un problema de optimización (Zhang et al., 2014), en el cual se busca maximizar la producción de la cadena de suministro y los ingresos de las empresas participantes (Zhang & Li, 2006), al mejorar la capacidad del agente y de disminuir los costos de éste (Xu et al., 2014).

A continuación, se presentan los supuestos y condiciones iniciales bajo las cuales se rige la relación dentro de la cadena de suministro. A partir de estos es que se generará el modelo de optimización.

4.2 SUPUESTOS Y CONDICIONES INICIALES

Para los supuestos descritos a continuación, se utilizaron como base los estudios de Xiaoning y Jun (2018), y Wang, Guo y Wang (2017), donde se creaban contratos bajo condiciones de información asimétrica. Los supuestos para el modelo presentado en este capítulo son los siguientes:

1. El productor (el cual actúa como principal) y los proveedores (que actúan como agentes), son entidades independientes y racionales, que buscan generar utilidades y no perder dinero.
2. En la relación entre el productor y los proveedores hay información que todas las partes conocen, pero hay otra que es privada.
3. El productor podría verse afectado por información asimétrica con respecto al comportamiento que van a tener los proveedores al momento de producir las materias primas y establecer los precios de venta de éstas. Según este supuesto, los proveedores tendrían más información que el productor antes de la promesa de venta, lo que configura una situación de selección adversa.
4. En cuanto a la capacidad de producción del productor, se asume que éste es capaz de cumplir con la demanda de los productos, la cual es estática.
5. El productor y los proveedores tienen unos precios de referencia o históricos para cada materia prima. Por lo tanto, los precios a los que se vendieron las materias primas en el pasado harán parte de la base para la toma de decisiones.

6. El productor intentará alinear sus objetivos y los de los proveedores a través de un contrato que diseñará con información parcial.

La siguiente ilustración presenta la cadena de suministro de dos eslabones que se va a trabajar.

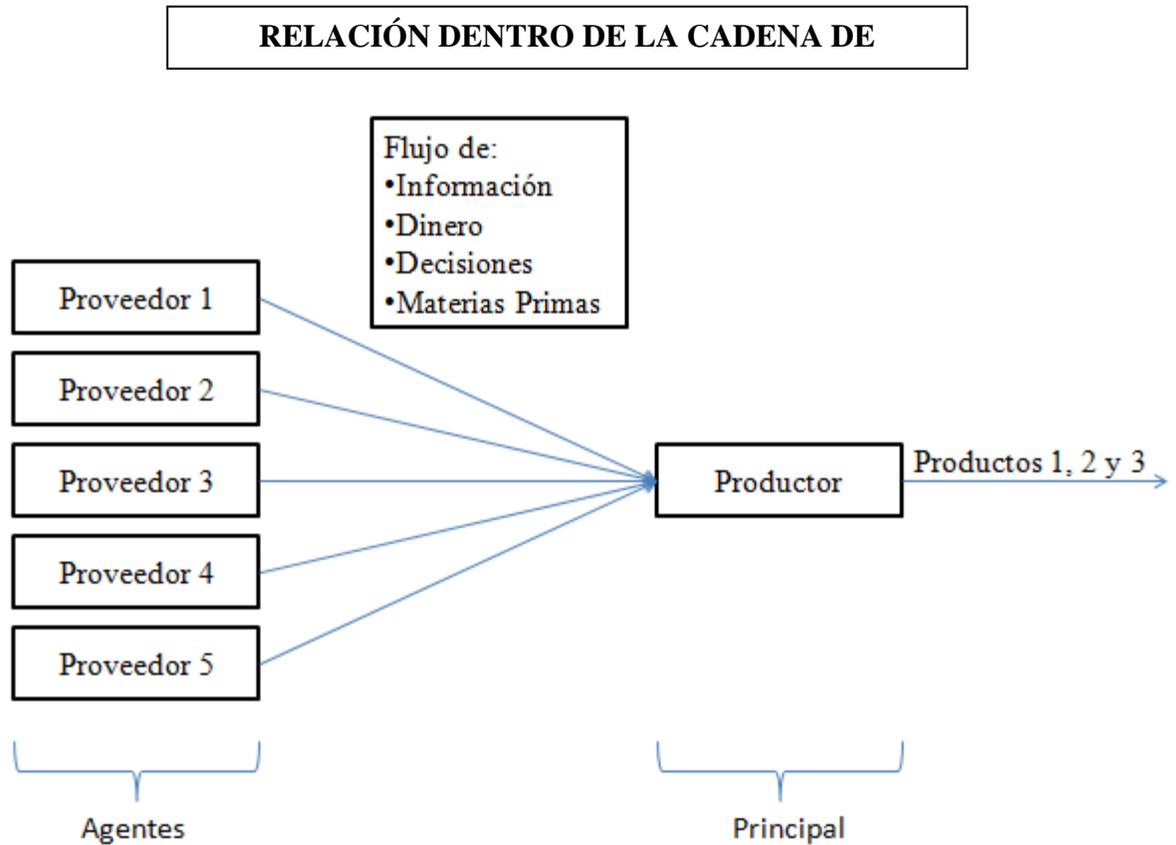


Ilustración 1 Cadena de suministro

4.3 DEFINICIÓN DE CONJUNTOS

El primer componente del modelo matemático que se definirá son los conjuntos. Estos son los elementos o recursos de los cuales se dispone para diseñar el mecanismo de gobierno elegido.

Para este modelo se considerarán los siguientes:

- **Agentes** → **A**: {Proveedor 1, Proveedor 2, Proveedor 3, ..., Proveedor a} = {1,2,3, ..., a}
- **Materia Prima** → **M**: {Materia 1, Materia 2, Materia 3, ..., Materia m} = {1,2,3, ..., m}
- **Producto** → **P**: {Producto 1, Producto 2, Producto 3, ..., Producto p} = {1,2,3, ..., p}

Cabe aclarar que se podría definir un conjunto llamado Principales, al cual pertenecería el productor. Sin embargo, este conjunto no es necesario en este caso porque sólo se está considerando un productor.

4.4 DEFINICIÓN DE PARÁMETROS

Después de conocer los conjuntos que se van a utilizar para desarrollar el modelo, hay que definir los parámetros, que son aquellos datos que ya se conocen con anterioridad y que se utilizarán para la formulación. Los valores de los parámetros que se han definido para este problema han sido generados de manera aleatoria, cumpliendo con los supuestos del problema. La lista de parámetros que se van a utilizar para desarrollar el modelo matemático son los siguientes:

- PX_{am} : $\begin{cases} 1 & \text{Si el proveedor } a \text{ puede suministrar materia prima } m \\ 0 & \text{caso contrario} \end{cases}; \forall m \in M; \forall a \in A$
- PC_{am} : Capacidad de suministro del proveedor a de materia prima m ; $\forall a \in A; \forall m \in M$
- PK_{am} : Costo de entrega del proveedor a de materia prima m ; $\forall a \in A$.
- PB_{mp} : Lista de materiales (BOM, por sus siglas en inglés) para producir un producto.
Por ejemplo, el producto 1 requiere 2 unidades de materia prima m y 3 unidades de materia prima $m+1$ y 0 unidades de otras materias primas.
- PPP_p : Costo de producción por unidad de producto p .
- $PPVP_p$: Precio de Venta por unidad de producto p .

- PD_p : Demanda de producto p .
- $PPRO_a$: Probabilidad que el proveedor a establezca precios de venta de materia prima altos, $\forall a \in A$.
- $PHMP_m$: Precio histórico de la materia prima m , $\forall m \in M$.
- PM : Número entero muy grande.

4.5 DEFINICIÓN DE VARIABLES

En este punto se definen las variables de decisión que se van a utilizar para el diseño del mecanismo de gobierno y el tipo de cada una de éstas. En este caso se tienen 5 grupos de variables:

- La primera variable (VS) es de tipo entera, esta variable permite asignar la cantidad de materia prima m solicitada por el productor a cada proveedor a .

VS_{am} : Cantidad de materia prima m enviada por el proveedor a ; $\forall a \in A, \forall m \in M$

- La segunda variable (VQM) es de tipo entera, permite establecer la cantidad de materia prima m que se le va a comprar a cada proveedor a para producir el producto p .

VQM_{map} : Cantidad de materia prima m que se compra al proveedor a que se utiliza en la producción del producto p ; $\forall m \in M, \forall a \in A, \forall p \in P$

- La tercera variable (VPA) representa la opción que tiene el proveedor a informar al productor un precio alto por la materia prima m .

VPA_{ma} : Precio alto ofrecido por el proveedor a para la materia prima m ; $\forall m \in M, \forall a \in A$

- La cuarta variable (VPB) representa la opción que tiene el proveedor a informar al productor un precio bajo por la materia prima m .

VPB_{ma} : Precio bajo ofrecido por el proveedor a para la materia prima; $\forall m \in M, \forall a \in A$

- La quinta variable (VX), indica si al proveedor a le compraron o no la materia prima m

$$VX_{am}: \begin{cases} 1 & \text{Si al proveedor } a \text{ le compran la materia prima } m \\ 0 & \text{caso contrario} \end{cases}; \forall a \in A, \forall m \in M$$

- La sexta variable (z1) hace referencia a la utilidad del productor.

z1: Utilidad del productor.

- La séptima variable (z1) hace referencia a la utilidad conjunta de los proveedores

z2: Utilidad de todos los proveedores.

4.6 DEFINICIÓN DE RESTRICCIONES

El problema específico y los supuestos de éste mismo generan unas condiciones sobre la relación entre el productor y sus proveedores. Esto hace que dicha relación tenga varias restricciones que deban ser tenidas en cuenta para el diseño del mecanismo de gobierno.

A continuación, se presentan las restricciones del modelo.

4.6.1 RESTRICCIÓN DE LOS PROVEEDORES

(R1) La restricción de los proveedores, sirve para garantizar que estos cumplan con la demanda solicitada por el productor, en donde contarían con las materias primas necesarias para suplir la orden y que los pedidos no se realicen a proveedores que no tengan la capacidad de cumplir con la orden.

$$VS_{am} \leq PC_{am} * PX_{am} * VX_{am} \quad \forall m \in M, \forall a \in A$$

(R2) La siguiente restricción asegura que los proveedores envíen materias primas al productor, solamente si éste les compra la materia prima.

$$VS_{am} \leq PM * VX_{am} \quad \forall m \in M, \forall a \in A$$

4.6.2 RESTRICCIÓN DEL PRODUCTOR

Otras restricciones necesarias son las de la parte operativa del productor, en donde se tienen dos conjuntos de restricciones para cumplir con la demanda de producto:

(R3) La primera hace referencia a que el total de materias primas que compra el productor a los diferentes proveedores, es igual a la cantidad de materia prima que se necesita para la producción de todos los productos demandados al productor.

$$\sum_{\forall a \in A} VQM_{map} = PD_p * PB_{mp} \quad \forall m \in M, \forall p \in P$$

(R4) Las siguientes restricciones consisten en que la materia prima enviada por los proveedores al productor es igual al total de materia prima que compra el productor. Esto evita que se tengan excesos o faltantes de materia prima.

$$\sum_{\forall a \in A} VS_{am} = \sum_{\forall p \in P} \sum_{\forall a \in A} VQM_{map} \quad \forall m \in M$$

$$VS_{am} = \sum_{\forall p \in P} VQM_{map} \quad \forall a \in A, \forall m \in M$$

4.6.3 RESTRICCIONES DE RACIONALIDAD

Adicionalmente, es importante hacer referencia a las restricciones que están asociadas al supuesto de que tanto proveedores como productor son independientes y racionales. Estas restricciones son las que garantizan que tanto los agentes (proveedores) como el principal (productor), no van a tomar decisiones que vayan en contra de ellos mismos, sino que sean decisiones que busquen su beneficio.

4.6.3.1 RESTRICCIÓN DE RACIONALIDAD DE PRECIOS

Esta sección contiene las restricciones que garantizan que los precios de las materias primas y de los productos sean acordes y coherentes con las condiciones de la cadena de suministro que se planteó.

4.6.3.1.1 RESTRICCIÓN DE RACIONALIDAD DE PRECIOS DEL PROVEEDOR

(R5) Cada proveedor ofrece un precio por cada materia prima. Estos precios están regulados por esta restricción en donde se asegura que, cuando se ha ofrecido un precio alto, éste sea mayor o igual que el precio bajo.

$$VPA_{ma} \geq VPB_{ma} \quad \forall a \in \mathbf{A}, \forall m \in \mathbf{M}$$

Por otra parte, los precios ofrecidos por cada proveedor deben tener coherencia con los precios de referencia o de mercado que se tengan; es decir, que estos precios deben ser iguales o mayores a los precios que se conocen.

$$\mathbf{(R6)} \quad VPA_{ma} \geq PHMP_m * VX_{am} \quad \forall a \in \mathbf{A}, \forall m \in \mathbf{M}$$

$$\mathbf{(R7)} \quad VPB_{ma} \geq PHMP_m * VX_{am} \quad \forall a \in \mathbf{A}, \forall m \in \mathbf{M}$$

4.6.3.1.2 RESTRICCIÓN DE RACIONALIDAD DE PRECIOS DEL PRODUCTOR

(R8) Esta restricción asegura que los precios de venta de cada producto sean superiores a los costos de las materias primas necesarias para su fabricación.

$$PPVP_p \geq \sum_{\forall a \in \mathbf{A}} \sum_{\forall m \in \mathbf{M}} PB_{mp} \cdot ((1 - PPRO_a) \cdot VPB_{ma} + PPRO_a \cdot VPA_{ma}) \quad \forall p \in \mathbf{P}$$

4.6.3.2 RESTRICCIONES DE RACIONALIDAD INDIVIDUAL

Las restricciones que se plantean a continuación establecen la racionalidad individual de los proveedores y del productor en donde estos buscarían tener utilidades.

4.6.3.2.1 RESTRICCIÓN DE RACIONALIDAD INDIVIDUAL DEL PROVEEDOR

(R9) La restricción de la racionalidad individual de cada proveedor asegura que la utilidad esperada del proveedor no vaya a ser inferior a los costos de distribución que el proveedor tiene. Esto busca que el proveedor tenga las suficientes garantías para participar en el contrato.

$$(1 - PPRO_a) \left(\sum_{\forall m \in M} VPB_{ma} \cdot VS_{am} \right) + PPRO_a \left(\sum_{\forall m \in M} VPA_{ma} \cdot VS_{am} \right) \geq \sum_{\forall m \in M} VS_{am} \cdot PK_{am} \quad \forall a \in A$$

4.6.3.2.2 RESTRICCIÓN DE RACIONALIDAD INDIVIDUAL DEL PRODUCTOR

(R10) Por otro lado, la restricción de la racionalidad individual del productor se asegura que la utilidad esperada del productor no vaya a ser inferior a los costos que tiene de compra de materia prima y de transformar la materia prima. De lo contrario, el productor no estaría justificado en contratar los servicios de los proveedores.

$$PD_p \cdot PPVP_p \geq PD_p \cdot PPP_p + \sum_{\forall a \in A} \sum_{\forall m \in M} VQM_{map} \cdot ((1 - PPRO_a) \cdot VPB_{ma} + PPRO_a \cdot VPA_{ma}) \quad \forall p \in P$$

4.6.4 RESTRICCIONES DE COMPATIBILIDAD DE INCENTIVOS

También, en este modelo existen unas restricciones que sirven para tratar de eliminar el problema de selección adversa que se puede presentar. En este modelo, dicho problema consiste en que el productor reciba una oferta de precios alta de los proveedores. Por esta razón, se incluyen en el modelo restricciones de compatibilidad de incentivos que busca controlar el

problema de selección adversa haciendo que el proveedor que venda caro se vea penalizado.

(R11)

$$\sum_{\forall m \in M} (VPB_{ma} \cdot VS_{am} - VS_{am} \cdot PK_{am}) \geq \sum_{\forall m \in M} (VPA_{ma} \cdot VS_{am} - VS_{am} \cdot PK_{am}) - \sum_{\forall m \in M} (VPB_{ma} \cdot VS_{am}) \quad \forall a \in A$$

(R12)

$$\sum_{\forall m \in M} (VPA_{ma} \cdot VS_{am} - VS_{am} \cdot PK_{am}) - \sum_{\forall m \in M} (VPB_{ma} \cdot VS_{am}) \geq \sum_{\forall m \in M} (VPB_{ma} \cdot VS_{am} - VS_{am} \cdot PK_{am}) \quad \forall a \in A$$

4.6.5 RESTRICCIONES DE SIGNO

Las restricciones que se presentan a continuación definen la no negatividad de las variables de decisión. Estas restricciones impiden que las variables tomen valores negativos para evitar errores lógicos como que se orden cantidades negativas de materia prima

$$VS_{am} \in \mathbb{Z}^+ \cup \{0\} \quad \forall a \in A, \forall m \in M$$

$$VQM_{map} \in \mathbb{Z}^+ \cup \{0\} \quad \forall i \in I$$

$$VPA_{ma} \in \mathbb{Z}^+ \cup \{0\} \quad \forall a \in A, \forall m \in M$$

$$VPB_{ma} \in \mathbb{Z}^+ \cup \{0\} \quad \forall a \in A, \forall m \in M$$

$$VX_{am} \in \mathbb{Z}^+ \cup \{0\} \quad \forall a \in A, \forall m \in M$$

4.7 DEFINICIÓN DE LA FUNCIÓN OBJETIVO

El objetivo del mecanismo de gobierno que se está diseñando busca alinear los intereses del productor (i.e. principal) con el de los proveedores (i.e. agentes), por tal motivo la función objetivo de este modelo busca maximizar las utilidades de ambas partes.

Utilidad de los proveedores:

$$z_1 = \sum_{\forall a \in A} \left((1 - PPRO_a) \cdot \left(\sum_{\forall m \in M} VPB_{ma} \cdot VS_{am} \right) + PPRO_a \cdot \left(\sum_{\forall m \in M} VPA_{ma} \cdot VS_{am} \right) \right)$$

Utilidad del productor:

$$z_2 = \sum_{\forall p \in P} \left(PDP_p \cdot (PPVP_p - PPP_p) - \sum_{\forall m \in M} \sum_{\forall a \in A} (VQM_{map} * ((1 - PPRO_a) \cdot VPB_{ma} + PPRO_a \cdot VPA_{ma})) \right)$$

Función objetivo:

$$\max z_1 + z_2$$

4.8 PRUEBA DEL MODELO

El modelo que se planteó anteriormente se programó en el software Gusek y fue probado en la página <https://neos-server.org> en donde se eligió la opción BARON para un modelo de optimización no lineal, entero mixto. Para realizar la prueba del modelo matemático se tuvo en cuenta el estudio de Norouzil y Amalnick (2017) en donde el modelo se prueba por partes para mirar el funcionamiento de la parte operativa y de la aplicación de incentivos.

Por lo tanto, en la prueba de este modelo se seleccionaron datos aleatorios y se dividió la prueba en dos partes. La primera parte es la parte operativa del modelo; es decir, la parte de suministro de materias primas (compra y venta), la producción de productos y su venta. La segunda parte es la aplicación de los incentivos a la relación entre productor y proveedores, la cual busca disminuir el problema de selección adversa.

4.8.1 PRUEBA - PARTE OPERATIVA

Para esta prueba se tomó el modelo planteado en la Sección 4.1, pero se probó sin las restricciones de compatibilidad de incentivos **R11** y **R12**. Además, las variables **VPA_{ma}** y **VPB_{ma}** se convirtieron en parámetros, de tal forma que el modelo planteado se transforma en un modelo lineal, y entero mixto. También, es importante tener en cuenta que se probó con los valores del parámetro **PPVP_p** de la tabla 6.

4.8.2 PRUEBA –PARTE DE INCENTIVOS

La prueba de la parte de incentivos se realiza luego de probar la parte operativa y revisar si se logra tener una solución factible. Cabe aclarar que esta prueba se realiza con el modelo completo planteado en la Sección 4.1 y con los valores del parámetro **PPVP_p** de la tabla 7.

4.8.3 DATOS MODELO

Los datos que se presentan a continuación son los datos de los parámetros utilizados para las dos pruebas mencionadas anteriormente.

Para los conjuntos se consideraron:

- 5 Proveedores
- 10 Materias primas
- 3 Productos

Los parámetros utilizados para esta prueba son los siguientes:

- Posibilidad del proveedor de suministrar determinada materia prima

$$\mathbf{PX}_{am}: \begin{cases} 1 & \text{Si el proveedor } \mathbf{a} \text{ puede suministrar materia prima } \mathbf{m}; \forall m \in \mathbf{M}; \forall a \in \mathbf{A} \\ 0 & \text{caso contrario} \end{cases}$$

Proveedor	Materia Prima									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0
2	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1
3	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1
4	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
5	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0

Tabla 1 Posibilidad de suministro de materia prima

- Capacidad de los proveedores para suministrar las materias primas

PC_{am} : Capacidad de suministro del proveedor a de materia prima m ; $\forall a \in A$; $\forall m \in M$

Proveedor	Materia Prima									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5668	8802	0	0	7824	5523	0	7111	5706	0
2	7199	0	7576	0	6219	0	0	8657	0	7220
3	0	5318	9439	5104	7492	0	0	6717	8306	9716
4	0	0	0	0	5837	5587	9672	8586	0	0
5	8140	0	0	8595	9678	0	0	0	6969	0

Tabla 2 Capacidad de suministro de materia prima

- Costos de entrega del proveedor

PK_{am} : Costo de entrega del proveedor a de Materia Prima m ; $\forall a \in A$.

Proveedor	Materia Prima									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	2	0	0	7	4	0	9	5	0
2	3	0	3	0	7	0	0	10	0	1
3	0	5	9	5	2	0	0	4	1	5
4	0	0	0	0	4	9	10	10	0	0
5	5	0	0	3	5	0	0	0	7	0

Tabla 3 Costo de entrega de materias primas

- Materias primas de cada producto

PB_{mp} : Componentes de cada producto

Producto	Materia Prima									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	2	1	1	4	3	0	0	1	1
2	4	1	3	2	5	0	5	5	1	3
3	4	4	1	5	3	2	1	0	1	1

Tabla 4 Lista de materias primas de cada producto

- Costos de producción de cada producto

PPP_p : Costo de producción por unidad de producto p

Producto	Costo de producción
1	15
2	9
3	1

Tabla 5 Costo de producción de cada producto

- Precios de venta de los productos

$PPVP_p$: Precio de Venta por unidad de producto p

Producto	Precio de venta
1	500
2	600
3	700

Tabla 6 Precio de venta de cada producto

$PPVP_p$: Precio de Venta por unidad de producto p

Producto	Precio de venta
1	1500
2	1600
3	1700

Tabla 7 Precio de venta de cada producto

PD_p : Demanda de producto p

Producto	Demanda de producto
1	784
2	482
3	662

Tabla 8 Demanda de producto

- Probabilidad que los proveedores cobren precios altos.

$PPRO_a$: Probabilidad que el proveedor a establezca precios de venta de materia prima altos, $\forall a \in A$

Proveedor	Probabilidad
1	0,98
2	0
3	0,7
4	0,49
5	0,68

Tabla 9 Probabilidad de costos de los proveedores

- Precios históricos o de referencia de las materias primas

$PHMP_m$: Precio histórico de la materia prima m , $\forall m \in M$

Proveedor	Precio
1	4
2	5
3	5
4	7
5	7
6	7
7	7
8	7
9	6
10	4

Tabla 10 Precios históricos

- **PM**: Número entero muy grande.

1000000000

Adicionalmente, como se mencionaba en la prueba operativa, es necesario convertir las variables VPA_{ma} y VPB_{ma} en parámetros. A continuación, se presentan los datos generados aleatoriamente para la transformación de las variables en parámetros.

- Precios altos

VPA_{ma} : Precio alto ofrecido por el proveedor a por la materia prima m ; $\forall m \in M, \forall a \in A$

Proveedor	Materia Prima									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	29	22	20	20	22	21	26	28	28	25
2	25	27	26	21	27	28	29	28	27	26
3	24	30	29	28	29	26	23	23	27	22
4	28	26	26	26	28	22	22	23	25	27
5	23	24	23	29	26	29	30	29	25	21

Tabla 11 Parámetro de precios altos

- Precios bajos

VPB_{ma} : Precio bajo ofrecido por el proveedor a por la materia prima m ; $\forall m \in M, \forall a \in A$

Proveedor	Materia Prima									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	18	20	19	11	11	20	13	19	15	19
2	10	19	15	10	15	19	10	10	16	11
3	20	11	13	15	13	17	10	20	15	14
4	20	16	15	16	12	14	20	10	18	12
5	11	11	14	17	14	15	16	12	16	13

Tabla 12 Parámetro de precios bajos

En el Anexo 1, se muestra la formulación del modelo en Gusek y en el Anexo 2, los datos.

4.8.4 RESULTADOS DE LA PRUEBA OPERATIVA

Al probar el modelo sin las restricciones de incentivos y con la transformación de las variables de precios a parámetros, se obtuvo una solución factible al modelo donde los valores que toman las variables cumplen con las restricciones del modelo. Por lo tanto, la parte operativa del modelo se encuentra formulada de manera adecuada. Los resultados de esta prueba se encuentran en el Anexo 3.

4.8.5 RESULTADOS DE LA PRUEBA DE INCENTIVOS

En cuanto a la segunda parte de la prueba del modelo que consiste en incluir las restricciones de incentivos y manejar los precios de los proveedores como variables, se pudo observar lo siguiente:

- Los valores de las variables cambian, pero el modelo continúa cumpliendo las restricciones de la parte operativa del problema.
- Se generó una solución factible que incluía los incentivos en el problema.
- También, se pudo apreciar cómo el supuesto de racionalidad se cumple en el momento que los proveedores (i.e. agentes) establecen diferentes precios y el productor (i.e. principal) decide cuánta materia prima comprar y a quién.

Por otro lado, también se debe mencionar que al incluir las restricciones de incentivos las utilidades de las partes se modifican, pero buscan disminuir la brecha entre las ganancias del uno con el otro y aumentar el beneficio para ambas partes. Los resultados de esta prueba se encuentran en el Anexo 4.

5. RESULTADOS

Teniendo en cuenta que el modelo está sometido bajo una condición de información asimétrica, donde los proveedores poseen más información que el productor antes de la compra de materias primas, se tiene un problema de selección adversa. Entonces, al no tener la posibilidad de conocer los costos y procedimientos que se utilizan para la producción de las materias primas, los proveedores pueden definir los precios de venta que deseen y en algunas ocasiones generar un cobro excesivo por las materias primas.

Por consiguiente, es que se decide evaluar el modelo mediante una técnica de escenarios donde se tengan diferentes probabilidades que los proveedores cobren precios altos por las materias primas con el fin de evaluar el comportamiento del mecanismo de gobierno ante una situación de selección adversa.

Al igual que en las pruebas del modelo de la parte operativa y de los incentivos, para la evaluación del modelo en los diferentes escenarios se ejecutó el modelo en el software Gusek (Parte operativa) y en la página <https://neos-server.org/neos/> a través del programa Baron con un tiempo de 20 minutos (modelo completo con incentivos). Estas pruebas se realizan para comparar el desempeño y las soluciones que ofrece el modelo con y sin incentivos.

Para la creación de los escenarios se modificó el parámetro $PPRO_a$. Se proponen 11 escenarios para la evaluación del modelo empezando desde $PPRO_a = 0$ hasta $PPRO_a = 1$ aumentando en 0.1 entre cada escenario

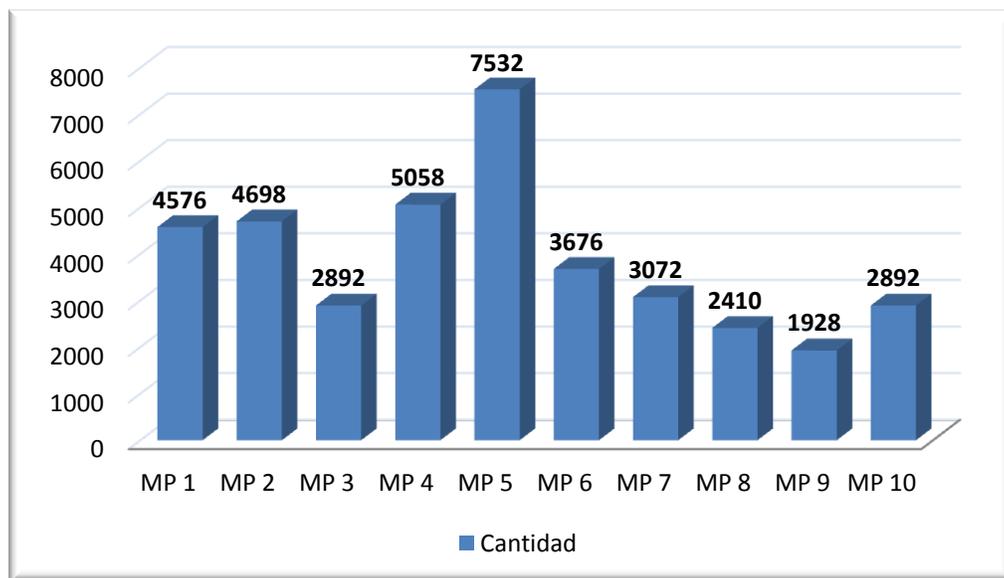
5.1 RESULTADOS MODELO SIN INCENTIVOS (SOLO PARTE OPERATIVA)

Los resultados que se van a presentar a continuación son para el modelo que se utilizó en la prueba de la parte operativa, pero cambiando el parámetro $PPRO_a$ y utilizando los valores de

PPVP_p de la tabla 6. A continuación se van a presentar los resultados para las variables, precios y utilidades del productor y proveedores para los escenarios de **PPRO_a = 0** hasta **PPRO_a = 0.6**, ya que al aumentar la probabilidad por encima de este valor no se encuentra una solución factible al problema.

5.1.1 CANTIDADES DE MATERIA PRIMA NECESARIAS

La siguiente imagen muestra las cantidades de materia prima que se necesitan para cumplir con la demanda de los 3 productos que produce el productor.

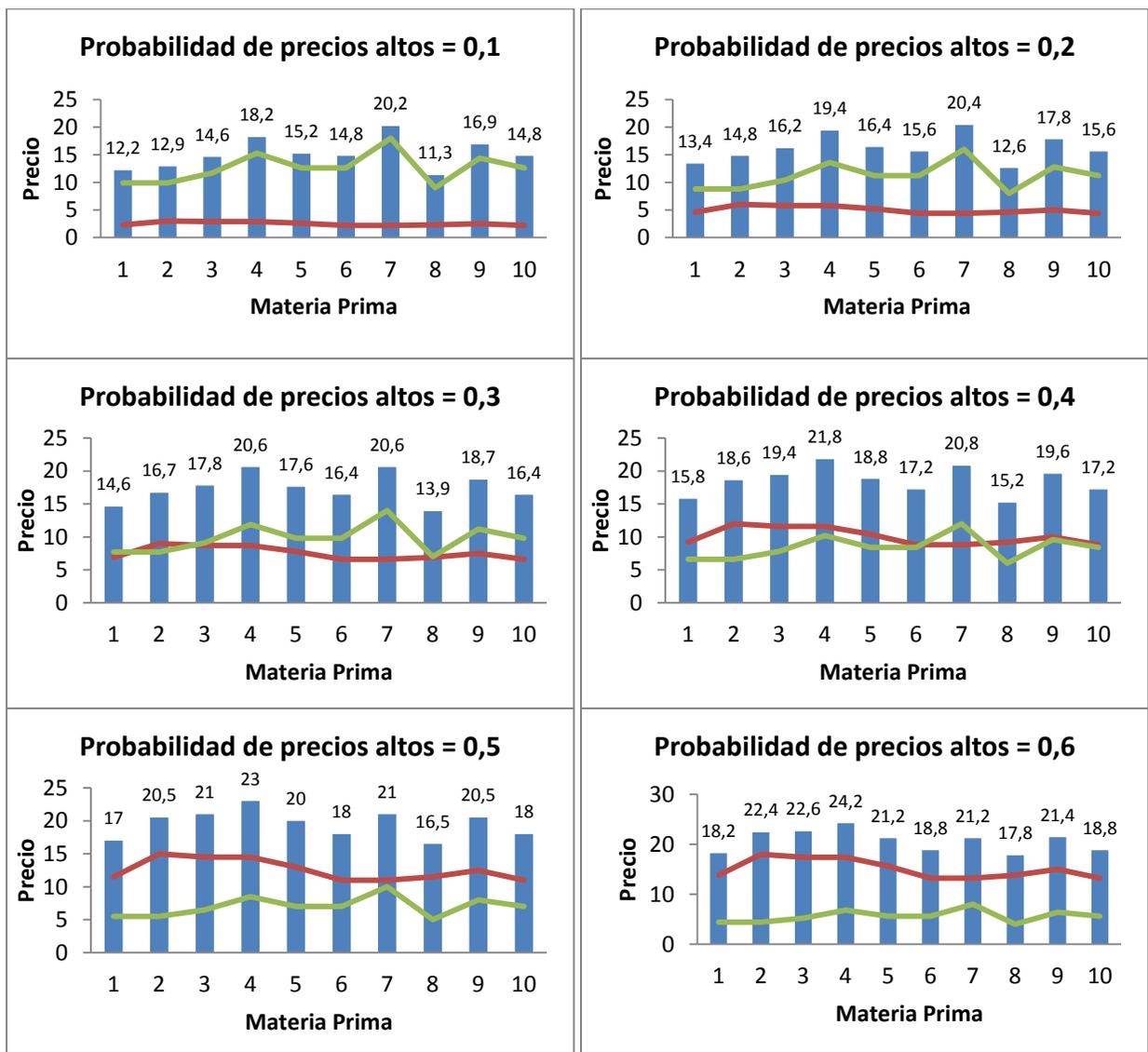


Gráfica 1 Cantidad de materia prima necesaria

En la imagen se puede apreciar claramente como la mayor cantidad de materia prima que se necesita es la 5 y la que menos se necesita es la 9. A partir de estas necesidades de materia prima, es que se debe seleccionar a quienes comprar la materia prima de acuerdo a los precios que ofrecen cada uno.

5.1.2 PRECIOS DE MATERIA PRIMA

En esta sección se muestran los diferentes precios que estarían ofreciendo los proveedores por sus materias primas. En las gráficas que se van a presentar a continuación se encuentra el precio esperado por el productor (barras azules), el cual está compuesto por un precio alto (línea roja) y un precio bajo (línea verde), los cuales están atados a la probabilidad que tenga el proveedor de ofrecer precios altos. En el Anexo 5 se encuentra los precios de cada escenario.



Gráfica 2 Precios de las materias primas – modelo sin incentivos

En estas gráficas se puede apreciar como los precios de las materias primas se van incrementando de acuerdo a la probabilidad de ofrecer precios altos que tienen los proveedores. Estos incrementos se van dando en la misma proporción de escenario en escenario, por ejemplo, la materia prima 1 se va incrementando de a 1.2, mientras que la materia prima 7 de a 9.2.

Además, las líneas de los precios altos (roja) y bajos (verde) modifican su participación en el precio esperado dependiendo del escenario en el que se encuentran, ya que la probabilidad de ofrecer precios altos está atada a su participación. Por lo tanto, mientras mayor sea el valor de probabilidad de precios altos, la línea roja va a ir subiendo y la verde bajando.

5.1.3 PROVEEDORES A LOS QUE SE LES COMPRA MATERIA PRIMA

La tabla que se presenta a continuación muestra a que proveedores se le compra cada materia prima. Es importante tener en cuenta que, para los escenarios planteados, las compras de materia prima se realizaron con los mismos proveedores como se aprecia en el Anexo 6.

Materia prima	Proveedor
1	5
2	3
3	3
4	5
5	5
6	4
7	4
8	4
9	5
10	3

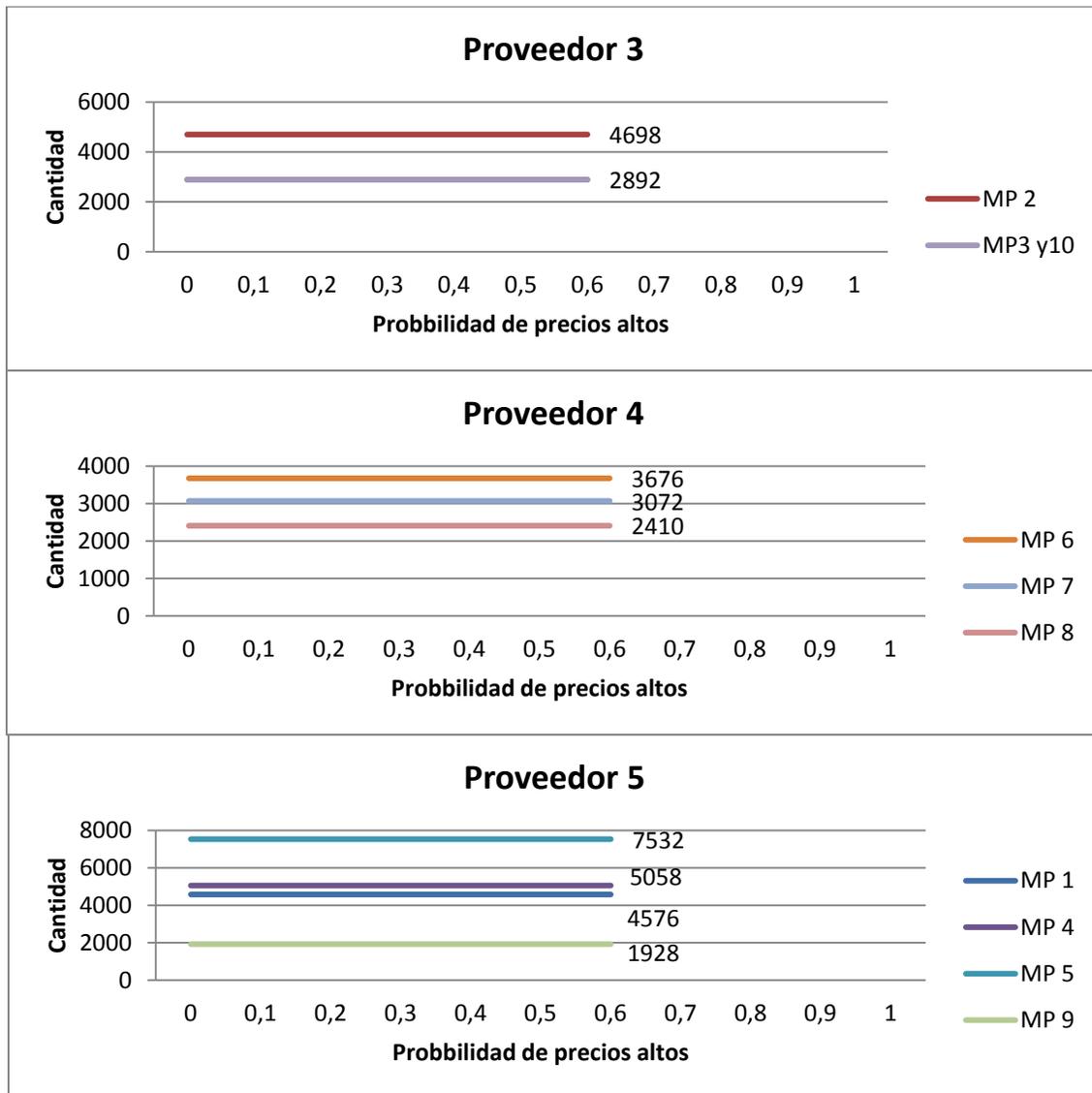
Tabla 13 Proveedores a los que se les compra materia prima – modelo sin incentivos

Los resultados obtenidos permiten observar como la solución que brinda el modelo solo le compra determinada materia prima a un solo proveedor, a pesar que hay otros que también la

ofrecen. También, como hay proveedores a los que no se les compra ninguna unidad de materia prima como lo es al proveedor 1 y 2.

5.1.4 CANTIDAD DE MATERIA PRIMA ENVIADA POR CADA PROVEEDOR

A continuación, se muestran la cantidad de materia prima que envían los proveedores al productor. En los Anexos 7 y 8 se encuentran esas cantidades.

