



FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES Y JURÍDICAS

CIENCIAS ECONÓMICAS, ADMINISTRATIVAS Y TURISMO

Trabajo de fin de carrera titulado:

**“Análisis de la Importación de Fibra Dramix® y su incidencia
en las empresas del sector de la construcción de pisos
industriales en el Distrito Metropolitano de Quito, Año 2014”**

Realizado por:

PATRICIO RENÉ AYALA VERA

Director del proyecto:

ING. ALEXIS LASCANO, MBA

Como requisito para la obtención del título de:

INGENIERO COMERCIAL EN NEGOCIOS INTERNACIONALES

Quito, Febrero de 2016

DECLARACIÓN JURAMENTADA

El que suscribe al pie de la presente, Patricio René Ayala Vera, con cédula de identidad # 171354203-1, declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Mediante esta declaración, cedo los derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Patricio René Ayala Vera

C.C.: 171354203-1

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

“Análisis de la Importación de Fibra Dramix® y su incidencia en las empresas del sector de la construcción de pisos industriales en el Distrito Metropolitano de Quito, Año 2014”

Realizado por:

PATRICIO RENÉ AYALA VERA

Como requisito para la obtención del Título de:

INGENIERO COMERCIAL EN NEGOCIOS INTERNACIONALES

Ha sido dirigido por el profesor

ING. ALEXIS LASCANO, MBA

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor

Ing. Alexis Lascano, MBA

DIRECTOR

DEDICATORIA

El presente trabajo lo dedico a mi esposa, Alejandra; mis hijos, Agustín y Felipe; ustedes son el motor que mueve todo lo necesario para buscar y, sobre todo, alcanzar mis objetivos.

Gracias por su comprensión y apoyo.

AGRADECIMIENTO

Doy infinitas gracias a Dios por la vida, la fuerza y las bendiciones que recibimos día a día. Las mismas que nos animan a seguir avanzando hasta alcanzar nuestros sueños.

A la Universidad Internacional SEK, a la Facultad de Ciencias Sociales y Jurídicas, a todo su cuerpo docente y administrativo, por permitirme ser parte de esta gran Institución.

Agradezco de manera especial a mi director de Tesis, Ing. Alexis Lascano por su tiempo dedicación.

A mi esposa, Alejandra y a mis hijos, Agustín y Felipe, quienes de una u otra forma apoyaron a la consecución de esta meta.

ABSTRACT

The construction industry is growing at a dizzying way through public and private investment. The housing complexes of high, medium and low-end, huge infrastructure strongly supported by the government, the revolution in health and education, the improving of existing projects and the roads, designed to bringing progress to the farthest corner of our country.

The market of construction of industrial floors, is in its own lethargy due to the bonanza, close deals, ending a project and begin other ones, without worrying about costs and profitability and, the most important, the customer.

This motivates us to present a technological development, analyzed for the first time in the 60's, with no higher incidence in our country. An innovative element presents us the opportunity to break paradigms, make our market more efficient and gaining more contracts for construction companies, which means more places of employment for people.

The import of steel fibers Dramix® will revolutionize this sector, providing technology, innovation and an appropriate balance between the profitability of the builder and the savings of the customer.

PREFACIO

El sector de la construcción está creciendo de una manera vertiginosa gracias a la inversión pública y privada, los conjuntos habitacionales de alta, media y baja gama, las grandes obras de infraestructura apoyadas decididamente por el gobierno, la revolución en salud y educación, el mejoramiento de proyectos existentes y las carreteras necesarias, encaminadas a cumplir con la función de llevar el progreso hasta el rincón más alejado de nuestro país.

El mercado de la construcción de pisos industriales está en un aletargamiento propio de la bonanza, cierran negocios, terminan unos proyectos y empiezan otros sin preocuparse de sus costos y su rentabilidad y, sobre todo, del consumidor final.

Esto nos motiva a presentar un desarrollo tecnológico, analizado por primera vez en la década de los 60 pero sin mayor incidencia en nuestro país. Un elemento innovador que presenta la oportunidad de romper paradigmas, hacer más eficiente nuestro mercado y obtener más contratos para las empresas constructoras, los mismos que se traducen en más plazas de empleo para la gente.

Las importación de fibras de acero Dramix® revolucionará este sector, aportando tecnología, innovación y un equilibrio adecuado entre la rentabilidad del constructor y el ahorro del cliente.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Declaración juramentada	ii
Declaratoria	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Abstract	vi
Prefacio	vii
Índice de contenidos	viii
Lista de gráficos	xii
Lista de tablas	xiv
Lista de anexos	xvi
Fase 1: El Problema de Investigación	1
Planteamiento del Problema	1
1.1. Formulación del problema	2
1.2. Objetivo general.....	3
1.3. Objetivos específicos	3
1.4. Justificaciones	3
1.5. Identificación y caracterización de variables	7

1.6. Novedad y/o innovación.....	7
2. El Método	8
2.1. Nivel de estudio	8
2.2. Modalidad de Investigación	10
2.3. Método.....	10
2.4. Población y muestra.....	11
2.5. Operacionalización de variables	13
2.6. Selección instrumentos de investigación.....	15
2.7. Validez y confiabilidad de instrumentos	16
3. Aspectos Administrativos.....	17
3.1. Recursos Humanos	17
3.2. Recursos técnicos y materiales	18
3.3. Recursos financieros	19
Fase 2: Fundamentación Teórica y Diagnóstico.....	21
1. Fundamentación Teórica	21
1.1. Marco Conceptual.....	22
1.2. Marco Teórico.....	27
1.3. Marco Referencial.....	31
1.4. Marco Legal	33

2. Diagnóstico.....	38
2.1. Ambiente externo.....	38
2.2.1. Macro entorno.....	38
2.1.2. Micro entorno	42
2.2. Ambiente interno	45
2.3. Cadena de valor y/o Fuerzas Competitivas	57
3. Investigación de campo	61
3.1. Elaboración de los instrumentos de investigación	61
3.2. Recolección de datos	62
3.3. Procesamiento, análisis e interpretación	64
Fase 3: Validación del Proyecto de Investigación y Desarrollo	73
1. Resumen de observación	73
2. Inducción	80
3. Hipótesis	81
4. Probar la hipótesis por experimentación	81
5. Demostración o refutación de la hipótesis	91
6. Conclusiones y Recomendaciones.....	110
Conclusiones	110