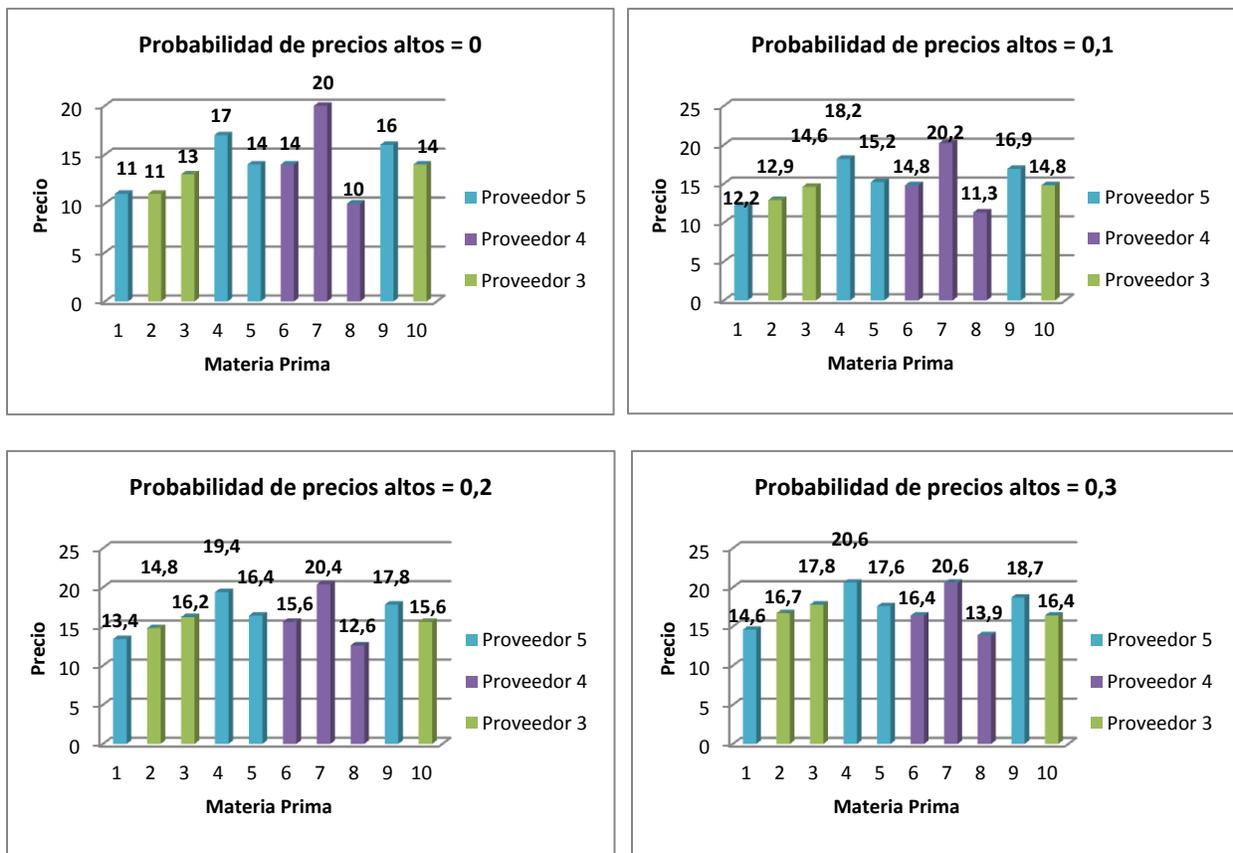


Gráfica 3 Cantidad de materias primas - modelo sin incentivos

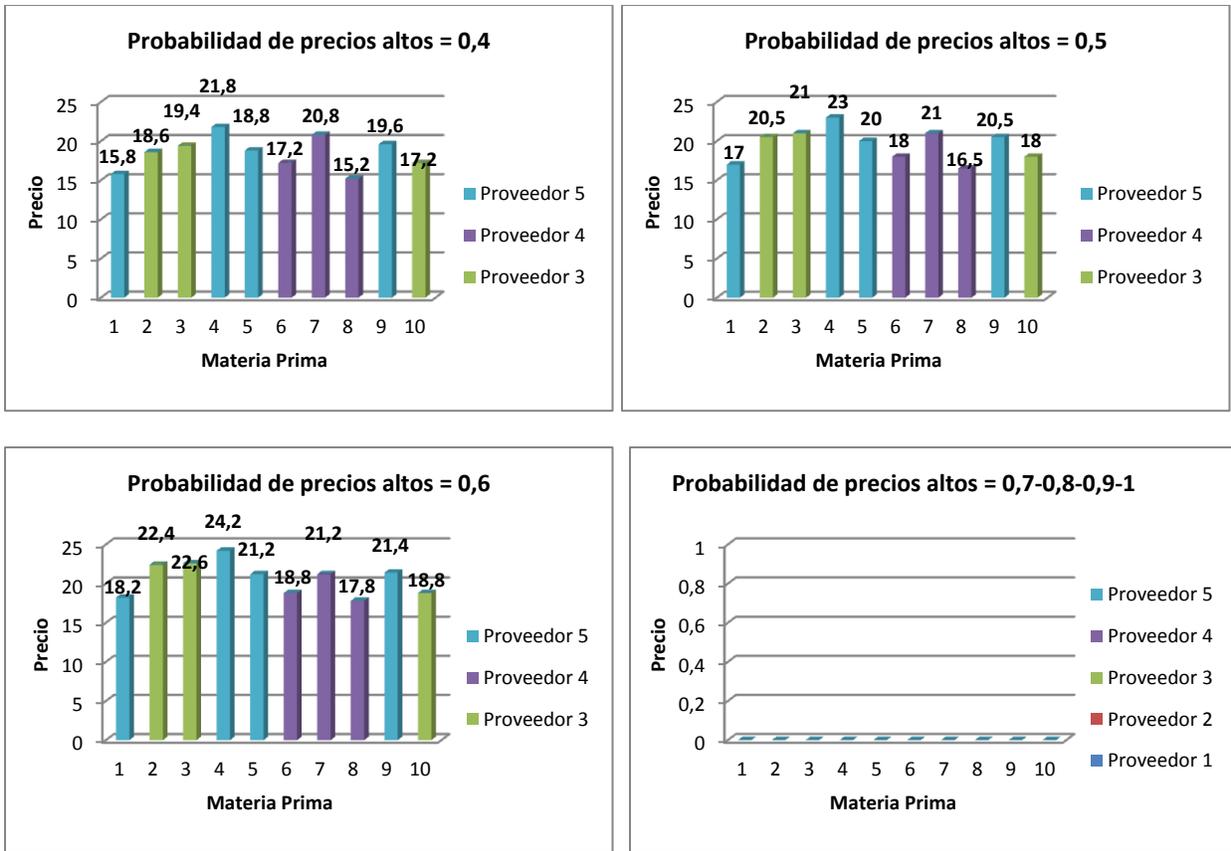
Observando estas gráficas se puede apreciar como las materias primas que envían cada proveedor va a ser siempre la misma sin importar si aumenta los precios, pero que no podría aumentar demasiado porque hay un punto donde el productor no tiene como tomar una decisión.

5.1.5 PROVEEDORES A LOS QUE SE LES COMPRA MATERIA PRIMA

A continuación, se presenta un gráfico que combina los precios esperados junto con el proveedor al que le compran la materia prima, en donde se podrá ver cómo se comporta cada proveedor al ir aumentando la probabilidad de precios altos.



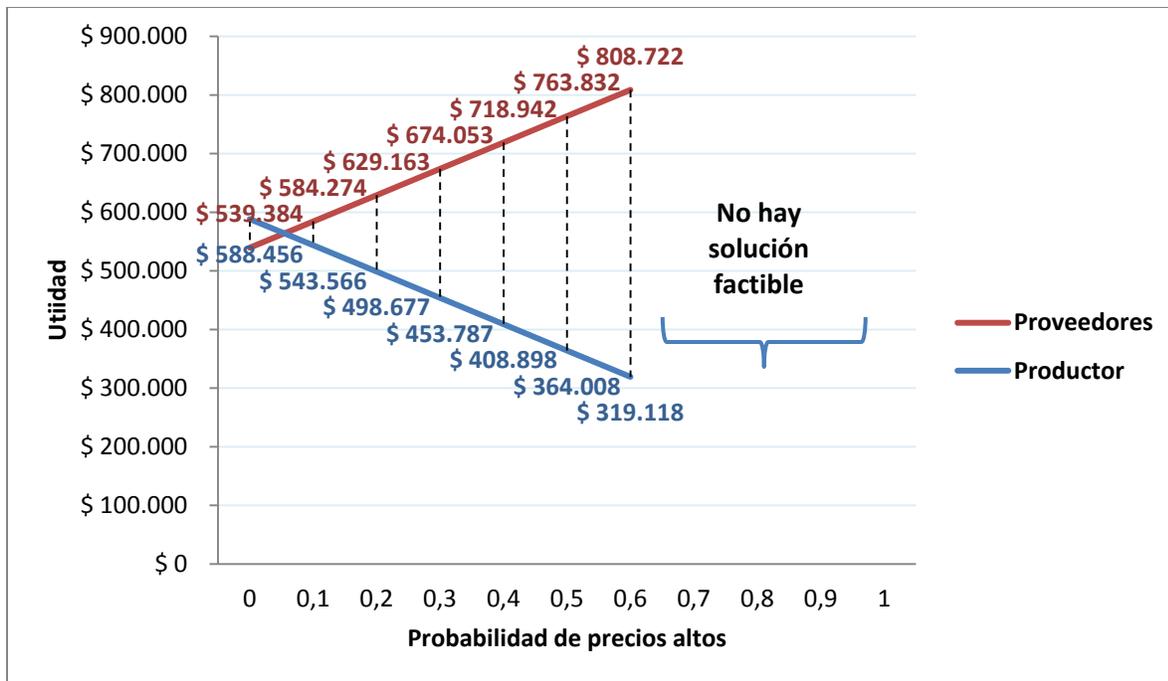
Gráfica 4 Precios por proveedor – probabilidad 0 a 0,3 - modelo sin incentivos



Gráfica 5 Precios por proveedor – probabilidad 0,4 a 1 - modelo sin incentivos

5.1.6 UTILIDAD PRODUCTOR Y PROVEEDORES

En la siguiente gráfica se presentan las utilidades del productor y los proveedores, que son los elementos que conforman la función objetivo del modelo, la cual se busca maximizar, es decir, que las utilidades de ambas partes sean mayores.



Gráfica 6 Función objetivo – modelo sin incentivos

En la gráfica se puede apreciar como la utilidad del productor tiende a la baja cada vez que los proveedores tienen una mayor probabilidad de ofrecer precios altos, mientras que la utilidad de los proveedores va a aumentar.

Adicionalmente, estos incrementos en los precios aumentan la diferencia entre las utilidades del productor con respecto de la de los proveedores como se ve en la siguiente tabla:

Probabilidad de precios altos	Diferencia
0	8,3%
0,1	-7,5%
0,2	-26,2%
0,3	-48,5%
0,4	-75,8%
0,5	-109,8%
0,6	-153,4%

Tabla 14 Diferencia de la utilidad del productor con respecto a la de los proveedores – modelo sin incentivos

Es importante tener en cuenta que cuando se va aumentando la probabilidad de ofrecer precios altos, se llega a un punto donde el modelo no encuentra una solución factible, por el incumplimiento de las restricciones de racionalidad del productor.

5.1.7 LIMITACIONES DEL MODELO SIN INCENTIVOS

En la sección anterior se pudo apreciar cómo hay situaciones donde las condiciones bajo las cuales se somete el modelo, pueden hacer que se llegue a un punto donde no hay una solución factible, la cual es dada por el incumplimiento de alguna de las restricciones que componen el modelo. Para el caso específico, es por el incumplimiento de las restricciones de racionalidad del productor como lo muestra la gráfica de las utilidades de ambas partes, la utilidad del productor tiende a 0 cuando los precios se van incrementando.

Por lo tanto, para que se puedan cumplir las restricciones de racionalidad se tendría que presentar una modificación en alguno de los dos parámetros que componen estas restricciones, que podría ser incrementar la demanda o aumentar los precios de venta.

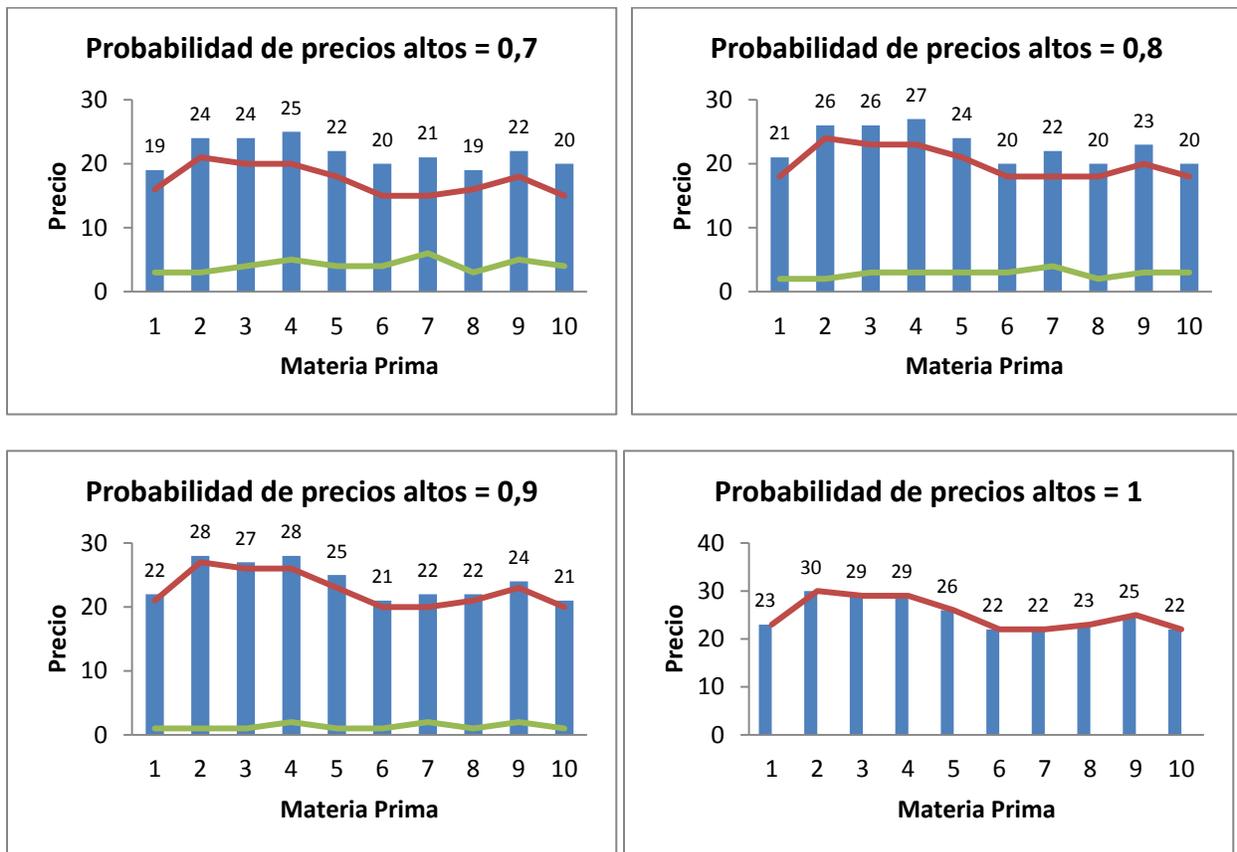
Con el fin de observar el comportamiento y factibilidad del modelo ante una modificación de estos parámetros, se decidió modificar el precio de venta del producto. Esto debido a que la modificación de éste es una de las situaciones que se ven más comúnmente en el mercado cuando hay un incremento en los precios de las materias primas.

De acuerdo a lo anterior, se decidió evaluar de nuevo el modelo utilizando los valores del parámetro **PPVP_p** de la tabla 7.

5.1.8 RESULTADOS AL INCREMENTAR LOS PRECIOS DE VENTA DE LOS PRODUCTOS

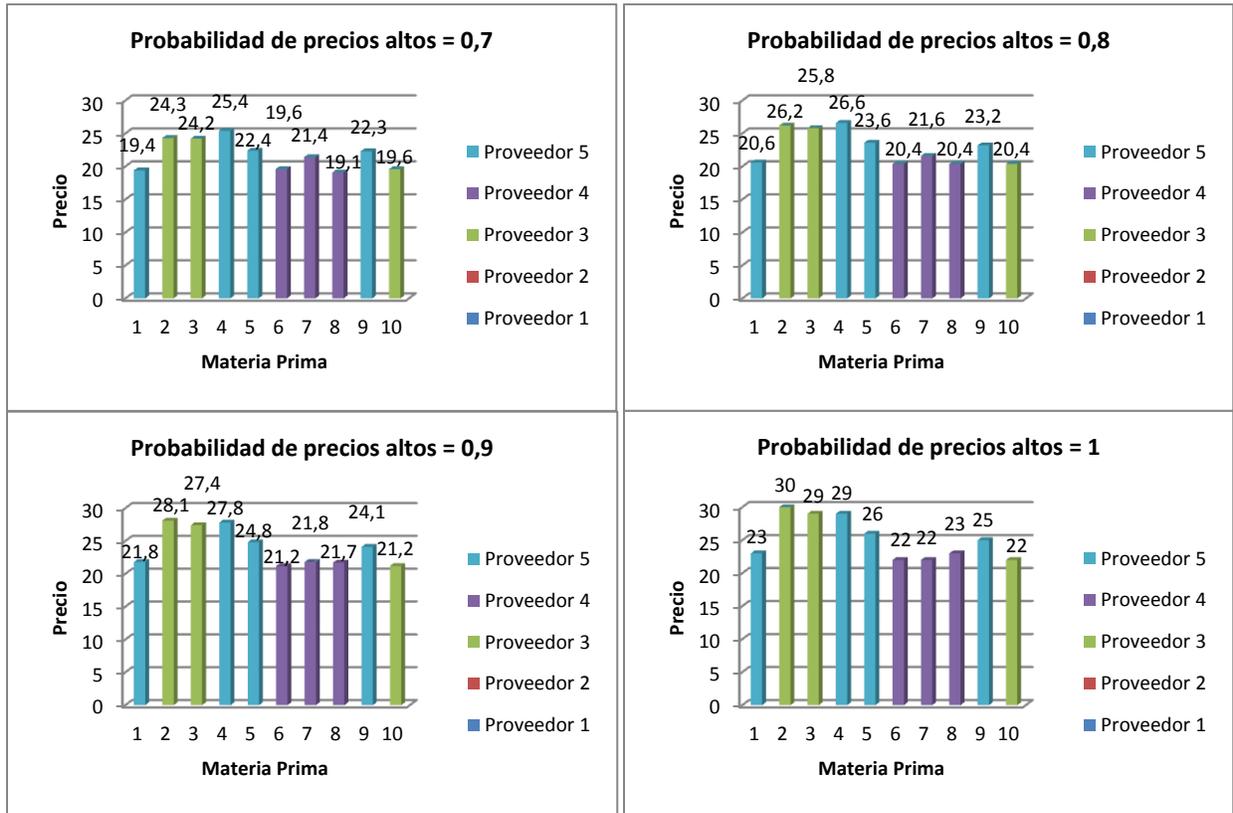
Los resultados que se obtuvieron de las variables VS_{am} , VQM_{map} y VX_{am} para los escenarios de $PPRO_a = 0$ hasta $PPRO_a = 0.6$ fueron los mismos que se obtuvieron al utilizar los precios de venta de la tabla 6 (Ver Anexo 9). También, se debe tener en cuenta que los valores de estas variables para los escenarios de $PPRO_a = 0,7$ hasta $PPRO_a = 1$ son los mismos.

5.1.8.1 PRECIOS DE MATERIA PRIMA



Gráfica 7 Precios de materia prima – incrementando precios de productos

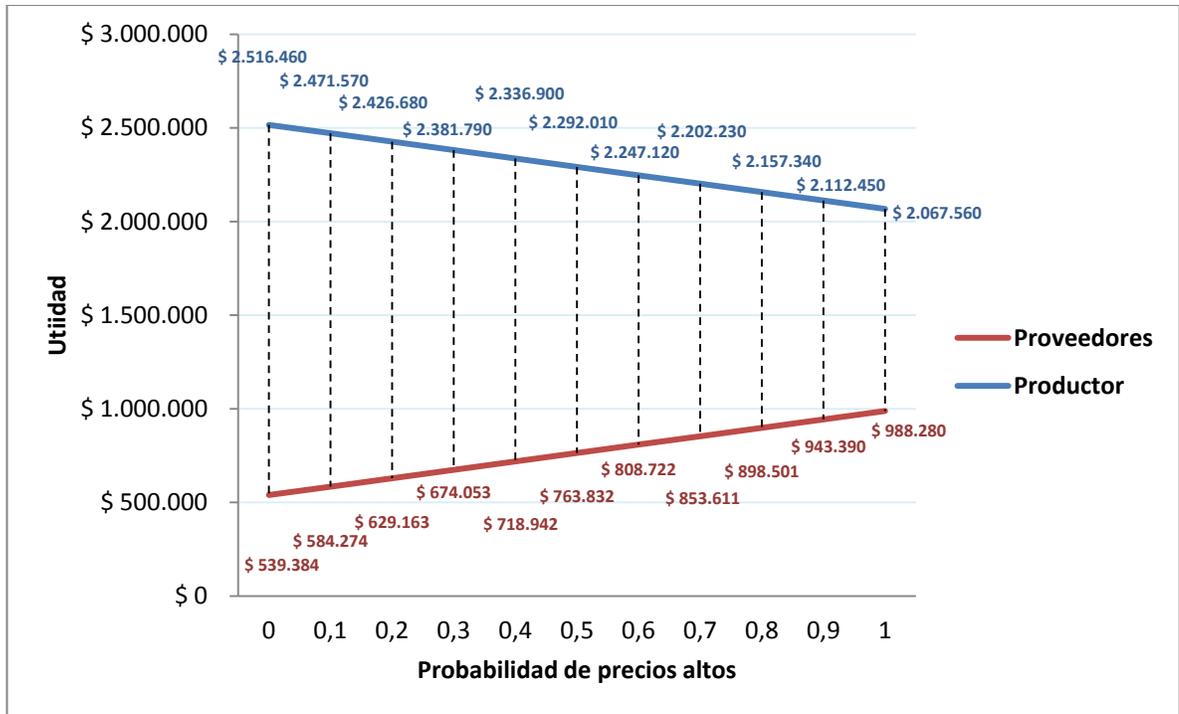
5.1.8.2 PROVEEDORES A LOS QUE SE LES COMPRA MATERIA PRIMA



Gráfica 8 Precios de materia prima – incrementando precios de productos

5.1.8.3 UTILIDAD PRODUCTOR Y PROVEEDORES

Como se había mencionado anteriormente, al aumentar los precios de venta de los productos se obtiene una utilidad para el productor y los proveedores en todos los escenarios. También, se puede apreciar también como se mantiene la tendencia de los valores de z_1 y z_2 , donde al aumentar la probabilidad de precios altos se reduce la utilidad del productor y aumenta la de los proveedores como se ve en la gráfica 7.



Gráfica 9 Función objetivo - incrementando precios de productos

A continuación, se muestra una tabla donde se puede apreciar las variaciones en las utilidades de las dos partes y su diferencia porcentual entre estas.

Probabilidad de precios altos	Utilidad proveedores	Utilidad productor	Diferencia
0	\$ 539.384	\$ 2.516.460	78,6%
0,1	\$ 584.274	\$ 2.471.570	76,4%
0,2	\$ 629.163	\$ 2.426.680	74,1%
0,3	\$ 674.053	\$ 2.381.790	71,7%
0,4	\$ 718.942	\$ 2.336.900	69,2%
0,5	\$ 763.832	\$ 2.292.010	66,7%
0,6	\$ 808.722	\$ 2.247.120	64,0%
0,7	\$ 853.611	\$ 2.202.230	61,2%
0,8	\$ 898.501	\$ 2.157.340	58,4%
0,9	\$ 943.390	\$ 2.112.450	55,3%
1	\$ 988.280	\$ 2.067.560	52,2%

Tabla 15 Diferencia de la utilidad del productor con respecto a la de los proveedores con precios de venta mayores

Es importante tener en cuenta que, si los precios de las materias primas siguieran aumentando, se va a llegar a un escenario similar al que se tenía utilizando los precios de venta de los productos de la tabla 6. Esto podría ser una señal que al aumentar los precios de las materias primas se va a llegar a un punto donde no se va a tener suficiente información para tomar una decisión.

De acuerdo a lo anterior, es que se decide utilizar un mecanismo de gobierno diferente, como puede ser un contrato con incentivos, que permita contrarrestar la situación anterior y brindar una solución al problema.

5.2 RESULTADOS MODELO CON INCENTIVOS

El primer hallazgo importante que se obtuvo al realizar la evaluación del modelo con los incentivos propuestos es que para todos los escenarios se obtuvo una solución factible a diferencia del modelo sin los incentivos.

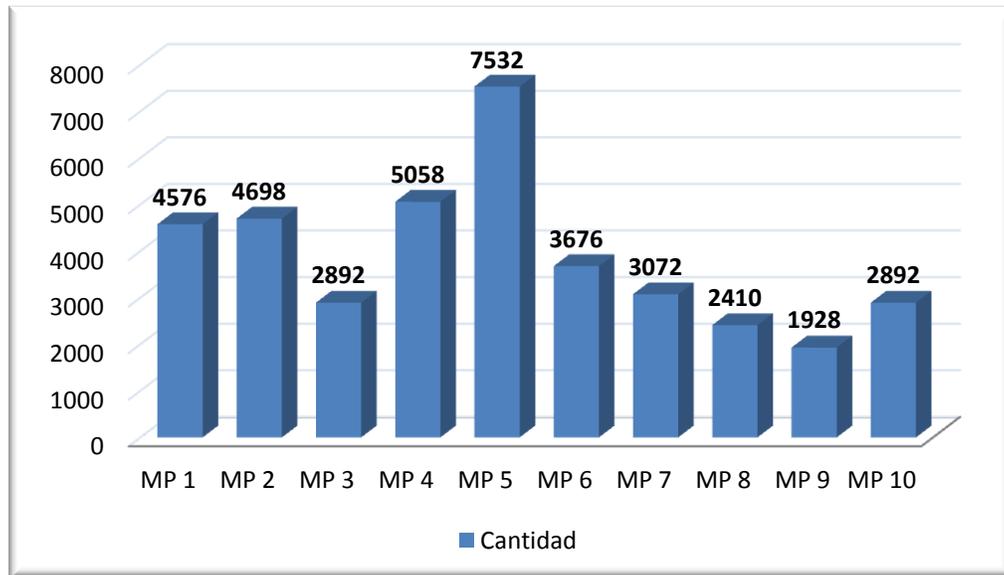
También, es importante tener en cuenta que para los casos que el modelo sin incentivos no tenía solución factible, al aplicar el modelo con incentivos se obtuvo una solución factible para los escenarios de 0.7 a 1 como se muestra en el Anexo 10.

Por otra parte, al tomar los mismos parámetros que en el modelo sin incentivos, se presentan varias diferencias importantes en cuanto a los valores que tomaron las variables, pero esto está dado porque los precios se consideraron variables para este caso.

A continuación, se van a revisar elementos que se revisaron en los resultados del modelo sin incentivos para poder tener un punto de comparación.

5.2.1 CANTIDADES DE MATERIA PRIMA NECESARIAS

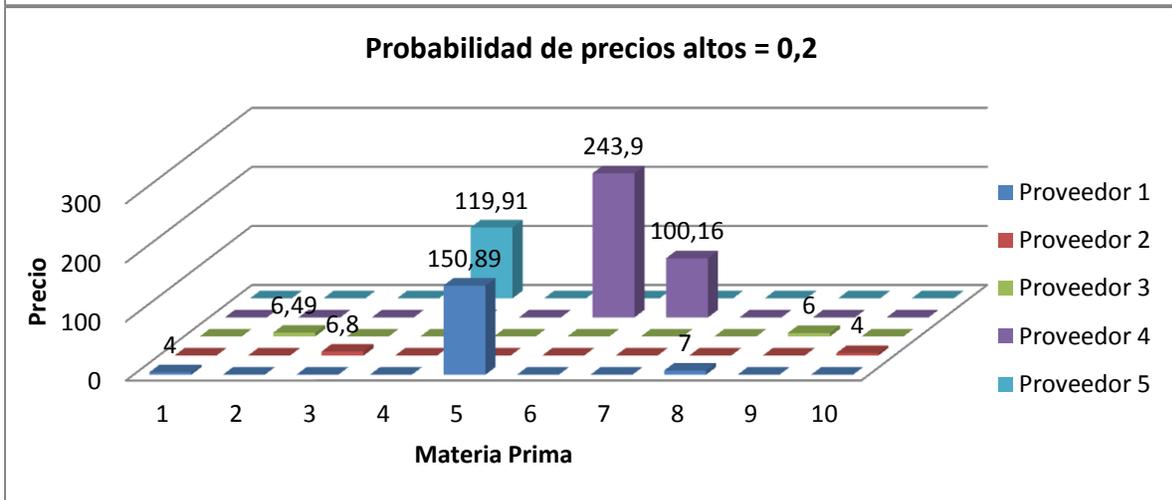
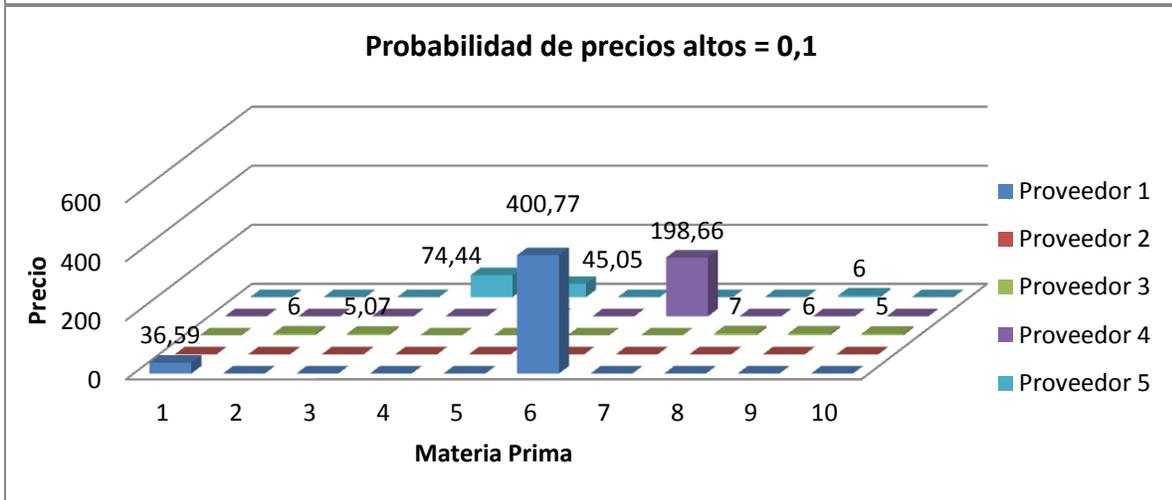
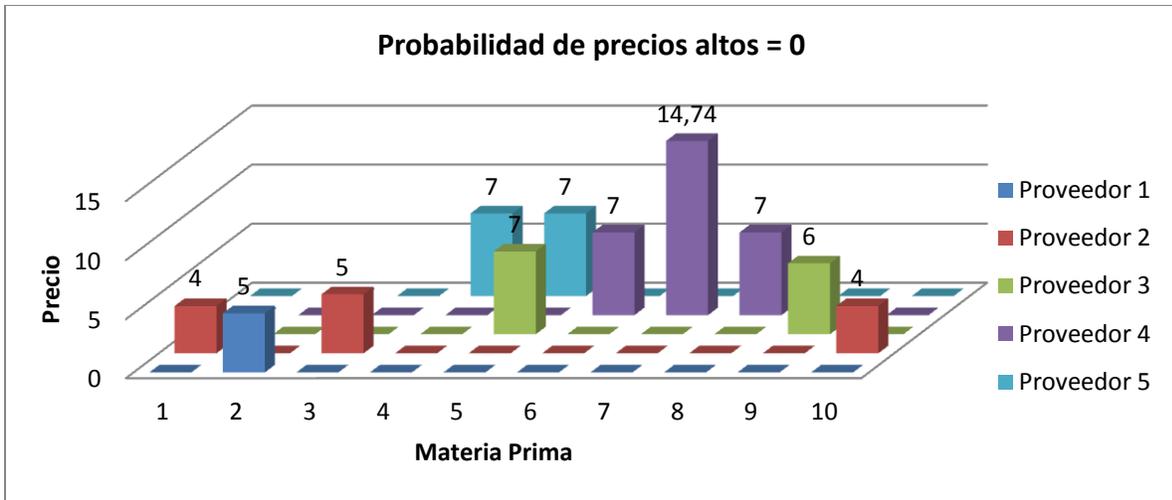
Las cantidades de materias primas que se necesitan no variaron, ya que en el modelo propuesto se tenía el supuesto que la demanda era estática, por lo que las cantidades que se necesitan son las mismas que para el modelo sin incentivos, tal cual lo muestra la siguiente imagen.



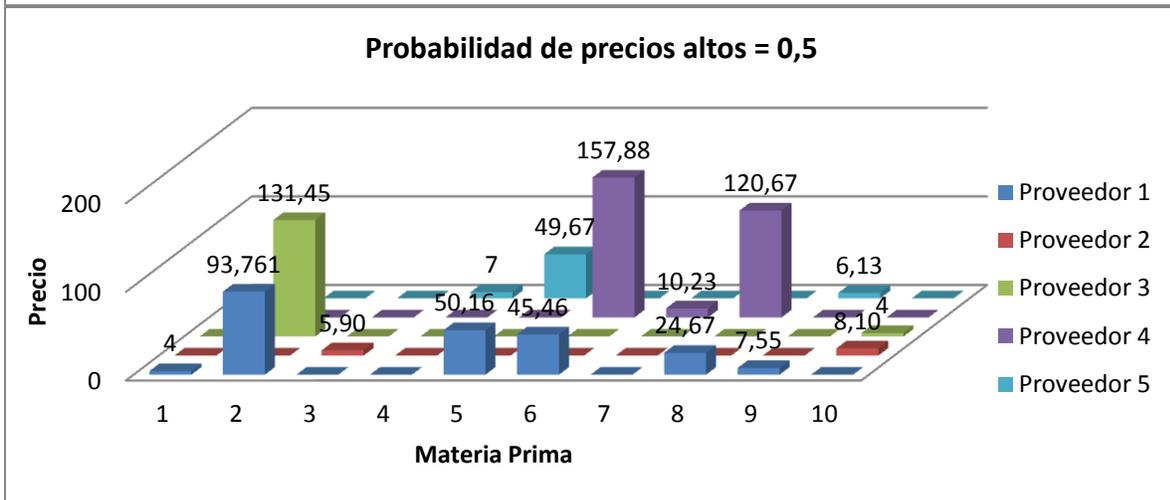
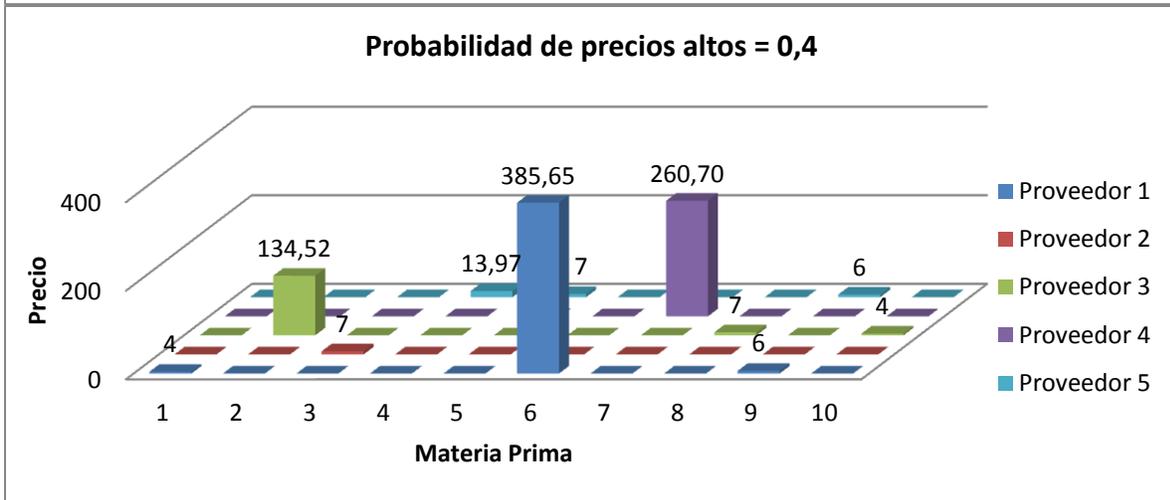
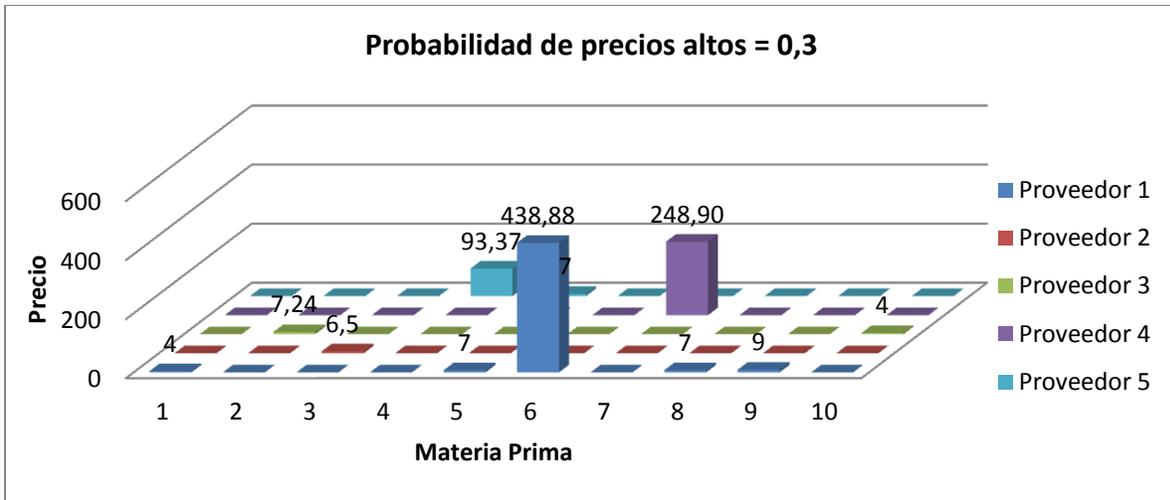
Gráfica 10 Cantidades de materia prima – Modelo con incentivos

5.2.2 PRECIOS DE MATERIA PRIMA

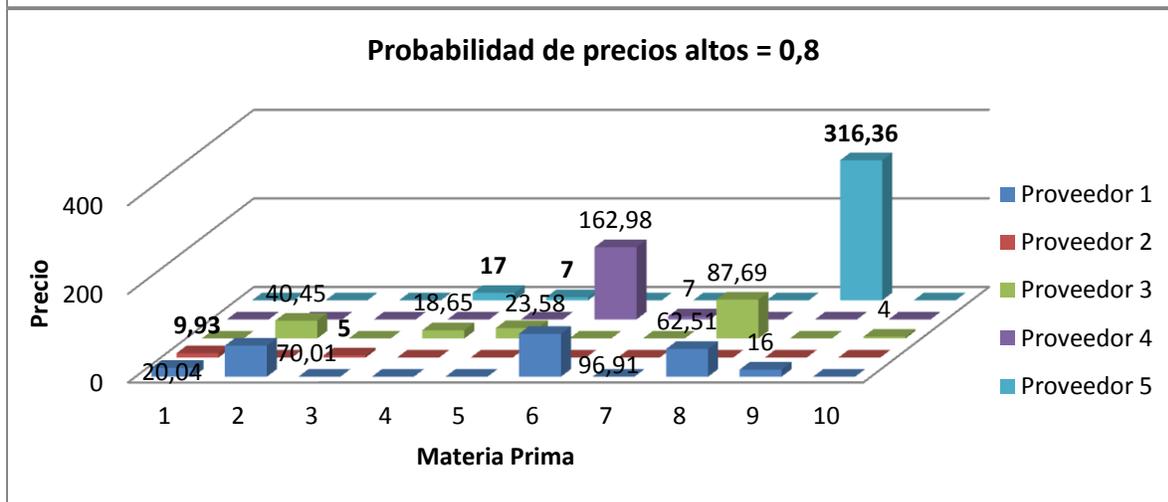
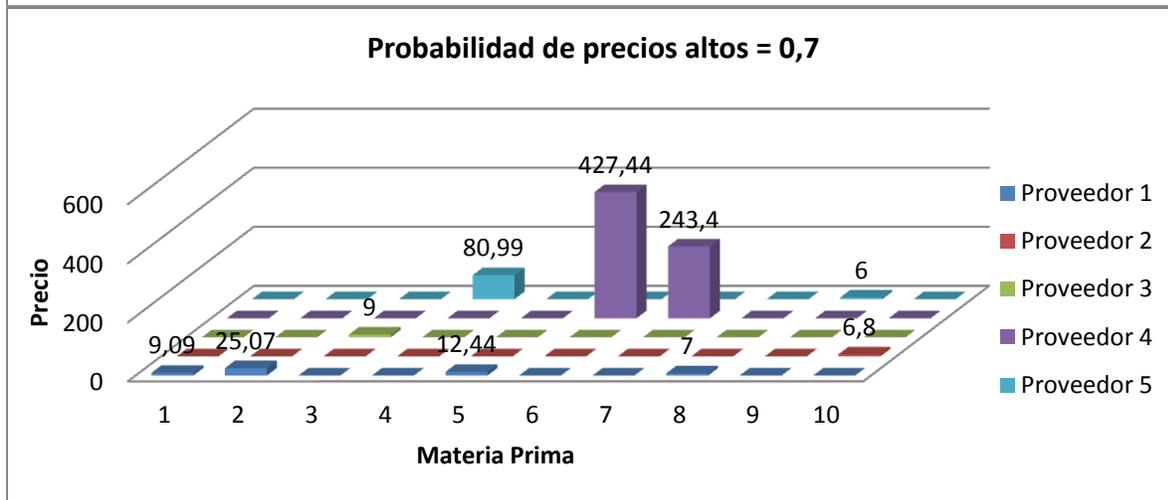
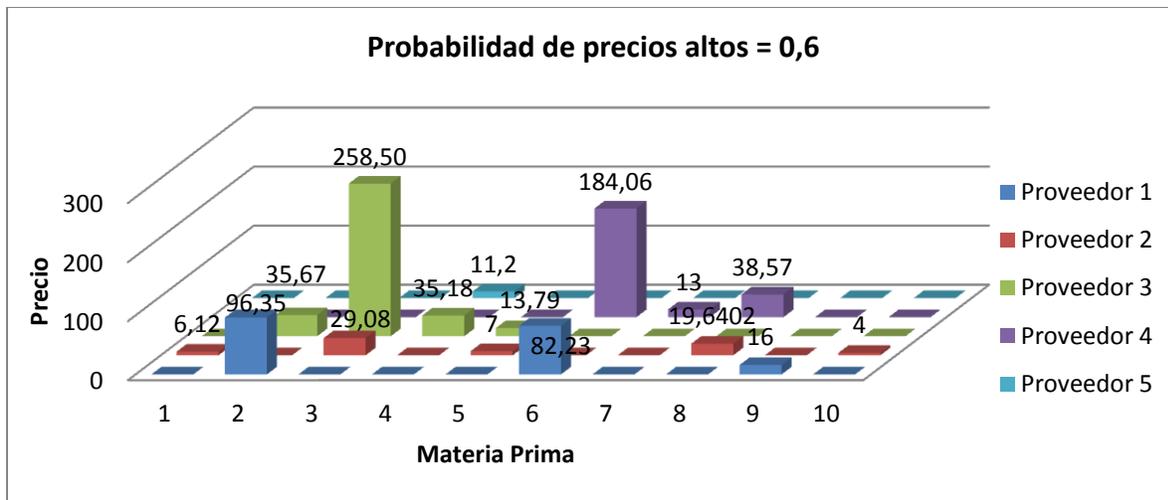
A continuación, se presentan los precios esperados que ofrecerían los proveedores para las materias primas que el productor está demandando. Estos precios se construyeron a partir de ligar los valores de probabilidad de precios altos con los valores de las variables VPA y VPB (Anexo 11) para construir el precio esperado en cada escenario propuesto. Un ejemplo es que en el escenario de precios altos = 0, el precio que se espera que ofrezca el proveedor 2 por la materia prima 1 es de 4.



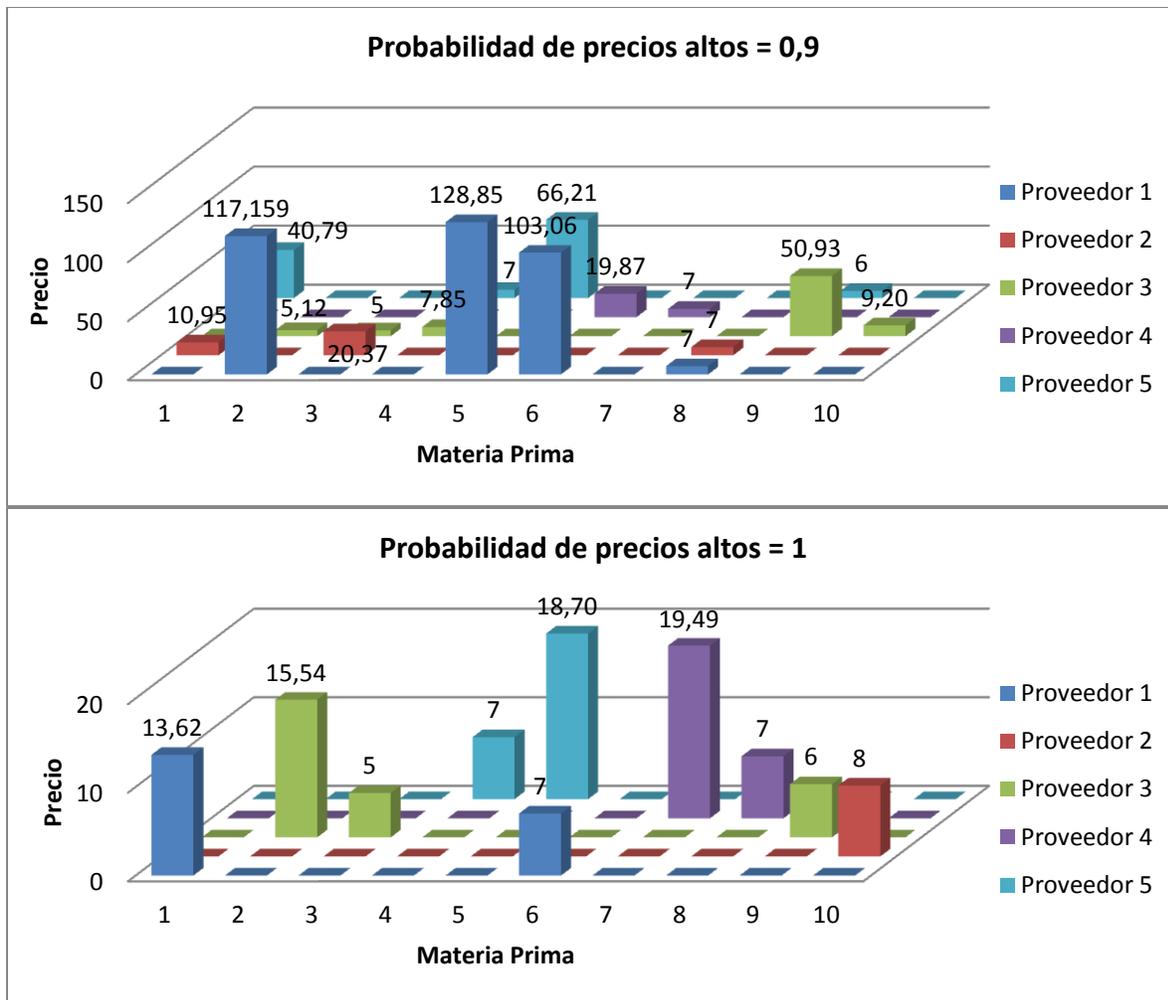
Gráfica 11 Precios esperados para probabilidades de precios altos de 0 a 0,2 – Modelo con incentivos



Gráfica 12 Precios esperados para probabilidades de precios altos de 0,3 a 0,5 – Modelo con incentivos



Gráfica 13 Precios esperados para probabilidades de precios altos de 0,6 a 0,8 – Modelo con incentivos



Gráfica 14 Precios esperados para probabilidades de precios altos de 0,6 a 0,8 – Modelo con incentivos

En los resultados obtenidos se puede apreciar que hay una gran diversidad de precios y que, a diferencia del modelo sin incentivos, hay varias ofertas de precios para una misma materia prima. Ver anexos 12 y 13.

Además, hay escenarios donde se presentan diferencias muy grandes entre los valores de las materias primas, como por ejemplo en el escenario de precios altos de 0,3 que para la materia prima 6 que es de 438,88 y la de la materia prima 1 es de 4. Esta diferencia puede ser bastante significativa en la elaboración de los productos, ya que por ejemplo para que el productor fabrique el producto 3 necesita de la materia prima 1 cuatro unidades y de la materia prima 6 dos

unidades. Lo que podría afectar significativamente la utilidad del productor porque su producto 3 se vende a 1700 y un componente de este costaría cerca del 50% del precio de venta.

De acuerdo a lo anterior, los valores atípicos que se presentan en los precios esperados pueden estar afectando directamente a las utilidades de ambas partes, inclinando la balanza hacia alguno de los dos lados.

5.2.3 PROVEEDORES A LOS QUE SE LES COMPRA MATERIA PRIMA

La compra de materias primas se presenta en la tabla que se encuentra a continuación, en donde solo se muestran los proveedores que vendieron determinada materia prima en cada uno de los escenarios.

		Probabilidad de precios altos										
		Proveedor	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Materia prima 1	1		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓
	2	✓						✓		✓	✓	
	5										✓	
Materia Prima 2	1	✓					✓	✓	✓	✓	✓	
	2											
	3		✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Materia prima 3	2	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	3		✓					✓	✓	✓	✓	✓
Materia Prima 4	3								✓	✓	✓	✓
	5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Materia Prima 5	1			✓	✓		✓		✓		✓	
	2							✓				
	3	✓						✓		✓		
	5	✓	✓		✓	✓	✓			✓	✓	✓
Materia Prima 6	1		✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	4	✓		✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Materia Prima 7	4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	5											
Materia Prima 8	1			✓	✓		✓		✓	✓	✓	
	2							✓			✓	
	3		✓			✓				✓		
	4	✓					✓	✓				✓
Materia Prima 9	1				✓	✓	✓	✓		✓		
	3	✓	✓	✓							✓	✓
	5		✓			✓	✓		✓	✓	✓	
Materia Prima 10	1											
	2	✓		✓			✓	✓	✓			✓
	3		✓		✓	✓	✓			✓	✓	

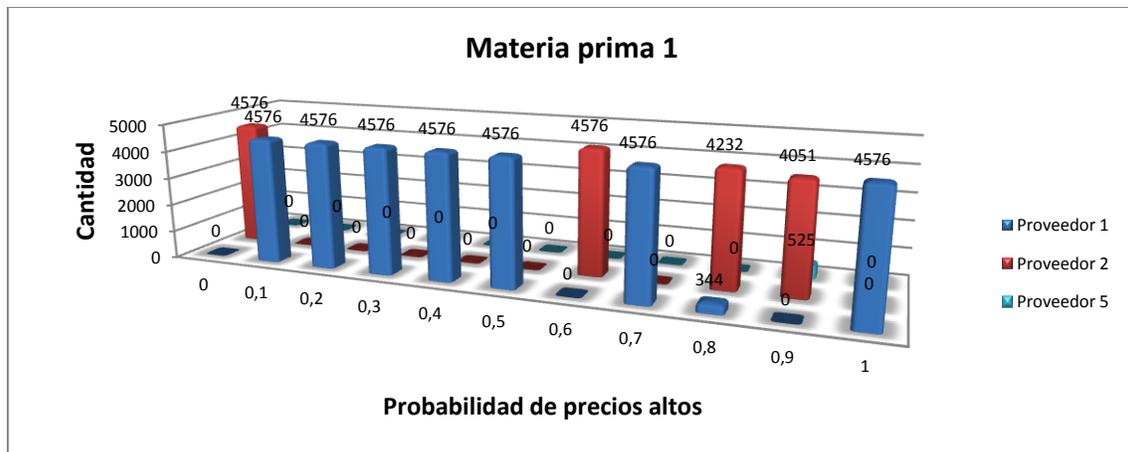
Tabla 16 Compra de materias primas a los proveedores

Esta distribución en la compra de materias primas muestra como existen diferentes soluciones para realizar la compra de materias primas, pero que en todas ellas solo hay una materia prima que siempre vende el mismo proveedor y es la materia prima 7, que es vendida únicamente por el proveedor 4. Sin embargo, hay otros casos donde un proveedor puede vender la materia prima en todos los escenarios, pero también hay otros proveedores que la pueden vender como es el caso de los proveedores 3 y 5 para la venta de materia prima 4.

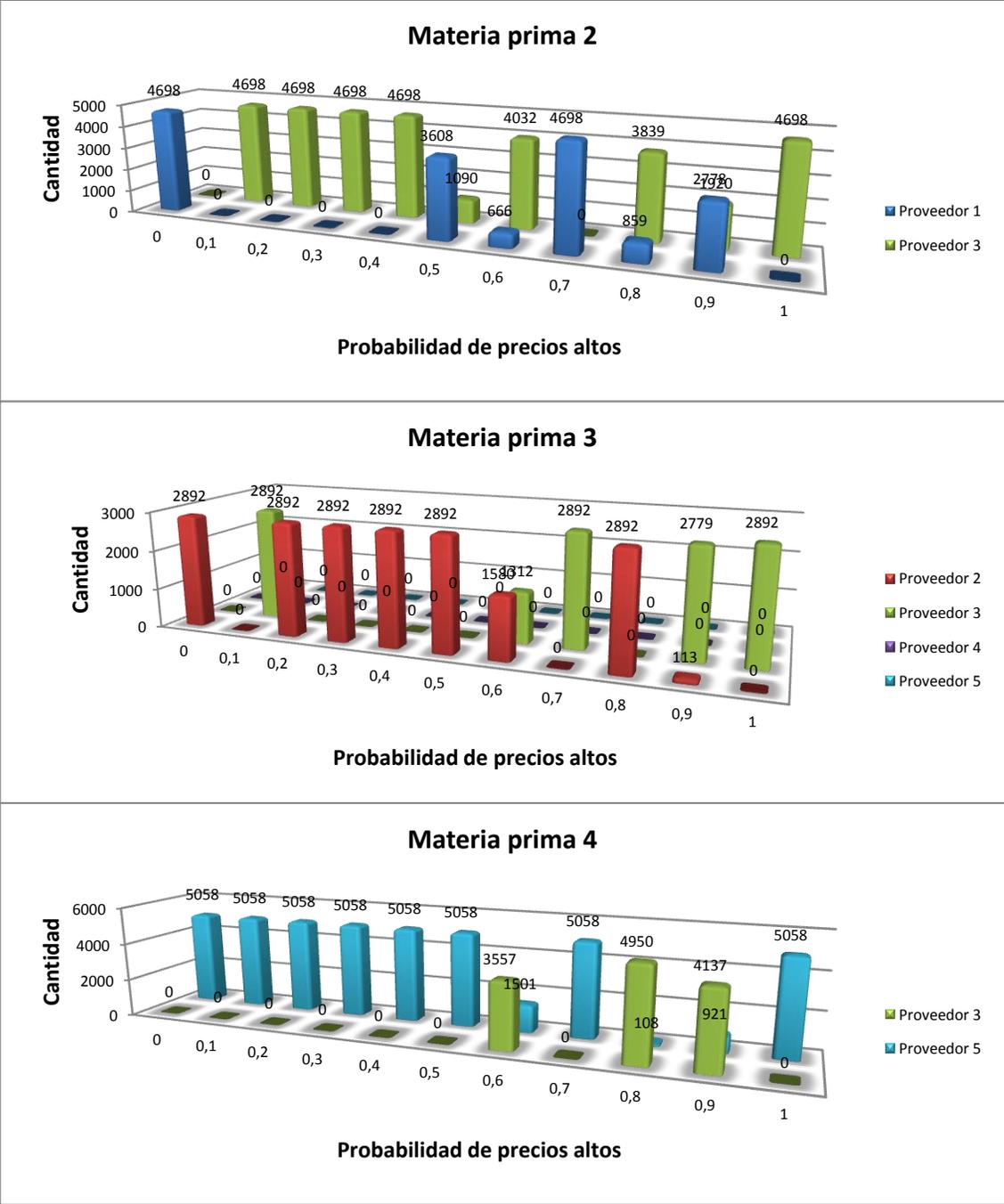
5.2.4 CANTIDAD DE MATERIA PRIMA ENVIADA POR CADA PROVEEDOR

De acuerdo a la tabla presentada anteriormente, se aprecia que hay varios proveedores que venden una misma materia prima en varios escenarios.

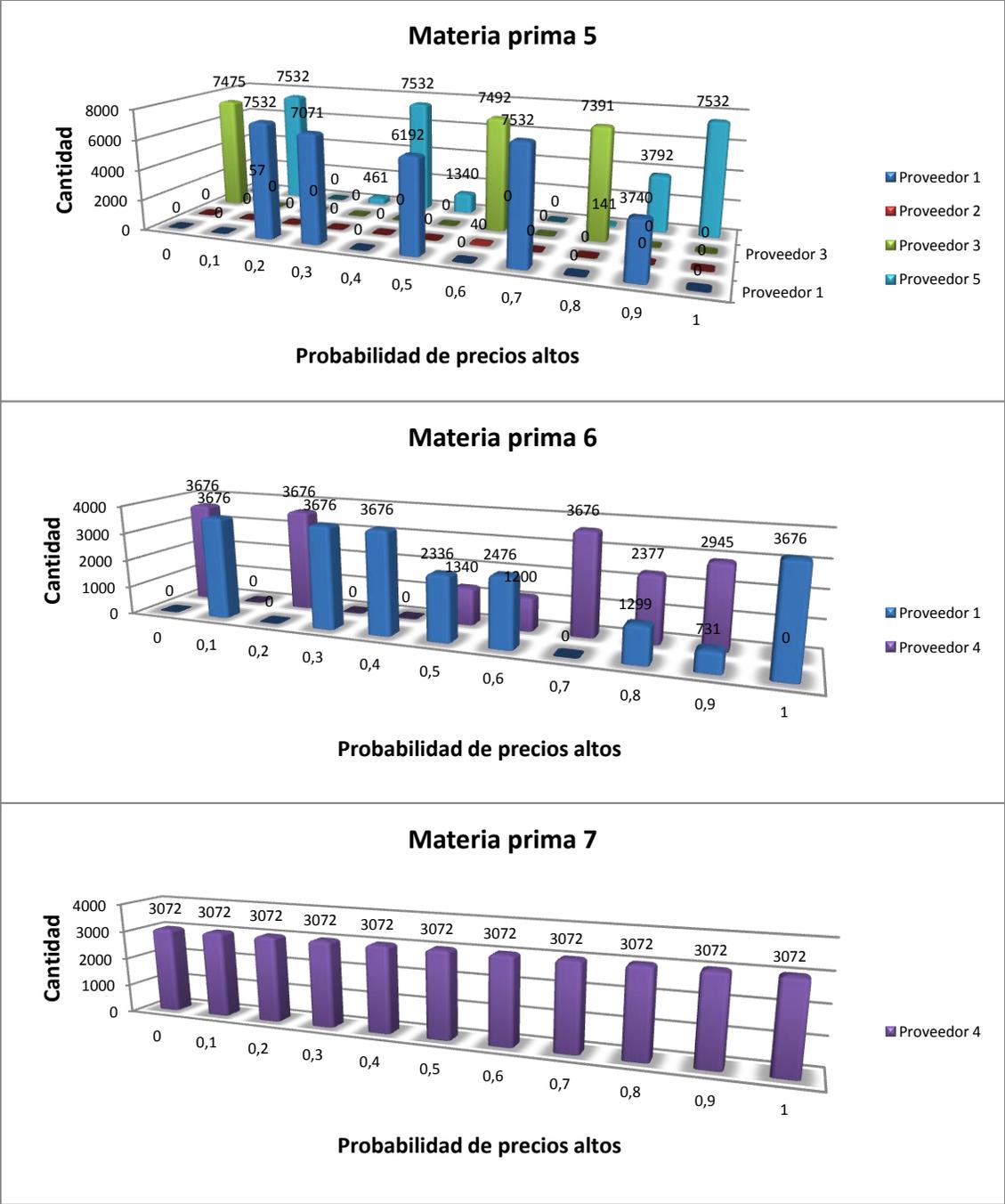
Por lo tanto, las gráficas que se presentan a continuación muestran como varían las cantidades de materia prima que le compra el productor a cada proveedor. En el anexo 14 se pueden encontrar los datos de la variable VS y en el anexo 15 los de la variable VQM para estos casos.



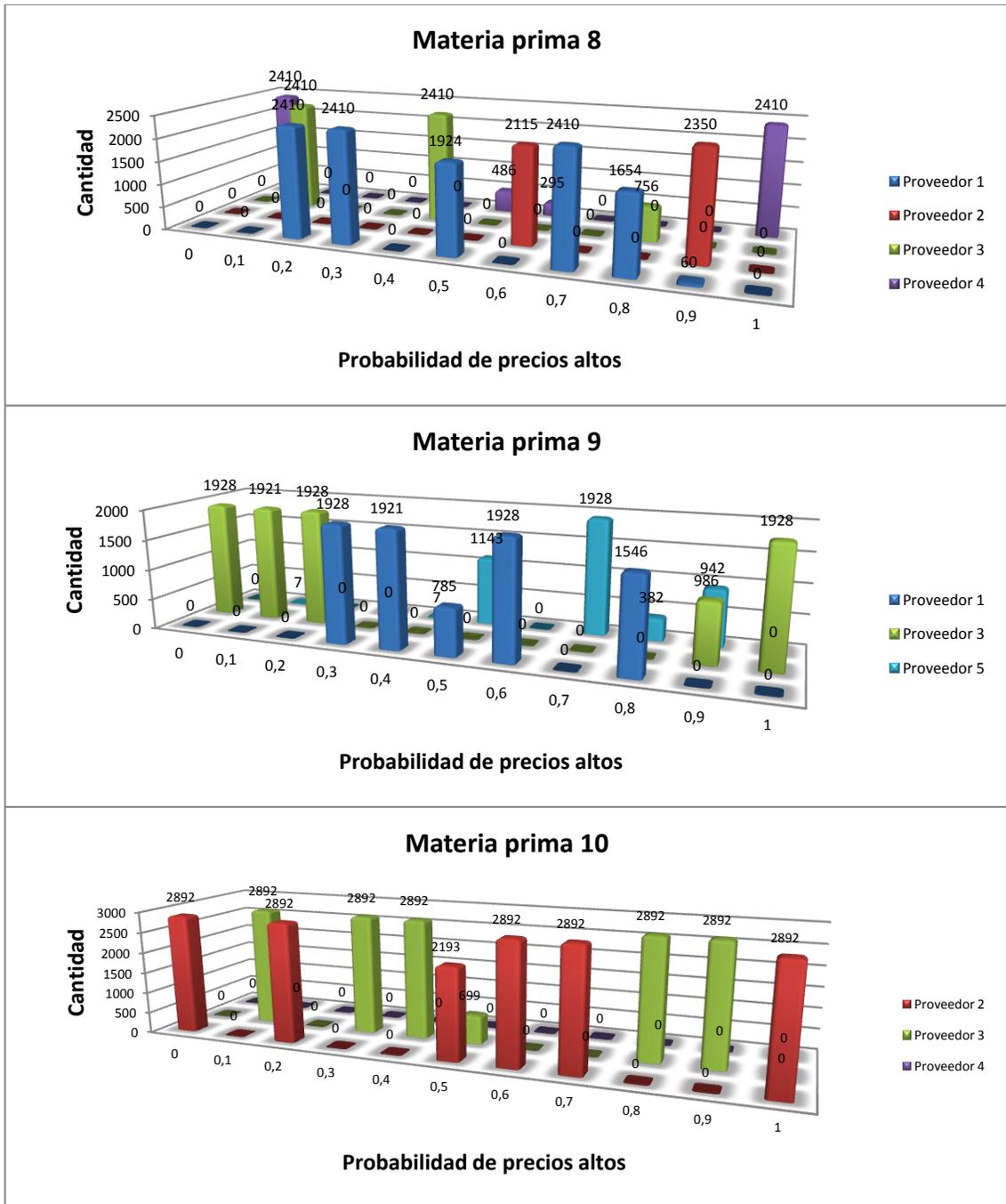
Gráfica 15 Cantidad de materias primas 1 enviadas por proveedor – modelo con incentivos



Gráfica 16 Cantidad de materias primas 2, 3 y 4 enviadas por proveedor – modelo con incentivos



Gráfica 17 Cantidad de materias primas 5, 6 y 7 enviadas por proveedor – modelo con incentivos



Gráfica 18 Cantidad de materias primas 8, 9 y 10 enviadas por proveedor – modelo con incentivos

Estas gráficas muestran como la gran mayoría de materias primas son enviadas por los mismos proveedores en los diferentes escenarios.

5.2.5 UTILIDAD PRODUCTOR Y PROVEEDORES

La utilidad del productor es una de las variables más importantes del modelo. Esta utilidad se puede ver afectada por las decisiones de los proveedores al momento de establecer los precios de venta de las materias primas.

Otro de los elementos claves del modelo y el cual busca satisfacer el mecanismo de gobierno es que los proveedores involucrados en la operación no vayan a tener pérdidas y que se cumplan con las restricciones de racionalidad que se plantean en diferentes modelos y que no es una excepción en el que se planteó.

La tabla que se muestra a continuación presenta las diferentes utilidades que podría llegar a tener el productor y los proveedores bajo los diferentes escenarios y que, de acuerdo a la racionalidad de los proveedores, ésta podría variar dependiendo de la decisión que tomen y el efecto de los incentivos planteados en el diseño del contrato.

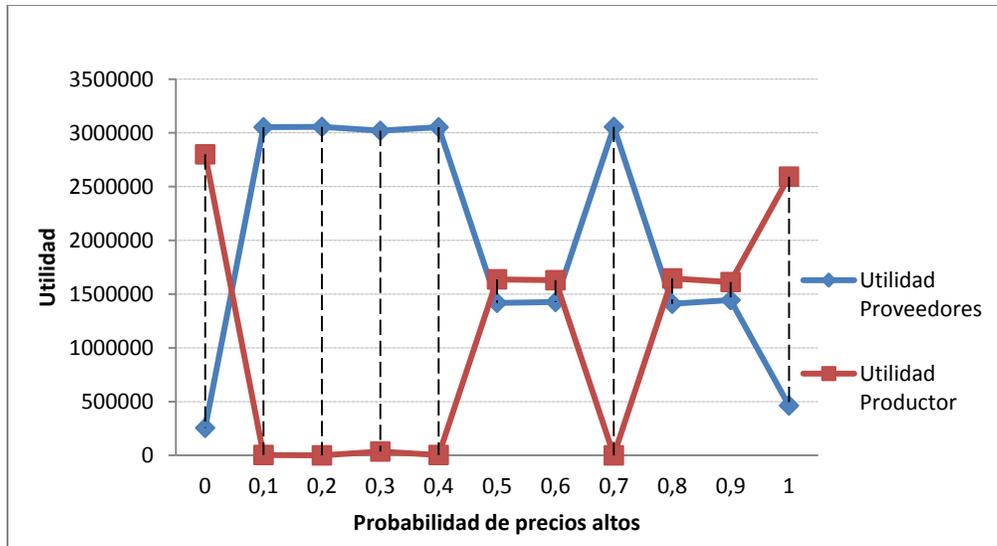
Probabilidad de precios altos	Utilidad Proveedores	Utilidad Productor	Diferencia con respecto a la utilidad del principal	Diferencia en porcentaje
0	255424	2800420	2.544.996	91%
0,1	3052530	3310	3.049.220	-92121%
0,2	3055840	0	3.055.840	-
0,3	3019880	35964	2.983.916	-8297%
0,4	3052530	3310	3.049.220	-92121%
0,5	1418340	1637500	219.160	13%
0,6	1426380	1629460	203.080	12%
0,7	3055840	0	3.055.840	-
0,8	1409980	1645860	235.880	14%
0,9	1443950	1611890	167.940	10%
1	463252	2592590	2.129.338	82%

Tabla 17 Utilidad del productor para cada escenario de precios altos – modelo con incentivos

De acuerdo a los análisis de las utilidades de cada parte y como se ha mencionado anteriormente, la decisión de establecer unos precios altos, medios o bajos por parte de los proveedores modifica las utilidades de ambos. Es aquí donde el diseño de un mecanismo de gobierno, como lo es un contrato con incentivos, intenta regular las condiciones de la relación y que ambas partes saquen su mayor provecho.

Lo que se puede ver en la tabla, es que en la gran mayoría de los casos cuando los proveedores tienden a ofrecer precios altos, el mecanismo busca igualar las utilidades de los dos y que este aumento en los precios no afecte la relación al regular los precios esperados. Tal como sucede en los casos con probabilidades altas como de 0,8 y 0,9 donde los incentivos hacen que esta medida de precios altos no los afecte y los lleve a resultados donde los precios podrían ser más justos como los son el de 0,5 y 0,6 que son los escenarios donde la diferencia entre las utilidades del productor y los proveedores baja.

Sin embargo, hay otros escenarios donde los proveedores tienden a cobrar barato, pero la utilidad del productor se disminuye bastante porque el incentivo busca establecer relaciones más justas donde las ganancias de ambos sean mayores y no que gane solo una de las 2 partes como se muestra en la Gráfica 19, lo que podría poner en riesgo la relación y por eso se presenta una diferencia tan grande que no hace atractivo ese escenario.



Gráfica 19 Utilidades del productor y proveedores en el modelo con incentivos

De acuerdo a lo anterior, se puede decir que, con un mecanismo de gobierno diseñado para beneficiar a todas las partes involucradas, busca que los proveedores revelen sus precios reales y cobren unos precios justos para que se disminuya el problema de selección adversa, ya que los incentivos interfieren en los precios esperados y serían los valores que estaría dispuesto a pagar el productor para que las dos partes tengan un beneficio.

Por lo tanto, este mecanismo de gobierno puede servir como una herramienta de toma de decisiones para los gerentes, que pueden utilizarlo como una guía para saber cuánto deben pagarle a cada proveedor y qué cantidad comprarles. Teniendo en cuenta que la decisión que elija podrá afectar de manera positiva o negativa la relación entre las dos partes. La decisión que se tome llevaría a una repartición de utilidades donde el Gerente podría elegir cuánto compartir de sus utilidades con los proveedores. Acorde a esto se pueden presentar tres alternativas: (i) que el productor se lleve una mayor porción de las utilidades; (ii) que sean los proveedores quienes se lleven una mayor porción de las utilidades; o (iii) que se decida por repartir las ganancias de forma equitativa para fortalecer la cadena de suministro.

6. DISCUSIÓN

6.1 IMPACTO SOBRE LA ESTRATEGIA

En toda compañía las decisiones estratégicas que se toman llevan consigo la implementación de diferentes herramientas, procesos y mecanismos que permitan alinear a todos los involucrados en la consecución de unos objetivos en común. En este caso se diseñó un mecanismo de gobierno con el fin de coordinar los objetivos de un productor (principal) y sus proveedores (agentes) en la compra de materia prima para la producción de determinados productos dentro de una cadena de suministro, donde se había tomado la decisión estratégica de comprar las materias primas y no producirlas.

Para el caso en específico se coordina esta relación por medio de un contrato de incentivos, que está regido bajo los términos del modelo que se formuló, es decir, bajo sus supuestos y restricciones. Además, donde los resultados obtenidos en sus variables son los elementos que componen este contrato donde la compra de materias primas estaría dada por las cantidades que le debe comprar a cada agente (se da por la variable VS) y los precios esperados (se obtiene al asociar las variables VPA y VPB con la probabilidad de precios altos) que el productor estaría dispuesto a pagar.

Es importante tener en cuenta que el diseño de un mecanismo de gobierno, como el propuesto anteriormente, puede afectar algunas partes clave de la estrategia de una compañía como lo son el gobierno corporativo, la toma de decisiones y el impacto sobre la cadena de suministro.

6.1.1 IMPACTO EN EL GOBIERNO CORPORATIVO

Al diseñar un mecanismo de gobierno corporativo interno, como lo es el contrato entre el productor y los proveedores en el contexto de una cadena de suministro, éste puede generar un impacto positivo en el desempeño de la organización. Como se pudo ver en los resultados obtenidos, al implementar el mecanismo de gobierno que se diseñó, la utilidad del productor puede aumentar y de esta forma mejorar el desempeño de la organización. Por otra parte, al establecer un mecanismo como éste se pueden aclarar las políticas de compra de materias primas y las relaciones con los proveedores de una organización, dándole los lineamientos y condiciones que debe cumplir la organización para mantener unas condiciones adecuadas y lograr los objetivos planteados.

6.1.2 IMPACTO EN LA TOMA DE DECISIONES

El mecanismo de gobierno que se diseñó sirve para tomar decisiones de una manera ágil y más precisa, en el contexto de una cadena de suministro que consiste de varios proveedores y un productor. El mecanismo propuesto ayuda a tomar la decisión estratégica de comprar las materias primas necesarias para la fabricación de los productos que comercializa una organización.

De las características descritas anteriormente, se puede decir que el mecanismo de gobierno puede ser más ágil, flexible y exacto por lo siguiente:

- **Ágil:** Al utilizar diferentes softwares como Gusek y Baron para resolver problemas mixtos de optimización no lineales, los tiempos de ejecución del modelo pueden ser de menos de 20 minutos. Esto les brinda a las organizaciones una solución factible a su

problema de compra de materias primas en muy poco tiempo, lo que los puede ayudar a adaptarse a los rápidos cambios del mercado.

- Flexible: Al ser un modelo de optimización que se diseña de forma genérica para que pueda ser utilizado en varios escenarios. Esto hace que el modelo pueda ser modificado fácilmente y ajustarse para casi cualquier tipo de problema dentro una cadena de suministro.
- Exacto: Al diseñar un mecanismo de gobierno basado en un modelo de optimización, los resultados que se obtienen provienen de soluciones que toman en cuenta todas las restricciones de la relación entre el principal (i.e. productor) y los agentes (i.e. proveedores) brindando una solución óptima. Dicha solución indica a qué proveedores comprar, las cantidades de materia prima que se deben comprar a cada proveedor y los precios a los cuales se debería pagar.

6.1.3 IMPACTO EN LA CADENA DE SUMINISTRO

Uno de los elementos más importantes en la estrategia de una compañía es su cadena de suministro, porque en esta se presenta un flujo de dinero, información y decisiones a través de los actores principales de ésta. Estos actores principales pueden ir desde el proveedor del proveedor, hasta el cliente del cliente. Por tal razón, es de gran importancia e impacto las decisiones que se puedan tomar sobre el desempeño de la cadena de suministro, ya que los cambios y condiciones que se establezcan pueden afectar las relaciones entre cada una de las partes y las relaciones entre dos eslabones de esta cadena pueden afectar al resto.

Por consiguiente, cuando se diseña un mecanismo de gobierno que busca generar una relación más equitativa dentro de la cadena de suministro, que en este caso es entre los

proveedores con el productor, se puede generar un impacto que se puede difundir a lo largo de esta. Entonces, se puede ver como el diseño de este contrato podría tener un impacto positivo en la estrategia de una compañía, ya que ayuda a establecer unas condiciones claras que permitan alinear los objetivos del productor con los de los proveedores. Esto es sumamente importante para el desarrollo correcto de la estrategia que se ha planteado y que apoya la decisión estratégica de no producir un producto sino comprarlo.

Además, al intentar regular la relación entre las partes y que estén en una relación de gana y gana, donde el beneficio que van a obtener las partes sea similar y que no haya un desequilibrio y que sea justo, podría permitir que las partes progresen de forma simultánea permitiría empezar a construir relaciones a largo plazo que pueden ser beneficiosas para ambas partes y que fortalezcan la estrategia al alinearlos a un mismo objetivo.

6.2 LIMITACIONES

En este trabajo se tienen algunas limitaciones que establecieron el alcance de éste mismo y que se explicaran durante esta sección.

Una de limitación es que los datos con los que se ejecutó el modelo son datos generados aleatoriamente y no datos reales de una compañía. Por esta razón el mecanismo de gobierno es aplicado a un caso hipotético, pero sirve como un modelo genérico para problemas que cumplan con las condiciones descritas en la formulación.

Otra limitación que se tiene es el tamaño de la cadena de suministro y los eslabones que se utilizaron. En la cadena de suministro que se analizó no se incluyeron a los clientes ni a los proveedores de los proveedores, los cuales pueden interferir en las decisiones de los proveedores y el productor.

También, es importante conocer que el trabajo se limitó por medio de algunos supuestos que hacían que el alcance del trabajo estuviera enfocado en unas actividades específicas, como lo fue la compra y venta de materias primas. Sin embargo, como se pudo mostrar en las pruebas del modelo, la metodología que se utilizó permite ir probando el modelo por partes e ir incluyendo características y actividades que alimenten el modelo.

Otra de las limitaciones importantes de este estudio es que la función objetivo del modelo está enfocada solamente en las utilidades de las partes involucradas. No se incluyen atributos como la calidad y tiempo de entrega, entre otros. Por lo tanto, los intereses que se intentan alinear en el modelo corresponden a intereses basados solamente en la utilidad de las partes.

6.3 PERSPECTIVAS

Por otra parte, este modelo matemático podría adaptarse fácilmente a otro tipo de problemas, por lo que para estudios futuros sería interesante realizar algunas modificaciones a éste. Como, por ejemplo:

- Incrementar la cantidad de productores.
- Incluir otro actor de la cadena de suministro.
- Que la demanda de productos no sea estática, sino estocástica.
- Que los precios de venta de los productos sean variables para evaluar otros aspectos como podrían ser promociones.
- Utilizar datos reales de una compañía para la producción de sus productos.
- Incluir en el modelo otros atributos que comúnmente se presentan en operaciones reales, como por ejemplo tiempo de entrega de materias primas, nivel de inventarios de los

proveedores o calidad de las materias primas, entre otras. Esto con el fin de poder incluir diferentes intereses que pueden tener alguna de las partes.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se ha propuesto el uso de contratos con incentivos como mecanismo de gobierno para alinear los intereses (utilidades) de un productor (principal) y los de sus proveedores (agentes), en el contexto de compra de materias primas dentro de una cadena de suministro. Para determinar los contratos entre productor y sus proveedores se formuló un modelo matemático basado en la teoría del Principal - Agente con información asimétrica, entre un productor (i.e. el principal) y un conjunto de proveedores (i.e. los agentes). El modelo parte de seis supuestos y condiciones iniciales que establecen el marco del problema, con el objetivo de maximizar las utilidades de los productores y proveedores.

El modelo matemático que se diseñó fue probado en once escenarios diferentes. Los resultados permiten concluir que el modelo lineal (sin incentivos) es capaz de generar soluciones factibles para aquellas situaciones donde la probabilidad de precios altos no supera cierto punto (en este caso 0.6). Por otro lado, el modelo no lineal (con incentivos) logra generar una solución factible para cualquier probabilidad de precios altos.

De estos resultados se vio que cuando los proveedores tienden a cobrar precios justos, es cuando la diferencia entre las ganancias del productor y los proveedores es menor. Se observa también cómo el modelo con incentivos intenta regular los precios altos y llevarlos a unos precios más justos. Adicionalmente, se observa que, siguiendo esta estrategia, las utilidades de los proveedores y el productor no presentan una diferencia alta. Esto indica que la aplicación del mecanismo de gobierno podría generar una relación más equitativa entre las partes. Sin embargo, el modelo también ofrece otras soluciones donde las utilidades pueden estar inclinadas hacia un solo lado. Esto dependería de la persona que decide cuál solución del modelo le podría convenir más a la empresa.