Recomendaciones..... 111

7. Bibliografía..... 112

ANEXOS 118

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Percepción de Nuevas Tecnologías en el Sector de la Construcción.....	5
Gráfico 2: Organigrama de la Empresa	46
Gráfico 3: Flujograma de Importaciones	50
Gráfico 4: Fibras de acero Dramix®.....	52
Gráfico 5: Portafolio Dramix®	53
Gráfico 6: Análisis de Calidad Dramix®	54
Gráfico 7: Material promocional Dramix®	56
Gráfico 8: Fuerzas Competitivas.....	57
Gráfico 9: Cadena de Valor	60
Gráfico 10: Cadena de Valor Desarrollada.....	60
Gráfico 11: Evolución del PIB	74
Gráfico 12: Aporte al PIB por industria.....	75
Gráfico 13: Variación Interanual y contribuciones del PIB	76
Gráfico 14: Tasas de Variación por Industria	77
Gráfico 15: Charlas de Capacitación Dramix®.....	79
Gráfico 16: Influencia de uso de productos	80
Gráfico 17: Freno a la evolución.....	82
Gráfico 18: Desembolsos BEDE.....	83
Gráfico 19: Desembolsos por año y sucursal	84
Gráfico 20: Desembolsos por sector de intervención	84
Gráfico 21: Desembolsos para Infraestructura	85
Gráfico 22: Inversión en Infraestructura USD vs KM MTOP 2011 – 2014	88

Gráfico 23: Conceptos de Inversión en Infraestructura USD vs KM MTOP 2011 – 2014	89
Gráfico 24: Principales Contratistas de obras de infraestructura	90
Gráfico 25: Piso Industrial de carga alta 3D 80/60BG	95
Gráfico 26: Piso Industrial de carga moderada 3D 65/60BG	95
Gráfico 27: Fibra para túneles 3D 65/35BG	96
Gráfico 28: Prefabricados, placa colaborante 3D 45/50BL	96
Gráfico 29: Reforzamiento con doble malla de acero	97
Gráfico 30: Reforzamiento con fibras de acero Dramix®	98
Gráfico 31: Aplicaciones con fibras de acero Dramix®	98
Gráfico 32: Importación de materiales de construcción	99
Gráfico 33: Importación en KG de fibras de acero Dramix®	102
Gráfico 34: Costo de Importación de fibras de acero Dramix®	103
Gráfico 35: Ventas en KG de fibras de acero Dramix®	104
Gráfico 36: Precio de Venta de fibras de acero Dramix®	105

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Variable Independiente	13
Tabla 2: Variable Dependiente.....	14
Tabla 3: Recursos técnicos y materiales	18
Tabla 4: Recursos financieros	19
Tabla 5: Cronograma de trabajo.....	20
Tabla 6: Características de las fibras.....	28
Tabla 7: Análisis FODA	43
Tabla 8: Matriz de Estrategias.....	44
Tabla 9: Guía de observación	62
Tabla 10: Guía de entrevista.....	63
Tabla 11: Observación Hormigonera Quito	64
Tabla 12: Observación Hormigonera Holcim	65
Tabla 13: Observación Hormigonera Metrohorm.....	66
Tabla 14: Entrevista a Oswaldo Rodríguez Construcciones	67
Tabla 15: Entrevista a Ecuasupply	69
Tabla 16: Entrevista a Meneses Constructores.....	70
Tabla 17: Entrevista a R2V Constructores	71
Tabla 18: Evolución del PIB	73
Tabla 19: Aporte al PIB por industria.....	75
Tabla 20: Inversión MTOP 2014	86
Tabla 21: Inversión en Infraestructura MTOP 2011 – 2014	87
Tabla 22: Conceptos de Inversión en Infraestructura MTOP 2011 – 2014.....	88

Tabla 23: Tipos de fibras de acero Dramix®	94
Tabla 24: Partida arancelaria de fibras de acero Dramix®.....	100
Tabla 25: Resolución No. 027-2014	101
Tabla 26: Importación en KG de fibras de acero Dramix®	101
Tabla 27: Costo de Importación de fibras de acero Dramix®.....	102
Tabla 28: Ventas en KG de fibras de acero Dramix®	103
Tabla 29: Precio de Venta de fibras de acero Dramix®	104
Tabla 30: Propuesta de construcción con malla electrosoldada	106
Tabla 31: Propuesta de construcción con fibra de acero Dramix®.....	107
Tabla 32: Comparativo de Precios Dramix® vs Malla.....	108

LISTA DE ANEXOS

Anexo A	118
Anexo B	119
Anexo C	120
Anexo D	121
Anexo E	122
Anexo F.....	123

Fase 1: El Problema de Investigación

Planteamiento del Problema

De acuerdo al Plan Nacional del Buen Vivir y a la transformación de la Matriz Productiva, la Logística es considerada como un sector estratégico debido a que colabora en la definición de la estrategia de la empresa, con especial énfasis en la determinación del nivel de servicio y en la determinación de objetivos departamentales que se reflejaran en la consecución de los objetivos de la empresa.

Respecto al Plan Nacional del Buen Vivir, elaborado por la Senplades, acotamos lo siguiente:

Se definen dentro de la propuesta 1: nuevas formas de producir y convivir, el consolidar la transformación productiva de productos de los catorce sectores prioritarios: turismo; alimentos frescos y procesados; energías renovables; productos farmacéuticos y químicos; biotecnología: bioquímicos y biomedicina; servicios ambientales; metalmecánica; tecnología: hardware y software; plásticos y caucho sintéticos; confecciones, ropa y calzado; vehículos, automotores, carrocerías y partes; transporte y logística; construcción; y cadena forestal sustentable y productos madereros procesados (Senplades, 2015, pág. 293).

Sin embargo, para el desarrollo del sector logístico necesitamos, entre otras cosas, infraestructura que cumpla rigurosas normas de calidad y estén acorde al cambio tecnológico y de nuevos materiales.

Con este antecedente, analizaremos la importación de la fibra de acero Dramix® para el sector de la construcción de pisos industriales, tales como: Centros de Distribución, Patios de Maniobras, Plantas de Producción, Fosas de Embarque, Almacenes de Materia Prima, Insumos y Embalajes, Productos Terminados y cualquier obra de infraestructura que sirva para el desarrollo de las operaciones logísticas.

La falta de argumentos técnicos, específicamente, en el sector de la construcción de pisos industriales, ha permitido que se invierta más de una vez en los mismos espacios. En este sentido, las fibras de acero Dramix® nacen como una solución para las empresas de este ramo, las mismas que se encuentran realizando el trabajo de hoy con las herramientas y los conceptos de ayer. Es imprescindible darle un giro a la visión de este negocio.

1.1. Formulación del problema

- ¿De qué manera va a incidir la importación de la fibra de acero Dramix® en las empresas del sector de la construcción de pisos industriales?
- Sistematización del problema
- ¿Están al tanto las empresas del sector de la construcción de pisos industriales de los nuevos materiales que ofrecen alternativas para mejorar la calidad de su trabajo?
- ¿Existen la opción, mediante el uso de la fibra de acero Dramix®, que las empresas del sector de la construcción de pisos industriales pueden garantizar un incremento en el tiempo de duración de sus obras de infraestructura?

- ¿Cuál es la relación de costos de las empresas del sector de la construcción respecto al uso de materiales importados, específicamente fibras de acero?

1.2. Objetivo general

- Analizar la incidencia que la importación de fibras de acero tendrá en las empresas del sector de la construcción de pisos industriales.

1.3. Objetivos específicos

- Demostrar a las empresas del sector de la construcción de pisos industriales las ventajas de aplicar los nuevos desarrollos en este ámbito.
- Comprobar que el uso de las fibras de acero permitirán garantizar mayor durabilidad en las obras de infraestructura.
- Analizar las alternativas a través de las cuáles se puedan minimizar los aranceles para la importación de fibras de acero.

1.4. Justificaciones

Las actividades económicas que presentaron un mayor crecimiento interanual en el primer trimestre de 2014 fueron la Acuicultura y pesca de camarón (21,1%); Refinación de petróleo (21,1%), Petróleo y minas (12,2%); Alojamiento y servicios de comida (10,3%), Actividades profesionales (9,4%) y Construcción (8,5%). Por otro lado, las actividades económicas que más contribuyeron al crecimiento del PIB fueron: Petróleo y Minas, Construcción, Actividades profesionales y Manufactura. (Banco Central del Ecuador, 2014)

Durante el segundo trimestre de 2014 la economía aumentó en 3,5%, comprada con igual período de 2013. La economía no petrolera ha sostenido el crecimiento económico durante 18 trimestres consecutivos. (Banco Central del Ecuador, 2014)

7 de 18 actividades económicas crecieron por encima del promedio de 3,5%: suministro de electricidad y agua (10,4%); actividades profesionales, técnicas y administrativas (9,2%); petróleo y minas (8,6%); construcción (6,8%); entre otras. (Banco Central del Ecuador, 2014)

De igual manera, tanto las exportaciones como las importaciones tuvieron un incremento durante este segundo trimestre. Las exportaciones crecieron 7.3% y la inversión (FBKF) 4.6%. El consumo y las importaciones crecieron 2.6% cada uno. (Banco Central del Ecuador, 2014)

La inversión pública ha incrementado su participación respecto al PIB debido a la política del Gobierno Nacional de impulso a la construcción de carreteras, proyectos hidroeléctricos, escuelas, hospitales, entre otros. (Banco Central del Ecuador, 2014)

Vemos que el sector de la construcción a nivel industrial ha incrementado considerablemente. Sin embargo, el sector doméstico de esta rama no se ha desarrollado en el país al ritmo de otros países, esencialmente por dos factores Económico y Comodidad.

✓ **Económico**

Falta de crédito, presupuestos limitados, no se quiere pagar más, percepción de que nuevas tecnologías representan más costos.

✓ **Comodidad**

Se cree que se necesita mano de obra calificada, falta de introducción a nuevos sistemas, poca investigación.

Gráfico 1: Percepción de Nuevas Tecnologías en el Sector de la Construcción.



Fuente: Ideal Alambrec
Elaborado por: Ideal Alambrec

Las cifras expuestas anteriormente nos muestran una gran oportunidad de crecimiento para introducir las fibras de acero en el sector de la construcción de pisos e infraestructura industrial. Por lo tanto vamos a realizar una breve introducción de este producto.

Las fibras de acero Dramix® fueron desarrolladas en Bélgica por Bekaert Building Products y se están analizando variables de la misma fibra para mejorar la adhesión al concreto. El objetivo principal de la fibra es evitar el agrietamiento en los pisos industriales, sometidos a alto tráfico de maquinarias, equipos y personas.

El Dramix® son fibras de acero para el refuerzo del hormigón. Están hechas con alambre de acero estiradas en frío, para asegurar una alta resistencia a tracción y pequeñas tolerancias.

Las fibras de acero Dramix® vienen encoladas en peines:

- ✓ Es la única garantía para una distribución homogénea.
- ✓ Permite el uso de fibras con un aspecto i/d elevado.
- ✓ Se añaden fácilmente en la planta de hormigón o en el camión hormigonera.
- ✓ Los extremos conformados garantizan el mejor anclaje.

Las fibras de acero Dramix® mejoran la eficacia en la rapidez de la colocación del hormigón hasta en un 20% más con respecto a la armadura convencional.

Siguiendo las técnicas adecuadas en el acabado y en el corte a sierra, se minimizan las fibras en la superficie.