También, se pudo apreciar cómo el mecanismo de gobierno impacta la estrategia de una organización a diferentes puntos. En este caso, dicho diseño afecta positivamente el gobierno corporativo, la toma de decisiones y las relaciones entre actores de una cadena de suministro. Con respecto al último, el diseño de mecanismos de gobierno puede ayudar a construir relaciones a largo plazo y más estables.

Por último, el mecanismo de gobierno que se diseñó puede servir como una herramienta de toma de decisiones para los gerentes y ser utilizado como una guía para resolver sus problemas de compra de materias primas. De la misma forma, puede fortalecer su cadena de suministro, al conocer cuánto deben pagarle a cada proveedor y qué cantidad comprarles.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Bhattacharyya, K., & Guiffrida, A. L. (2015). An optimization framework for improving supplier delivery performance. *Applied Mathematical Modelling*, 39, 3771-3783.
- Cao, E., Ma, Y., Wan, C., & Lai, M. (2013). Contracting with asymmetric cost information in a dual-channel supply chain. *Operations Research Letters*, 410-414.
- Cueto, D. (2013). Substitutability and complementarity of corporate governance mechanisms in Latin America. *International Review of Economics and Finance*, 25, 310 -325.
- Dai, Y., & Chao, X. (2016). Price delegation and sales force contract design with asymmetric risk aversion coefficient of sales agents. *Int. J. Production Economics*, 31-42.
- Ducassy, I., & Guyot, A. (2017). Complex ownership structures, corporate governance and firm performance: The French context. *Research in International Business and Finance*, 39, 291-306.
- García Alcaraz, J. L., Alvarado Iniesta, A., & Maldonado Macías, A. A. (2013). Selección de proveedores basada en análisis dimensional. *Contaduría y Administración*, 58(3), 249-278.
- Lausten, M. (2002). CEO turnover, firm performance and corporate governance: empirical evidence on Danish firms. *International Journal of Industrial Organization*, 20, 319-414.
- Liu, K., & Song, H. (2017). Contract and incentive mechanism in low-carbon R&D cooperation. *Supply Chain Management: An International Journal*, 270-283.
- Norouzi, N., & Amalnick, M. S. (2016). Modified particle swarm optimization in a time-dependent vehicle routing problem: minimizing fuel consumption. *Springer-Verlag Berlin Heidelberg*, 121-134.
- Rai, V.-K., & Kim, D.-H. (2002). Principal-agent problem: a cognitive map approach. *Electronic Commerce Research and Applications*, 1, 174-192.
- Ross, S. A. (1973). The economic theory of Agent: the Principal's Problem. *The American Economic Review*, 63(2), 134-139.
- Shou, Z., Zheng, X. (., & Zhu, W. (2016). Contract ineffectiveness in emerging markets: An institutional theory perspective. *Journal of Operations Management*, 38-54.
- Shou, Z., Zheng, X. (., & Zhu, W. (2016). Contract ineffectiveness in emerging markets: An institutional theory perspective. *Journal of Operations Management*, 38-54.

- Skinner, W. (2000). Manufacturing - missing link in corporate strategy. *Harvard Business Review*, 136-145.
- Su, Y., Guo, H., & Wang, X. (2014). Incentive Contract in Supply Chain with Asymmetric Information. *Discrete Dynamics in Nature and Society*, 1-7.
- Vafa Arani, H., Rabbani, M., & Rafiei, H. (2016). A revenue-sharing option contract toward coordination of supply chains. *Int. J. Production Economics*, 42–56.
- Wang, G. W., & Pallis, A. A. (2014). Incentive approaches to overcome moral hazard in port concession agreements. *Transportation Research Part E*, 162-174.
- Wang, X., Guo, H., & Wang, X. (2017). Supply chain contract mechanism under bilateral information asymmetry. *Computers & Industrial Engineering*, 356-368.
- Xiao-ning, G., & Jun, T. (2018). Multi-period incentive contract design in the agent emergency supplies reservation strategy with asymmetric information. *Computers & Industrial Engineering*, 94-102.
- Xu, W. Y., Zhang, Z. J., & Gong, D. Q. (2014). Cooperative Supply Chain Management under Asymmetric Information. *School of Economics and Management*, 12, 182-191.
- Yang, J., & Qi, X. (2009). On the design of coordinating contracts. *Int. J. Production Economics*, 122, 581-594.
- Yoo, S. H., Kim, D., & Park, M.-S. (2015). Pricing and return policy under various supply contracts in a closed-loop supply chain. *International Journal of Production Research*, 53(1), 106-126.
- Young, M. N., Peng, M. W., Ahlstrom, D., Bruton, G. D., & Jiang, Y. (2008). Corporate Governance in Emerging Economies: A Review of the Principal–Principal Perspective. *Journal of Management Studies*, 45, 196-220.
- Zhang, J., Tang, W., Feng, L., & Hu, M. (2014). A principal-agent model in a supplier-led supply chain under asymmetric information. *IMA Journal of Management Mathematics*, 25, 185-201.
- Zhang, Y., & Li, C. (2006). A Principal-Agent Approach to Incentive Mechanisms in Supply Chains. *IEEE*, 358-363.
- Varian, H. R. (1992). Information. In *Microeconomic Analysis* (3rd ed., pp. 440–472). New York, NY: Norton.
- Samuelson, W. F., & Marks, S. G. (2015). *Managerial Economics* (8th ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons Inc.

Salanié, B. (2005). *The Economics of Contracts* (2nd ed.). London: MIT Press.

Macho-Stadler, I., & Pérez-Castrillo, J. D. (2001). *An Introduction to the Economics of Information: Incentives and Contracts* (2nd ed.). Oxford: Oxford University Press.

Banarjee, R., Bergen, M., Dutta, S., & Ray, S. (2013). Applications of agency theory in B2B marketing: Review and future directions. In G. L. Lilien & R. Grewal (Eds.), *ISBM Handbook of Business to Business Marketing* (1st ed., pp. 41–53).

9. ANEXOS

ANEXO 1: FORMULACIÓN

*/*conjuntos*/*

set A := 1 .. 5; */*Agentes*/*

set M := 1 .. 10; */*materia prima*/*

set P := 1 .. 3; */*producto*/*

*/*parámetros*/*

param PX{a in A, m in M}; */*1 Si el agente a puede suministrar materia prima m; 0 caso contrario*/*

param PC{a in A, m in M}; */*Capacidad de suministro del agente a de materia prima m*/*

param PK{a in A, m in M}; */*capacidad de producción del producto k en la planta l*/*

param PB{m in M, p in P}; */*BOM (Lista de materias primas para producir un producto)*/*

param PPP{p in P}; */*Costo de producción por unidad del producto p*/*

param PPVP{p in P}; */*Precio de venta por unidad de producto p*/*

param PD{p in P}; */*demanda de producto p*/*

param PPRO{a in A}; */*Probabilidad que el agente a establezca precios de venta de materia prima a distancia del CD m al barrio n*/*

param PHMP{m in M}; */*precio histórico de la materia prima M*/*

```

/*param VPA{a in A, m in M}; /*Precio Alto ofrecido por el agente a para la materia prima m*/

/*param VPB{a in A, m in M}; /*Precio Bajo ofrecido por el agente a para la materia prima m*/

/*variables*/

var VS{a in A, m in M}, integer, >= 0; /*Cantidad de materia prima m enviada por el agente a*/

var VQM{a in A, m in M, p in P}, integer, >= 0; /*Cantidad de materia prima m que se compra
al agente a que se compra al agente a que se utiliza en la producción del producto p*/

var VPA{a in A, m in M} >= 0; /*Precio Alto ofrecido por el agente a para la materia prima m*/

var VPB{a in A, m in M} >= 0; /*Precio bajo ofrecido por el agente a para la materia prima m*/

var X{a in A, m in M}, binary; /*variable binaria que indica si le compraron o no materia
prima*/

var z1;

var z2;

/*restricciones*/

/*Restricción de los proveedores*/

subject to r1{m in M, a in A}: VS[a,m] <= PC[a,m] * PX[a,m] * X[a,m];

subject to r2{a in A, m in M}: VS[a,m] <= 10000000000 * X[a,m];

/*Restricción del productor*/

subject to r3{m in M, p in P}: sum{a in A} VQM[a,m,p] = PD[p] * PB[m,p];

subject to r4{m in M}: sum{a in A} VS[a,m] = sum{a in A, p in P} VQM[a,m,p];

```

subject to r5{a in A, m in M}: VS[a,m] = sum{p in P} VQM[a,m,p];

/*Restricciones de racionalidad*/

/*Restricciones de racionalidad de precios*/

/*Restricciones de racionalidad de precios del proveedor*/

subject to r6{m in M, a in A}: VPA[a,m] >= VPB[a,m];

subject to r7{a in A, m in M}: VPB[a,m] >= PHMP[m] * X[a,m];

subject to r8{a in A, m in M}: VPA[a,m] >= PHMP[m] * X[a,m];

/*Restricciones de racionalidad de precios del productor*/

subject to r9{p in P}: PPVP[p] >= sum{a in A, m in M} PB[m,p] * ((1 - PPRO[a]) * VPB[a,m] + PPRO[a] * VPA[a,m]);

/*Restricciones de racionalidad individual*/

/*Restricciones de racionalidad individual del proveedor*/

subject to r10{a in A}: (1 - PPRO[a]) * sum{m in M} (VPB[a,m] * VS[a,m]) + PPRO[a] * sum{m in M} (VPA[a,m] * VS[a,m]) >= sum{m in M} VS[a,m] * PK[a,m];

/*Restricciones de racionalidad individual del productor*/

subject to r11{p in P}: PD[p] * PPVP[p] >= PD[p] * PPP[p] + sum{a in A, m in M} VQM[a,m,p] * ((1 - PPRO[a]) * VPB[a,m] + PPRO[a] * VPA[a,m]);

/*Restricciones de Compatibilidad de incentivos*/

subject to r12{a in A}: $\sum\{m \text{ in } M\} (VPB[a,m] * VS[a,m] - VS[a,m] * PK[a,m]) \geq \sum\{m \text{ in } M\} (VPA[a,m] * VS[a,m] - VS[a,m] * PK[a,m]) - \sum\{m \text{ in } M\} (VPB[a,m] * VS[a,m]);$

subject to r13{a in A}: $\sum\{m \text{ in } M\} (VPA[a,m] * VS[a,m] - VS[a,m] * PK[a,m]) - \sum\{m \text{ in } M\} (VPB[a,m] * VS[a,m]) \geq \sum\{m \text{ in } M\} (VPB[a,m] * VS[a,m] - VS[a,m] * PK[a,m]);$

/*función objetivo*/

/*Maximizar utilidad del productor*/

subject to fo1: $z1 = \sum\{a \text{ in } A\}((1 - PPRO[a]) * \sum\{m \text{ in } M\} VPB[a,m] * VS[a,m] + PPRO[a] * \sum\{m \text{ in } M\} VPA[a,m] * VS[a,m]);$

subject to fo2: $z2 = \sum\{p \text{ in } P\}(PD[p] * (PPVP[p] - PPP[p]) - \sum\{m \text{ in } M, a \text{ in } A\} (VQM[a,m,p] * ((1 - PPRO[a]) * VPB[a,m] + PPRO[a] * VPA[a,m])))$;

maximize z: $z1 + z2$;

ANEXO 2: DATOS

/*sección de datos*/

data;

param PX : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 :=

1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0
2	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1
3	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1
4	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0
5	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0;

param PC : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 :=

1	5668	8802	0	0	7824	5523	0	7111	5706	0
2	7199	0	7576	0	6219	0	0	8657	0	7220
3	0	5318	9439	5104	7492	0	0	6717	8306	9716
4	0	0	0	0	5837	5587	9672	8586	0	0
5	8140	0	0	8595	9678	0	0	0	6969	0;

param PK : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 :=

1	7	2	0	0	7	4	0	9	5	0
2	3	0	3	0	7	0	0	10	0	1

3 0 5 9 5 2 0 0 4 1 5
4 0 0 0 0 4 9 10 10 0 0
5 5 0 0 3 5 0 0 0 7 0;

param PB : 1 2 3 :=

1 0 4 4
2 2 1 4
3 1 3 1
4 1 2 5
5 4 5 3
6 3 0 2
7 0 5 1
8 0 5 0
9 1 1 1
10 1 3 1;

param PPP := 1 15 2 9 3 1;

param PPVP := 1 1500 2 1600 3 1700;

param PD := 1 784 2 482 3 662;

param PPRO := 1 0.98 2 0.3 0.7 4 0.49 5 0.68;

/*param VPA : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 :=

1	29	22	20	20	22	21	26	28	28	25
2	25	27	26	21	27	28	29	28	27	26
3	24	30	29	28	29	26	23	23	27	22
4	28	26	26	26	28	22	22	23	25	27
5	23	24	23	29	26	29	30	29	25	21;

param VPB : 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 :=

1	18	20	19	11	11	20	13	19	15	19
2	10	19	15	10	15	19	10	10	16	11
3	20	11	13	15	13	17	10	20	15	14
4	20	16	15	16	12	14	20	10	18	12
5	11	11	14	17	14	15	16	12	16	13;*/

/*parámetro de precio histórico de materias primas*/

param PHMP := 1 4 2 5 3 5 4 7 5 7 6 7 7 7 8 7 9 6 10 4;

ANEXO 3: RESULTADOS DE LA PRUEBA DE LA PARTE OPERATIVA

1. Variable VS_{am} que indica la cantidad de materia prima enviada por el proveedor al productor

Proveedor Materia Prima	1	2	3	4	5
1	0	0	0	0	4576
2	0	0	4698	0	0
3	0	0	2892	0	0
4	0	0	0	0	5058
5	0	0	0	0	7532
6	0	0	0	3676	0
7	0	0	0	3072	0
8	0	0	2410	0	0
9	0	0	0	0	1928
10	0	0	2892	0	0

2. Variable VQM_{map} indica la cantidad de materia prima que se le compró a cada proveedor para la producción de un producto. En esta sección se muestran los resultados por producto:

Producto 1

Proveedor Materia Prima	1	2	3	4	5
1	0	0	0	0	0
2	0	0	1568	0	0

Proveedor Materia Prima	1	2	3	4	5
3	0	0	784	0	0
4	0	0	0	0	784
5	0	0	0	0	3136
6	0	0	0	2352	0
7	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	784
10	0	0	784	0	0

Producto 2

Proveedor Materia Prima	1	2	3	4	5
1	0	0	0	0	1928
2	0	0	482	0	0
3	0	0	1446	0	0
4	0	0	0	0	964
5	0	0	0	0	2410
6	0	0	0	0	0
7	0	0	0	2410	0
8	0	0	0	2410	0
9	0	0	0	0	482
10	0	0	1446	0	0

Producto 3

Proveedor Materia Prima	1	2	3	4	5
1	0	0	0	0	2648
2	0	0	2648	0	0
3	0	0	662	0	0
4	0	0	0	0	3310
5	0	0	0	0	1986
6	0	0	0	1324	0
7	0	0	0	662	0
8	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	662
10	0	0	662	0	0

3. Para la Variable VX_{am} se presentan los resultados de la compra de materia prima para cada proveedor, es decir, la matriz que indica a qué proveedores se les compró determinada materia prima.

Proveedor Materia Prima	1	2	3	4	5
1	0	0	0	0	1
2	0	0	1	0	0
3	0	0	1	0	0
4	0	0	0	0	1
5	0	0	0	0	1
6	0	0	0	1	0

Proveedor Materia Prima	1	2	3	4	5
7	0	0	0	1	0
8	0	0	0	1	0
9	0	0	0	0	1
10	0	0	1	0	0

Por otra parte, en cuanto a los valores de las variables de z_1 y z_2 , que representan las utilidades de las dos partes, se logró obtener el siguiente resultado:

$$Z_1 = 835.099$$

$$Z_2 = 2.220.740$$

ANEXO 4: RESULTADOS DE LA PRUEBA DE INCENTIVOS

A continuación, se presentan los resultados de la segunda parte de la prueba del modelo que consiste en incluir los incentivos y manejar los precios de los proveedores como variables.

1. Variable VS_{am}

Proveedor Materia Prima	1	2	3	4	5
1	4576	0	0	0	0
2	1875	0	2823	0	0
3	0	0	2892	0	0
4	0	0	268	0	4790
5	3418	0	0	0	4114
6	1460	0	0	2216	0
7	0	0	0	3072	0
8	0	0	0	2410	0
9	0	0	9	0	1919
10	0	2892	0	0	0

2. Variable VQM_{map}

Producto 1

Proveedor Materia Prima	1	2	3	4	5
1	0	0	0	0	0
2	20	0	1548	0	0
3	0	0	784	0	0

4	0	0	11	0	773
5	1710	0	0	0	1426
6	155	0	0	2197	0
7	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0
9	0	0	4	0	780
10	0	784	0	0	0

Producto 2

Proveedor Materia Prima	1	2	3	4	5
1	1928	0	0	0	0
2	258	0	197	0	0
3	0	0	1446	0	0
4	0	0	11	0	953
5	936	0	0	0	1474
6	0	0	0	0	0
7	0	0	0	2410	0
8	0	0	0	2410	0
9	0	0	2	0	480
10	0	1446	0	0	0

Producto 3

Proveedor Materia Prima	1	2	3	4	5

1	2648	0	0	0	0
2	1570	0	1078	0	0
3	0	0	662	0	0
4	0	0	246	0	3064
5	772	0	0	0	1214
6	1305	0	0	19	0
7	0	0	0	662	0
8	0	0	0	0	0
9	0	0	3	0	659
10	0	662	0	0	0

3. A continuación se presentan los resultados de las variables de precios VPA_{am} , VPB_{am} y de la variable VX_{am} para cada proveedor.

Proveedor 1

Materia Prima	VPA	VPB	VX
1	4	4	1
2	166	165	1
3	0	0	0
4	0	0	0
5	132	17	1
6	7	7	1
7	0	0	0
8	0	0	0
9	0	0	0
10	0	0	0

Proveedor 2

Materia Prima	VPA	VPB	VX
1	0	0	0
2	0	0	0
3	5	5	1
4	0	0	0
5	0	0	0
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	0	0	0
10	8	4	1

Proveedor 3

Materia Prima	VPA	VPB	VX
1	0	0	0
2	5	5	1
3	14	5	1
4	25	7	1
5	0	0	0
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	7	7	1
10	0	0	0

Proveedor 4

Materia Prima	VPA	VPB	VX
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	0	0	0
6	53	18	1
7	7	7	1
8	7	7	1
9	0	0	0
10	0	0	0

Proveedor 5

Materia Prima	VPA	VPB	VX
1	0	0	0
2	0	0	0
3	0	0	0
4	12	7	1
5	135	65	1
6	0	0	0
7	0	0	0
8	0	0	0
9	6	6	1
10	0	0	0

Por otra parte, en cuanto a los valores de las variables de z_1 y z_2 , que representan las utilidades de las dos partes, se logró obtener el siguiente resultado:

Z1= 1.486.730

Z2= 1.569.110

ANEXO 5: PRECIOS PARA LA EVALUACIÓN DE ESCENARIOS DEL MODELO SIN INCENTIVOS

Subrayado en azul se encuentra el escenario al que pertenecen los datos. Entonces, los primeros datos pertenecen al escenario cuando la probabilidad de precios altos es 1; el siguiente sería datos del escenario cuando la probabilidad de precios altos es 0,1; y así sucesivamente.

0																							
VPA * PPRO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Precio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	11	13	0	0	0	0	0	0	0	0	14
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	14	20	10	0	0	0	
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	11	0	0	17	14	0	0	0	0	16	0	

1										
VPB * (1-PPRO)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	18	20	19	11	11	20	13	19	15	19
2	10	19	15	10	15	19	10	10	16	11
3	20	11	13	15	13	17	10	20	15	14
4	20	16	15	16	12	14	20	10	18	12
5	11	11	14	17	14	15	16	12	16	13

0,1																					
VPA * PPRO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Precio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2,9	2,2	2	2	2,2	2,1	2,6	2,8	2,8	2,5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	2,5	2,7	2,6	2,1	2,7	2,8	2,9	2,8	2,7	2,6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	2,4	3	2,9	2,8	2,9	2,6	2,3	2,3	2,7	2,2	3	0	13	15	0	0	0	0	0	0	15
4	2,8	2,6	2,6	2,6	2,8	2,2	2,2	2,3	2,5	2,7	4	0	0	0	0	0	15	20	11	0	0
5	2,3	2,4	2,3	2,9	2,6	2,9	3	2,9	2,5	2,1	5	12	0	0	18	15	0	0	0	17	0

0,9										
VPB * (1-PPRO)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	16,2	18	17,1	9,9	9,9	18	11,7	17,1	13,5	17,1
2	9	17,1	13,5	9	13,5	17,1	9	9	14,4	9,9
3	18	9,9	11,7	13,5	11,7	15,3	9	18	13,5	12,6
4	18	14,4	13,5	14,4	10,8	12,6	18	9	16,2	10,8
5	9,9	9,9	12,6	15,3	12,6	13,5	14,4	10,8	14,4	11,7

0,2

VPA * PPRO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Precio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	5,8	4,4	4	4	4,4	4,2	5,2	5,6	5,6	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	5	5,4	5,2	4,2	5,4	5,6	5,8	5,6	5,4	5,2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	4,8	6	5,8	5,6	5,8	5,2	4,6	4,6	5,4	4,4	3	0	15	16	0	0	0	0	0	0	0	16
4	5,6	5,2	5,2	5,2	5,6	4,4	4,4	4,6	5	5,4	4	0	0	0	0	0	16	20	13	0	0	0
5	4,6	4,8	4,6	5,8	5,2	5,8	6	5,8	5	4,2	5	13	0	0	19	16	0	0	0	18	0	0

0,8

VPB * (1-PPRO)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	14,4	16	15,2	8,8	8,8	16	10,4	15,2	12	15,2
2	8	15,2	12	8	12	15,2	8	8	12,8	8,8
3	16	8,8	10,4	12	10,4	13,6	8	16	12	11,2
4	16	12,8	12	12,8	9,6	11,2	16	8	14,4	9,6
5	8,8	8,8	11,2	13,6	11,2	12	12,8	9,6	12,8	10,4

0,3

VPA * PPRO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Precio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	8,7	6,6	6	6	6,6	6,3	7,8	8,4	8,4	7,5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	7,5	8,1	7,8	6,3	8,1	8,4	8,7	8,4	8,1	7,8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	7,2	9	8,7	8,4	8,7	7,8	6,9	6,9	8,1	6,6	3	0	17	18	0	0	0	0	0	0	0	16
4	8,4	7,8	7,8	7,8	8,4	6,6	6,6	6,9	7,5	8,1	4	0	0	0	0	0	16	21	14	0	0	0
5	6,9	7,2	6,9	8,7	7,8	8,7	9	8,7	7,5	6,3	5	15	0	0	21	18	0	0	0	19	0	0

0,7

VPB * (1-PPRO)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	12,6	14	13,3	7,7	7,7	14	9,1	13,3	10,5	13,3
2	7	13,3	10,5	7	10,5	13,3	7	7	11,2	7,7
3	14	7,7	9,1	10,5	9,1	11,9	7	14	10,5	9,8
4	14	11,2	10,5	11,2	8,4	9,8	14	7	12,6	8,4
5	7,7	7,7	9,8	11,9	9,8	10,5	11,2	8,4	11,2	9,1

0,4

VPA * PPRO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Precio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	11,6	8,8	8	8	8,8	8,4	10,4	11,2	11,2	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	10	10,8	10,4	8,4	10,8	11,2	11,6	11,2	10,8	10,4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	9,6	12	11,6	11,2	11,6	10,4	9,2	9,2	10,8	8,8	3	0	19	19	0	0	0	0	0	0	0	17
4	11,2	10,4	10,4	10,4	11,2	8,8	8,8	9,2	10	10,8	4	0	0	0	0	0	17	21	15	0	0	0
5	9,2	9,6	9,2	11,6	10,4	11,6	12	11,6	10	8,4	5	16	0	0	22	19	0	0	0	20	0	0

0,6

VPB * (1-PPRO)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										

1	10,8	12	11,4	6,6	6,6	12	7,8	11,4	9	11,4
2	6	11,4	9	6	9	11,4	6	6	9,6	6,6
3	12	6,6	7,8	9	7,8	10,2	6	12	9	8,4
4	12	9,6	9	9,6	7,2	8,4	12	6	10,8	7,2
5	6,6	6,6	8,4	10,2	8,4	9	9,6	7,2	9,6	7,8

0,5

VPA * PPRO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Precio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	14,5	11	10	10	11	10,5	13	14	14	12,5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	12,5	13,5	13	10,5	13,5	14	14,5	14	13,5	13	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	12	15	14,5	14	14,5	13	11,5	11,5	13,5	11	3	0	21	21	0	0	0	0	0	0	0	18
4	14	13	13	13	14	11	11	11,5	12,5	13,5	4	0	0	0	0	0	18	21	17	0	0	0
5	11,5	12	11,5	14,5	13	14,5	15	14,5	12,5	10,5	5	17	0	0	23	20	0	0	0	21	0	0

0,5

VPB * (1-PPRO)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	9	10	9,5	5,5	5,5	10	6,5	9,5	7,5	9,5
2	5	9,5	7,5	5	7,5	9,5	5	5	8	5,5
3	10	5,5	6,5	7,5	6,5	8,5	5	10	7,5	7
4	10	8	7,5	8	6	7	10	5	9	6
5	5,5	5,5	7	8,5	7	7,5	8	6	8	6,5

0,6

VPA * PPRO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Precio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	17,4	13,2	12	12	13,2	12,6	15,6	16,8	16,8	15	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	15	16,2	15,6	12,6	16,2	16,8	17,4	16,8	16,2	15,6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	14,4	18	17,4	16,8	17,4	15,6	13,8	13,8	16,2	13,2	3	0	22	23	0	0	0	0	0	0	0	19
4	16,8	15,6	15,6	15,6	16,8	13,2	13,2	13,8	15	16,2	4	0	0	0	0	0	19	21	18	0	0	0
5	13,8	14,4	13,8	17,4	15,6	17,4	18	17,4	15	12,6	5	18	0	0	24	21	0	0	0	21	0	0

0,4

VPB * (1-PPRO)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7,2	8	7,6	4,4	4,4	8	5,2	7,6	6	7,6
2	4	7,6	6	4	6	7,6	4	4	6,4	4,4
3	8	4,4	5,2	6	5,2	6,8	4	8	6	5,6
4	8	6,4	6	6,4	4,8	5,6	8	4	7,2	4,8
5	4,4	4,4	5,6	6,8	5,6	6	6,4	4,8	6,4	5,2

0,7

VPA * PPRO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Precio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	20,3	15,4	14	14	15,4	14,7	18,2	19,6	19,6	17,5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	17,5	18,9	18,2	14,7	18,9	19,6	20,3	19,6	18,9	18,2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

3	16,8	21	20,3	19,6	20,3	18,2	16,1	16,1	18,9	15,4	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	19,6	18,2	18,2	18,2	19,6	15,4	15,4	16,1	17,5	18,9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	16,1	16,8	16,1	20,3	18,2	20,3	21	20,3	17,5	14,7	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0,3

VPB * (1-PPRO)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5,4	6	5,7	3,3	3,3	6	3,9	5,7	4,5	5,7
2	3	5,7	4,5	3	4,5	5,7	3	3	4,8	3,3
3	6	3,3	3,9	4,5	3,9	5,1	3	6	4,5	4,2
4	6	4,8	4,5	4,8	3,6	4,2	6	3	5,4	3,6
5	3,3	3,3	4,2	5,1	4,2	4,5	4,8	3,6	4,8	3,9

0,8

VPA * PPRO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Precio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	23,2	17,6	16	16	17,6	16,8	20,8	22,4	22,4	20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	20	21,6	20,8	16,8	21,6	22,4	23,2	22,4	21,6	20,8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	19,2	24	23,2	22,4	23,2	20,8	18,4	18,4	21,6	17,6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	22,4	20,8	20,8	20,8	22,4	17,6	17,6	18,4	20	21,6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	18,4	19,2	18,4	23,2	20,8	23,2	24	23,2	20	16,8	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0,2

VPB * (1-PPRO)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3,6	4	3,8	2,2	2,2	4	2,6	3,8	3	3,8
2	2	3,8	3	2	3	3,8	2	2	3,2	2,2
3	4	2,2	2,6	3	2,6	3,4	2	4	3	2,8
4	4	3,2	3	3,2	2,4	2,8	4	2	3,6	2,4
5	2,2	2,2	2,8	3,4	2,8	3	3,2	2,4	3,2	2,6

0,9

VPA * PPRO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Precio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	26,1	19,8	18	18	19,8	18,9	23,4	25,2	25,2	22,5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	22,5	24,3	23,4	18,9	24,3	25,2	26,1	25,2	24,3	23,4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	21,6	27	26,1	25,2	26,1	23,4	20,7	20,7	24,3	19,8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	25,2	23,4	23,4	23,4	25,2	19,8	19,8	20,7	22,5	24,3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	20,7	21,6	20,7	26,1	23,4	26,1	27	26,1	22,5	18,9	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0,1

VPB * (1-PPRO)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1,8	2	1,9	1,1	1,1	2	1,3	1,9	1,5	1,9
2	1	1,9	1,5	1	1,5	1,9	1	1	1,6	1,1
3	2	1,1	1,3	1,5	1,3	1,7	1	2	1,5	1,4
4	2	1,6	1,5	1,6	1,2	1,4	2	1	1,8	1,2
5	1,1	1,1	1,4	1,7	1,4	1,5	1,6	1,2	1,6	1,3

1

VPA * PPRO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Precio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	29	22	20	20	22	21	26	28	28	25	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	25	27	26	21	27	28	29	28	27	26	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	24	30	29	28	29	26	23	23	27	22	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	28	26	26	26	28	22	22	23	25	27	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	23	24	23	29	26	29	30	29	25	21	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

0

VPB * (1-PPRO)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

ANEXO 6: CANTIDAD DE MATERIA PRIMA COMPRADAS A LOS PROVEEDORES

	Proveedor 1										
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
MP 1	0	0	0	0	0	0	0				
MP 2	0	0	0	0	0	0	0				
MP 3	0	0	0	0	0	0	0				
MP 4	0	0	0	0	0	0	0				
MP 5	0	0	0	0	0	0	0				
MP 6	0	0	0	0	0	0	0				
MP 7	0	0	0	0	0	0	0				
MP 8	0	0	0	0	0	0	0				
MP 9	0	0	0	0	0	0	0				
MP 10	0	0	0	0	0	0	0				
Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	Proveedor 2										
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
MP 1	0	0	0	0	0	0	0				
MP 2	0	0	0	0	0	0	0				
MP 3	0	0	0	0	0	0	0				
MP 4	0	0	0	0	0	0	0				
MP 5	0	0	0	0	0	0	0				
MP 6	0	0	0	0	0	0	0				
MP 7	0	0	0	0	0	0	0				
MP 8	0	0	0	0	0	0	0				
MP 9	0	0	0	0	0	0	0				
MP 10	0	0	0	0	0	0	0				
Total	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

	Proveedor 3										
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
MP 1	0	0	0	0	0	0	0				
MP 2	4698	4698	4698	4698	4698	4698	4698				
MP 3	2892	2892	2892	2892	2892	2892	2892				
MP 4	0	0	0	0	0	0	0				
MP 5	0	0	0	0	0	0	0				

MP 6	0	0	0	0	0	0	0				
MP 7	0	0	0	0	0	0	0				
MP 8	0	0	0	0	0	0	0				
MP 9	0	0	0	0	0	0	0				
MP 10	2892	2892	2892	2892	2892	2892	2892				
Total	10482	0	0	0	0						

Proveedor 4

	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
MP 1	0	0	0	0	0	0	0				
MP 2	0	0	0	0	0	0	0				
MP 3	0	0	0	0	0	0	0				
MP 4	0	0	0	0	0	0	0				
MP 5	0	0	0	0	0	0	0				
MP 6	3676	3676	3676	3676	3676	3676	3676				
MP 7	3072	3072	3072	3072	3072	3072	3072				
MP 8	2410	2410	2410	2410	2410	2410	2410				
MP 9	0	0	0	0	0	0	0				
MP 10	0	0	0	0	0	0	0				
Total	9158	0	0	0	0						

Proveedor 5

	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
MP 1	4576	4576	4576	4576	4576	4576	4576				
MP 2	0	0	0	0	0	0	0				
MP 3	0	0	0	0	0	0	0				
MP 4	5058	5058	5058	5058	5058	5058	5058				
MP 5	7532	7532	7532	7532	7532	7532	7532				
MP 6	0	0	0	0	0	0	0				
MP 7	0	0	0	0	0	0	0				
MP 8	0	0	0	0	0	0	0				
MP 9	1928	1928	1928	1928	1928	1928	1928				
MP 10	0	0	0	0	0	0	0				
Total	19094	0	0	0	0						

ANEXO 7: CANTIDAD DE MATERIA PRIMA DESTINADA PARA CADA PRODUCTO

0 Probabilidad de precios altos

Producto 1	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP1	0	0	0	0	0	0
MP2	0	0	1568	0	0	1568
MP3	0	0	784	0	0	784
MP4	0	0	0	0	784	784
MP5	0	0	0	0	3136	3136
MP6	0	0	0	2352	0	2352
MP7	0	0	0	0	0	0
MP8	0	0	0	0	0	0
MP9	0	0	0	0	784	784
MP10	0	0	784	0	0	784
Total	0	0	3136	2352	4704	10192

Producto 2	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP1	0	0	0	0	1928	1928
MP2	0	0	482	0	0	482
MP3	0	0	1446	0	0	1446
MP4	0	0	0	0	964	964
MP5	0	0	0	0	2410	2410
MP6	0	0	0	0	0	0
MP7	0	0	0	2410	0	2410
MP8	0	0	0	2410	0	2410
MP9	0	0	0	0	482	482
MP10	0	0	1446	0	0	1446
Total	0	0	3374	4820	5784	13978

Producto 3	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP1	0	0	0	0	2648	2648
MP2	0	0	2648	0	0	2648
MP3	0	0	662	0	0	662
MP4	0	0	0	0	3310	3310
MP5	0	0	0	0	1986	1986
MP6	0	0	0	1324	0	1324
MP7	0	0	0	662	0	662
MP8	0	0	0	0	0	0
MP9	0	0	0	0	662	662
MP10	0	0	662	0	0	662

Total	0	0	3972	1986	8606	14564
--------------	----------	----------	-------------	-------------	-------------	--------------

0,1 Probabilidad de precios altos

Producto 1	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP1	0	0	0	0	0	0
MP2	0	0	1568	0	0	1568
MP3	0	0	784	0	0	784
MP4	0	0	0	0	784	784
MP5	0	0	0	0	3136	3136
MP6	0	0	0	2352	0	2352
MP7	0	0	0	0	0	0
MP8	0	0	0	0	0	0
MP9	0	0	0	0	784	784
MP10	0	0	784	0	0	784
Total	0	0	3136	2352	4704	10192

Producto 2	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP1	0	0	0	0	1928	1928
MP2	0	0	482	0	0	482
MP3	0	0	1446	0	0	1446
MP4	0	0	0	0	964	964
MP5	0	0	0	0	2410	2410
MP6	0	0	0	0	0	0
MP7	0	0	0	2410	0	2410
MP8	0	0	0	2410	0	2410
MP9	0	0	0	0	482	482
MP10	0	0	1446	0	0	1446
Total	0	0	3374	4820	5784	13978

Producto 3	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP1	0	0	0	0	2648	2648
MP2	0	0	2648	0	0	2648
MP3	0	0	662	0	0	662
MP4	0	0	0	0	3310	3310
MP5	0	0	0	0	1986	1986
MP6	0	0	0	1324	0	1324
MP7	0	0	0	662	0	662
MP8	0	0	0	0	0	0
MP9	0	0	0	0	662	662
MP10	0	0	662	0	0	662

Total	0	0	3972	1986	8606	14564
--------------	----------	----------	-------------	-------------	-------------	--------------

0,2 Probabilidad de precios altos

Producto 1	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP1	0	0	0	0	0	0
MP2	0	0	1568	0	0	1568
MP3	0	0	784	0	0	784
MP4	0	0	0	0	784	784
MP5	0	0	0	0	3136	3136
MP6	0	0	0	2352	0	2352
MP7	0	0	0	0	0	0
MP8	0	0	0	0	0	0
MP9	0	0	0	0	784	784
MP10	0	0	784	0	0	784
Total	0	0	3136	2352	4704	10192

Producto 2	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP1	0	0	0	0	1928	1928
MP2	0	0	482	0	0	482
MP3	0	0	1446	0	0	1446
MP4	0	0	0	0	964	964
MP5	0	0	0	0	2410	2410
MP6	0	0	0	0	0	0
MP7	0	0	0	2410	0	2410
MP8	0	0	0	2410	0	2410
MP9	0	0	0	0	482	482
MP10	0	0	1446	0	0	1446
Total	0	0	3374	4820	5784	13978

Producto 3	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP1	0	0	0	0	2648	2648
MP2	0	0	2648	0	0	2648
MP3	0	0	662	0	0	662
MP4	0	0	0	0	3310	3310
MP5	0	0	0	0	1986	1986
MP6	0	0	0	1324	0	1324
MP7	0	0	0	662	0	662
MP8	0	0	0	0	0	0
MP9	0	0	0	0	662	662
MP10	0	0	662	0	0	662

Total	0	0	3972	1986	8606	14564
--------------	----------	----------	-------------	-------------	-------------	--------------

0,3 Probabilidad de precios altos

Producto 1	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP1	0	0	0	0	0	0
MP2	0	0	1568	0	0	1568
MP3	0	0	784	0	0	784
MP4	0	0	0	0	784	784
MP5	0	0	0	0	3136	3136
MP6	0	0	0	2352	0	2352
MP7	0	0	0	0	0	0
MP8	0	0	0	0	0	0
MP9	0	0	0	0	784	784
MP10	0	0	784	0	0	784
Total	0	0	3136	2352	4704	10192

Producto 2	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP1	0	0	0	0	1928	1928
MP2	0	0	482	0	0	482
MP3	0	0	1446	0	0	1446
MP4	0	0	0	0	964	964
MP5	0	0	0	0	2410	2410
MP6	0	0	0	0	0	0
MP7	0	0	0	2410	0	2410
MP8	0	0	0	2410	0	2410
MP9	0	0	0	0	482	482
MP10	0	0	1446	0	0	1446
Total	0	0	3374	4820	5784	13978

Producto 3	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP1	0	0	0	0	2648	2648
MP2	0	0	2648	0	0	2648
MP3	0	0	662	0	0	662
MP4	0	0	0	0	3310	3310
MP5	0	0	0	0	1986	1986
MP6	0	0	0	1324	0	1324
MP7	0	0	0	662	0	662
MP8	0	0	0	0	0	0
MP9	0	0	0	0	662	662
MP10	0	0	662	0	0	662

Total	0	0	3972	1986	8606	14564
--------------	----------	----------	-------------	-------------	-------------	--------------

0,4 Probabilidad de precios altos

Producto 1	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP1	0	0	0	0	0	0
MP2	0	0	1568	0	0	1568
MP3	0	0	784	0	0	784
MP4	0	0	0	0	784	784
MP5	0	0	0	0	3136	3136
MP6	0	0	0	2352	0	2352
MP7	0	0	0	0	0	0
MP8	0	0	0	0	0	0
MP9	0	0	0	0	784	784
MP10	0	0	784	0	0	784
Total	0	0	3136	2352	4704	10192

Producto 2	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP1	0	0	0	0	1928	1928
MP2	0	0	482	0	0	482
MP3	0	0	1446	0	0	1446
MP4	0	0	0	0	964	964
MP5	0	0	0	0	2410	2410
MP6	0	0	0	0	0	0
MP7	0	0	0	2410	0	2410
MP8	0	0	0	2410	0	2410
MP9	0	0	0	0	482	482
MP10	0	0	1446	0	0	1446
Total	0	0	3374	4820	5784	13978