✓ **Práctica**

El refuerzo con fibras de acero ofrece a los contratistas una alternativa eficiente y rentable al refuerzo con mallazo o con barras. Trabajar con fibras como refuerzo no significa exclusivamente que se necesite menos acero, sino también menos horas de trabajo para su colocación. Al evitar el intensivo proceso laboral de la colocación de mallas, puede economizar una gran parte de su presupuesto y utilizar su tiempo y sus recursos en lo que realmente importa: el desarrollo de su proyecto. El refuerzo con fibras de acero ofrece también una máxima flexibilidad. Ahora es posible realizar incluso las más complejas formas y estructuras que serían imposibles de conseguir con otros tipos de refuerzo.

1.5. Identificación y caracterización de variables

Variable dependiente:

Incidencia en Empresas de Construcción

Variable independiente:

Importación de Fibra Dramix®.

1.6. Novedad y/o innovación

Le presentamos Dramix®: la solución de refuerzo con fibras de acero, desarrollada por Bekaert el especialista del sector. Con su exclusiva combinación de fiabilidad, flexibilidad y rentabilidad, la tecnología de fibras de acero Dramix® ha establecido una nueva norma para el refuerzo de hormigón.

El Dramix® es una fibra nueva que sirve para cohesionar el concreto al momento de su fundición, en vista que es un material muy pequeño se coloca en la mezcladora junto con el cemento y al verter se dispersa por toda la superficie y da mayor resistencia al piso en mención.

Las fibras de acero Dramix® se diferencian de los otros productos, puesto que hacen más dúctil el hormigón. Gracias a un concepto innovador de fibras encoladas en peines, Dramix® se puede mezclar y trabajar muy fácilmente. Por otra parte, Dramix® combina una forma alargada y fina, que ofrece excelentes prestaciones. De esta manera, se puede utilizar una dosificación de fibras más baja para la mayor ductilidad y un control de grietas más eficaz.

Las fibras de acero Dramix® se incorporan fácil y rápidamente, en la mayoría de los casos no se requiere la utilización de una bomba para el hormigón.

Entre las novedades más importantes que tenemos referente a la fibra de acero Dramix®, está un equipo dosificador automático que presenta:

- ✓ Mínima manipulación
- ✓ Se beneficia de una dosificación precisa y de la incorporación automática de las fibras de acero Dramix® en la mezcla
- ✓ Es la solución óptima para grandes volúmenes de fibra (> 300 t por año)
- ✓ Alta productividad (0 – 3,5 kg/seg)
- ✓ Excelentes resultados de mezclado

2. El Método

2.1. Nivel de estudio

Con el objetivo de facilitar el análisis de la información recabada aplicaremos la Investigación Descriptiva y la Investigación Explicativa:

➤ Investigación Descriptiva

Muy frecuentemente el propósito del investigador es describir situaciones y eventos. Esto es, decir cómo es y se manifiesta determinado fenómeno. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, -comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis (Dankhe, 1986). Miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así -y valga la redundancia- describir lo que se investiga. (Hernández Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 1997, pág. 71)

“La Investigación Descriptiva requiere un considerable conocimiento del área que se investiga. La descripción puede ser más o menos profunda, pero en cualquier caso se basa en la medición de uno o más atributos del fenómeno descrito”. (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 1997)

El mercado de la construcción ha tenido un despunte importante en los últimos cinco años, incluso, con la transformación de la matriz productiva, se declaró a la Logística y al Transporte como sector estratégico. Este precedente hace factible estudiar a profundidad el mercado de la construcción, en especial las empresas que se dedican a la construcción de pisos industriales e infraestructura para industrias, empresas manufactureras, almacenes y galpones que estén expuestos a un alto tráfico de montacargas, maquinarias y equipo para llevar a cabo sus operaciones diarias.

➤ **Investigación Explicativa**

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos físicos o sociales. Como su nombre lo indica, su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da éste, o por qué dos o más variables están relacionadas. (Hernández Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 1997, pág. 74)

“La Investigación Explicativa son más estructuradas que las demás clases de estudios y de hecho implican los propósitos de ellos, además de que proporcionan un sentido de entendimiento del fenómeno al que hacen referencia”. (Hernández Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 1997)

Vamos a buscar las principales razones que hagan viable el uso de esta nueva fibra de acero, trataremos de demostrar las bondades del producto, analizaremos la trascendencia de su importación y el efecto positivo de su utilización.

2.2. Modalidad de Investigación

Documental

Se analizará las resoluciones emitidas por el Ministerio de Comercio Exterior con respecto a la importación de productos de acero y relacionados. De la misma manera se realizará un análisis de los pronunciamientos del Comité de Restricciones por Balanza de Pagos de la OMC referente a las salvaguardias del Ecuador.

De campo

Se realizará una investigación in situ, para recabar información de primera mano y fuentes confiables, acerca de la percepción que tienen los trabajadores de las empresas del sector de la construcción de pisos industriales, sobre la fibra Dramix® en sus diferentes presentaciones.

2.3. Método

Método Inductivo - Deductivo

El método inductivo (del latín inductio, “conducir, introducir”) parte de la observación directa para luego hacer una serie de generalizaciones respecto a los fenómenos observados, lo que permitirá llegar a leyes generales. La inducción es el método de las ciencias experimentales. Consiste en inferir que lo determinado en ciertas situaciones se cumplirá siempre que se presenten las mismas condiciones. Según este método, las hipótesis científicas, contrario al método hipotético deductivo, son generalizaciones de la experiencia que pueden confirmarse mediante su contrastación en la naturaleza. (Martinez Ruiz & Ávila Reyes, 2010, pág. 74)

En la práctica, supone creer que de la comprensión de los hechos conocidos podemos pasar al conocimiento de hipótesis, leyes o teorías. (Martinez Ruiz & Ávila Reyes, 2010, pág. 74)

El **método deductivo** tuvo su origen en la necesidad de elaborar hipótesis, cuyo resultado es el enunciado de leyes y teorías científicas. Sostiene que las hipótesis científicas no proceden de la observación, sino que son creaciones del hombre, propuestas a modo de conjeturas, para ver si, en el supuesto de admitirlas, los sucesos o fenómenos de la naturaleza quedaban mejor explicados. El requisito fundamental para que fueran admitidas se sujetaba a la confirmación que proporcionaban los hechos. La experiencia es necesaria para la contrastación de la hipótesis, deduciendo de ella una conclusión en forma de supuesto tentativo, que se compara con los hechos. Los defensores de este método sostienen que representa, también en la ciencia, el modo común de razonar. Sus pasos característicos son: deducción de una hipótesis, su confrontación con la realidad para determinar si se produce una confirmación o una refutación de la misma. El método hipotético-deductivo sostiene que las hipótesis se admiten o rechazan según sea el resultado de la contrastación de las mismas: una hipótesis se justifica y acepta si queda confirmada, y se rechaza si es refutada. (Martínez Ruiz & Ávila Reyes, 2010, pág. 78)

2.4. Población y muestra

✓ Población

La población es un conjunto de individuos de la misma clase, limitada por el estudio. La población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población poseen una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación. (Tamayo y Tamayo, 1997, pág. 114)

La población a estudiar serán empresas del sector de construcción de pisos industriales del Distrito Metropolitano de Quito. Como lo habíamos comentado, las fibras de acero Dramix® son parte de un desarrollo tecnológico que está en proceso de difusión, por tal motivo la población a analizar es bastante reducida.

✓ **Muestra**

Aquí el interés se centra en “quienes”, es decir, en los sujetos u objetos de estudio. Esto desde luego, depende del planteamiento inicial de la investigación. (Hernández Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 1997, pág. 260)

Para seleccionar una muestra, lo primero entonces es definir nuestra unidad de análisis –personas, organizaciones, periódicos, etc. – El “quienes van a ser medidos”, depende precisar claramente el problema a investigar y los objetivos de la investigación. (Hernández Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 1997, pág. 261)

La muestra es la que puede determinar la problemática ya que es capaz de generar los datos con los cuales se identifican las fallas dentro del proceso. La muestra es el grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar un fenómeno estadístico.(Tamayo y Tamayo, 1997, pág. 38)

Gracias al despunte que ha tenido el mercado de la construcción en nuestro país, las empresas de este sector han proliferado, sin embargo, hay muy pocas empresas de este sector que se especializan en la construcción de pisos industriales, mencionaremos a las principales:

- Ecuasupply
- Meneses Constructores
- R2V Constructores
- Oswaldo Rodriguez Construcciones

2.5. Operacionalización de variables

Tabla 1: Variable Independiente

Variable Independiente: Importación de Fibra Dramix										
Nombre proceso	Código	Nombre - Indicador	Descripción	Fórmula de cálculo	UM	Frec.	Metas		Herramientas de control	Responsable
							Año 1	Año 2		
Importaciones	INAT	Importaciones Nacionalizadas a tiempo	Porcentaje de importaciones que se nacionalizan a tiempo e incluso antes de la fecha de compromiso	$INAT = \frac{\text{NACIONALIZADAS A TIEMPO} + \text{NACIONALIZADAS TEMPRANO}}{\text{TOTAL IMPORTACIONES NACIONALIZADAS}} \times 100$	%	Mensual	≥90%	≥92%	-SAP -Ordenes de Importación -Analyzer -BW	Jefe de Importaciones
Importaciones	TE	Tiempo de Espera	Promedio de días que nos toma nacionalizar una importación	$TE = \frac{\sum \text{TIEMPO DE ESPERA}}{\text{No. ÍTEMS}}$	Días	Mensual	≤3,5 días	≤3 días	-SAP -Ordenes de Importación -Analyzer -BW	Jefe de Importaciones

Fuente: El autor
Elaborado por: El Autor

Tabla 2: Variable Dependiente

Variable Dependiente: Incidencia en Empresas de Construcción										
Nombre proceso	Código	Nombre - Indicador	Descripción	Fórmula de cálculo	UM	Frec.	Metas		Herramientas de control	Responsable
							Año 1	Año 2		
Comercial	NS	Nivel de Servicio	Porcentaje de entregas que llegamos en el tiempo que el cliente desea sin importar nuestra capacidad de respuesta	$NS = \frac{\text{TONELADAS FACTURADAS EN MES ACTUAL}}{\text{BOOKING CONFIRMADO DEL MES ACTUAL}} \times 100$	%	Mensual	≥95%	≥97%	-SAP -Pedidos de Venta NO Entregados -Analyzer -BW	Jefe de Producto
Almacenamiento	DI	Días de Inventario	Promedio de días que nos toma nacionalizar una importación	$DI = \frac{\text{INVENTARIO FIN DE MES}}{\text{PROMEDIO DE VENTAS DEL MES}}$	Días	Mensual	60 días	40 días	-SAP -Reporte Inventarios -Reporte de Ventas -Analyzer -BW	Jefe de Logística

Fuente: El Autor
Elaborado por: El Autor

2.6. Selección instrumentos de investigación

Observación

La observación es uno de los ejercicios más inmediatos del ser humano, la cual le permite acercarse al mundo cotidiano y conocerlo, orientarse en él, eliminar los peligros y solventar sus necesidades. Es algo esencial para su vida. (Niño Rojas, 2011, pág. 61)

Observar es un acto bien complejo. Implica mirar atentamente una cosa, una persona o ser vivo, un fenómeno o una actividad, percibir e identificar sus características, formas y cualidades, registrarlas mediante algún instrumento (o al menos en la mente), organizarlas, analizarlas y sintetizarlas. No basta con “ver” las cosas, proceso fisiológico que se genera en los sentidos. Es necesario “mirar”, proceso cognitivo que, aunque se inicia como ver, exige una actividad de la mente. (Niño Rojas, 2011, pág. 62)

Despojándonos de nuestras propias opiniones acerca del producto, realizaremos una observación objetiva para recabar hechos que nos permitan recopilar criterios sobre las fibras de acero.

Entrevistas

La entrevista es una técnica fundamentalmente de tipo oral, basada en preguntas y respuestas entre investigador y participantes, que permite recoger las opiniones y puntos de vista de dichos participantes o, eventualmente, según objetivos, intercambiar con ellos en algún campo. (Niño Rojas, 2011, pág. 64)

“Sus propósitos son distintos, pero en general, buscan obtener o proporcionar alguna clase de información, pero también influir en la conducta de otras personas, si es el caso. (Niño Rojas, 2011)

Existen algunos tipos de entrevista, pero utilizaremos la entrevista focalizada.