Producto 3	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP1	0	0	0	0	2648	2648
MP2	0	0	2648	0	0	2648
MP3	0	0	662	0	0	662
MP4	0	0	0	0	3310	3310
MP5	0	0	0	0	1986	1986
MP6	0	0	0	1324	0	1324
MP7	0	0	0	662	0	662
MP8	0	0	0	0	0	0
MP9	0	0	0	0	662	662
MP10	0	0	662	0	0	662

Total	0	0	3972	1986	8606	14564
--------------	----------	----------	-------------	-------------	-------------	--------------

0,5 Probabilidad de precios altos

Producto 1	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP1	0	0	0	0	0	0
MP2	0	0	1568	0	0	1568
MP3	0	0	784	0	0	784
MP4	0	0	0	0	784	784
MP5	0	0	0	0	3136	3136
MP6	0	0	0	2352	0	2352
MP7	0	0	0	0	0	0
MP8	0	0	0	0	0	0
MP9	0	0	0	0	784	784
MP10	0	0	784	0	0	784
Total	0	0	3136	2352	4704	10192

Producto 2	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP1	0	0	0	0	1928	1928
MP2	0	0	482	0	0	482
MP3	0	0	1446	0	0	1446
MP4	0	0	0	0	964	964
MP5	0	0	0	0	2410	2410
MP6	0	0	0	0	0	0
MP7	0	0	0	2410	0	2410
MP8	0	0	0	2410	0	2410
MP9	0	0	0	0	482	482
MP10	0	0	1446	0	0	1446
Total	0	0	3374	4820	5784	13978

Producto 3	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP1	0	0	0	0	2648	2648
MP2	0	0	2648	0	0	2648
MP3	0	0	662	0	0	662
MP4	0	0	0	0	3310	3310
MP5	0	0	0	0	1986	1986
MP6	0	0	0	1324	0	1324
MP7	0	0	0	662	0	662
MP8	0	0	0	0	0	0
MP9	0	0	0	0	662	662
MP10	0	0	662	0	0	662

Total	0	0	3972	1986	8606	14564
--------------	----------	----------	-------------	-------------	-------------	--------------

0,6 Probabilidad de precios altos

Producto 1	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP1	0	0	0	0	0	0
MP2	0	0	1568	0	0	1568
MP3	0	0	784	0	0	784
MP4	0	0	0	0	784	784
MP5	0	0	0	0	3136	3136
MP6	0	0	0	2352	0	2352
MP7	0	0	0	0	0	0
MP8	0	0	0	0	0	0
MP9	0	0	0	0	784	784
MP10	0	0	784	0	0	784
Total	0	0	3136	2352	4704	10192

Producto 2	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP1	0	0	0	0	1928	1928
MP2	0	0	482	0	0	482
MP3	0	0	1446	0	0	1446
MP4	0	0	0	0	964	964
MP5	0	0	0	0	2410	2410
MP6	0	0	0	0	0	0
MP7	0	0	0	2410	0	2410
MP8	0	0	0	2410	0	2410
MP9	0	0	0	0	482	482
MP10	0	0	1446	0	0	1446
Total	0	0	3374	4820	5784	13978

Producto 3	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP1	0	0	0	0	2648	2648
MP2	0	0	2648	0	0	2648
MP3	0	0	662	0	0	662
MP4	0	0	0	0	3310	3310
MP5	0	0	0	0	1986	1986
MP6	0	0	0	1324	0	1324
MP7	0	0	0	662	0	662
MP8	0	0	0	0	0	0
MP9	0	0	0	0	662	662
MP10	0	0	662	0	0	662

Total	0	0	3972	1986	8606	14564
--------------	----------	----------	-------------	-------------	-------------	--------------

ANEXO 8: MATERIA PRIMAS COMPRADAS POR ESCENARIO

	Materia Prima 1										
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Proveedor 1	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 2	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 3	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 4	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 5	4576	4576	4576	4576	4576	4576	4576				

	Materia Prima 2										
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Proveedor 1	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 2	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 3	4698	4698	4698	4698	4698	4698	4698				
Proveedor 4	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 5	0	0	0	0	0	0	0				

	Materia Prima 3										
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Proveedor 1	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 2	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 3	2892	2892	2892	2892	2892	2892	2892				
Proveedor 4	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 5	0	0	0	0	0	0	0				

	Materia Prima 4										
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Proveedor 1	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 2	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 3	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 4	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 5	5058	5058	5058	5058	5058	5058	5058				

	Materia Prima 5										
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Proveedor 1	0	0	0	0	0	0	0				

Proveedor 2	0	0	0	0	0	0	0
Proveedor 3	0	0	0	0	0	0	0
Proveedor 4	0	0	0	0	0	0	0
Proveedor 5	7532	7532	7532	7532	7532	7532	7532

Materia Prima 6

	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Proveedor 1	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 2	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 3	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 4	3676	3676	3676	3676	3676	3676	3676				
Proveedor 5	0	0	0	0	0	0	0				

Materia Prima 7

	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Proveedor 1	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 2	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 3	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 4	3072	3072	3072	3072	3072	3072	3072				
Proveedor 5	0	0	0	0	0	0	0				

Materia Prima 8

	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Proveedor 1	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 2	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 3	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 4	2410	2410	2410	2410	2410	2410	2410				
Proveedor 5	0	0	0	0	0	0	0				

Materia Prima 9

	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Proveedor 1	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 2	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 3	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 4	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 5	1928	1928	1928	1928	1928	1928	1928				

	Materia Prima 10										
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
Proveedor 1	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 2	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 3	2892	2892	2892	2892	2892	2892	2892				
Proveedor 4	0	0	0	0	0	0	0				
Proveedor 5	0	0	0	0	0	0	0				

ANEXO 9: RESULTADOS AL INCREMENTAR LOS PRECIOS DE VENTA DE LOS PRODUCTOS

0 Probabilidad de precios altos

Variable	PPVPp Tabla 6	PPVPp Tabla 7	Diferencia
VS[1,1]	0	0	0
VS[2,1]	0	0	0
VS[3,1]	0	0	0
VS[4,1]	0	0	0
VS[5,1]	4576	4576	0
VS[1,2]	0	0	0
VS[2,2]	0	0	0
VS[3,2]	4698	4698	0
VS[4,2]	0	0	0
VS[5,2]	0	0	0
VS[1,3]	0	0	0
VS[2,3]	0	0	0
VS[3,3]	2892	2892	0
VS[4,3]	0	0	0
VS[5,3]	0	0	0
VS[1,4]	0	0	0
VS[2,4]	0	0	0
VS[3,4]	0	0	0
VS[4,4]	0	0	0
VS[5,4]	5058	5058	0
VS[1,5]	0	0	0
VS[2,5]	0	0	0
VS[3,5]	0	0	0
VS[4,5]	0	0	0
VS[5,5]	7532	7532	0
VS[1,6]	0	0	0
VS[2,6]	0	0	0
VS[3,6]	0	0	0
VS[4,6]	3676	3676	0
VS[5,6]	0	0	0
VS[1,7]	0	0	0
VS[2,7]	0	0	0
VS[3,7]	0	0	0
VS[4,7]	3072	3072	0
VS[5,7]	0	0	0
VS[1,8]	0	0	0

VS[2,8]	0	0	0
VS[3,8]	0	0	0
VS[4,8]	2410	2410	0
VS[5,8]	0	0	0
VS[1,9]	0	0	0
VS[2,9]	0	0	0
VS[3,9]	0	0	0
VS[4,9]	0	0	0
VS[5,9]	1928	1928	0
VS[1,10]	0	0	0
VS[2,10]	0	0	0
VS[3,10]	2892	2892	0
VS[4,10]	0	0	0
VS[5,10]	0	0	0
VQM[1,1,1]	0	0	0
VQM[2,1,1]	0	0	0
VQM[3,1,1]	0	0	0
VQM[4,1,1]	0	0	0
VQM[5,1,1]	0	0	0
VQM[1,1,2]	0	0	0
VQM[2,1,2]	0	0	0
VQM[3,1,2]	0	0	0
VQM[4,1,2]	0	0	0
VQM[5,1,2]	1928	1928	0
VQM[1,1,3]	0	0	0
VQM[2,1,3]	0	0	0
VQM[3,1,3]	0	0	0
VQM[4,1,3]	0	0	0
VQM[5,1,3]	2648	2648	0
VQM[1,2,1]	0	0	0
VQM[2,2,1]	0	0	0
VQM[3,2,1]	1568	1568	0
VQM[4,2,1]	0	0	0
VQM[5,2,1]	0	0	0
VQM[1,2,2]	0	0	0
VQM[2,2,2]	0	0	0
VQM[3,2,2]	482	482	0
VQM[4,2,2]	0	0	0
VQM[5,2,2]	0	0	0
VQM[1,2,3]	0	0	0
VQM[2,2,3]	0	0	0
VQM[3,2,3]	2648	2648	0
VQM[4,2,3]	0	0	0

VQM[5,2,3]	0	0	0
VQM[1,3,1]	0	0	0
VQM[2,3,1]	0	0	0
VQM[3,3,1]	784	784	0
VQM[4,3,1]	0	0	0
VQM[5,3,1]	0	0	0
VQM[1,3,2]	0	0	0
VQM[2,3,2]	0	0	0
VQM[3,3,2]	1446	1446	0
VQM[4,3,2]	0	0	0
VQM[5,3,2]	0	0	0
VQM[1,3,3]	0	0	0
VQM[2,3,3]	0	0	0
VQM[3,3,3]	662	662	0
VQM[4,3,3]	0	0	0
VQM[5,3,3]	0	0	0
VQM[1,4,1]	0	0	0
VQM[2,4,1]	0	0	0
VQM[3,4,1]	0	0	0
VQM[4,4,1]	0	0	0
VQM[5,4,1]	784	784	0
VQM[1,4,2]	0	0	0
VQM[2,4,2]	0	0	0
VQM[3,4,2]	0	0	0
VQM[4,4,2]	0	0	0
VQM[5,4,2]	964	964	0
VQM[1,4,3]	0	0	0
VQM[2,4,3]	0	0	0
VQM[3,4,3]	0	0	0
VQM[4,4,3]	0	0	0
VQM[5,4,3]	3310	3310	0
VQM[1,5,1]	0	0	0
VQM[2,5,1]	0	0	0
VQM[3,5,1]	0	0	0
VQM[4,5,1]	0	0	0
VQM[5,5,1]	3136	3136	0
VQM[1,5,2]	0	0	0
VQM[2,5,2]	0	0	0
VQM[3,5,2]	0	0	0
VQM[4,5,2]	0	0	0
VQM[5,5,2]	2410	2410	0
VQM[1,5,3]	0	0	0
VQM[2,5,3]	0	0	0

VQM[3,5,3]	0	0	0
VQM[4,5,3]	0	0	0
VQM[5,5,3]	1986	1986	0
VQM[1,6,1]	0	0	0
VQM[2,6,1]	0	0	0
VQM[3,6,1]	0	0	0
VQM[4,6,1]	2352	2352	0
VQM[5,6,1]	0	0	0
VQM[1,6,2]	0	0	0
VQM[2,6,2]	0	0	0
VQM[3,6,2]	0	0	0
VQM[4,6,2]	0	0	0
VQM[5,6,2]	0	0	0
VQM[1,6,3]	0	0	0
VQM[2,6,3]	0	0	0
VQM[3,6,3]	0	0	0
VQM[4,6,3]	1324	1324	0
VQM[5,6,3]	0	0	0
VQM[1,7,1]	0	0	0
VQM[2,7,1]	0	0	0
VQM[3,7,1]	0	0	0
VQM[4,7,1]	0	0	0
VQM[5,7,1]	0	0	0
VQM[1,7,2]	0	0	0
VQM[2,7,2]	0	0	0
VQM[3,7,2]	0	0	0
VQM[4,7,2]	2410	2410	0
VQM[5,7,2]	0	0	0
VQM[1,7,3]	0	0	0
VQM[2,7,3]	0	0	0
VQM[3,7,3]	0	0	0
VQM[4,7,3]	662	662	0
VQM[5,7,3]	0	0	0
VQM[1,8,1]	0	0	0
VQM[2,8,1]	0	0	0
VQM[3,8,1]	0	0	0
VQM[4,8,1]	0	0	0
VQM[5,8,1]	0	0	0
VQM[1,8,2]	0	0	0
VQM[2,8,2]	0	0	0
VQM[3,8,2]	0	0	0
VQM[4,8,2]	2410	2410	0
VQM[5,8,2]	0	0	0

VQM[1,8,3]	0	0	0
VQM[2,8,3]	0	0	0
VQM[3,8,3]	0	0	0
VQM[4,8,3]	0	0	0
VQM[5,8,3]	0	0	0
VQM[1,9,1]	0	0	0
VQM[2,9,1]	0	0	0
VQM[3,9,1]	0	0	0
VQM[4,9,1]	0	0	0
VQM[5,9,1]	784	784	0
VQM[1,9,2]	0	0	0
VQM[2,9,2]	0	0	0
VQM[3,9,2]	0	0	0
VQM[4,9,2]	0	0	0
VQM[5,9,2]	482	482	0
VQM[1,9,3]	0	0	0
VQM[2,9,3]	0	0	0
VQM[3,9,3]	0	0	0
VQM[4,9,3]	0	0	0
VQM[5,9,3]	662	662	0
VQM[1,10,1]	0	0	0
VQM[2,10,1]	0	0	0
VQM[3,10,1]	784	784	0
VQM[4,10,1]	0	0	0
VQM[5,10,1]	0	0	0
VQM[1,10,2]	0	0	0
VQM[2,10,2]	0	0	0
VQM[3,10,2]	1446	1446	0
VQM[4,10,2]	0	0	0
VQM[5,10,2]	0	0	0
VQM[1,10,3]	0	0	0
VQM[2,10,3]	0	0	0
VQM[3,10,3]	662	662	0
VQM[4,10,3]	0	0	0
VQM[5,10,3]	0	0	0
z1	539384	539384	0
z2	588456	2,52E+06	-1928004
X[1,1]	0	0	0
X[2,1]	0	0	0
X[3,1]	0	0	0
X[4,1]	0	0	0
X[5,1]	1	1	0
X[1,2]	0	0	0

X[2,2]	0	0	0
X[3,2]	1	1	0
X[4,2]	0	0	0
X[5,2]	0	0	0
X[1,3]	0	0	0
X[2,3]	0	0	0
X[3,3]	1	1	0
X[4,3]	0	0	0
X[5,3]	0	0	0
X[1,4]	0	0	0
X[2,4]	0	0	0
X[3,4]	0	0	0
X[4,4]	0	0	0
X[5,4]	1	1	0
X[1,5]	0	0	0
X[2,5]	0	0	0
X[3,5]	0	0	0
X[4,5]	0	0	0
X[5,5]	1	1	0
X[1,6]	0	0	0
X[2,6]	0	0	0
X[3,6]	0	0	0
X[4,6]	1	1	0
X[5,6]	0	0	0
X[1,7]	0	0	0
X[2,7]	0	0	0
X[3,7]	0	0	0
X[4,7]	1	1	0
X[5,7]	0	0	0
X[1,8]	0	0	0
X[2,8]	0	0	0
X[3,8]	0	0	0
X[4,8]	1	1	0
X[5,8]	0	0	0
X[1,9]	0	0	0
X[2,9]	0	0	0
X[3,9]	0	0	0
X[4,9]	0	0	0
X[5,9]	1	1	0
X[1,10]	0	0	0
X[2,10]	0	0	0
X[3,10]	1	1	0
X[4,10]	0	0	0

X[5,10]	0	0	0
---------	---	---	---

0,1 Probabilidad de precios altos

Variable	PPVpp Tabla 6	PPVpp Tabla 7	Diferencia
VS[1,1]	0	0	0
VS[2,1]	0	0	0
VS[3,1]	0	0	0
VS[4,1]	0	0	0
VS[5,1]	4576	4576	0
VS[1,2]	0	0	0
VS[2,2]	0	0	0
VS[3,2]	4698	4698	0
VS[4,2]	0	0	0
VS[5,2]	0	0	0
VS[1,3]	0	0	0
VS[2,3]	0	0	0
VS[3,3]	2892	2892	0
VS[4,3]	0	0	0
VS[5,3]	0	0	0
VS[1,4]	0	0	0
VS[2,4]	0	0	0
VS[3,4]	0	0	0
VS[4,4]	0	0	0
VS[5,4]	5058	5058	0
VS[1,5]	0	0	0
VS[2,5]	0	0	0
VS[3,5]	0	0	0
VS[4,5]	0	0	0
VS[5,5]	7532	7532	0
VS[1,6]	0	0	0
VS[2,6]	0	0	0
VS[3,6]	0	0	0
VS[4,6]	3676	3676	0
VS[5,6]	0	0	0
VS[1,7]	0	0	0
VS[2,7]	0	0	0
VS[3,7]	0	0	0
VS[4,7]	3072	3072	0
VS[5,7]	0	0	0
VS[1,8]	0	0	0
VS[2,8]	0	0	0
VS[3,8]	0	0	0
VS[4,8]	2410	2410	0

VS[5,8]	0	0	0
VS[1,9]	0	0	0
VS[2,9]	0	0	0
VS[3,9]	0	0	0
VS[4,9]	0	0	0
VS[5,9]	1928	1928	0
VS[1,10]	0	0	0
VS[2,10]	0	0	0
VS[3,10]	2892	2892	0
VS[4,10]	0	0	0
VS[5,10]	0	0	0
VQM[1,1,1]	0	0	0
VQM[2,1,1]	0	0	0
VQM[3,1,1]	0	0	0
VQM[4,1,1]	0	0	0
VQM[5,1,1]	0	0	0
VQM[1,1,2]	0	0	0
VQM[2,1,2]	0	0	0
VQM[3,1,2]	0	0	0
VQM[4,1,2]	0	0	0
VQM[5,1,2]	1928	1928	0
VQM[1,1,3]	0	0	0
VQM[2,1,3]	0	0	0
VQM[3,1,3]	0	0	0
VQM[4,1,3]	0	0	0
VQM[5,1,3]	2648	2648	0
VQM[1,2,1]	0	0	0
VQM[2,2,1]	0	0	0
VQM[3,2,1]	1568	1568	0
VQM[4,2,1]	0	0	0
VQM[5,2,1]	0	0	0
VQM[1,2,2]	0	0	0
VQM[2,2,2]	0	0	0
VQM[3,2,2]	482	482	0
VQM[4,2,2]	0	0	0
VQM[5,2,2]	0	0	0
VQM[1,2,3]	0	0	0
VQM[2,2,3]	0	0	0
VQM[3,2,3]	2648	2648	0
VQM[4,2,3]	0	0	0
VQM[5,2,3]	0	0	0
VQM[1,3,1]	0	0	0
VQM[2,3,1]	0	0	0

VQM[3,3,1]	784	784	0
VQM[4,3,1]	0	0	0
VQM[5,3,1]	0	0	0
VQM[1,3,2]	0	0	0
VQM[2,3,2]	0	0	0
VQM[3,3,2]	1446	1446	0
VQM[4,3,2]	0	0	0
VQM[5,3,2]	0	0	0
VQM[1,3,3]	0	0	0
VQM[2,3,3]	0	0	0
VQM[3,3,3]	662	662	0
VQM[4,3,3]	0	0	0
VQM[5,3,3]	0	0	0
VQM[1,4,1]	0	0	0
VQM[2,4,1]	0	0	0
VQM[3,4,1]	0	0	0
VQM[4,4,1]	0	0	0
VQM[5,4,1]	784	784	0
VQM[1,4,2]	0	0	0
VQM[2,4,2]	0	0	0
VQM[3,4,2]	0	0	0
VQM[4,4,2]	0	0	0
VQM[5,4,2]	964	964	0
VQM[1,4,3]	0	0	0
VQM[2,4,3]	0	0	0
VQM[3,4,3]	0	0	0
VQM[4,4,3]	0	0	0
VQM[5,4,3]	3310	3310	0
VQM[1,5,1]	0	0	0
VQM[2,5,1]	0	0	0
VQM[3,5,1]	0	0	0
VQM[4,5,1]	0	0	0
VQM[5,5,1]	3136	3136	0
VQM[1,5,2]	0	0	0
VQM[2,5,2]	0	0	0
VQM[3,5,2]	0	0	0
VQM[4,5,2]	0	0	0
VQM[5,5,2]	2410	2410	0
VQM[1,5,3]	0	0	0
VQM[2,5,3]	0	0	0
VQM[3,5,3]	0	0	0
VQM[4,5,3]	0	0	0
VQM[5,5,3]	1986	1986	0

VQM[1,6,1]	0	0	0
VQM[2,6,1]	0	0	0
VQM[3,6,1]	0	0	0
VQM[4,6,1]	2352	2352	0
VQM[5,6,1]	0	0	0
VQM[1,6,2]	0	0	0
VQM[2,6,2]	0	0	0
VQM[3,6,2]	0	0	0
VQM[4,6,2]	0	0	0
VQM[5,6,2]	0	0	0
VQM[1,6,3]	0	0	0
VQM[2,6,3]	0	0	0
VQM[3,6,3]	0	0	0
VQM[4,6,3]	1324	1324	0
VQM[5,6,3]	0	0	0
VQM[1,7,1]	0	0	0
VQM[2,7,1]	0	0	0
VQM[3,7,1]	0	0	0
VQM[4,7,1]	0	0	0
VQM[5,7,1]	0	0	0
VQM[1,7,2]	0	0	0
VQM[2,7,2]	0	0	0
VQM[3,7,2]	0	0	0
VQM[4,7,2]	2410	2410	0
VQM[5,7,2]	0	0	0
VQM[1,7,3]	0	0	0
VQM[2,7,3]	0	0	0
VQM[3,7,3]	0	0	0
VQM[4,7,3]	662	662	0
VQM[5,7,3]	0	0	0
VQM[1,8,1]	0	0	0
VQM[2,8,1]	0	0	0
VQM[3,8,1]	0	0	0
VQM[4,8,1]	0	0	0
VQM[5,8,1]	0	0	0
VQM[1,8,2]	0	0	0
VQM[2,8,2]	0	0	0
VQM[3,8,2]	0	0	0
VQM[4,8,2]	2410	2410	0
VQM[5,8,2]	0	0	0
VQM[1,8,3]	0	0	0
VQM[2,8,3]	0	0	0
VQM[3,8,3]	0	0	0

VQM[4,8,3]	0	0	0
VQM[5,8,3]	0	0	0
VQM[1,9,1]	0	0	0
VQM[2,9,1]	0	0	0
VQM[3,9,1]	0	0	0
VQM[4,9,1]	0	0	0
VQM[5,9,1]	784	784	0
VQM[1,9,2]	0	0	0
VQM[2,9,2]	0	0	0
VQM[3,9,2]	0	0	0
VQM[4,9,2]	0	0	0
VQM[5,9,2]	482	482	0
VQM[1,9,3]	0	0	0
VQM[2,9,3]	0	0	0
VQM[3,9,3]	0	0	0
VQM[4,9,3]	0	0	0
VQM[5,9,3]	662	662	0
VQM[1,10,1]	0	0	0
VQM[2,10,1]	0	0	0
VQM[3,10,1]	784	784	0
VQM[4,10,1]	0	0	0
VQM[5,10,1]	0	0	0
VQM[1,10,2]	0	0	0
VQM[2,10,2]	0	0	0
VQM[3,10,2]	1446	1446	0
VQM[4,10,2]	0	0	0
VQM[5,10,2]	0	0	0
VQM[1,10,3]	0	0	0
VQM[2,10,3]	0	0	0
VQM[3,10,3]	662	662	0
VQM[4,10,3]	0	0	0
VQM[5,10,3]	0	0	0
z1	584274	584274	0
z2	543566	2,47E+06	-1928004
X[1,1]	0	0	0
X[2,1]	0	0	0
X[3,1]	0	0	0
X[4,1]	0	0	0
X[5,1]	1	1	0
X[1,2]	0	0	0
X[2,2]	0	0	0
X[3,2]	1	1	0
X[4,2]	0	0	0

X[5,2]	0	0	0
X[1,3]	0	0	0
X[2,3]	0	0	0
X[3,3]	1	1	0
X[4,3]	0	0	0
X[5,3]	0	0	0
X[1,4]	0	0	0
X[2,4]	0	0	0
X[3,4]	0	0	0
X[4,4]	0	0	0
X[5,4]	1	1	0
X[1,5]	0	0	0
X[2,5]	0	0	0
X[3,5]	0	0	0
X[4,5]	0	0	0
X[5,5]	1	1	0
X[1,6]	0	0	0
X[2,6]	0	0	0
X[3,6]	0	0	0
X[4,6]	1	1	0
X[5,6]	0	0	0
X[1,7]	0	0	0
X[2,7]	0	0	0
X[3,7]	0	0	0
X[4,7]	1	1	0
X[5,7]	0	0	0
X[1,8]	0	0	0
X[2,8]	0	0	0
X[3,8]	0	0	0
X[4,8]	1	1	0
X[5,8]	0	0	0
X[1,9]	0	0	0
X[2,9]	0	0	0
X[3,9]	0	0	0
X[4,9]	0	0	0
X[5,9]	1	1	0
X[1,10]	0	0	0
X[2,10]	0	0	0
X[3,10]	1	1	0
X[4,10]	0	0	0
X[5,10]	0	0	0

0,2 Probabilidad de precios altos

Variable	PPVp Tabla 6	PPVp Tabla 7	Diferencia
VS[1,1]	0	0	0
VS[2,1]	0	0	0
VS[3,1]	0	0	0
VS[4,1]	0	0	0
VS[5,1]	4576	4576	0
VS[1,2]	0	0	0
VS[2,2]	0	0	0
VS[3,2]	4698	4698	0
VS[4,2]	0	0	0
VS[5,2]	0	0	0
VS[1,3]	0	0	0
VS[2,3]	0	0	0
VS[3,3]	2892	2892	0
VS[4,3]	0	0	0
VS[5,3]	0	0	0
VS[1,4]	0	0	0
VS[2,4]	0	0	0
VS[3,4]	0	0	0
VS[4,4]	0	0	0
VS[5,4]	5058	5058	0
VS[1,5]	0	0	0
VS[2,5]	0	0	0
VS[3,5]	0	0	0
VS[4,5]	0	0	0
VS[5,5]	7532	7532	0
VS[1,6]	0	0	0
VS[2,6]	0	0	0
VS[3,6]	0	0	0
VS[4,6]	3676	3676	0
VS[5,6]	0	0	0
VS[1,7]	0	0	0
VS[2,7]	0	0	0
VS[3,7]	0	0	0
VS[4,7]	3072	3072	0
VS[5,7]	0	0	0
VS[1,8]	0	0	0
VS[2,8]	0	0	0
VS[3,8]	0	0	0
VS[4,8]	2410	2410	0
VS[5,8]	0	0	0
VS[1,9]	0	0	0
VS[2,9]	0	0	0

VS[3,9]	0	0	0
VS[4,9]	0	0	0
VS[5,9]	1928	1928	0
VS[1,10]	0	0	0
VS[2,10]	0	0	0
VS[3,10]	2892	2892	0
VS[4,10]	0	0	0
VS[5,10]	0	0	0
VQM[1,1,1]	0	0	0
VQM[2,1,1]	0	0	0
VQM[3,1,1]	0	0	0
VQM[4,1,1]	0	0	0
VQM[5,1,1]	0	0	0
VQM[1,1,2]	0	0	0
VQM[2,1,2]	0	0	0
VQM[3,1,2]	0	0	0
VQM[4,1,2]	0	0	0
VQM[5,1,2]	1928	1928	0
VQM[1,1,3]	0	0	0
VQM[2,1,3]	0	0	0
VQM[3,1,3]	0	0	0
VQM[4,1,3]	0	0	0
VQM[5,1,3]	2648	2648	0
VQM[1,2,1]	0	0	0
VQM[2,2,1]	0	0	0
VQM[3,2,1]	1568	1568	0
VQM[4,2,1]	0	0	0
VQM[5,2,1]	0	0	0
VQM[1,2,2]	0	0	0
VQM[2,2,2]	0	0	0
VQM[3,2,2]	482	482	0
VQM[4,2,2]	0	0	0
VQM[5,2,2]	0	0	0
VQM[1,2,3]	0	0	0
VQM[2,2,3]	0	0	0
VQM[3,2,3]	2648	2648	0
VQM[4,2,3]	0	0	0
VQM[5,2,3]	0	0	0
VQM[1,3,1]	0	0	0
VQM[2,3,1]	0	0	0
VQM[3,3,1]	784	784	0
VQM[4,3,1]	0	0	0
VQM[5,3,1]	0	0	0

VQM[1,3,2]	0	0	0
VQM[2,3,2]	0	0	0
VQM[3,3,2]	1446	1446	0
VQM[4,3,2]	0	0	0
VQM[5,3,2]	0	0	0
VQM[1,3,3]	0	0	0
VQM[2,3,3]	0	0	0
VQM[3,3,3]	662	662	0
VQM[4,3,3]	0	0	0
VQM[5,3,3]	0	0	0
VQM[1,4,1]	0	0	0
VQM[2,4,1]	0	0	0
VQM[3,4,1]	0	0	0
VQM[4,4,1]	0	0	0
VQM[5,4,1]	784	784	0
VQM[1,4,2]	0	0	0
VQM[2,4,2]	0	0	0
VQM[3,4,2]	0	0	0
VQM[4,4,2]	0	0	0
VQM[5,4,2]	964	964	0
VQM[1,4,3]	0	0	0
VQM[2,4,3]	0	0	0
VQM[3,4,3]	0	0	0
VQM[4,4,3]	0	0	0
VQM[5,4,3]	3310	3310	0
VQM[1,5,1]	0	0	0
VQM[2,5,1]	0	0	0
VQM[3,5,1]	0	0	0
VQM[4,5,1]	0	0	0
VQM[5,5,1]	3136	3136	0
VQM[1,5,2]	0	0	0
VQM[2,5,2]	0	0	0
VQM[3,5,2]	0	0	0
VQM[4,5,2]	0	0	0
VQM[5,5,2]	2410	2410	0
VQM[1,5,3]	0	0	0
VQM[2,5,3]	0	0	0
VQM[3,5,3]	0	0	0
VQM[4,5,3]	0	0	0
VQM[5,5,3]	1986	1986	0
VQM[1,6,1]	0	0	0
VQM[2,6,1]	0	0	0
VQM[3,6,1]	0	0	0

VQM[4,6,1]	2352	2352	0
VQM[5,6,1]	0	0	0
VQM[1,6,2]	0	0	0
VQM[2,6,2]	0	0	0
VQM[3,6,2]	0	0	0
VQM[4,6,2]	0	0	0
VQM[5,6,2]	0	0	0
VQM[1,6,3]	0	0	0
VQM[2,6,3]	0	0	0
VQM[3,6,3]	0	0	0
VQM[4,6,3]	1324	1324	0
VQM[5,6,3]	0	0	0
VQM[1,7,1]	0	0	0
VQM[2,7,1]	0	0	0
VQM[3,7,1]	0	0	0
VQM[4,7,1]	0	0	0
VQM[5,7,1]	0	0	0
VQM[1,7,2]	0	0	0
VQM[2,7,2]	0	0	0
VQM[3,7,2]	0	0	0
VQM[4,7,2]	2410	2410	0
VQM[5,7,2]	0	0	0
VQM[1,7,3]	0	0	0
VQM[2,7,3]	0	0	0
VQM[3,7,3]	0	0	0
VQM[4,7,3]	662	662	0
VQM[5,7,3]	0	0	0
VQM[1,8,1]	0	0	0
VQM[2,8,1]	0	0	0
VQM[3,8,1]	0	0	0
VQM[4,8,1]	0	0	0
VQM[5,8,1]	0	0	0
VQM[1,8,2]	0	0	0
VQM[2,8,2]	0	0	0
VQM[3,8,2]	0	0	0
VQM[4,8,2]	2410	2410	0
VQM[5,8,2]	0	0	0
VQM[1,8,3]	0	0	0
VQM[2,8,3]	0	0	0
VQM[3,8,3]	0	0	0
VQM[4,8,3]	0	0	0
VQM[5,8,3]	0	0	0
VQM[1,9,1]	0	0	0

VQM[2,9,1]	0	0	0
VQM[3,9,1]	0	0	0
VQM[4,9,1]	0	0	0
VQM[5,9,1]	784	784	0
VQM[1,9,2]	0	0	0
VQM[2,9,2]	0	0	0
VQM[3,9,2]	0	0	0
VQM[4,9,2]	0	0	0
VQM[5,9,2]	482	482	0
VQM[1,9,3]	0	0	0
VQM[2,9,3]	0	0	0
VQM[3,9,3]	0	0	0
VQM[4,9,3]	0	0	0
VQM[5,9,3]	662	662	0
VQM[1,10,1]	0	0	0
VQM[2,10,1]	0	0	0
VQM[3,10,1]	784	784	0
VQM[4,10,1]	0	0	0
VQM[5,10,1]	0	0	0
VQM[1,10,2]	0	0	0
VQM[2,10,2]	0	0	0
VQM[3,10,2]	1446	1446	0
VQM[4,10,2]	0	0	0
VQM[5,10,2]	0	0	0
VQM[1,10,3]	0	0	0
VQM[2,10,3]	0	0	0
VQM[3,10,3]	662	662	0
VQM[4,10,3]	0	0	0
VQM[5,10,3]	0	0	0
z1	629163	629163	0
z2	498677	2,43E+06	-1928003
X[1,1]	0	0	0
X[2,1]	0	0	0
X[3,1]	0	0	0
X[4,1]	0	0	0
X[5,1]	1	1	0
X[1,2]	0	0	0
X[2,2]	0	0	0
X[3,2]	1	1	0
X[4,2]	0	0	0
X[5,2]	0	0	0
X[1,3]	0	0	0
X[2,3]	0	0	0

X[3,3]	1	1	0
X[4,3]	0	0	0
X[5,3]	0	0	0
X[1,4]	0	0	0
X[2,4]	0	0	0
X[3,4]	0	0	0
X[4,4]	0	0	0
X[5,4]	1	1	0
X[1,5]	0	0	0
X[2,5]	0	0	0
X[3,5]	0	0	0
X[4,5]	0	0	0
X[5,5]	1	1	0
X[1,6]	0	0	0
X[2,6]	0	0	0
X[3,6]	0	0	0
X[4,6]	1	1	0
X[5,6]	0	0	0
X[1,7]	0	0	0
X[2,7]	0	0	0
X[3,7]	0	0	0
X[4,7]	1	1	0
X[5,7]	0	0	0
X[1,8]	0	0	0
X[2,8]	0	0	0
X[3,8]	0	0	0
X[4,8]	1	1	0
X[5,8]	0	0	0
X[1,9]	0	0	0
X[2,9]	0	0	0
X[3,9]	0	0	0
X[4,9]	0	0	0
X[5,9]	1	1	0
X[1,10]	0	0	0
X[2,10]	0	0	0
X[3,10]	1	1	0
X[4,10]	0	0	0
X[5,10]	0	0	0

0,3 Probabilidad de precios altos

Variable	PPVPp Tabla 6	PPVPp Tabla 7	Diferencia
VS[1,1]	0	0	0
VS[2,1]	0	0	0

VS[3,1]	0	0	0
VS[4,1]	0	0	0
VS[5,1]	4576	4576	0
VS[1,2]	0	0	0
VS[2,2]	0	0	0
VS[3,2]	4698	4698	0
VS[4,2]	0	0	0
VS[5,2]	0	0	0
VS[1,3]	0	0	0
VS[2,3]	0	0	0
VS[3,3]	2892	2892	0
VS[4,3]	0	0	0
VS[5,3]	0	0	0
VS[1,4]	0	0	0
VS[2,4]	0	0	0
VS[3,4]	0	0	0
VS[4,4]	0	0	0
VS[5,4]	5058	5058	0
VS[1,5]	0	0	0
VS[2,5]	0	0	0
VS[3,5]	0	0	0
VS[4,5]	0	0	0
VS[5,5]	7532	7532	0
VS[1,6]	0	0	0
VS[2,6]	0	0	0
VS[3,6]	0	0	0
VS[4,6]	3676	3676	0
VS[5,6]	0	0	0
VS[1,7]	0	0	0
VS[2,7]	0	0	0
VS[3,7]	0	0	0
VS[4,7]	3072	3072	0
VS[5,7]	0	0	0
VS[1,8]	0	0	0
VS[2,8]	0	0	0
VS[3,8]	0	0	0
VS[4,8]	2410	2410	0
VS[5,8]	0	0	0
VS[1,9]	0	0	0
VS[2,9]	0	0	0
VS[3,9]	0	0	0
VS[4,9]	0	0	0
VS[5,9]	1928	1928	0

VS[1,10]	0	0	0
VS[2,10]	0	0	0
VS[3,10]	2892	2892	0
VS[4,10]	0	0	0
VS[5,10]	0	0	0
VQM[1,1,1]	0	0	0
VQM[2,1,1]	0	0	0
VQM[3,1,1]	0	0	0
VQM[4,1,1]	0	0	0
VQM[5,1,1]	0	0	0
VQM[1,1,2]	0	0	0
VQM[2,1,2]	0	0	0
VQM[3,1,2]	0	0	0
VQM[4,1,2]	0	0	0
VQM[5,1,2]	1928	1928	0
VQM[1,1,3]	0	0	0
VQM[2,1,3]	0	0	0
VQM[3,1,3]	0	0	0
VQM[4,1,3]	0	0	0
VQM[5,1,3]	2648	2648	0
VQM[1,2,1]	0	0	0
VQM[2,2,1]	0	0	0
VQM[3,2,1]	1568	1568	0
VQM[4,2,1]	0	0	0
VQM[5,2,1]	0	0	0
VQM[1,2,2]	0	0	0
VQM[2,2,2]	0	0	0
VQM[3,2,2]	482	482	0
VQM[4,2,2]	0	0	0
VQM[5,2,2]	0	0	0
VQM[1,2,3]	0	0	0
VQM[2,2,3]	0	0	0
VQM[3,2,3]	2648	2648	0
VQM[4,2,3]	0	0	0
VQM[5,2,3]	0	0	0
VQM[1,3,1]	0	0	0
VQM[2,3,1]	0	0	0
VQM[3,3,1]	784	784	0
VQM[4,3,1]	0	0	0
VQM[5,3,1]	0	0	0
VQM[1,3,2]	0	0	0
VQM[2,3,2]	0	0	0
VQM[3,3,2]	1446	1446	0

VQM[4,3,2]	0	0	0
VQM[5,3,2]	0	0	0
VQM[1,3,3]	0	0	0
VQM[2,3,3]	0	0	0
VQM[3,3,3]	662	662	0
VQM[4,3,3]	0	0	0
VQM[5,3,3]	0	0	0
VQM[1,4,1]	0	0	0
VQM[2,4,1]	0	0	0
VQM[3,4,1]	0	0	0
VQM[4,4,1]	0	0	0
VQM[5,4,1]	784	784	0
VQM[1,4,2]	0	0	0
VQM[2,4,2]	0	0	0
VQM[3,4,2]	0	0	0
VQM[4,4,2]	0	0	0
VQM[5,4,2]	964	964	0
VQM[1,4,3]	0	0	0
VQM[2,4,3]	0	0	0
VQM[3,4,3]	0	0	0
VQM[4,4,3]	0	0	0
VQM[5,4,3]	3310	3310	0
VQM[1,5,1]	0	0	0
VQM[2,5,1]	0	0	0
VQM[3,5,1]	0	0	0
VQM[4,5,1]	0	0	0
VQM[5,5,1]	3136	3136	0
VQM[1,5,2]	0	0	0
VQM[2,5,2]	0	0	0
VQM[3,5,2]	0	0	0
VQM[4,5,2]	0	0	0
VQM[5,5,2]	2410	2410	0
VQM[1,5,3]	0	0	0
VQM[2,5,3]	0	0	0
VQM[3,5,3]	0	0	0
VQM[4,5,3]	0	0	0
VQM[5,5,3]	1986	1986	0
VQM[1,6,1]	0	0	0
VQM[2,6,1]	0	0	0
VQM[3,6,1]	0	0	0
VQM[4,6,1]	2352	2352	0
VQM[5,6,1]	0	0	0
VQM[1,6,2]	0	0	0

VQM[2,6,2]	0	0	0
VQM[3,6,2]	0	0	0
VQM[4,6,2]	0	0	0
VQM[5,6,2]	0	0	0
VQM[1,6,3]	0	0	0
VQM[2,6,3]	0	0	0
VQM[3,6,3]	0	0	0
VQM[4,6,3]	1324	1324	0
VQM[5,6,3]	0	0	0
VQM[1,7,1]	0	0	0
VQM[2,7,1]	0	0	0
VQM[3,7,1]	0	0	0
VQM[4,7,1]	0	0	0
VQM[5,7,1]	0	0	0
VQM[1,7,2]	0	0	0
VQM[2,7,2]	0	0	0
VQM[3,7,2]	0	0	0
VQM[4,7,2]	2410	2410	0
VQM[5,7,2]	0	0	0
VQM[1,7,3]	0	0	0
VQM[2,7,3]	0	0	0
VQM[3,7,3]	0	0	0
VQM[4,7,3]	662	662	0
VQM[5,7,3]	0	0	0
VQM[1,8,1]	0	0	0
VQM[2,8,1]	0	0	0
VQM[3,8,1]	0	0	0
VQM[4,8,1]	0	0	0
VQM[5,8,1]	0	0	0
VQM[1,8,2]	0	0	0
VQM[2,8,2]	0	0	0
VQM[3,8,2]	0	0	0
VQM[4,8,2]	2410	2410	0
VQM[5,8,2]	0	0	0
VQM[1,8,3]	0	0	0
VQM[2,8,3]	0	0	0
VQM[3,8,3]	0	0	0
VQM[4,8,3]	0	0	0
VQM[5,8,3]	0	0	0
VQM[1,9,1]	0	0	0
VQM[2,9,1]	0	0	0
VQM[3,9,1]	0	0	0
VQM[4,9,1]	0	0	0

VQM[5,9,1]	784	784	0
VQM[1,9,2]	0	0	0
VQM[2,9,2]	0	0	0
VQM[3,9,2]	0	0	0
VQM[4,9,2]	0	0	0
VQM[5,9,2]	482	482	0
VQM[1,9,3]	0	0	0
VQM[2,9,3]	0	0	0
VQM[3,9,3]	0	0	0
VQM[4,9,3]	0	0	0
VQM[5,9,3]	662	662	0
VQM[1,10,1]	0	0	0
VQM[2,10,1]	0	0	0
VQM[3,10,1]	784	784	0
VQM[4,10,1]	0	0	0
VQM[5,10,1]	0	0	0
VQM[1,10,2]	0	0	0
VQM[2,10,2]	0	0	0
VQM[3,10,2]	1446	1446	0
VQM[4,10,2]	0	0	0
VQM[5,10,2]	0	0	0
VQM[1,10,3]	0	0	0
VQM[2,10,3]	0	0	0
VQM[3,10,3]	662	662	0
VQM[4,10,3]	0	0	0
VQM[5,10,3]	0	0	0
z1	674053	674053	0
z2	453787	2,38E+06	-1928003
X[1,1]	0	0	0
X[2,1]	0	0	0
X[3,1]	0	0	0
X[4,1]	0	0	0
X[5,1]	1	1	0
X[1,2]	0	0	0
X[2,2]	0	0	0
X[3,2]	1	1	0
X[4,2]	0	0	0
X[5,2]	0	0	0
X[1,3]	0	0	0
X[2,3]	0	0	0
X[3,3]	1	1	0
X[4,3]	0	0	0
X[5,3]	0	0	0

X[1,4]	0	0	0
X[2,4]	0	0	0
X[3,4]	0	0	0
X[4,4]	0	0	0
X[5,4]	1	1	0
X[1,5]	0	0	0
X[2,5]	0	0	0
X[3,5]	0	0	0
X[4,5]	0	0	0
X[5,5]	1	1	0
X[1,6]	0	0	0
X[2,6]	0	0	0
X[3,6]	0	0	0
X[4,6]	1	1	0
X[5,6]	0	0	0
X[1,7]	0	0	0
X[2,7]	0	0	0
X[3,7]	0	0	0
X[4,7]	1	1	0
X[5,7]	0	0	0
X[1,8]	0	0	0
X[2,8]	0	0	0
X[3,8]	0	0	0
X[4,8]	1	1	0
X[5,8]	0	0	0
X[1,9]	0	0	0
X[2,9]	0	0	0
X[3,9]	0	0	0
X[4,9]	0	0	0
X[5,9]	1	1	0
X[1,10]	0	0	0
X[2,10]	0	0	0
X[3,10]	1	1	0
X[4,10]	0	0	0
X[5,10]	0	0	0

0,4 Probabilidad de precios altos

Variable	PPVPp Tabla 6	PPVPp Tabla 7	Diferencia
VS[1,1]	0	0	0
VS[2,1]	0	0	0
VS[3,1]	0	0	0
VS[4,1]	0	0	0
VS[5,1]	4576	4576	0

VS[1,2]	0	0	0
VS[2,2]	0	0	0
VS[3,2]	4698	4698	0
VS[4,2]	0	0	0
VS[5,2]	0	0	0
VS[1,3]	0	0	0
VS[2,3]	0	0	0
VS[3,3]	2892	2892	0
VS[4,3]	0	0	0
VS[5,3]	0	0	0
VS[1,4]	0	0	0
VS[2,4]	0	0	0
VS[3,4]	0	0	0
VS[4,4]	0	0	0
VS[5,4]	5058	5058	0
VS[1,5]	0	0	0
VS[2,5]	0	0	0
VS[3,5]	0	0	0
VS[4,5]	0	0	0
VS[5,5]	7532	7532	0
VS[1,6]	0	0	0
VS[2,6]	0	0	0
VS[3,6]	0	0	0
VS[4,6]	3676	3676	0
VS[5,6]	0	0	0
VS[1,7]	0	0	0
VS[2,7]	0	0	0
VS[3,7]	0	0	0
VS[4,7]	3072	3072	0
VS[5,7]	0	0	0
VS[1,8]	0	0	0
VS[2,8]	0	0	0
VS[3,8]	0	0	0
VS[4,8]	2410	2410	0
VS[5,8]	0	0	0
VS[1,9]	0	0	0
VS[2,9]	0	0	0
VS[3,9]	0	0	0
VS[4,9]	0	0	0
VS[5,9]	1928	1928	0
VS[1,10]	0	0	0
VS[2,10]	0	0	0
VS[3,10]	2892	2892	0

VS[4,10]	0	0	0
VS[5,10]	0	0	0
VQM[1,1,1]	0	0	0
VQM[2,1,1]	0	0	0
VQM[3,1,1]	0	0	0
VQM[4,1,1]	0	0	0
VQM[5,1,1]	0	0	0
VQM[1,1,2]	0	0	0
VQM[2,1,2]	0	0	0
VQM[3,1,2]	0	0	0
VQM[4,1,2]	0	0	0
VQM[5,1,2]	1928	1928	0
VQM[1,1,3]	0	0	0
VQM[2,1,3]	0	0	0
VQM[3,1,3]	0	0	0
VQM[4,1,3]	0	0	0
VQM[5,1,3]	2648	2648	0
VQM[1,2,1]	0	0	0
VQM[2,2,1]	0	0	0
VQM[3,2,1]	1568	1568	0
VQM[4,2,1]	0	0	0
VQM[5,2,1]	0	0	0
VQM[1,2,2]	0	0	0
VQM[2,2,2]	0	0	0
VQM[3,2,2]	482	482	0
VQM[4,2,2]	0	0	0
VQM[5,2,2]	0	0	0
VQM[1,2,3]	0	0	0
VQM[2,2,3]	0	0	0
VQM[3,2,3]	2648	2648	0
VQM[4,2,3]	0	0	0
VQM[5,2,3]	0	0	0
VQM[1,3,1]	0	0	0
VQM[2,3,1]	0	0	0
VQM[3,3,1]	784	784	0
VQM[4,3,1]	0	0	0
VQM[5,3,1]	0	0	0
VQM[1,3,2]	0	0	0
VQM[2,3,2]	0	0	0
VQM[3,3,2]	1446	1446	0
VQM[4,3,2]	0	0	0
VQM[5,3,2]	0	0	0
VQM[1,3,3]	0	0	0

VQM[2,3,3]	0	0	0
VQM[3,3,3]	662	662	0
VQM[4,3,3]	0	0	0
VQM[5,3,3]	0	0	0
VQM[1,4,1]	0	0	0
VQM[2,4,1]	0	0	0
VQM[3,4,1]	0	0	0
VQM[4,4,1]	0	0	0
VQM[5,4,1]	784	784	0
VQM[1,4,2]	0	0	0
VQM[2,4,2]	0	0	0
VQM[3,4,2]	0	0	0
VQM[4,4,2]	0	0	0
VQM[5,4,2]	964	964	0
VQM[1,4,3]	0	0	0
VQM[2,4,3]	0	0	0
VQM[3,4,3]	0	0	0
VQM[4,4,3]	0	0	0
VQM[5,4,3]	3310	3310	0
VQM[1,5,1]	0	0	0
VQM[2,5,1]	0	0	0
VQM[3,5,1]	0	0	0
VQM[4,5,1]	0	0	0
VQM[5,5,1]	3136	3136	0
VQM[1,5,2]	0	0	0
VQM[2,5,2]	0	0	0
VQM[3,5,2]	0	0	0
VQM[4,5,2]	0	0	0
VQM[5,5,2]	2410	2410	0
VQM[1,5,3]	0	0	0
VQM[2,5,3]	0	0	0
VQM[3,5,3]	0	0	0
VQM[4,5,3]	0	0	0
VQM[5,5,3]	1986	1986	0
VQM[1,6,1]	0	0	0
VQM[2,6,1]	0	0	0
VQM[3,6,1]	0	0	0
VQM[4,6,1]	2352	2352	0
VQM[5,6,1]	0	0	0
VQM[1,6,2]	0	0	0
VQM[2,6,2]	0	0	0
VQM[3,6,2]	0	0	0
VQM[4,6,2]	0	0	0

VQM[5,6,2]	0	0	0
VQM[1,6,3]	0	0	0
VQM[2,6,3]	0	0	0
VQM[3,6,3]	0	0	0
VQM[4,6,3]	1324	1324	0
VQM[5,6,3]	0	0	0
VQM[1,7,1]	0	0	0
VQM[2,7,1]	0	0	0
VQM[3,7,1]	0	0	0
VQM[4,7,1]	0	0	0
VQM[5,7,1]	0	0	0
VQM[1,7,2]	0	0	0
VQM[2,7,2]	0	0	0
VQM[3,7,2]	0	0	0
VQM[4,7,2]	2410	2410	0
VQM[5,7,2]	0	0	0
VQM[1,7,3]	0	0	0
VQM[2,7,3]	0	0	0
VQM[3,7,3]	0	0	0
VQM[4,7,3]	662	662	0
VQM[5,7,3]	0	0	0
VQM[1,8,1]	0	0	0
VQM[2,8,1]	0	0	0
VQM[3,8,1]	0	0	0
VQM[4,8,1]	0	0	0
VQM[5,8,1]	0	0	0
VQM[1,8,2]	0	0	0
VQM[2,8,2]	0	0	0
VQM[3,8,2]	0	0	0
VQM[4,8,2]	2410	2410	0
VQM[5,8,2]	0	0	0
VQM[1,8,3]	0	0	0
VQM[2,8,3]	0	0	0
VQM[3,8,3]	0	0	0
VQM[4,8,3]	0	0	0
VQM[5,8,3]	0	0	0
VQM[1,9,1]	0	0	0
VQM[2,9,1]	0	0	0
VQM[3,9,1]	0	0	0
VQM[4,9,1]	0	0	0
VQM[5,9,1]	784	784	0
VQM[1,9,2]	0	0	0
VQM[2,9,2]	0	0	0

VQM[3,9,2]	0	0	0
VQM[4,9,2]	0	0	0
VQM[5,9,2]	482	482	0
VQM[1,9,3]	0	0	0
VQM[2,9,3]	0	0	0
VQM[3,9,3]	0	0	0
VQM[4,9,3]	0	0	0
VQM[5,9,3]	662	662	0
VQM[1,10,1]	0	0	0
VQM[2,10,1]	0	0	0
VQM[3,10,1]	784	784	0
VQM[4,10,1]	0	0	0
VQM[5,10,1]	0	0	0
VQM[1,10,2]	0	0	0
VQM[2,10,2]	0	0	0
VQM[3,10,2]	1446	1446	0
VQM[4,10,2]	0	0	0
VQM[5,10,2]	0	0	0
VQM[1,10,3]	0	0	0
VQM[2,10,3]	0	0	0
VQM[3,10,3]	662	662	0
VQM[4,10,3]	0	0	0
VQM[5,10,3]	0	0	0
z1	718942	718942	0
z2	408898	2,34E+06	-1928002
X[1,1]	0	0	0
X[2,1]	0	0	0
X[3,1]	0	0	0
X[4,1]	0	0	0
X[5,1]	1	1	0
X[1,2]	0	0	0
X[2,2]	0	0	0
X[3,2]	1	1	0
X[4,2]	0	0	0
X[5,2]	0	0	0
X[1,3]	0	0	0
X[2,3]	0	0	0
X[3,3]	1	1	0
X[4,3]	0	0	0
X[5,3]	0	0	0
X[1,4]	0	0	0
X[2,4]	0	0	0
X[3,4]	0	0	0

X[4,4]	0	0	0
X[5,4]	1	1	0
X[1,5]	0	0	0
X[2,5]	0	0	0
X[3,5]	0	0	0
X[4,5]	0	0	0
X[5,5]	1	1	0
X[1,6]	0	0	0
X[2,6]	0	0	0
X[3,6]	0	0	0
X[4,6]	1	1	0
X[5,6]	0	0	0
X[1,7]	0	0	0
X[2,7]	0	0	0
X[3,7]	0	0	0
X[4,7]	1	1	0
X[5,7]	0	0	0
X[1,8]	0	0	0
X[2,8]	0	0	0
X[3,8]	0	0	0
X[4,8]	1	1	0
X[5,8]	0	0	0
X[1,9]	0	0	0
X[2,9]	0	0	0
X[3,9]	0	0	0
X[4,9]	0	0	0
X[5,9]	1	1	0
X[1,10]	0	0	0
X[2,10]	0	0	0
X[3,10]	1	1	0
X[4,10]	0	0	0
X[5,10]	0	0	0

0,5 Probabilidad de precios altos

Variable	PPVPp Tabla 6	PPVPp Tabla 7	Diferencia
VS[1,1]	0	0	0
VS[2,1]	0	0	0
VS[3,1]	0	0	0
VS[4,1]	0	0	0
VS[5,1]	4576	4576	0
VS[1,2]	0	0	0
VS[2,2]	0	0	0
VS[3,2]	4698	4698	0

VS[4,2]	0	0	0
VS[5,2]	0	0	0
VS[1,3]	0	0	0
VS[2,3]	0	0	0
VS[3,3]	2892	2892	0
VS[4,3]	0	0	0
VS[5,3]	0	0	0
VS[1,4]	0	0	0
VS[2,4]	0	0	0
VS[3,4]	0	0	0
VS[4,4]	0	0	0
VS[5,4]	5058	5058	0
VS[1,5]	0	0	0
VS[2,5]	0	0	0
VS[3,5]	0	0	0
VS[4,5]	0	0	0
VS[5,5]	7532	7532	0
VS[1,6]	0	0	0
VS[2,6]	0	0	0
VS[3,6]	0	0	0
VS[4,6]	3676	3676	0
VS[5,6]	0	0	0
VS[1,7]	0	0	0
VS[2,7]	0	0	0
VS[3,7]	0	0	0
VS[4,7]	3072	3072	0
VS[5,7]	0	0	0
VS[1,8]	0	0	0
VS[2,8]	0	0	0
VS[3,8]	0	0	0
VS[4,8]	2410	2410	0
VS[5,8]	0	0	0
VS[1,9]	0	0	0
VS[2,9]	0	0	0
VS[3,9]	0	0	0
VS[4,9]	0	0	0
VS[5,9]	1928	1928	0
VS[1,10]	0	0	0
VS[2,10]	0	0	0
VS[3,10]	2892	2892	0
VS[4,10]	0	0	0
VS[5,10]	0	0	0
VQM[1,1,1]	0	0	0

VQM[2,1,1]	0	0	0
VQM[3,1,1]	0	0	0
VQM[4,1,1]	0	0	0
VQM[5,1,1]	0	0	0
VQM[1,1,2]	0	0	0
VQM[2,1,2]	0	0	0
VQM[3,1,2]	0	0	0
VQM[4,1,2]	0	0	0
VQM[5,1,2]	1928	1928	0
VQM[1,1,3]	0	0	0
VQM[2,1,3]	0	0	0
VQM[3,1,3]	0	0	0
VQM[4,1,3]	0	0	0
VQM[5,1,3]	2648	2648	0
VQM[1,2,1]	0	0	0
VQM[2,2,1]	0	0	0
VQM[3,2,1]	1568	1568	0
VQM[4,2,1]	0	0	0
VQM[5,2,1]	0	0	0
VQM[1,2,2]	0	0	0
VQM[2,2,2]	0	0	0
VQM[3,2,2]	482	482	0
VQM[4,2,2]	0	0	0
VQM[5,2,2]	0	0	0
VQM[1,2,3]	0	0	0
VQM[2,2,3]	0	0	0
VQM[3,2,3]	2648	2648	0
VQM[4,2,3]	0	0	0
VQM[5,2,3]	0	0	0
VQM[1,3,1]	0	0	0
VQM[2,3,1]	0	0	0
VQM[3,3,1]	784	784	0
VQM[4,3,1]	0	0	0
VQM[5,3,1]	0	0	0
VQM[1,3,2]	0	0	0
VQM[2,3,2]	0	0	0
VQM[3,3,2]	1446	1446	0
VQM[4,3,2]	0	0	0
VQM[5,3,2]	0	0	0
VQM[1,3,3]	0	0	0
VQM[2,3,3]	0	0	0
VQM[3,3,3]	662	662	0
VQM[4,3,3]	0	0	0

VQM[5,3,3]	0	0	0
VQM[1,4,1]	0	0	0
VQM[2,4,1]	0	0	0
VQM[3,4,1]	0	0	0
VQM[4,4,1]	0	0	0
VQM[5,4,1]	784	784	0
VQM[1,4,2]	0	0	0
VQM[2,4,2]	0	0	0
VQM[3,4,2]	0	0	0
VQM[4,4,2]	0	0	0
VQM[5,4,2]	964	964	0
VQM[1,4,3]	0	0	0
VQM[2,4,3]	0	0	0
VQM[3,4,3]	0	0	0
VQM[4,4,3]	0	0	0
VQM[5,4,3]	3310	3310	0
VQM[1,5,1]	0	0	0
VQM[2,5,1]	0	0	0
VQM[3,5,1]	0	0	0
VQM[4,5,1]	0	0	0
VQM[5,5,1]	3136	3136	0
VQM[1,5,2]	0	0	0
VQM[2,5,2]	0	0	0
VQM[3,5,2]	0	0	0
VQM[4,5,2]	0	0	0
VQM[5,5,2]	2410	2410	0
VQM[1,5,3]	0	0	0
VQM[2,5,3]	0	0	0
VQM[3,5,3]	0	0	0
VQM[4,5,3]	0	0	0
VQM[5,5,3]	1986	1986	0
VQM[1,6,1]	0	0	0
VQM[2,6,1]	0	0	0
VQM[3,6,1]	0	0	0
VQM[4,6,1]	2352	2352	0
VQM[5,6,1]	0	0	0
VQM[1,6,2]	0	0	0
VQM[2,6,2]	0	0	0
VQM[3,6,2]	0	0	0
VQM[4,6,2]	0	0	0
VQM[5,6,2]	0	0	0
VQM[1,6,3]	0	0	0
VQM[2,6,3]	0	0	0

VQM[3,6,3]	0	0	0
VQM[4,6,3]	1324	1324	0
VQM[5,6,3]	0	0	0
VQM[1,7,1]	0	0	0
VQM[2,7,1]	0	0	0
VQM[3,7,1]	0	0	0
VQM[4,7,1]	0	0	0
VQM[5,7,1]	0	0	0
VQM[1,7,2]	0	0	0
VQM[2,7,2]	0	0	0
VQM[3,7,2]	0	0	0
VQM[4,7,2]	2410	2410	0
VQM[5,7,2]	0	0	0
VQM[1,7,3]	0	0	0
VQM[2,7,3]	0	0	0
VQM[3,7,3]	0	0	0
VQM[4,7,3]	662	662	0
VQM[5,7,3]	0	0	0
VQM[1,8,1]	0	0	0
VQM[2,8,1]	0	0	0
VQM[3,8,1]	0	0	0
VQM[4,8,1]	0	0	0
VQM[5,8,1]	0	0	0
VQM[1,8,2]	0	0	0
VQM[2,8,2]	0	0	0
VQM[3,8,2]	0	0	0
VQM[4,8,2]	2410	2410	0
VQM[5,8,2]	0	0	0
VQM[1,8,3]	0	0	0
VQM[2,8,3]	0	0	0
VQM[3,8,3]	0	0	0
VQM[4,8,3]	0	0	0
VQM[5,8,3]	0	0	0
VQM[1,9,1]	0	0	0
VQM[2,9,1]	0	0	0
VQM[3,9,1]	0	0	0
VQM[4,9,1]	0	0	0
VQM[5,9,1]	784	784	0
VQM[1,9,2]	0	0	0
VQM[2,9,2]	0	0	0
VQM[3,9,2]	0	0	0
VQM[4,9,2]	0	0	0
VQM[5,9,2]	482	482	0

VQM[1,9,3]	0	0	0
VQM[2,9,3]	0	0	0
VQM[3,9,3]	0	0	0
VQM[4,9,3]	0	0	0
VQM[5,9,3]	662	662	0
VQM[1,10,1]	0	0	0
VQM[2,10,1]	0	0	0
VQM[3,10,1]	784	784	0
VQM[4,10,1]	0	0	0
VQM[5,10,1]	0	0	0
VQM[1,10,2]	0	0	0
VQM[2,10,2]	0	0	0
VQM[3,10,2]	1446	1446	0
VQM[4,10,2]	0	0	0
VQM[5,10,2]	0	0	0
VQM[1,10,3]	0	0	0
VQM[2,10,3]	0	0	0
VQM[3,10,3]	662	662	0
VQM[4,10,3]	0	0	0
VQM[5,10,3]	0	0	0
z1	763832	763832	0
z2	364008	2,29E+06	-1928002
X[1,1]	0	0	0
X[2,1]	0	0	0
X[3,1]	0	0	0
X[4,1]	0	0	0
X[5,1]	1	1	0
X[1,2]	0	0	0
X[2,2]	0	0	0
X[3,2]	1	1	0
X[4,2]	0	0	0
X[5,2]	0	0	0
X[1,3]	0	0	0
X[2,3]	0	0	0
X[3,3]	1	1	0
X[4,3]	0	0	0
X[5,3]	0	0	0
X[1,4]	0	0	0
X[2,4]	0	0	0
X[3,4]	0	0	0
X[4,4]	0	0	0
X[5,4]	1	1	0
X[1,5]	0	0	0

X[2,5]	0	0	0
X[3,5]	0	0	0
X[4,5]	0	0	0
X[5,5]	1	1	0
X[1,6]	0	0	0
X[2,6]	0	0	0
X[3,6]	0	0	0
X[4,6]	1	1	0
X[5,6]	0	0	0
X[1,7]	0	0	0
X[2,7]	0	0	0
X[3,7]	0	0	0
X[4,7]	1	1	0
X[5,7]	0	0	0
X[1,8]	0	0	0
X[2,8]	0	0	0
X[3,8]	0	0	0
X[4,8]	1	1	0
X[5,8]	0	0	0
X[1,9]	0	0	0
X[2,9]	0	0	0
X[3,9]	0	0	0
X[4,9]	0	0	0
X[5,9]	1	1	0
X[1,10]	0	0	0
X[2,10]	0	0	0
X[3,10]	1	1	0
X[4,10]	0	0	0
X[5,10]	0	0	0

0,6 Probabilidad de precios altos

Variable	PPVPp Tabla 6	PPVPp Tabla 7	Diferencia
VS[1,1]	0	0	0
VS[2,1]	0	0	0
VS[3,1]	0	0	0
VS[4,1]	0	0	0
VS[5,1]	4576	4576	0
VS[1,2]	0	0	0
VS[2,2]	0	0	0
VS[3,2]	4698	4698	0
VS[4,2]	0	0	0
VS[5,2]	0	0	0
VS[1,3]	0	0	0

VS[2,3]	0	0	0
VS[3,3]	2892	2892	0
VS[4,3]	0	0	0
VS[5,3]	0	0	0
VS[1,4]	0	0	0
VS[2,4]	0	0	0
VS[3,4]	0	0	0
VS[4,4]	0	0	0
VS[5,4]	5058	5058	0
VS[1,5]	0	0	0
VS[2,5]	0	0	0
VS[3,5]	0	0	0
VS[4,5]	0	0	0
VS[5,5]	7532	7532	0
VS[1,6]	0	0	0
VS[2,6]	0	0	0
VS[3,6]	0	0	0
VS[4,6]	3676	3676	0
VS[5,6]	0	0	0
VS[1,7]	0	0	0
VS[2,7]	0	0	0
VS[3,7]	0	0	0
VS[4,7]	3072	3072	0
VS[5,7]	0	0	0
VS[1,8]	0	0	0
VS[2,8]	0	0	0
VS[3,8]	0	0	0
VS[4,8]	2410	2410	0
VS[5,8]	0	0	0
VS[1,9]	0	0	0
VS[2,9]	0	0	0
VS[3,9]	0	0	0
VS[4,9]	0	0	0
VS[5,9]	1928	1928	0
VS[1,10]	0	0	0
VS[2,10]	0	0	0
VS[3,10]	2892	2892	0
VS[4,10]	0	0	0
VS[5,10]	0	0	0
VQM[1,1,1]	0	0	0
VQM[2,1,1]	0	0	0
VQM[3,1,1]	0	0	0
VQM[4,1,1]	0	0	0

VQM[5,1,1]	0	0	0
VQM[1,1,2]	0	0	0
VQM[2,1,2]	0	0	0
VQM[3,1,2]	0	0	0
VQM[4,1,2]	0	0	0
VQM[5,1,2]	1928	1928	0
VQM[1,1,3]	0	0	0
VQM[2,1,3]	0	0	0
VQM[3,1,3]	0	0	0
VQM[4,1,3]	0	0	0
VQM[5,1,3]	2648	2648	0
VQM[1,2,1]	0	0	0
VQM[2,2,1]	0	0	0
VQM[3,2,1]	1568	1568	0
VQM[4,2,1]	0	0	0
VQM[5,2,1]	0	0	0
VQM[1,2,2]	0	0	0
VQM[2,2,2]	0	0	0
VQM[3,2,2]	482	482	0
VQM[4,2,2]	0	0	0
VQM[5,2,2]	0	0	0
VQM[1,2,3]	0	0	0
VQM[2,2,3]	0	0	0
VQM[3,2,3]	2648	2648	0
VQM[4,2,3]	0	0	0
VQM[5,2,3]	0	0	0
VQM[1,3,1]	0	0	0
VQM[2,3,1]	0	0	0
VQM[3,3,1]	784	784	0
VQM[4,3,1]	0	0	0
VQM[5,3,1]	0	0	0
VQM[1,3,2]	0	0	0
VQM[2,3,2]	0	0	0
VQM[3,3,2]	1446	1446	0
VQM[4,3,2]	0	0	0
VQM[5,3,2]	0	0	0
VQM[1,3,3]	0	0	0
VQM[2,3,3]	0	0	0
VQM[3,3,3]	662	662	0
VQM[4,3,3]	0	0	0
VQM[5,3,3]	0	0	0
VQM[1,4,1]	0	0	0
VQM[2,4,1]	0	0	0

VQM[3,4,1]	0	0	0
VQM[4,4,1]	0	0	0
VQM[5,4,1]	784	784	0
VQM[1,4,2]	0	0	0
VQM[2,4,2]	0	0	0
VQM[3,4,2]	0	0	0
VQM[4,4,2]	0	0	0
VQM[5,4,2]	964	964	0
VQM[1,4,3]	0	0	0
VQM[2,4,3]	0	0	0
VQM[3,4,3]	0	0	0
VQM[4,4,3]	0	0	0
VQM[5,4,3]	3310	3310	0
VQM[1,5,1]	0	0	0
VQM[2,5,1]	0	0	0
VQM[3,5,1]	0	0	0
VQM[4,5,1]	0	0	0
VQM[5,5,1]	3136	3136	0
VQM[1,5,2]	0	0	0
VQM[2,5,2]	0	0	0
VQM[3,5,2]	0	0	0
VQM[4,5,2]	0	0	0
VQM[5,5,2]	2410	2410	0
VQM[1,5,3]	0	0	0
VQM[2,5,3]	0	0	0
VQM[3,5,3]	0	0	0
VQM[4,5,3]	0	0	0
VQM[5,5,3]	1986	1986	0
VQM[1,6,1]	0	0	0
VQM[2,6,1]	0	0	0
VQM[3,6,1]	0	0	0
VQM[4,6,1]	2352	2352	0
VQM[5,6,1]	0	0	0
VQM[1,6,2]	0	0	0
VQM[2,6,2]	0	0	0
VQM[3,6,2]	0	0	0
VQM[4,6,2]	0	0	0
VQM[5,6,2]	0	0	0
VQM[1,6,3]	0	0	0
VQM[2,6,3]	0	0	0
VQM[3,6,3]	0	0	0
VQM[4,6,3]	1324	1324	0
VQM[5,6,3]	0	0	0

VQM[1,7,1]	0	0	0
VQM[2,7,1]	0	0	0
VQM[3,7,1]	0	0	0
VQM[4,7,1]	0	0	0
VQM[5,7,1]	0	0	0
VQM[1,7,2]	0	0	0
VQM[2,7,2]	0	0	0
VQM[3,7,2]	0	0	0
VQM[4,7,2]	2410	2410	0
VQM[5,7,2]	0	0	0
VQM[1,7,3]	0	0	0
VQM[2,7,3]	0	0	0
VQM[3,7,3]	0	0	0
VQM[4,7,3]	662	662	0
VQM[5,7,3]	0	0	0
VQM[1,8,1]	0	0	0
VQM[2,8,1]	0	0	0
VQM[3,8,1]	0	0	0
VQM[4,8,1]	0	0	0
VQM[5,8,1]	0	0	0
VQM[1,8,2]	0	0	0
VQM[2,8,2]	0	0	0
VQM[3,8,2]	0	0	0
VQM[4,8,2]	2410	2410	0
VQM[5,8,2]	0	0	0
VQM[1,8,3]	0	0	0
VQM[2,8,3]	0	0	0
VQM[3,8,3]	0	0	0
VQM[4,8,3]	0	0	0
VQM[5,8,3]	0	0	0
VQM[1,9,1]	0	0	0
VQM[2,9,1]	0	0	0
VQM[3,9,1]	0	0	0
VQM[4,9,1]	0	0	0
VQM[5,9,1]	784	784	0
VQM[1,9,2]	0	0	0
VQM[2,9,2]	0	0	0
VQM[3,9,2]	0	0	0
VQM[4,9,2]	0	0	0
VQM[5,9,2]	482	482	0
VQM[1,9,3]	0	0	0
VQM[2,9,3]	0	0	0
VQM[3,9,3]	0	0	0

VQM[4,9,3]	0	0	0
VQM[5,9,3]	662	662	0
VQM[1,10,1]	0	0	0
VQM[2,10,1]	0	0	0
VQM[3,10,1]	784	784	0
VQM[4,10,1]	0	0	0
VQM[5,10,1]	0	0	0
VQM[1,10,2]	0	0	0
VQM[2,10,2]	0	0	0
VQM[3,10,2]	1446	1446	0
VQM[4,10,2]	0	0	0
VQM[5,10,2]	0	0	0
VQM[1,10,3]	0	0	0
VQM[2,10,3]	0	0	0
VQM[3,10,3]	662	662	0
VQM[4,10,3]	0	0	0
VQM[5,10,3]	0	0	0
z1	808722	808722	0
z2	319118	2,25E+06	-1928002
X[1,1]	0	0	0
X[2,1]	0	0	0
X[3,1]	0	0	0
X[4,1]	0	0	0
X[5,1]	1	1	0
X[1,2]	0	0	0
X[2,2]	0	0	0
X[3,2]	1	1	0
X[4,2]	0	0	0
X[5,2]	0	0	0
X[1,3]	0	0	0
X[2,3]	0	0	0
X[3,3]	1	1	0
X[4,3]	0	0	0
X[5,3]	0	0	0
X[1,4]	0	0	0
X[2,4]	0	0	0
X[3,4]	0	0	0
X[4,4]	0	0	0
X[5,4]	1	1	0
X[1,5]	0	0	0
X[2,5]	0	0	0
X[3,5]	0	0	0
X[4,5]	0	0	0

X[5,5]	1	1	0
X[1,6]	0	0	0
X[2,6]	0	0	0
X[3,6]	0	0	0
X[4,6]	1	1	0
X[5,6]	0	0	0
X[1,7]	0	0	0
X[2,7]	0	0	0
X[3,7]	0	0	0
X[4,7]	1	1	0
X[5,7]	0	0	0
X[1,8]	0	0	0
X[2,8]	0	0	0
X[3,8]	0	0	0
X[4,8]	1	1	0
X[5,8]	0	0	0
X[1,9]	0	0	0
X[2,9]	0	0	0
X[3,9]	0	0	0
X[4,9]	0	0	0
X[5,9]	1	1	0
X[1,10]	0	0	0
X[2,10]	0	0	0
X[3,10]	1	1	0
X[4,10]	0	0	0
X[5,10]	0	0	0

PPRO = 0,7

VS[1,1]	0
VS[2,1]	0
VS[3,1]	0
VS[4,1]	0
VS[5,1]	4576
VS[1,2]	0
VS[2,2]	0
VS[3,2]	4698
VS[4,2]	0
VS[5,2]	0
VS[1,3]	0
VS[2,3]	0
VS[3,3]	2892

VS[4,3]	0
VS[5,3]	0
VS[1,4]	0
VS[2,4]	0
VS[3,4]	0
VS[4,4]	0
VS[5,4]	5058
VS[1,5]	0
VS[2,5]	0
VS[3,5]	0
VS[4,5]	0
VS[5,5]	7532
VS[1,6]	0
VS[2,6]	0
VS[3,6]	0
VS[4,6]	3676
VS[5,6]	0
VS[1,7]	0
VS[2,7]	0
VS[3,7]	0
VS[4,7]	3072
VS[5,7]	0
VS[1,8]	0
VS[2,8]	0
VS[3,8]	0
VS[4,8]	2410
VS[5,8]	0
VS[1,9]	0
VS[2,9]	0
VS[3,9]	0
VS[4,9]	0
VS[5,9]	1928
VS[1,10]	0
VS[2,10]	0
VS[3,10]	2892
VS[4,10]	0
VS[5,10]	0
VQM[1,1,1]	0
VQM[2,1,1]	0
VQM[3,1,1]	0
VQM[4,1,1]	0
VQM[5,1,1]	0
VQM[1,1,2]	0

VQM[2,1,2]	0
VQM[3,1,2]	0
VQM[4,1,2]	0
VQM[5,1,2]	1928
VQM[1,1,3]	0
VQM[2,1,3]	0
VQM[3,1,3]	0
VQM[4,1,3]	0
VQM[5,1,3]	2648
VQM[1,2,1]	0
VQM[2,2,1]	0
VQM[3,2,1]	1568
VQM[4,2,1]	0
VQM[5,2,1]	0
VQM[1,2,2]	0
VQM[2,2,2]	0
VQM[3,2,2]	482
VQM[4,2,2]	0
VQM[5,2,2]	0
VQM[1,2,3]	0
VQM[2,2,3]	0
VQM[3,2,3]	2648
VQM[4,2,3]	0
VQM[5,2,3]	0
VQM[1,3,1]	0
VQM[2,3,1]	0
VQM[3,3,1]	784
VQM[4,3,1]	0
VQM[5,3,1]	0
VQM[1,3,2]	0
VQM[2,3,2]	0
VQM[3,3,2]	1446
VQM[4,3,2]	0
VQM[5,3,2]	0
VQM[1,3,3]	0
VQM[2,3,3]	0
VQM[3,3,3]	662
VQM[4,3,3]	0
VQM[5,3,3]	0
VQM[1,4,1]	0
VQM[2,4,1]	0
VQM[3,4,1]	0
VQM[4,4,1]	0

VQM[5,4,1]	784
VQM[1,4,2]	0
VQM[2,4,2]	0
VQM[3,4,2]	0
VQM[4,4,2]	0
VQM[5,4,2]	964
VQM[1,4,3]	0
VQM[2,4,3]	0
VQM[3,4,3]	0
VQM[4,4,3]	0
VQM[5,4,3]	3310
VQM[1,5,1]	0
VQM[2,5,1]	0
VQM[3,5,1]	0
VQM[4,5,1]	0
VQM[5,5,1]	3136
VQM[1,5,2]	0
VQM[2,5,2]	0
VQM[3,5,2]	0
VQM[4,5,2]	0
VQM[5,5,2]	2410
VQM[1,5,3]	0
VQM[2,5,3]	0
VQM[3,5,3]	0
VQM[4,5,3]	0
VQM[5,5,3]	1986
VQM[1,6,1]	0
VQM[2,6,1]	0
VQM[3,6,1]	0
VQM[4,6,1]	2352
VQM[5,6,1]	0
VQM[1,6,2]	0
VQM[2,6,2]	0
VQM[3,6,2]	0
VQM[4,6,2]	0
VQM[5,6,2]	0
VQM[1,6,3]	0
VQM[2,6,3]	0
VQM[3,6,3]	0
VQM[4,6,3]	1324
VQM[5,6,3]	0
VQM[1,7,1]	0
VQM[2,7,1]	0

VQM[3,7,1]	0
VQM[4,7,1]	0
VQM[5,7,1]	0
VQM[1,7,2]	0
VQM[2,7,2]	0
VQM[3,7,2]	0
VQM[4,7,2]	2410
VQM[5,7,2]	0
VQM[1,7,3]	0
VQM[2,7,3]	0
VQM[3,7,3]	0
VQM[4,7,3]	662
VQM[5,7,3]	0
VQM[1,8,1]	0
VQM[2,8,1]	0
VQM[3,8,1]	0
VQM[4,8,1]	0
VQM[5,8,1]	0
VQM[1,8,2]	0
VQM[2,8,2]	0
VQM[3,8,2]	0
VQM[4,8,2]	2410
VQM[5,8,2]	0
VQM[1,8,3]	0
VQM[2,8,3]	0
VQM[3,8,3]	0
VQM[4,8,3]	0
VQM[5,8,3]	0
VQM[1,9,1]	0
VQM[2,9,1]	0
VQM[3,9,1]	0
VQM[4,9,1]	0
VQM[5,9,1]	784
VQM[1,9,2]	0
VQM[2,9,2]	0
VQM[3,9,2]	0
VQM[4,9,2]	0
VQM[5,9,2]	482
VQM[1,9,3]	0
VQM[2,9,3]	0
VQM[3,9,3]	0
VQM[4,9,3]	0
VQM[5,9,3]	662

VQM[1,10,1]	0
VQM[2,10,1]	0
VQM[3,10,1]	784
VQM[4,10,1]	0
VQM[5,10,1]	0
VQM[1,10,2]	0
VQM[2,10,2]	0
VQM[3,10,2]	1446
VQM[4,10,2]	0
VQM[5,10,2]	0
VQM[1,10,3]	0
VQM[2,10,3]	0
VQM[3,10,3]	662
VQM[4,10,3]	0
VQM[5,10,3]	0
z1	853611
z2	2,20E+6
X[1,1]	0
X[2,1]	0
X[3,1]	0
X[4,1]	0
X[5,1]	1
X[1,2]	0
X[2,2]	0
X[3,2]	1
X[4,2]	0
X[5,2]	0
X[1,3]	0
X[2,3]	0
X[3,3]	1
X[4,3]	0
X[5,3]	0
X[1,4]	0
X[2,4]	0
X[3,4]	0
X[4,4]	0
X[5,4]	1
X[1,5]	0
X[2,5]	0
X[3,5]	0
X[4,5]	0
X[5,5]	1
X[1,6]	0