Entrevista focalizada es la que se realiza y orienta sobre un tema y contenido específico. Exige mucha habilidad y tacto de parte del entrevistador para orientar la actividad hacia el foco propuesto, evitando toda clase de susceptibilidades y molestias al entrevistado. Puede desarrollarse el tema de lo sencillo a lo complejo, o de lo visible a lo más profundo y desconocido. (Niño Rojas, 2011, pág. 65)

Se aplicará a los ingenieros residentes de obra, superintendentes de campamento, y a los responsables de los departamentos de adquisiciones de las empresas del sector de la construcción.

2.7. Validez y confiabilidad de instrumentos

“Todo instrumento utilizado para la recolección de datos debe reunir al menos dos condiciones: confiabilidad y validez. La confiabilidad (o fiabilidad) es una exigencia básica, por cuanto asegura la exactitud y veracidad de los datos”. (Niño Rojas, 2011)

“La fiabilidad es el grado en que una prueba o un procedimiento produce en todas las ocasiones resultados similares en unas condiciones constantes”. (Bell, 2002)

“La validez es una cualidad del instrumento que consiste en que este sirve para medir la variable que se busca medir, y no otra, es decir, que sea el instrumento preciso, el adecuado. Según esta cualidad, un instrumento “mide o describe”, lo que se espera que mida o describa ni más ni menos”. (Niño Rojas, 2011)

Mediante la aplicación de pruebas piloto se validará la confiabilidad de los instrumentos a utilizarse con el fin de tener la certeza que el instrumento seleccionado será capaz de responder a las interrogantes formuladas en la investigación.

Para probar los instrumentos aplicaremos las siguientes estrategias:

- Se dejará conocer al director del proyecto de investigación los instrumentos seleccionados. Seguramente, sus recomendaciones serán muy importantes y pertinentes.
- Responder uno mismo las preguntas y tomar nota de las deficiencias para corregirlas.
- Tomar en cuenta las observaciones de personas similares a la población en la que se va a aplicar.

3. Aspectos Administrativos

3.1. Recursos Humanos

Las personas que participan, contribuyen o colaboran en un proyecto de investigación son el elemento activo que garantiza el éxito de los objetivos y de los resultados de la actividad de investigación y desarrollo. En diversos niveles, comportan el denominado Know How, o conocimiento incorporado en personas que, en forma eficaz y diligente, permitirá captar, analizar, clasificar e interpretar la información obtenida del objeto de investigación y del problema de investigación. (Carvajal, 2013)

En esta etapa surge una pregunta:

¿Qué recursos humanos requerimos en un proceso investigativo?

Responderemos a la pregunta anterior con la siguiente clasificación:

- ✓ Investigador principal, Patricio Ayala
- ✓ Investigador de apoyo, Alexis Lascano
- ✓ Entrevistador

Nota: El investigador principal también desempeñara las funciones de entrevistador.

3.2. Recursos técnicos y materiales

Es de suma importancia para asegurar el desarrollo y ejecución del proyecto, desplegar el plan de aprovisionamientos materiales que en su momento fueron valorados:

- ✓ Espacio de trabajo
- ✓ Computador, comunicaciones, software, impresora
- ✓ Material de oficina

A continuación el detalle de los recursos más relevantes de las categorías mencionadas:

Tabla 3: Recursos técnicos y materiales

Ítem	Descripción	Cantidad	Observaciones
1	Oficina para reuniones de trabajo	1	Oficina del director del proyecto en la universidad
2	Acceso a Internet	1	Existe Wi-Fi en la universidad
3	Computadora portátil	1	Se usará en el desarrollo del trabajo
4	Impresora	1	Imprimir entrevistas y el trabajo de investigación
5	Grabadora de periodista	1	
6	Casetes para la grabadora	2	
7	Cámara fotográfica	1	En caso se necesite evidencia fotográfica
8	Blocks de notas	5	
9	Papel Bond A4	500	
10	Lápices, esferográficos, borradores, carpetas	10	
11	Cartuchos de tinta	2	
12	Memoria USB o disco externo	1	Para respaldar la información

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

3.3. Recursos financieros

Obviamente la investigación demanda de recursos financieros para su realización, interpretación y difusión de resultados.

Los costos de la investigación se especificarán detalladamente, de tal modo que los investigadores conozcan cuál va a ser el recurso financiero necesario en el estudio.

Si la investigación es financiada por alguna institución, es necesario describir los detalles del convenio. Independientemente de la fuente de financiamiento es útil desglosar todos los recursos señalados, por lo que será necesario generar una forma especial en la cual se especifique cada uno de estos rubros. (FIZC, 2009)

A continuación la elaboración del presupuesto que representa la inversión económica:

Tabla 4: Recursos financieros

Ítem	Rubro	Inversión	Gasto	Observaciones
1	Financiamiento estudiante	\$ 540,00		Inversión propia
2	Copias		\$ 40,00	
3	Movilización		\$ 150,00	
4	Alimentación		\$ 150,00	
5	Anillados		\$ 50,00	
6	Extras		\$ 150,00	
	Total	\$ 540,00	\$ 540,00	

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Fase 2: Fundamentación Teórica y Diagnóstico

Fundamentación Teórica

El sector de la construcción es de gran importancia para la colectividad porque es uno de los sectores más dinamizadores de la economía y como tal es considerado como motor activo de la misma, genera encadenamientos con gran parte de las ramas industriales, comerciales y de servicios de un país. (FLACSO - MIPRO, 2011, pág. 7)

La construcción es, además, un indicador clave de la evolución y crecimiento de la economía; así, cuando la economía está en recesión, el sector de la construcción es uno de los más afectados y, por el contrario, en épocas de bonanza económica, la construcción se constituye en uno de los sectores más dinámicos y activos. A partir del año 2000 la construcción registró una significativa recuperación como consecuencia principalmente de la estabilidad generada por el nuevo sistema monetario. (FLACSO - MIPRO, 2011, pág. 7)

En los países más avanzados de Europa, la construcción sufre de escasez de mano de obra, por lo que ha de recurrir a la inmigración, procedente de los países menos desarrollados. Los avances experimentados en esta industria se deben al empleo de técnicas modernas (maquinaria especializada) y nuevos materiales (derivados del acero, cemento, sintéticos, etcétera) y a una mayor racionalización del proceso productivo, lo que permite reducir sensiblemente los costes de construcción y el tiempo empleado. (FLACSO - MIPRO, 2011, pág. 11)

Ciertamente, entonces, el sector de la construcción juega un papel muy importante dentro de la economía debido a que está estrechamente ligado con actividades para el mejoramiento de las condiciones de vida de la población. (FLACSO - MIPRO, 2011, pág. 18)

Los espacios requeridos para la operación industrial deben ser amplios, lo que determina la necesidad de disponer de grandes áreas sin obstáculos y de alturas libres importantes. Las estructuras tradicionales de edificaciones en hormigón armado son incapaces de satisfacer estos requerimientos, al menos en corto tiempo, por lo que es necesario utilizar alternativas tecnológicas apropiadas. Entre estas alternativas válidas para nuestro país, se presenta la construcción con fibras de acero Dramix®.

1.1. Marco Conceptual

En las líneas posteriores analizaremos el concepto de las palabras y términos que estarán presentes en este trabajo de investigación y que aportarán a la adecuada comprensión del documento por parte de los lectores:

Análisis

Es el estudio minucioso de un asunto. Identificar los componentes de un todo, separarlos y examinarlos.

Importación

Es el transporte legítimo de bienes y servicios nacionales exportados por un país, pretendidos para el uso y consumo interno de otro país. Las importaciones pueden ser cualquier producto o servicio recibido dentro de la frontera de un estado con propósitos comerciales. Las importaciones son llevadas a cabo, generalmente, bajo condiciones específicas.

Fibra

Filamento de origen natural, artificial o sintético, apto para ser hilado, tejido o mezclado que generalmente presenta gran finura y buena flexibilidad. En los últimos años se han obtenido multitud de productos artificiales: colorantes, abonos, fibras textiles, metálicas y plásticos, que han provocado profundos cambios en la forma de vida humana.

Dramix®

Es una fibra de acero para reforzamiento de hormigón y están fabricadas con alambres de acero de alta calidad trefilado en frío con extremos conformados para lograr un mejor anclaje. Vienen encoladas en peines para lograr un mezclado rápido, fácil y homogéneo con el hormigón, además de evitar la formación de bolas o grumos d fibras.

Trefilado

Esta operación consiste en la reducción de diámetro de un alambre haciéndolo pasar a través de un orificio cónico practicado en una herramienta llamada hilera o dado. En otras palabras, es el proceso de estiramiento mecánico de un alambre.

Incidencia

Situación que se produce en el transcurso de un asunto y que repercute en él alterándolo o interrumpiéndolo.

Empresas

Entidad en la que intervienen el trabajo y el capital como factores de producción de actividades industriales o mercantiles o para la prestación de servicios.

Construcción

Es el arte o técnica de fabricar edificios e infraestructuras. Es todo aquello que exige, antes de hacerse, disponer de un proyecto y una planificación predeterminada.

Sector

Para efectos de nuestra investigación, nos referimos a partes de la actividad económica o de ocupación y que a su vez se subdivide según distintos criterios.

Pisos

Es la superficie inferior horizontal de un espacio arquitectónico, el lugar que se pisa. El mismo puede ser interior y exterior.

Infraestructura

Conjunto de medios técnicos, servicios e instalaciones necesarios para el desarrollo de una actividad o para que un lugar pueda ser utilizado.

Industrial

Relacionado con la obtención y transformación de materias primas. En nuestro caso específico, se trata de pisos industriales que servirán para el tráfico y traslado de materias primas, productos terminados, maquinarias, equipos y personas.

Arancel

Es el tributo que se aplica a los bienes que son objeto de importación. El más extendido es el impuesto que se cobra sobre las importaciones, mientras los aranceles sobre las exportaciones son menos corrientes; también pueden existir aranceles de tránsito que graban los productos que entran en un país con destino a otro. Pueden ser "ad valorem" (al valor), como un porcentaje del valor de los bienes, o "específicos" como una cantidad determinada por unidad de peso o volumen.

Salvaguardias

Las salvaguardias son medidas de emergencia para proteger la industria nacional que se ve amenazada ante el creciente aumento absoluto o relativo de las importaciones. Estas medidas consisten en la restricción temporal de las importaciones que afectan con daño o causar daño grave al sector nacional los cuales no están preparados para competir con los productos importados. Las medidas de salvaguardias a diferencia de las medidas antidumping y las medidas compensatorias no requieren una determinación de práctica desleal.

Incoterms

Son términos, de tres letras cada uno, que reflejan las normas de aceptación voluntaria por las dos partes —compradora y vendedora—, acerca de las condiciones de entrega de las mercancías y/o productos. Se usan para aclarar los costes de las transacciones comerciales internacionales, delimitando las responsabilidades entre el comprador y el vendedor, y reflejan la práctica actual en el transporte internacional de mercancías.

FOB

Se refieren a un incoterm, o cláusula de comercio internacional, que se utiliza para operaciones de compraventa en que el transporte de la mercancía se realiza por barco (mar o vías de navegación interior). Se debe utilizar siempre seguido de un puerto de carga. El incoterm «FOB-puerto de carga convenido» es uno de los más utilizados. Las iniciales en inglés significan Free On Board (Franco a Bordo).

CIF

Se refieren a un incoterm o término de comercio internacional que se utiliza en las operaciones de compraventa, en que el transporte de la mercancía se realiza por barco (mar o vías de navegación interior). Se debe utilizar siempre seguido de un puerto de destino.

Los riesgos de la mercancía los asume el comprador en el país de origen cuando la mercancía ha sido cargada en el barco.