X[2,6]	0
X[3,6]	0
X[4,6]	1
X[5,6]	0
X[1,7]	0
X[2,7]	0
X[3,7]	0
X[4,7]	1
X[5,7]	0
X[1,8]	0
X[2,8]	0
X[3,8]	0
X[4,8]	1
X[5,8]	0
X[1,9]	0
X[2,9]	0
X[3,9]	0
X[4,9]	0
X[5,9]	1
X[1,10]	0
X[2,10]	0
X[3,10]	1
X[4,10]	0
X[5,10]	0

PPRO = 0,8

VS[1,1]	0
VS[2,1]	0
VS[3,1]	0
VS[4,1]	0
VS[5,1]	4576
VS[1,2]	0
VS[2,2]	0
VS[3,2]	4698
VS[4,2]	0
VS[5,2]	0
VS[1,3]	0
VS[2,3]	0
VS[3,3]	2892
VS[4,3]	0
VS[5,3]	0

VS[1,4]	0
VS[2,4]	0
VS[3,4]	0
VS[4,4]	0
VS[5,4]	5058
VS[1,5]	0
VS[2,5]	0
VS[3,5]	0
VS[4,5]	0
VS[5,5]	7532
VS[1,6]	0
VS[2,6]	0
VS[3,6]	0
VS[4,6]	3676
VS[5,6]	0
VS[1,7]	0
VS[2,7]	0
VS[3,7]	0
VS[4,7]	3072
VS[5,7]	0
VS[1,8]	0
VS[2,8]	0
VS[3,8]	0
VS[4,8]	2410
VS[5,8]	0
VS[1,9]	0
VS[2,9]	0
VS[3,9]	0
VS[4,9]	0
VS[5,9]	1928
VS[1,10]	0
VS[2,10]	0
VS[3,10]	2892
VS[4,10]	0
VS[5,10]	0
VQM[1,1,1]	0
VQM[2,1,1]	0
VQM[3,1,1]	0
VQM[4,1,1]	0
VQM[5,1,1]	0
VQM[1,1,2]	0
VQM[2,1,2]	0
VQM[3,1,2]	0

VQM[4,1,2]	0
VQM[5,1,2]	1928
VQM[1,1,3]	0
VQM[2,1,3]	0
VQM[3,1,3]	0
VQM[4,1,3]	0
VQM[5,1,3]	2648
VQM[1,2,1]	0
VQM[2,2,1]	0
VQM[3,2,1]	1568
VQM[4,2,1]	0
VQM[5,2,1]	0
VQM[1,2,2]	0
VQM[2,2,2]	0
VQM[3,2,2]	482
VQM[4,2,2]	0
VQM[5,2,2]	0
VQM[1,2,3]	0
VQM[2,2,3]	0
VQM[3,2,3]	2648
VQM[4,2,3]	0
VQM[5,2,3]	0
VQM[1,3,1]	0
VQM[2,3,1]	0
VQM[3,3,1]	784
VQM[4,3,1]	0
VQM[5,3,1]	0
VQM[1,3,2]	0
VQM[2,3,2]	0
VQM[3,3,2]	1446
VQM[4,3,2]	0
VQM[5,3,2]	0
VQM[1,3,3]	0
VQM[2,3,3]	0
VQM[3,3,3]	662
VQM[4,3,3]	0
VQM[5,3,3]	0
VQM[1,4,1]	0
VQM[2,4,1]	0
VQM[3,4,1]	0
VQM[4,4,1]	0
VQM[5,4,1]	784
VQM[1,4,2]	0

VQM[2,4,2]	0
VQM[3,4,2]	0
VQM[4,4,2]	0
VQM[5,4,2]	964
VQM[1,4,3]	0
VQM[2,4,3]	0
VQM[3,4,3]	0
VQM[4,4,3]	0
VQM[5,4,3]	3310
VQM[1,5,1]	0
VQM[2,5,1]	0
VQM[3,5,1]	0
VQM[4,5,1]	0
VQM[5,5,1]	3136
VQM[1,5,2]	0
VQM[2,5,2]	0
VQM[3,5,2]	0
VQM[4,5,2]	0
VQM[5,5,2]	2410
VQM[1,5,3]	0
VQM[2,5,3]	0
VQM[3,5,3]	0
VQM[4,5,3]	0
VQM[5,5,3]	1986
VQM[1,6,1]	0
VQM[2,6,1]	0
VQM[3,6,1]	0
VQM[4,6,1]	2352
VQM[5,6,1]	0
VQM[1,6,2]	0
VQM[2,6,2]	0
VQM[3,6,2]	0
VQM[4,6,2]	0
VQM[5,6,2]	0
VQM[1,6,3]	0
VQM[2,6,3]	0
VQM[3,6,3]	0
VQM[4,6,3]	1324
VQM[5,6,3]	0
VQM[1,7,1]	0
VQM[2,7,1]	0
VQM[3,7,1]	0
VQM[4,7,1]	0

VQM[5,7,1]	0
VQM[1,7,2]	0
VQM[2,7,2]	0
VQM[3,7,2]	0
VQM[4,7,2]	2410
VQM[5,7,2]	0
VQM[1,7,3]	0
VQM[2,7,3]	0
VQM[3,7,3]	0
VQM[4,7,3]	662
VQM[5,7,3]	0
VQM[1,8,1]	0
VQM[2,8,1]	0
VQM[3,8,1]	0
VQM[4,8,1]	0
VQM[5,8,1]	0
VQM[1,8,2]	0
VQM[2,8,2]	0
VQM[3,8,2]	0
VQM[4,8,2]	2410
VQM[5,8,2]	0
VQM[1,8,3]	0
VQM[2,8,3]	0
VQM[3,8,3]	0
VQM[4,8,3]	0
VQM[5,8,3]	0
VQM[1,9,1]	0
VQM[2,9,1]	0
VQM[3,9,1]	0
VQM[4,9,1]	0
VQM[5,9,1]	784
VQM[1,9,2]	0
VQM[2,9,2]	0
VQM[3,9,2]	0
VQM[4,9,2]	0
VQM[5,9,2]	482
VQM[1,9,3]	0
VQM[2,9,3]	0
VQM[3,9,3]	0
VQM[4,9,3]	0
VQM[5,9,3]	662
VQM[1,10,1]	0
VQM[2,10,1]	0

VQM[3,10,1]	784
VQM[4,10,1]	0
VQM[5,10,1]	0
VQM[1,10,2]	0
VQM[2,10,2]	0
VQM[3,10,2]	1446
VQM[4,10,2]	0
VQM[5,10,2]	0
VQM[1,10,3]	0
VQM[2,10,3]	0
VQM[3,10,3]	662
VQM[4,10,3]	0
VQM[5,10,3]	0
z1	898501
z2	2,16E+6
X[1,1]	0
X[2,1]	0
X[3,1]	0
X[4,1]	0
X[5,1]	1
X[1,2]	0
X[2,2]	0
X[3,2]	1
X[4,2]	0
X[5,2]	0
X[1,3]	0
X[2,3]	0
X[3,3]	1
X[4,3]	0
X[5,3]	0
X[1,4]	0
X[2,4]	0
X[3,4]	0
X[4,4]	0
X[5,4]	1
X[1,5]	0
X[2,5]	0
X[3,5]	0
X[4,5]	0
X[5,5]	1
X[1,6]	0
X[2,6]	0
X[3,6]	0

X[4,6]	1
X[5,6]	0
X[1,7]	0
X[2,7]	0
X[3,7]	0
X[4,7]	1
X[5,7]	0
X[1,8]	0
X[2,8]	0
X[3,8]	0
X[4,8]	1
X[5,8]	0
X[1,9]	0
X[2,9]	0
X[3,9]	0
X[4,9]	0
X[5,9]	1
X[1,10]	0
X[2,10]	0
X[3,10]	1
X[4,10]	0
X[5,10]	0

PPRO = 0,9

VS[1,1]	0
VS[2,1]	0
VS[3,1]	0
VS[4,1]	0
VS[5,1]	4576
VS[1,2]	0
VS[2,2]	0
VS[3,2]	4698
VS[4,2]	0
VS[5,2]	0
VS[1,3]	0
VS[2,3]	0
VS[3,3]	2892
VS[4,3]	0
VS[5,3]	0
VS[1,4]	0
VS[2,4]	0

VS[3,4]	0
VS[4,4]	0
VS[5,4]	5058
VS[1,5]	0
VS[2,5]	0
VS[3,5]	0
VS[4,5]	0
VS[5,5]	7532
VS[1,6]	0
VS[2,6]	0
VS[3,6]	0
VS[4,6]	3676
VS[5,6]	0
VS[1,7]	0
VS[2,7]	0
VS[3,7]	0
VS[4,7]	3072
VS[5,7]	0
VS[1,8]	0
VS[2,8]	0
VS[3,8]	0
VS[4,8]	2410
VS[5,8]	0
VS[1,9]	0
VS[2,9]	0
VS[3,9]	0
VS[4,9]	0
VS[5,9]	1928
VS[1,10]	0
VS[2,10]	0
VS[3,10]	2892
VS[4,10]	0
VS[5,10]	0
VQM[1,1,1]	0
VQM[2,1,1]	0
VQM[3,1,1]	0
VQM[4,1,1]	0
VQM[5,1,1]	0
VQM[1,1,2]	0
VQM[2,1,2]	0
VQM[3,1,2]	0
VQM[4,1,2]	0
VQM[5,1,2]	1928

VQM[1,1,3]	0
VQM[2,1,3]	0
VQM[3,1,3]	0
VQM[4,1,3]	0
VQM[5,1,3]	2648
VQM[1,2,1]	0
VQM[2,2,1]	0
VQM[3,2,1]	1568
VQM[4,2,1]	0
VQM[5,2,1]	0
VQM[1,2,2]	0
VQM[2,2,2]	0
VQM[3,2,2]	482
VQM[4,2,2]	0
VQM[5,2,2]	0
VQM[1,2,3]	0
VQM[2,2,3]	0
VQM[3,2,3]	2648
VQM[4,2,3]	0
VQM[5,2,3]	0
VQM[1,3,1]	0
VQM[2,3,1]	0
VQM[3,3,1]	784
VQM[4,3,1]	0
VQM[5,3,1]	0
VQM[1,3,2]	0
VQM[2,3,2]	0
VQM[3,3,2]	1446
VQM[4,3,2]	0
VQM[5,3,2]	0
VQM[1,3,3]	0
VQM[2,3,3]	0
VQM[3,3,3]	662
VQM[4,3,3]	0
VQM[5,3,3]	0
VQM[1,4,1]	0
VQM[2,4,1]	0
VQM[3,4,1]	0
VQM[4,4,1]	0
VQM[5,4,1]	784
VQM[1,4,2]	0
VQM[2,4,2]	0
VQM[3,4,2]	0

VQM[4,4,2]	0
VQM[5,4,2]	964
VQM[1,4,3]	0
VQM[2,4,3]	0
VQM[3,4,3]	0
VQM[4,4,3]	0
VQM[5,4,3]	3310
VQM[1,5,1]	0
VQM[2,5,1]	0
VQM[3,5,1]	0
VQM[4,5,1]	0
VQM[5,5,1]	3136
VQM[1,5,2]	0
VQM[2,5,2]	0
VQM[3,5,2]	0
VQM[4,5,2]	0
VQM[5,5,2]	2410
VQM[1,5,3]	0
VQM[2,5,3]	0
VQM[3,5,3]	0
VQM[4,5,3]	0
VQM[5,5,3]	1986
VQM[1,6,1]	0
VQM[2,6,1]	0
VQM[3,6,1]	0
VQM[4,6,1]	2352
VQM[5,6,1]	0
VQM[1,6,2]	0
VQM[2,6,2]	0
VQM[3,6,2]	0
VQM[4,6,2]	0
VQM[5,6,2]	0
VQM[1,6,3]	0
VQM[2,6,3]	0
VQM[3,6,3]	0
VQM[4,6,3]	1324
VQM[5,6,3]	0
VQM[1,7,1]	0
VQM[2,7,1]	0
VQM[3,7,1]	0
VQM[4,7,1]	0
VQM[5,7,1]	0
VQM[1,7,2]	0

VQM[2,7,2]	0
VQM[3,7,2]	0
VQM[4,7,2]	2410
VQM[5,7,2]	0
VQM[1,7,3]	0
VQM[2,7,3]	0
VQM[3,7,3]	0
VQM[4,7,3]	662
VQM[5,7,3]	0
VQM[1,8,1]	0
VQM[2,8,1]	0
VQM[3,8,1]	0
VQM[4,8,1]	0
VQM[5,8,1]	0
VQM[1,8,2]	0
VQM[2,8,2]	0
VQM[3,8,2]	0
VQM[4,8,2]	2410
VQM[5,8,2]	0
VQM[1,8,3]	0
VQM[2,8,3]	0
VQM[3,8,3]	0
VQM[4,8,3]	0
VQM[5,8,3]	0
VQM[1,9,1]	0
VQM[2,9,1]	0
VQM[3,9,1]	0
VQM[4,9,1]	0
VQM[5,9,1]	784
VQM[1,9,2]	0
VQM[2,9,2]	0
VQM[3,9,2]	0
VQM[4,9,2]	0
VQM[5,9,2]	482
VQM[1,9,3]	0
VQM[2,9,3]	0
VQM[3,9,3]	0
VQM[4,9,3]	0
VQM[5,9,3]	662
VQM[1,10,1]	0
VQM[2,10,1]	0
VQM[3,10,1]	784
VQM[4,10,1]	0

VQM[5,10,1]	0
VQM[1,10,2]	0
VQM[2,10,2]	0
VQM[3,10,2]	1446
VQM[4,10,2]	0
VQM[5,10,2]	0
VQM[1,10,3]	0
VQM[2,10,3]	0
VQM[3,10,3]	662
VQM[4,10,3]	0
VQM[5,10,3]	0
z1	943390
z2	2,11E+6
X[1,1]	0
X[2,1]	0
X[3,1]	0
X[4,1]	0
X[5,1]	1
X[1,2]	0
X[2,2]	0
X[3,2]	1
X[4,2]	0
X[5,2]	0
X[1,3]	0
X[2,3]	0
X[3,3]	1
X[4,3]	0
X[5,3]	0
X[1,4]	0
X[2,4]	0
X[3,4]	0
X[4,4]	0
X[5,4]	1
X[1,5]	0
X[2,5]	0
X[3,5]	0
X[4,5]	0
X[5,5]	1
X[1,6]	0
X[2,6]	0
X[3,6]	0
X[4,6]	1
X[5,6]	0

X[1,7]	0
X[2,7]	0
X[3,7]	0
X[4,7]	1
X[5,7]	0
X[1,8]	0
X[2,8]	0
X[3,8]	0
X[4,8]	1
X[5,8]	0
X[1,9]	0
X[2,9]	0
X[3,9]	0
X[4,9]	0
X[5,9]	1
X[1,10]	0
X[2,10]	0
X[3,10]	1
X[4,10]	0
X[5,10]	0

PPRO = 1

VS[1,1]	0
VS[2,1]	0
VS[3,1]	0
VS[4,1]	0
VS[5,1]	4576
VS[1,2]	0
VS[2,2]	0
VS[3,2]	4698
VS[4,2]	0
VS[5,2]	0
VS[1,3]	0
VS[2,3]	0
VS[3,3]	2892
VS[4,3]	0
VS[5,3]	0
VS[1,4]	0
VS[2,4]	0
VS[3,4]	0
VS[4,4]	0

VS[5,4]	5058
VS[1,5]	0
VS[2,5]	0
VS[3,5]	0
VS[4,5]	0
VS[5,5]	7532
VS[1,6]	0
VS[2,6]	0
VS[3,6]	0
VS[4,6]	3676
VS[5,6]	0
VS[1,7]	0
VS[2,7]	0
VS[3,7]	0
VS[4,7]	3072
VS[5,7]	0
VS[1,8]	0
VS[2,8]	0
VS[3,8]	0
VS[4,8]	2410
VS[5,8]	0
VS[1,9]	0
VS[2,9]	0
VS[3,9]	0
VS[4,9]	0
VS[5,9]	1928
VS[1,10]	0
VS[2,10]	0
VS[3,10]	2892
VS[4,10]	0
VS[5,10]	0
VQM[1,1,1]	0
VQM[2,1,1]	0
VQM[3,1,1]	0
VQM[4,1,1]	0
VQM[5,1,1]	0
VQM[1,1,2]	0
VQM[2,1,2]	0
VQM[3,1,2]	0
VQM[4,1,2]	0
VQM[5,1,2]	1928
VQM[1,1,3]	0
VQM[2,1,3]	0

VQM[3,1,3]	0
VQM[4,1,3]	0
VQM[5,1,3]	2648
VQM[1,2,1]	0
VQM[2,2,1]	0
VQM[3,2,1]	1568
VQM[4,2,1]	0
VQM[5,2,1]	0
VQM[1,2,2]	0
VQM[2,2,2]	0
VQM[3,2,2]	482
VQM[4,2,2]	0
VQM[5,2,2]	0
VQM[1,2,3]	0
VQM[2,2,3]	0
VQM[3,2,3]	2648
VQM[4,2,3]	0
VQM[5,2,3]	0
VQM[1,3,1]	0
VQM[2,3,1]	0
VQM[3,3,1]	784
VQM[4,3,1]	0
VQM[5,3,1]	0
VQM[1,3,2]	0
VQM[2,3,2]	0
VQM[3,3,2]	1446
VQM[4,3,2]	0
VQM[5,3,2]	0
VQM[1,3,3]	0
VQM[2,3,3]	0
VQM[3,3,3]	662
VQM[4,3,3]	0
VQM[5,3,3]	0
VQM[1,4,1]	0
VQM[2,4,1]	0
VQM[3,4,1]	0
VQM[4,4,1]	0
VQM[5,4,1]	784
VQM[1,4,2]	0
VQM[2,4,2]	0
VQM[3,4,2]	0
VQM[4,4,2]	0
VQM[5,4,2]	964

VQM[1,4,3]	0
VQM[2,4,3]	0
VQM[3,4,3]	0
VQM[4,4,3]	0
VQM[5,4,3]	3310
VQM[1,5,1]	0
VQM[2,5,1]	0
VQM[3,5,1]	0
VQM[4,5,1]	0
VQM[5,5,1]	3136
VQM[1,5,2]	0
VQM[2,5,2]	0
VQM[3,5,2]	0
VQM[4,5,2]	0
VQM[5,5,2]	2410
VQM[1,5,3]	0
VQM[2,5,3]	0
VQM[3,5,3]	0
VQM[4,5,3]	0
VQM[5,5,3]	1986
VQM[1,6,1]	0
VQM[2,6,1]	0
VQM[3,6,1]	0
VQM[4,6,1]	2352
VQM[5,6,1]	0
VQM[1,6,2]	0
VQM[2,6,2]	0
VQM[3,6,2]	0
VQM[4,6,2]	0
VQM[5,6,2]	0
VQM[1,6,3]	0
VQM[2,6,3]	0
VQM[3,6,3]	0
VQM[4,6,3]	1324
VQM[5,6,3]	0
VQM[1,7,1]	0
VQM[2,7,1]	0
VQM[3,7,1]	0
VQM[4,7,1]	0
VQM[5,7,1]	0
VQM[1,7,2]	0
VQM[2,7,2]	0
VQM[3,7,2]	0

VQM[4,7,2]	2410
VQM[5,7,2]	0
VQM[1,7,3]	0
VQM[2,7,3]	0
VQM[3,7,3]	0
VQM[4,7,3]	662
VQM[5,7,3]	0
VQM[1,8,1]	0
VQM[2,8,1]	0
VQM[3,8,1]	0
VQM[4,8,1]	0
VQM[5,8,1]	0
VQM[1,8,2]	0
VQM[2,8,2]	0
VQM[3,8,2]	0
VQM[4,8,2]	2410
VQM[5,8,2]	0
VQM[1,8,3]	0
VQM[2,8,3]	0
VQM[3,8,3]	0
VQM[4,8,3]	0
VQM[5,8,3]	0
VQM[1,9,1]	0
VQM[2,9,1]	0
VQM[3,9,1]	0
VQM[4,9,1]	0
VQM[5,9,1]	784
VQM[1,9,2]	0
VQM[2,9,2]	0
VQM[3,9,2]	0
VQM[4,9,2]	0
VQM[5,9,2]	482
VQM[1,9,3]	0
VQM[2,9,3]	0
VQM[3,9,3]	0
VQM[4,9,3]	0
VQM[5,9,3]	662
VQM[1,10,1]	0
VQM[2,10,1]	0
VQM[3,10,1]	784
VQM[4,10,1]	0
VQM[5,10,1]	0
VQM[1,10,2]	0

VQM[2,10,2]	0
VQM[3,10,2]	1446
VQM[4,10,2]	0
VQM[5,10,2]	0
VQM[1,10,3]	0
VQM[2,10,3]	0
VQM[3,10,3]	662
VQM[4,10,3]	0
VQM[5,10,3]	0
z1	988280
z2	2,07E+6
X[1,1]	0
X[2,1]	0
X[3,1]	0
X[4,1]	0
X[5,1]	1
X[1,2]	0
X[2,2]	0
X[3,2]	1
X[4,2]	0
X[5,2]	0
X[1,3]	0
X[2,3]	0
X[3,3]	1
X[4,3]	0
X[5,3]	0
X[1,4]	0
X[2,4]	0
X[3,4]	0
X[4,4]	0
X[5,4]	1
X[1,5]	0
X[2,5]	0
X[3,5]	0
X[4,5]	0
X[5,5]	1
X[1,6]	0
X[2,6]	0
X[3,6]	0
X[4,6]	1
X[5,6]	0
X[1,7]	0
X[2,7]	0

X[3,7]	0
X[4,7]	1
X[5,7]	0
X[1,8]	0
X[2,8]	0
X[3,8]	0
X[4,8]	1
X[5,8]	0
X[1,9]	0
X[2,9]	0
X[3,9]	0
X[4,9]	0
X[5,9]	1
X[1,10]	0
X[2,10]	0
X[3,10]	1
X[4,10]	0
X[5,10]	0

ANEXO 10: APLICACIÓN DEL MODELO CON INCENTIVOS PARA ESCENARIOS

SIN SOLUCIÓN FACTIBLE

ESCENARIO PPRO = 0.7

BARON 18.5.8 (2018.05.08): epsa=1e-2

maxtime=1200

threads=4

BARON 18.5.8 (2018.05.08): 5827 iterations, CPU time limit reached.

Objective 1127840

VS [*,*] (tr)

```
: 1  2  3  4  5  :=
1 2703  0  0  0 1873
2  938  0 3760  0  0
3  0  0 2892  0  0
4  0  0  829  0 4229
5 6456  0  0  0 1076
6 2599  0  0 1077  0
7  0  0  0 3072  0
8  0 2410  0  0  0
9  26  0 1902  0  0
10 0 1708 1184  0  0
;
```

VQM [*,*,1] (tr)

```
: 1  2  3  4  5  :=
1  0  0  0  0  0
2 138  0 1430  0  0
3  0  0  784  0  0
4  0  0  600  0 184
5 2908  0  0  0 228
6 2192  0  0 160  0
7  0  0  0  0  0
8  0  0  0  0  0
9 10  0  774  0  0
```

10 0 327 457 0 0

[*,*,2] (tr)

```
: 1 2 3 4 5 :=
1 55 0 0 0 1873
2 43 0 439 0 0
3 0 0 1446 0 0
4 0 0 52 0 912
5 2235 0 0 0 175
6 0 0 0 0 0
7 0 0 0 2410 0
8 0 2410 0 0 0
9 7 0 475 0 0
10 0 1105 341 0 0
```

[*,*,3] (tr)

```
: 1 2 3 4 5 :=
1 2648 0 0 0 0
2 757 0 1891 0 0
3 0 0 662 0 0
4 0 0 177 0 3133
5 1313 0 0 0 673
6 407 0 0 917 0
7 0 0 0 662 0
8 0 0 0 0 0
9 9 0 653 0 0
10 0 276 386 0 0
```

;

```
: VPA VPB X :=
11 4 4 1
12 40.7318 5 1
13 0 0 0
14 0 0 0
15 11.7398 7 1
16 12.7108 7 1
17 0 0 0
```

18	0	0	0
19	9.22792	6	1
110	0	0	0
21	0	0	0
22	0	0	0
23	0	0	0
24	0	0	0
25	0	0	0
26	0	0	0
27	0	0	0
28	7	7	1
29	0	0	0
210	17.877	4	1
31	0	0	0
32	14.4271	14.4271	1
33	5	5	1
34	25.5599	25.5599	1
35	0	0	0
36	0	0	0
37	0	0	0
38	0	0	0
39	6.15671	6	1
310	93.3117	4	1
41	0	0	0
42	0	0	0
43	0	0	0
44	0	0	0
45	0	0	0
46	64.3553	22.1943	1
47	7	7	1
48	0	0	0
49	0	0	0
410	0	0	0
51	4	4	1
52	0	0	0
53	0	0	0
54	16.1758	7	1

```
5 5 12.4114 7 1
5 6 0 0 0
5 7 0 0 0
5 8 0 0 0
5 9 0 0 0
5 10 0 0 0
;
```

z1 = 507998

z2 = 619842

ESCENARIO PPRO = 0.8

BARON 18.5.8 (2018.05.08): epsa=1e-2

maxtime=1200

threads=4

BARON 18.5.8 (2018.05.08): 3459 iterations, CPU time limit
reached.

Objective 1127840

VS [*,*] (tr)

```
: 1 2 3 4 5 :=
1 4576 0 0 0 0
2 547 0 4151 0 0
3 0 0 2892 0 0
4 0 0 1079 0 3979
5 5608 0 0 0 1924
6 3172 0 0 504 0
7 0 0 0 3072 0
8 0 0 0 2410 0
9 0 0 443 0 1485
10 0 956 1936 0 0
;
```

VQM [*,*,1] (tr)

```
: 1 2 3 4 5 :=
1 0 0 0 0 0
```

```

2  140 0 1428 0 0
3   0 0 784 0 0
4   0 0 100 0 684
5 2511 0 0 0 625
6 1906 0 0 446 0
7   0 0 0 0 0
8   0 0 0 0 0
9   0 0 40 0 744
10  0 0 784 0 0

```

[*,*,2] (tr)

```

:  1  2  3  4  5  :=
1 1928 0 0 0 0
2  116 0 366 0 0
3   0 0 1446 0 0
4   0 0 557 0 407
5 1506 0 0 0 904
6   0 0 0 0 0
7   0 0 0 2410 0
8   0 0 0 2410 0
9   0 0 369 0 113
10  0 619 827 0 0

```

[*,*,3] (tr)

```

:  1  2  3  4  5  :=
1 2648 0 0 0 0
2  291 0 2357 0 0
3   0 0 662 0 0
4   0 0 422 0 2888
5 1591 0 0 0 395
6 1266 0 0 58 0
7   0 0 0 662 0
8   0 0 0 0 0
9   0 0 34 0 628
10  0 337 325 0 0

```

;

:	VPA	VPB	X	:=
1 1	4	4	1	
1 2	12.7049	5	1	
1 3	0	0	0	
1 4	0	0	0	
1 5	17.7095	7	1	
1 6	12.7457	7	1	
1 7	0	0	0	
1 8	0	0	0	
1 9	0	0	0	
1 10	0	0	0	
2 1	0	0	0	
2 2	0	0	0	
2 3	0	0	0	
2 4	0	0	0	
2 5	0	0	0	
2 6	0	0	0	
2 7	0	0	0	
2 8	0	0	0	
2 9	0	0	0	
2 10	8	4	1	
3 1	0	0	0	
3 2	24.6875	12.4393	1	
3 3	5	5	1	
3 4	35.412	29.973	1	
3 5	0	0	0	
3 6	0	0	0	
3 7	0	0	0	
3 8	0	0	0	
3 9	123.669	6	1	
3 10	4	4	1	
4 1	0	0	0	
4 2	0	0	0	
4 3	0	0	0	
4 4	0	0	0	
4 5	0	0	0	
4 6	24.4703	7	1	

```

4 7 9.92871 7 1
4 8 17 7 1
4 9 0 0 0
4 10 0 0 0
5 1 0 0 0
5 2 0 0 0
5 3 0 0 0
5 4 14.5622 9.32253 1
5 5 17.8087 11.1633 1
5 6 0 0 0
5 7 0 0 0
5 8 0 0 0
5 9 28.7934 6 1
5 10 0 0 0
;

```

```

z1 = 548183
z2 = 579657

```

ESCENARIO PPRO = 0.9

BARON 18.5.8 (2018.05.08): epsa=1e-2

maxtime=1200

threads=4

BARON 18.5.8 (2018.05.08): 6274 iterations, CPU time limit
reached.

Objective 1127840

VS [*,*] (tr)

```

: 1 2 3 4 5 :=
1 0 4576 0 0 0
2 4698 0 0 0 0
3 0 2892 0 0 0
4 0 0 0 0 5058
5 7071 0 0 0 461
6 0 0 0 3676 0
7 0 0 0 3072 0

```

```

8  0  0 2410  0  0
9 1928  0  0  0  0
10 0 2892  0  0  0
;

```

VQM [*,*,1] (tr)

```

:  1  2  3  4  5  :=
1  0  0  0  0  0
2 1568  0  0  0  0
3  0 784  0  0  0
4  0  0  0  0 784
5 2845  0  0  0 291
6  0  0  0 2352  0
7  0  0  0  0  0
8  0  0  0  0  0
9  784  0  0  0  0
10 0 784  0  0  0

```

[*,*,2] (tr)

```

:  1  2  3  4  5  :=
1  0 1928  0  0  0
2  482  0  0  0  0
3  0 1446  0  0  0
4  0  0  0  0 964
5 2240  0  0  0 170
6  0  0  0  0  0
7  0  0  0 2410  0
8  0  0 2410  0  0
9  482  0  0  0  0
10 0 1446  0  0  0

```

[*,*,3] (tr)

```

:  1  2  3  4  5  :=
1  0 2648  0  0  0
2 2648  0  0  0  0
3  0  662  0  0  0
4  0  0  0  0 3310

```

5 1986 0 0 0 0
6 0 0 0 1324 0
7 0 0 0 662 0
8 0 0 0 0 0
9 662 0 0 0 0
10 0 662 0 0 0
;

: VPA VPB X :=

11 0 0 0
12 18.8942 5 1
13 0 0 0
14 0 0 0
15 7 7 1
16 0 0 0
17 0 0 0
18 0 0 0
19 16 6 1
110 0 0 0
21 13.6879 4 1
22 0 0 0
23 5 5 1
24 0 0 0
25 0 0 0
26 0 0 0
27 0 0 0
28 0 0 0
29 0 0 0
210 4 4 1
31 0 0 0
32 0 0 0
33 0 0 0
34 0 0 0
35 0 0 0
36 0 0 0
37 0 0 0
38 56.7349 28.3674 1

```

3 9 0 0 0
3 10 0 0 0
4 1 0 0 0
4 2 0 0 0
4 3 0 0 0
4 4 0 0 0
4 5 0 0 0
4 6 115.194 54.6723 1
4 7 7 7 1
4 8 0 0 0
4 9 0 0 0
4 10 0 0 0
5 1 0 0 0
5 2 0 0 0
5 3 0 0 0
5 4 60.6273 29.9946 1
5 5 7 7 1
5 6 0 0 0
5 7 0 0 0
5 8 0 0 0
5 9 0 0 0
5 10 0 0 0
;

```

z1 = 1091880

z2 = 35964

ESCENARIO PPRO = 1

BARON 18.5.8 (2018.05.08): epsa=1e-2

maxtime=1200

threads=4

BARON 18.5.8 (2018.05.08): 0 iterations, optimal within
tolerances.

Objective 1127840

VS [*,*] (tr)

```

: 1 2 3 4 5 :=
1 0 0 0 0 4576
2 0 0 4698 0 0
3 0 219 2673 0 0
4 0 0 2368 0 2690
5 0 0 2165 1015 4352
6 0 0 0 3676 0
7 0 0 0 3072 0
8 0 0 881 1529 0
9 0 0 92 0 1836
10 0 1311 1581 0 0
;

```

VQM [*,*,1] (tr)

```

: 1 2 3 4 5 :=
1 0 0 0 0 0
2 0 0 1568 0 0
3 0 0 784 0 0
4 0 0 784 0 0
5 0 0 2165 971 0
6 0 0 0 2352 0
7 0 0 0 0 0
8 0 0 0 0 0
9 0 0 0 0 784
10 0 784 0 0 0

```

[*,*,2] (tr)

```

: 1 2 3 4 5 :=
1 0 0 0 0 1928
2 0 0 482 0 0
3 0 0 1446 0 0
4 0 0 964 0 0
5 0 0 0 44 2366
6 0 0 0 0 0
7 0 0 0 2410 0
8 0 0 881 1529 0
9 0 0 0 0 482

```

10 0 0 1446 0 0

[*,3] (tr)

: 1 2 3 4 5 :=

1 0 0 0 0 2648

2 0 0 2648 0 0

3 0 219 443 0 0

4 0 0 620 0 2690

5 0 0 0 0 1986

6 0 0 0 1324 0

7 0 0 0 662 0

8 0 0 0 0 0

9 0 0 92 0 570

10 0 527 135 0 0

;

: VPA VPB X :=

11 0 0 0

12 0 0 0

13 0 0 0

14 0 0 0

15 0 0 0

16 0 0 0

17 0 0 0

18 0 0 0

19 0 0 0

110 0 0 0

21 0 0 0

22 0 0 0

23 5 5 1

24 0 0 0

25 0 0 0

26 0 0 0

27 0 0 0

28 0 0 0

29 0 0 0

210 8.83524 4 1

3 1 0 0 0
3 2 22.3753 5 1
3 3 5 5 1
3 4 7 7 1
3 5 7 7 1
3 6 0 0 0
3 7 0 0 0
3 8 7 7 1
3 9 6 6 1
3 10 4 4 1
4 1 0 0 0
4 2 0 0 0
4 3 0 0 0
4 4 0 0 0
4 5 7 7 1
4 6 7 7 1
4 7 28.1732 7 1
4 8 7 7 1
4 9 0 0 0
4 10 0 0 0
5 1 21.1796 4 1
5 2 0 0 0
5 3 0 0 0
5 4 7 7 1
5 5 7 7 1
5 6 0 0 0
5 7 0 0 0
5 8 0 0 0
5 9 6 6 1
5 10 0 0 0

;

z1 = 463252

z2 = 664588

ANEXO 11: VALORES DE LAS VARIABLES VPA Y VPB

0 Probabilidad de precios altos										
VPA :	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
Proveedor 1	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0
Proveedor 2	13,6879	0	5	0	0	0	0	0	0	4
Proveedor 3	0	0	0	0	15,5476	0	0	0	6	0
Proveedor 4	0	0	0	0	0	7	43,3613	7	0	0
Proveedor 5	0	0	0	14,0789	7	0	0	0	0	0

1										
VPB :	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
Proveedor 1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0
Proveedor 2	4	0	5	0	0	0	0	0	0	4
Proveedor 3	0	0	0	0	7	0	0	0	6	0
Proveedor 4	0	0	0	0	0	7	14,7467	7	0	0
Proveedor 5	0	0	0	7	7	0	0	0	0	0

0,1 Probabilidad de precios altos										
VPA :	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
Proveedor 1	329,946	0	0	0	0	400,769	0	0	0	0
Proveedor 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proveedor 3	0	15	5,6964	0	0	0	0	7	6	14
Proveedor 4	0	0	0	0	0	0	361,2	0	0	0
Proveedor 5	0	0	0	74,4438	122,807	0	0	0	6	0

0,9										
VPB :	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
Proveedor 1	4	0	0	0	0	400,769	0	0	0	0
Proveedor 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Proveedor 3	0	5	5	0	0	0	0	7	6	4
Proveedor 4	0	0	0	0	0	0	180,6	0	0	0
Proveedor 5	0	0	0	74,4438	36,4048	0	0	0	6	0

0,2 Probabilidad de precios altos										
VPA :	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
Proveedor 1	4	0	0	0	254,606	0	0	7	0	0
Proveedor 2	0	0	14	0	0	0	0	0	0	4
Proveedor 3	0	12,4623	0	0	0	0	0	0	6	0
Proveedor 4	0	0	0	0	0	243,906	361,509	0	0	0
Proveedor 5	0	0	0	199,857	0	0	0	0	0	0

0,8

VPB :	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10	
Proveedor 1		4	0	0	0	124,968	0	0	7	0	0
Proveedor 2		0	0	5	0	0	0	0	0	0	4
Proveedor 3		0	5	0	0	0	0	0	0	6	0
Proveedor 4		0	0	0	0	0	243,906	34,8233	0	0	0
Proveedor 5		0	0	0	99,9284	0	0	0	0	0	0

0,3 Probabilidad de precios altos

VPA :	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10	
Proveedor 1		4	0	0	0	7	686,477	0	7	16	0
Proveedor 2		0	0	10	0	0	0	0	0	0	0
Proveedor 3		0	12,4623	0	0	0	0	0	0	0	4
Proveedor 4		0	0	0	0	0	0	382,926	0	0	0
Proveedor 5		0	0	0	143,999	7	0	0	0	0	0

0,7

VPB :	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10	
Proveedor 1		4	0	0	0	7	332,77	0	7	6	0
Proveedor 2		0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
Proveedor 3		0	5	0	0	0	0	0	0	0	4
Proveedor 4		0	0	0	0	0	0	191,463	0	0	0
Proveedor 5		0	0	0	71,6803	7	0	0	0	0	0

0,4 Probabilidad de precios altos

VPA :	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10	
Proveedor 1		4	0	0	0	0	554,415	0	0	6	0
Proveedor 2		0	0	10	0	0	0	0	0	0	0
Proveedor 3		0	194,78	0	0	0	0	0	7	0	4
Proveedor 4		0	0	0	0	0	0	372,436	0	0	0
Proveedor 5		0	0	0	24,4322	7	0	0	0	6	0

0,6

VPB :	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10	
Proveedor 1		4	0	0	0	0	273,15	0	0	6	0
Proveedor 2		0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
Proveedor 3		0	94,3632	0	0	0	0	0	7	0	4
Proveedor 4		0	0	0	0	0	0	186,218	0	0	0
Proveedor 5		0	0	0	7	7	0	0	0	6	0

0,5 Probabilidad de precios altos

VPA :	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

Proveedor 1	4	93,761	0	0	80,1594	83,9164	0	24,6681	7,54592	0
Proveedor 2	0	0	6,80818	0	0	0	0	0	0	12,2092
Proveedor 3	0	176,133	0	0	0	0	0	0	0	4
Proveedor 4	0	0	0	0	0	232,919	10,2346	120,673	0	0
Proveedor 5	0	0	0	7	76,6722	0	0	0	6,27386	0

0,5

VPB :	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
Proveedor 1	4	93,761	0	0	20,1625	7	0	24,6681	7,54592	0
Proveedor 2	0	0	5	0	0	0	0	0	0	4
Proveedor 3	0	86,7839	0	0	0	0	0	0	0	4
Proveedor 4	0	0	0	0	0	82,8449	10,2346	120,673	0	0
Proveedor 5	0	0	0	7	22,6827	0	0	0	6	0

0,6 Probabilidad de precios altos

VPA :	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
Proveedor 1	0	96,3489	0	0	0	112,375	0	0	16	0
Proveedor 2	7,5384	0	45,1262	0	7	0	0	19,6402	0	4
Proveedor 3	0	35,67	368,225	35,1849	18,3137	0	0	0	0	0
Proveedor 4	0	0	0	0	0	225,347	17	59,612	0	0
Proveedor 5	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0

0,4

VPB :	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
Proveedor 1	0	96,3489	0	0	0	37	0	0	16	0
Proveedor 2	4	0	5	0	7	0	0	19,6402	0	4
Proveedor 3	0	35,67	93,9236	35,1849	7	0	0	0	0	0
Proveedor 4	0	0	0	0	0	122,12	7	7	0	0
Proveedor 5	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0

0,7 Probabilidad de precios altos

VPA :	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
Proveedor 1	9,09131	33,6688	0	0	13,3949	0	0	7	0	0
Proveedor 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Proveedor 3	0	0	10,5882	0	0	0	0	0	0	0
Proveedor 4	0	0	0	0	0	454,101	344,714	0	0	0
Proveedor 5	0	0	0	95,6908	0	0	0	0	6	0

0,3

VPB :	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
Proveedor 1	9,09131	5	0	0	10,1975	0	0	7	0	0
Proveedor 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Proveedor 3	0	0	5,29412	0	0	0	0	0	0	0

Proveedor 4	0	0	0	0	0	365,238	7	0	0	0
Proveedor 5	0	0	0	46,7019	0	0	0	0	0	6

0,8 Probabilidad de precios altos

VPA :	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
Proveedor 1	24,0534	70,0188	0	0	0	108,831	0	73,8875	16	0
Proveedor 2	11,4168	0	5	0	0	0	0	0	0	0
Proveedor 3	0	43,5864	0	21,5686	25,4578	0	0	107,87	0	4
Proveedor 4	0	0	0	0	0	182,095	7	0	0	0
Proveedor 5	0	0	0	17	7	0	0	0	352,335	0

0,2

VPB :	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
Proveedor 1	4	70,0188	0	0	0	49,263	0	17	16	0
Proveedor 2	4	0	5	0	0	0	0	0	0	0
Proveedor 3	0	27,9522	0	7	16,0826	0	0	7	0	4
Proveedor 4	0	0	0	0	0	86,5242	7	0	0	0
Proveedor 5	0	0	0	17	7	0	0	0	172,473	0

0,9 Probabilidad de precios altos

VPA :	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
Proveedor 1	0	117,159	0	0	141,279	103,062	0	7	0	0
Proveedor 2	11,7236	0	22,0873	0	0	0	0	7	0	0
Proveedor 3	0	5,14292	5	7,95006	0	0	0	0	55,9157	9,78477
Proveedor 4	0	0	0	0	0	21,3019	7	0	0	0
Proveedor 5	40,7992	0	0	7	70,1609	0	0	0	0	6

0,1

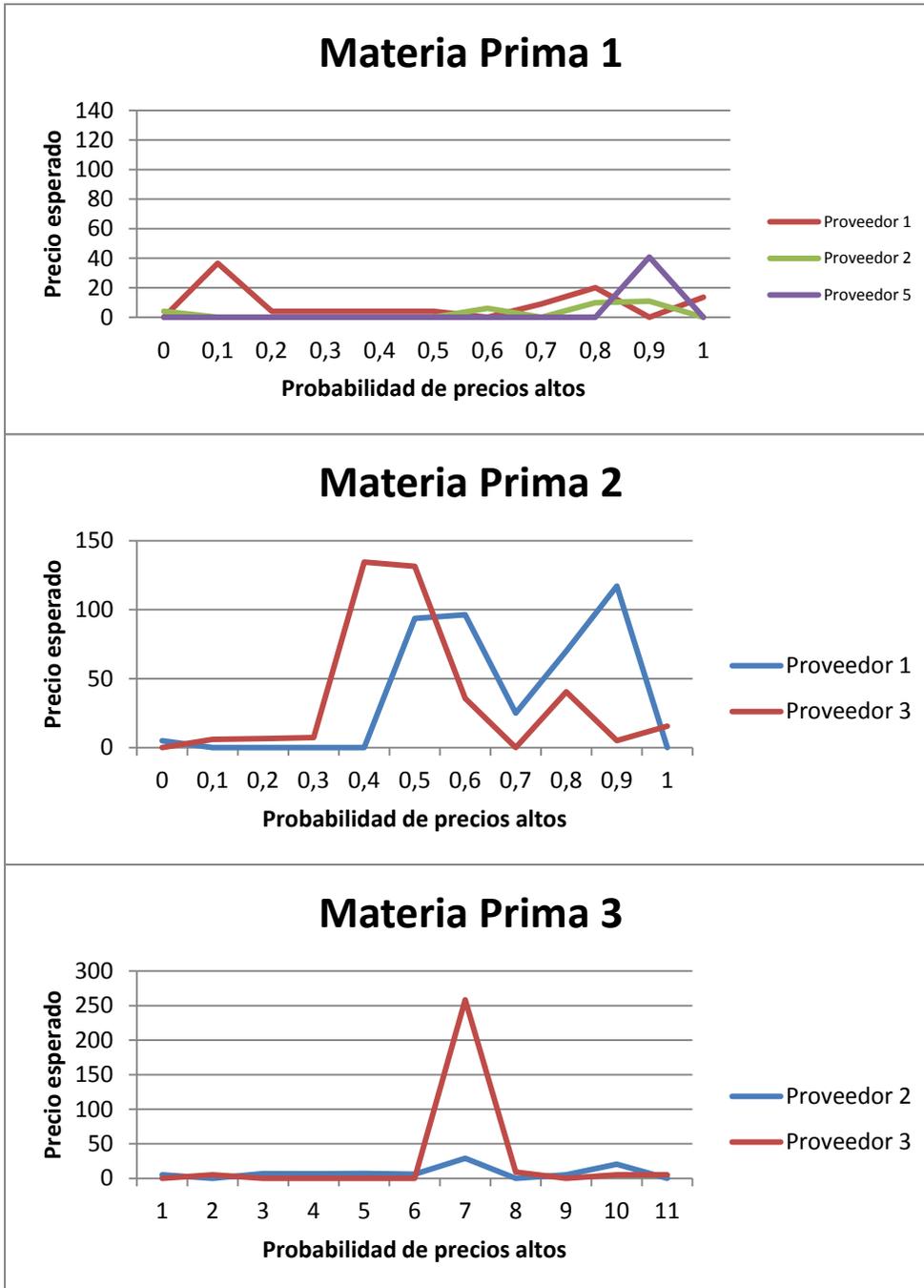
VPB :	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
Proveedor 1	0	117,159	0	0	17	103,062	0	7	0	0
Proveedor 2	4	0	5	0	0	0	0	7	0	0
Proveedor 3	0	5	5	7	0	0	0	0	6,10813	4
Proveedor 4	0	0	0	0	0	7	7	0	0	0
Proveedor 5	40,7992	0	0	7	30,6608	0	0	0	0	6

1 Probabilidad de precios altos

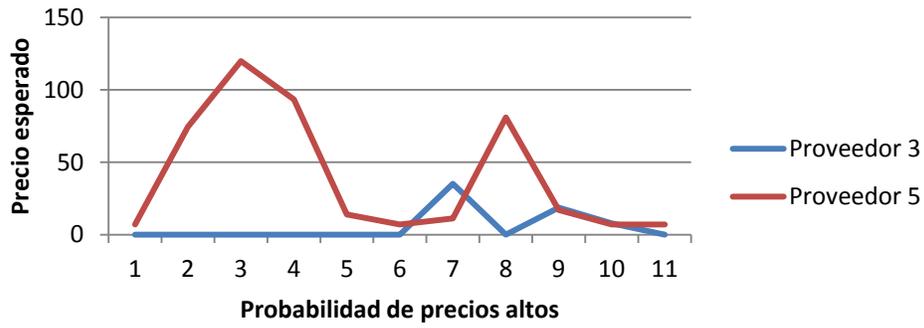
VPA :	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
Proveedor 1	13,6233	0	0	0	0	7	0	0	0	0
Proveedor 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Proveedor 3	0	15,5402	5	0	0	0	0	0	6	0
Proveedor 4	0	0	0	0	0	0	19,4915	7	0	0
Proveedor 5	0	0	0	7	18,7007	0	0	0	0	0

VPB :	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
Proveedor 1	4	0	0	0	0	0	7	0	0	0
Proveedor 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Proveedor 3	0	5	5	0	0	0	0	0	0	6
Proveedor 4	0	0	0	0	0	0	7	7	0	0
Proveedor 5	0	0	0	7	7	0	0	0	0	0

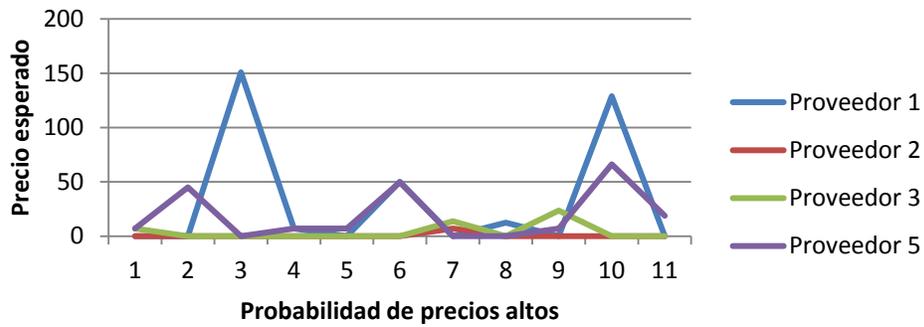
ANEXO 12: PRECIOS POR MATERIA PRIMA



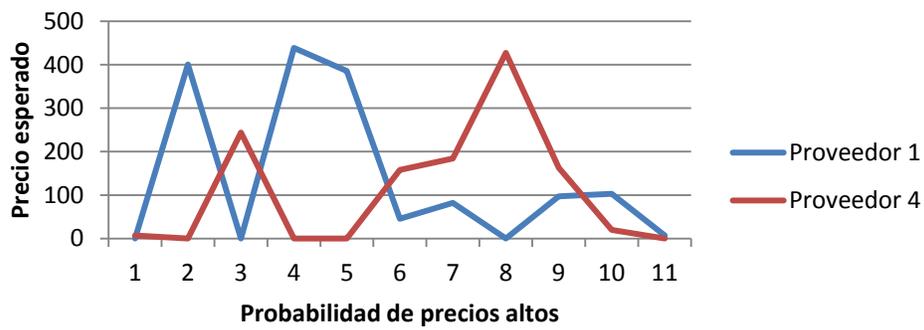
Materia Prima 4



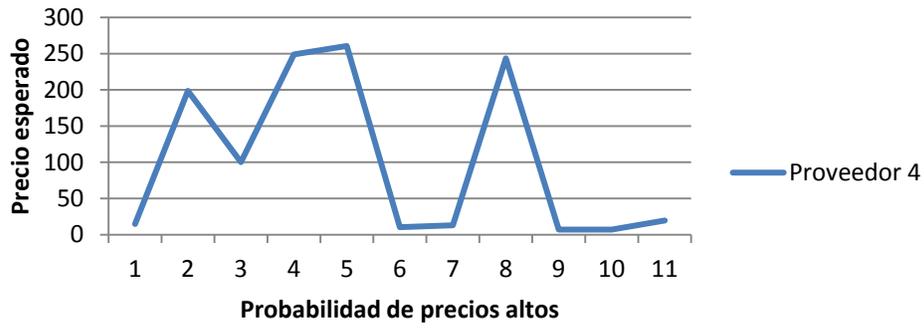
Materia Prima 5



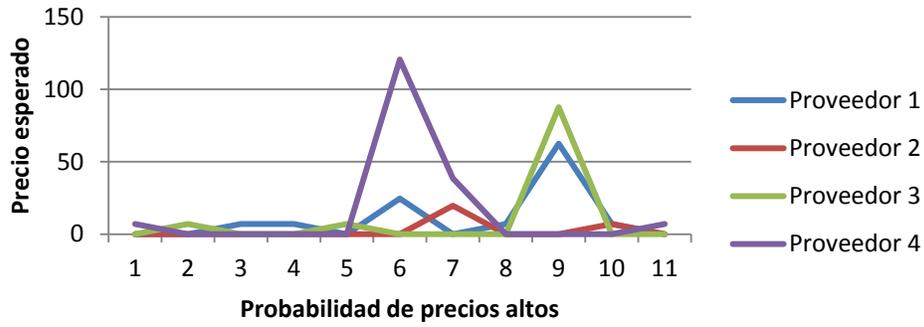
Materia Prima 6



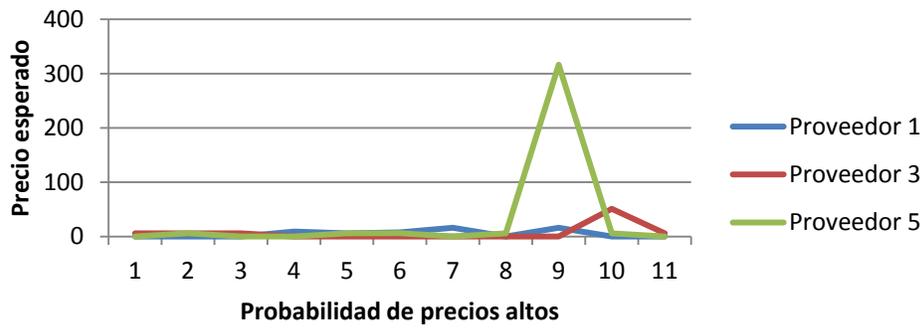
Materia Prima 7

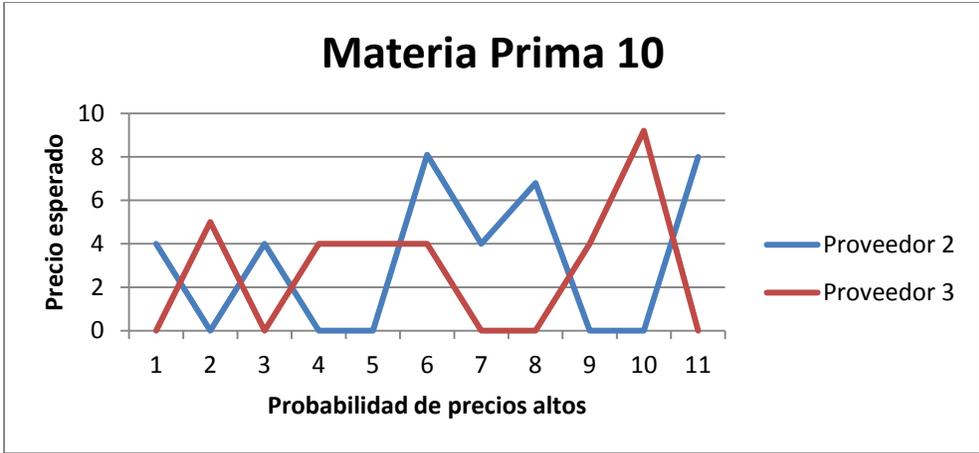


Materia Prima 8



Materia Prima 9





ANEXO 13: PRECIOS POR PROVEEDOR PARA CADA MATERIA PRIMA

0 Probabilidad de precios altos										
	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
Proveedor 1	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Proveedor 2	4,00	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00
Proveedor 3	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	0,00	0,00	0,00	6,00	0,00
Proveedor 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	14,75	7,00	0,00	0,00
Proveedor 5	0,00	0,00	0,00	7,00	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

0,1 Probabilidad de precios altos										
	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
Proveedor 1	36,59	0,00	0,00	0,00	0,00	400,77	0,00	0,00	0,00	0,00
Proveedor 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Proveedor 3	0,00	6,00	5,07	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	6,00	5,00
Proveedor 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	198,66	0,00	0,00	0,00
Proveedor 5	0,00	0,00	0,00	74,44	45,05	0,00	0,00	0,00	6,00	0,00

0,2 Probabilidad de precios altos										
	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
Proveedor 1	4,00	0,00	0,00	0,00	150,90	0,00	0,00	7,00	0,00	0,00
Proveedor 2	0,00	0,00	6,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00
Proveedor 3	0,00	6,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	0,00
Proveedor 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	243,91	100,16	0,00	0,00	0,00
Proveedor 5	0,00	0,00	0,00	119,91	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

0,3 Probabilidad de precios altos										
	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
Proveedor 1	4,00	0,00	0,00	0,00	7,00	438,88	0,00	7,00	9,00	0,00
Proveedor 2	0,00	0,00	6,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Proveedor 3	0,00	7,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00
Proveedor 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	248,90	0,00	0,00	0,00
Proveedor 5	0,00	0,00	0,00	93,38	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

0,4 Probabilidad de precios altos										
	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
Proveedor 1	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	385,66	0,00	0,00	6,00	0,00
Proveedor 2	0,00	0,00	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Proveedor 3	0,00	134,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	0,00	4,00
Proveedor 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	260,71	0,00	0,00	0,00
Proveedor 5	0,00	0,00	0,00	13,97	7,00	0,00	0,00	0,00	6,00	0,00

0,5 Probabilidad de precios altos

	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
Proveedor 1	4,00	93,76	0,00	0,00	50,16	45,46	0,00	24,67	7,55	0,00
Proveedor 2	0,00	0,00	5,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,10
Proveedor 3	0,00	131,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,00
Proveedor 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	157,88	10,23	120,67	0,00	0,00
Proveedor 5	0,00	0,00	0,00	7,00	49,68	0,00	0,00	0,00	6,14	0,00

0,6 Probabilidad de precios altos

	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
Proveedor 1	0,00	96,35	0,00	0,00	0,00	82,23	0,00	0,00	16,00	0,00
Proveedor 2	6,12	0,00	29,08	0,00	7,00	0,00	0,00	19,64	0,00	4,00
Proveedor 3	0,00	35,67	258,50	35,18	13,79	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Proveedor 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	184,06	13,00	38,57	0,00	0,00
Proveedor 5	0,00	0,00	0,00	11,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

0,7 Probabilidad de precios altos

	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
Proveedor 1	9,09	25,07	0,00	0,00	12,44	0,00	0,00	7,00	0,00	0,00
Proveedor 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,80
Proveedor 3	0,00	0,00	9,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Proveedor 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	427,44	243,40	0,00	0,00	0,00
Proveedor 5	0,00	0,00	0,00	80,99	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	0,00

0,8 Probabilidad de precios altos

	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
Proveedor 1	20,04	70,02	0,00	0,00	0,00	96,92	0,00	62,51	16,00	0,00
Proveedor 2	9,93	0,00	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Proveedor 3	0,00	40,46	0,00	18,65	23,58	0,00	0,00	87,70	0,00	4,00
Proveedor 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	162,98	7,00	0,00	0,00	0,00
Proveedor 5	0,00	0,00	0,00	17,00	7,00	0,00	0,00	0,00	316,36	0,00

0,9 Probabilidad de precios altos

	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
Proveedor 1	0,00	117,16	0,00	0,00	128,85	103,06	0,00	7,00	0,00	0,00
Proveedor 2	10,95	0,00	20,38	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	0,00	0,00
Proveedor 3	0,00	5,13	5,00	7,86	0,00	0,00	0,00	0,00	50,93	9,21
Proveedor 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,87	7,00	0,00	0,00	0,00
Proveedor 5	40,80	0,00	0,00	7,00	66,21	0,00	0,00	0,00	6,00	0,00

1 Probabilidad de precios altos

	MP1	MP2	MP3	MP4	MP5	MP6	MP7	MP8	MP9	MP10
Proveedor 1	13,62	0,00	0,00	0,00	0,00	7,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Proveedor 2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00
Proveedor 3	0,00	15,54	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6,00	0,00
Proveedor 4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	19,49	7,00	0,00	0,00
Proveedor 5	0,00	0,00	0,00	7,00	18,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

ANEXO 14: CANTIDADES DE MATERIA PRIMA ENVIADAS POR CADA

PROVEEDOR

	Proveedor 1										
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
MP 1	0	4576	4576	4576	4576	4576	0	4576	344	0	4576
MP 2	4698	0	0	0	0	3608	666	4698	859	2778	0
MP 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MP 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MP 5	0	0	7532	7071	0	6192	0	7532	0	3740	0
MP 6	0	3676	0	3676	3676	2336	2476	0	1299	731	3676
MP 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MP 8	0	0	2410	2410	0	1924	0	2410	1654	60	0
MP 9	0	0	0	1928	1921	785	1928	0	1546	0	0
MP 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	4698	8252	14518	19661	10173	19421	5070	19216	5702	7309	8252

	Proveedor 2										
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
MP 1	4576	0	0	0	0	0	4576	0	4232	4051	0
MP 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MP 3	2892	0	2892	2892	2892	2892	1580	0	2892	113	0
MP 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MP 5	0	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0
MP 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MP 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MP 8	0	0	0	0	0	0	2115	0	0	2350	0
MP 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MP 10	2892	0	2892	0	0	2193	2892	2892	0	0	2892
Total	10360	0	5784	2892	2892	5085	11203	2892	7124	6514	2892

	Proveedor 3										
	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
MP 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MP 2	0	4698	4698	4698	4698	1090	4032	0	3839	1920	4698
MP 3	0	2892	0	0	0	0	1312	2892	0	2779	2892

MP 4	0	0	0	0	0	0	3557	0	4950	4137	0
MP 5	7475	0	0	0	0	0	7492	0	7391	0	0
MP 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MP 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MP 8	0	2410	0	0	2410	0	0	0	756	0	0
MP 9	1928	1921	1928	0	0	0	0	0	0	986	1928
MP 10	0	2892	0	2892	2892	699	0	0	2892	2892	0
Total	9403	14813	6626	7590	10000	1789	16393	2892	19828	12714	9518

Provedor 4

	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
MP 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MP 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MP 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MP 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MP 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MP 6	3676	0	3676	0	0	1340	1200	3676	2377	2945	0
MP 7	3072	3072	3072	3072	3072	3072	3072	3072	3072	3072	3072
MP 8	2410	0	0	0	0	486	295	0	0	0	2410
MP 9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MP 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	9158	3072	6748	3072	3072	4898	4567	6748	5449	6017	5482

Provedor 5

	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
MP 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	525	0
MP 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MP 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MP 4	5058	5058	5058	5058	5058	5058	1501	5058	108	921	5058
MP 5	57	7532	0	461	7532	1340	0	0	141	3792	7532
MP 6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MP 7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MP 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MP 9	0	7	0	0	7	1143	0	1928	382	942	0
MP 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	5115	12597	5058	5519	12597	7541	1501	6986	631	6180	12590

ANEXO 15: DISTRIBUCIÓN DE LAS MATERIAS PRIMAS PARA CADA PRODUCTO

Los datos se presentan por escenario donde la variable VQM se presenta por producto, empezando por el 1 hasta el 3.

0 Probabilidad de precios altos

VQM	[* , *,1] (tr)					
:	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP 1	0	0	0	0	0	0
MP 2	1568	0	0	0	0	1568
MP 3	0	784	0	0	0	784
MP 4	0	0	0	0	784	784
MP 5	0	0	3136	0	0	3136
MP 6	0	0	0	2352	0	2352
MP 7	0	0	0	0	0	0
MP 8	0	0	0	0	0	0
MP 9	0	0	784	0	0	784
MP 10	0	784	0	0	0	784
Total	1568	1568	3920	2352	784	10192

:	[* , *,2] (tr)					
:	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP 1	0	1928	0	0	0	1928
MP 2	482	0	0	0	0	482
MP 3	0	1446	0	0	0	1446
MP 4	0	0	0	0	964	964
MP 5	0	0	2353	0	57	2410
MP 6	0	0	0	0	0	0
MP 7	0	0	0	2410	0	2410
MP 8	0	0	0	2410	0	2410
MP 9	0	0	482	0	0	482
MP 10	0	1446	0	0	0	1446
Total	482	4820	2835	4820	1021	13978

:	[* , *,3] (tr)					
:	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP 1	0	2648	0	0	0	2648

MP 2	2648	0	0	0	0	2648
MP 3	0	662	0	0	0	662
MP 4	0	0	0	0	3310	3310
MP 5	0	0	1986	0	0	1986
MP 6	0	0	0	1324	0	1324
MP 7	0	0	0	662	0	662
MP 8	0	0	0	0	0	0
MP 9	0	0	662	0	0	662
MP 10	0	662	0	0	0	662
Total	2648	3972	2648	1986	3310	14564

0,1 Probabilidad de precios altos

VQM	[* ,*,1] (tr)					
:	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP 1	0	0	0	0	0	0
MP 2	0	0	1568	0	0	1568
MP 3	0	0	784	0	0	784
MP 4	0	0	0	0	784	784
MP 5	0	0	0	0	3136	3136
MP 6	2352	0	0	0	0	2352
MP 7	0	0	0	0	0	0
MP 8	0	0	0	0	0	0
MP 9	0	0	777	0	7	784
MP 10	0	0	784	0	0	784
Total	2352	0	3913	0	3927	10192

:	[* ,*,2] (tr)					
:	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP 1	1928	0	0	0	0	1928
MP 2	0	0	482	0	0	482
MP 3	0	0	1446	0	0	1446
MP 4	0	0	0	0	964	964
MP 5	0	0	0	0	2410	2410
MP 6	0	0	0	0	0	0
MP 7	0	0	0	2410	0	2410
MP 8	0	0	2410	0	0	2410

MP 9	0	0	482	0	0	482
MP 10	0	0	1446	0	0	1446
Total	1928	0	6266	2410	3374	13978

	[*,* ,3] (tr)					
:	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP 1	2648	0	0	0	0	2648
MP 2	0	0	2648	0	0	2648
MP 3	0	0	662	0	0	662
MP 4	0	0	0	0	3310	3310
MP 5	0	0	0	0	1986	1986
MP 6	1324	0	0	0	0	1324
MP 7	0	0	0	662	0	662
MP 8	0	0	0	0	0	0
MP 9	0	0	662	0	0	662
MP 10	0	0	662	0	0	662
Total	3972	0	4634	662	5296	14564

0,2

	[*,* ,1] (tr)					
:	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP 1	0	0	0	0	0	0
MP 2	0	0	1568	0	0	1568
MP 3	0	784	0	0	0	784
MP 4	0	0	0	0	784	784
MP 5	3136	0	0	0	0	3136
MP 6	0	0	0	2352	0	2352
MP 7	0	0	0	0	0	0
MP 8	0	0	0	0	0	0
MP 9	0	0	784	0	0	784
MP 10	0	784	0	0	0	784
Total	3136	1568	2352	2352	784	10192

	[*,* ,2] (tr)					
:	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP 1	1928	0	0	0	0	1928
MP 2	0	0	482	0	0	482

MP 3	0	1446	0	0	0	1446
MP 4	0	0	0	0	964	964
MP 5	2410	0	0	0	0	2410
MP 6	0	0	0	0	0	0
MP 7	0	0	0	2410	0	2410
MP 8	2410	0	0	0	0	2410
MP 9	0	0	482	0	0	482
MP 10	0	1446	0	0	0	1446
Total	6748	2892	964	2410	964	13978

	[*,* ,3] (tr)					
:	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP 1	2648	0	0	0	0	2648
MP 2	0	0	2648	0	0	2648
MP 3	0	662	0	0	0	662
MP 4	0	0	0	0	3310	3310
MP 5	1986	0	0	0	0	1986
MP 6	0	0	0	1324	0	1324
MP 7	0	0	0	662	0	662
MP 8	0	0	0	0	0	0
MP 9	0	0	662	0	0	662
MP 10	0	662	0	0	0	662
Total	4634	1324	3310	1986	3310	14564

0,3

VQM	[*,* ,1] (tr)					
:	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP 1	0	0	0	0	0	0
MP 2	0	0	1568	0	0	1568
MP 3	0	784	0	0	0	784
MP 4	0	0	0	0	784	784
MP 5	3136	0	0	0	0	3136
MP 6	2352	0	0	0	0	2352
MP 7	0	0	0	0	0	0
MP 8	0	0	0	0	0	0
MP 9	784	0	0	0	0	784
MP 10	0	0	784	0	0	784

Total	6272	784	2352	0	784	10192
	[*,*,2]	(tr)				
	Proveedor	Proveedor	Proveedor	Proveedor	Proveedor	
:	1	2	3	4	5	Total
MP 1	1928	0	0	0	0	1928
MP 2	0	0	482	0	0	482
MP 3	0	1446	0	0	0	1446
MP 4	0	0	0	0	964	964
MP 5	1949	0	0	0	461	2410
MP 6	0	0	0	0	0	0
MP 7	0	0	0	2410	0	2410
MP 8	2410	0	0	0	0	2410
MP 9	482	0	0	0	0	482
MP 10	0	0	1446	0	0	1446
Total	6769	1446	1928	2410	1425	13978

	[*,*,3]	(tr)				
	Proveedor	Proveedor	Proveedor	Proveedor	Proveedor	
:	1	2	3	4	5	Total
MP 1	2648	0	0	0	0	2648
MP 2	0	0	2648	0	0	2648
MP 3	0	662	0	0	0	662
MP 4	0	0	0	0	3310	3310
MP 5	1986	0	0	0	0	1986
MP 6	1324	0	0	0	0	1324
MP 7	0	0	0	662	0	662
MP 8	0	0	0	0	0	0
MP 9	662	0	0	0	0	662
MP 10	0	0	662	0	0	662
Total	6620	662	3310	662	3310	14564

0,4

VQM	[*,*,1]	(tr)				
	Proveedor	Proveedor	Proveedor	Proveedor	Proveedor	
:	1	2	3	4	5	Total
MP 1	0	0	0	0	0	0
MP 2	0	0	1568	0	0	1568
MP 3	0	784	0	0	0	784
MP 4	0	0	0	0	784	784
MP 5	0	0	0	0	3136	3136

MP 6	2352	0	0	0	0	2352
MP 7	0	0	0	0	0	0
MP 8	0	0	0	0	0	0
MP 9	777	0	0	0	7	784
MP 10	0	0	784	0	0	784
Total	3129	784	2352	0	3927	10192

	[* ,*,2] (tr)					
:	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP 1	1928	0	0	0	0	1928
MP 2	0	0	482	0	0	482
MP 3	0	1446	0	0	0	1446
MP 4	0	0	0	0	964	964
MP 5	0	0	0	0	2410	2410
MP 6	0	0	0	0	0	0
MP 7	0	0	0	2410	0	2410
MP 8	0	0	2410	0	0	2410
MP 9	482	0	0	0	0	482
MP 10	0	0	1446	0	0	1446
Total	2410	1446	4338	2410	3374	13978

	[* ,*,3] (tr)					
:	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP 1	2648	0	0	0	0	2648
MP 2	0	0	2648	0	0	2648
MP 3	0	662	0	0	0	662
MP 4	0	0	0	0	3310	3310
MP 5	0	0	0	0	1986	1986
MP 6	1324	0	0	0	0	1324
MP 7	0	0	0	662	0	662
MP 8	0	0	0	0	0	0
MP 9	662	0	0	0	0	662
MP 10	0	0	662	0	0	662
Total	4634	662	3310	662	5296	14564

0,5

VQM	[* ,*,1] (tr)					
:	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total

MP 1	0	0	0	0	0	0
MP 2	1207	0	361	0	0	1568
MP 3	0	784	0	0	0	784
MP 4	0	0	0	0	784	784
MP 5	2578	0	0	0	558	3136
MP 6	1134	0	0	1218	0	2352
MP 7	0	0	0	0	0	0
MP 8	0	0	0	0	0	0
MP 9	780	0	0	0	4	784
MP 10	0	153	631	0	0	784
Total	5699	937	992	1218	1346	10192

[* ,*,2] (tr)

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP 1	1928	0	0	0	0	1928
MP 2	371	0	111	0	0	482
MP 3	0	1446	0	0	0	1446
MP 4	0	0	0	0	964	964
MP 5	1981	0	0	0	429	2410
MP 6	0	0	0	0	0	0
MP 7	0	0	0	2410	0	2410
MP 8	1924	0	0	486	0	2410
MP 9	2	0	0	0	480	482
MP 10	0	1410	36	0	0	1446
Total	6206	2856	147	2896	1873	13978

[* ,*,3] (tr)

	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP 1	2648	0	0	0	0	2648
MP 2	2030	0	618	0	0	2648
MP 3	0	662	0	0	0	662
MP 4	0	0	0	0	3310	3310
MP 5	1633	0	0	0	353	1986
MP 6	1202	0	0	122	0	1324
MP 7	0	0	0	662	0	662
MP 8	0	0	0	0	0	0
MP 9	3	0	0	0	659	662
MP 10	0	630	32	0	0	662

Total	7516	1292	650	784	4322	14564
--------------	------	------	-----	-----	------	-------

0,6

VQM	[*,* ,1] (tr)					
:	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP 1	0	0	0	0	0	0
MP 2	111	0	1457	0	0	1568
MP 3	0	428	356	0	0	784
MP 4	0	0	675	0	109	784
MP 5	0	40	3096	0	0	3136
MP 6	1925	0	0	427	0	2352
MP 7	0	0	0	0	0	0
MP 8	0	0	0	0	0	0
MP 9	784	0	0	0	0	784
MP 10	0	784	0	0	0	784
Total	2820	1252	5584	427	109	10192

:	[*,* ,2] (tr)					
:	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP 1	0	1928	0	0	0	1928
MP 2	368	0	114	0	0	482
MP 3	0	790	656	0	0	1446
MP 4	0	0	34	0	930	964
MP 5	0	0	2410	0	0	2410
MP 6	0	0	0	0	0	0
MP 7	0	0	0	2410	0	2410
MP 8	0	2115	0	295	0	2410
MP 9	482	0	0	0	0	482
MP 10	0	1446	0	0	0	1446
Total	850	6279	3214	2705	930	13978

:	[*,* ,3] (tr)					
:	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP 1	0	2648	0	0	0	2648
MP 2	187	0	2461	0	0	2648
MP 3	0	362	300	0	0	662
MP 4	0	0	2848	0	462	3310
MP 5	0	0	1986	0	0	1986

MP 6	551	0	0	773	0	1324
MP 7	0	0	0	662	0	662
MP 8	0	0	0	0	0	0
MP 9	662	0	0	0	0	662
MP 10	0	662	0	0	0	662
Total	1400	3672	7595	1435	462	14564

0,7

VQM	[*,*,1]	(tr)				
:	Proveedor	Proveedor	Proveedor	Proveedor	Proveedor	Total
	1	2	3	4	5	
MP 1	0	0	0	0	0	0
MP 2	1568	0	0	0	0	1568
MP 3	0	0	784	0	0	784
MP 4	0	0	0	0	784	784
MP 5	3136	0	0	0	0	3136
MP 6	0	0	0	2352	0	2352
MP 7	0	0	0	0	0	0
MP 8	0	0	0	0	0	0
MP 9	0	0	0	0	784	784
MP 10	0	784	0	0	0	784
Total	4704	784	784	2352	1568	10192

	[*,*,2]	(tr)				
:	Proveedor	Proveedor	Proveedor	Proveedor	Proveedor	Total
	1	2	3	4	5	
MP 1	1928	0	0	0	0	1928
MP 2	482	0	0	0	0	482
MP 3	0	0	1446	0	0	1446
MP 4	0	0	0	0	964	964
MP 5	2410	0	0	0	0	2410
MP 6	0	0	0	0	0	0
MP 7	0	0	0	2410	0	2410
MP 8	2410	0	0	0	0	2410
MP 9	0	0	0	0	482	482
MP 10	0	1446	0	0	0	1446
Total	7230	1446	1446	2410	1446	13978

	[*,*,3]	(tr)				
:	Proveedor	Proveedor	Proveedor	Proveedor	Proveedor	Total
	1	2	3	4	5	

MP 1	2648	0	0	0	0	2648
MP 2	2648	0	0	0	0	2648
MP 3	0	0	662	0	0	662
MP 4	0	0	0	0	3310	3310
MP 5	1986	0	0	0	0	1986
MP 6	0	0	0	1324	0	1324
MP 7	0	0	0	662	0	662
MP 8	0	0	0	0	0	0
MP 9	0	0	0	0	662	662
MP 10	0	662	0	0	0	662
Total	7282	662	662	1986	3972	14564

0,8

VQM	[* , *,1] (tr)					
:	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP 1	0	0	0	0	0	0
MP 2	286	0	1282	0	0	1568
MP 3	0	784	0	0	0	784
MP 4	0	0	767	0	17	784
MP 5	0	0	3136	0	0	3136
MP 6	831	0	0	1521	0	2352
MP 7	0	0	0	0	0	0
MP 8	0	0	0	0	0	0
MP 9	780	0	0	0	4	784
MP 10	0	0	784	0	0	784
Total	1897	784	5969	1521	21	10192

:	[* , *,2] (tr)					
:	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP 1	50	1878	0	0	0	1928
MP 2	89	0	393	0	0	482
MP 3	0	1446	0	0	0	1446
MP 4	0	0	943	0	21	964
MP 5	0	0	2410	0	0	2410
MP 6	0	0	0	0	0	0
MP 7	0	0	0	2410	0	2410
MP 8	1654	0	756	0	0	2410

MP 9	107	0	0	0	375	482
MP 10	0	0	1446	0	0	1446
Total	1900	3324	5948	2410	396	13978

	[*,* ,3] (tr)					
:	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP 1	294	2354	0	0	0	2648
MP 2	484	0	2164	0	0	2648
MP 3	0	662	0	0	0	662
MP 4	0	0	3240	0	70	3310
MP 5	0	0	1845	0	141	1986
MP 6	468	0	0	856	0	1324
MP 7	0	0	0	662	0	662
MP 8	0	0	0	0	0	0
MP 9	659	0	0	0	3	662
MP 10	0	0	662	0	0	662
Total	1905	3016	7911	1518	214	14564

0,9

	[*,* ,1] (tr)					
:	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP 1	0	0	0	0	0	0
MP 2	877	0	691	0	0	1568
MP 3	0	91	693	0	0	784
MP 4	0	0	767	0	17	784
MP 5	1557	0	0	0	1579	3136
MP 6	88	0	0	2264	0	2352
MP 7	0	0	0	0	0	0
MP 8	0	0	0	0	0	0
MP 9	0	0	757	0	27	784
MP 10	0	0	784	0	0	784
Total	2522	91	3692	2264	1623	10192

	[*,* ,2] (tr)					
:	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP 1	0	1431	0	0	497	1928
MP 2	6	0	476	0	0	482
MP 3	0	15	1431	0	0	1446

MP 4	0	0	943	0	21	964
MP 5	1197	0	0	0	1213	2410
MP 6	0	0	0	0	0	0
MP 7	0	0	0	2410	0	2410
MP 8	60	2350	0	0	0	2410
MP 9	0	0	0	0	482	482
MP 10	0	0	1446	0	0	1446
Total	1263	3796	4296	2410	2213	13978

	[* ,*,3] (tr)					
:	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP 1	0	2620	0	0	28	2648
MP 2	1895	0	753	0	0	2648
MP 3	0	7	655	0	0	662
MP 4	0	0	2427	0	883	3310
MP 5	986	0	0	0	1000	1986
MP 6	643	0	0	681	0	1324
MP 7	0	0	0	662	0	662
MP 8	0	0	0	0	0	0
MP 9	0	0	229	0	433	662
MP 10	0	0	662	0	0	662
Total	3524	2627	4726	1343	2344	14564

1

	[* ,*,1] (tr)					
:	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP 1	0	0	0	0	0	0
MP 2	0	0	1568	0	0	1568
MP 3	0	0	784	0	0	784
MP 4	0	0	0	0	784	784
MP 5	0	0	0	0	3136	3136
MP 6	2352	0	0	0	0	2352
MP 7	0	0	0	0	0	0
MP 8	0	0	0	0	0	0
MP 9	0	0	784	0	0	784
MP 10	0	784	0	0	0	784
Total	2352	784	3136	0	3920	10192

	[* ,*,2] (tr)					
:	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP 1	1928	0	0	0	0	1928
MP 2	0	0	482	0	0	482
MP 3	0	0	1446	0	0	1446
MP 4	0	0	0	0	964	964
MP 5	0	0	0	0	2410	2410
MP 6	0	0	0	0	0	0
MP 7	0	0	0	2410	0	2410
MP 8	0	0	0	2410	0	2410
MP 9	0	0	482	0	0	482
MP 10	0	1446	0	0	0	1446
Total	1928	1446	2410	4820	3374	13978

	[* ,*,3] (tr)					
:	Proveedor 1	Proveedor 2	Proveedor 3	Proveedor 4	Proveedor 5	Total
MP 1	2648	0	0	0	0	2648
MP 2	0	0	2648	0	0	2648
MP 3	0	0	662	0	0	662
MP 4	0	0	0	0	3310	3310
MP 5	0	0	0	0	1986	1986
MP 6	1324	0	0	0	0	1324
MP 7	0	0	0	662	0	662
MP 8	0	0	0	0	0	0
MP 9	0	0	662	0	0	662
MP 10	0	662	0	0	0	662
Total	3972	662	3972	662	5296	14564