PIB

Es el Producto Interno Bruto, esta variable da el valor de todos los bienes y servicios finales producidos dentro de una nación en un año determinado. (Index Mundi, 2015)

TIR

“La TIR de un proyecto de inversión es la tasa de descuento (r) que hace que el valor actual de los flujos de beneficios (positivos) sea igual al valor actual de los flujos de inversión (negativos). En una forma alterna podemos decir que la TIR es la tasa que descuenta todos los flujos asociados con un proyecto a un valor de exactamente cero”. (Marín & Ketelhohn, Inversiones Estratégicas, 1993, pág. 75)

VAN

“El valor actual neto (VAN) es uno de los métodos básicos que toma en cuenta la importancia de los flujos de efectivo en función del tiempo. Consiste en encontrar la diferencia entre el valor actualizado de los flujos de beneficio y el valor, también actualizado, de las inversiones y otros egresos de efectivo”. (Marín & Katelhohn, Inversiones Estratégicas, 1993, págs. 78, 79)

FBKF

La inversión de un país, corresponde a la Formación Bruta de Capital Fijo, permite identificar los sectores económicos que están incrementando su capacidad productiva para la generación de más trabajo y mayor producción. (Banco Central del Ecuador, 2015)

Hormigón o Concreto

Es la mezcla del cemento, agregados inertes (arena y grava) y agua, la cual se endurece después de cierto tiempo formando una piedra artificial.

Hormigón armado

Bloque de hormigón reforzado interiormente por una armadura de barras de hierro o acero para, una vez fraguado, absorber los esfuerzos de tracción a que queda sometido.

Mezcla

Es una materia constituida por diversas moléculas, es decir un material formado por dos o más componentes unidos, pero no combinados químicamente.

1.2. Marco Teórico

Para aportar la teoría a esta investigación presentaremos una recopilación de datos realizada por el Departamento Comercial de Ideal Alambrec Bekaert, la misma se basa en investigaciones de diferentes entidades. El nombre de este trabajo es:

➤ **“Análisis Uso fibras de Acero”**

Las fibras son empleadas en aplicaciones estructurales en busca de beneficios adicionales en cuanto a reducción de mano de obra, incremento de la durabilidad y reducción o eliminación del refuerzo tradicional. El concreto soporta esfuerzos a tracción que son transmitidos por adherencia a las fibras una vez se ha producido micro-fisura, controlan la fisuración y reducen la intensidad de la misma a la vez que mejoran la tenacidad. (Bekaert Ltd., 2014, pág. 4)

Las fibras no son más que elementos de corta longitud y pequeña sección que se incorporan a la masa de concreto a fin de conferirle ciertas propiedades específicas, ya sea en estado fresco, en primeras edades o en estado endurecido. De una manera general se pueden clasificar como: (Bekaert Ltd., 2014, pág. 5)

- ✓ Fibras estructurales: aquéllas que proporcionan una mayor energía de rotura al concreto en masa (en el caso de las fibras estructurales, la contribución de las mismas puede ser considerada en el cálculo de la respuesta de la sección de concreto).

- ✓ Fibras no estructurales: aquéllas que sin considerar en el cálculo esta energía, suponen una mejora ante determinadas propiedades como por ejemplo el control de la fisuración por retracción, incremento de la resistencia al fuego, abrasión, impacto y otros.

Las fibras utilizadas en el concreto reforzado son de corta longitud y pequeña sección.

Se pueden clasificar según su naturaleza en los siguientes tipos: (Bekaert Ltd., 2014, pág. 5)

- ✓ Fibras de acero (en sus variantes en contenido de carbono e inoxidable)
- ✓ Fibras poliméricas (como polipropileno, polietileno)
- ✓ Fibras inorgánicas

La efectividad de la acción reforzante y la eficacia de la transmisión de tensiones por parte de las fibras dependen de muchos factores, pero especialmente, de la naturaleza, tipo y características geométricas de las fibras empleadas. (Bekaert Ltd., 2014, pág. 5)

Tabla 6: Características de las fibras

<i>Tipo de fibra</i>	<i>Resistencia a tracción (MPa)</i>	<i>Módulo de elasticidad (GPa)</i>	<i>Densidad (kg/m³)</i>	<i>Alargamiento de rotura (%)</i>
Acero	500-3000	210	7800	3,5
Acero inoxidable	2100	160	7860	3,0
Vidrio	2000	60	2700	3,6
Carbono	3000	200-500	1900	0,5
Nilon	900	4	1100	13,0-15,0
Polipropileno	400-800	5-25	900	8,0-20,0
Poliéster	700-900	8,2	1400	11,0-13,0
Hormigón	5-8	30	2300	-

Fuente: Hormigón. Fernández Canóvas, 2003-España
Elaborado por: Bekaert Ltd.

Al observar la Tabla 1 se aprecian las diferencias entre las propiedades de cada tipo de fibra y las del concreto, especialmente significativas la resistencia a tracción y el módulo de elasticidad. Para que las fibras sean efectivas se recomienda que tengan un módulo de elasticidad (5) al menos 3 veces superior al del concreto (Hormigón). En este sentido, es destacable el módulo de elasticidad de las fibras de acero que es 7 veces mayor que el del concreto. (Bekaert Ltd., 2014, pág. 7)

Las fibras sintéticas están teniendo aplicación fundamentalmente para el control de la fisuración plástica en concretos y morteros, si bien, en algunos casos, se han realizado aplicaciones buscando reforzar a concretos frente a la acción de impactos. (Bekaert Ltd., 2014, pág. 7)

Las fibras de vidrio resistentes a los álcalis del cemento, se vienen utilizando desde hace muchas décadas en el refuerzo de pastas y morteros de cemento para la fabricación de paneles delgados de alta resistencia destinados a revestimientos de edificios. Actualmente estas fibras empiezan a aplicarse en concretos en elementos prefabricados y en aplicaciones de revestimientos. (Bekaert Ltd., 2014, pág. 7)

Las fibras metálicas fundamentalmente son de acero en sus variantes de bajo y medio contenido en carbono, de acero inoxidable y de acero galvanizado, las cuales en el caso de concretos para la construcción se puede destacar la utilización de las fibras de acero. (Bekaert Ltd., 2014, pág. 7)

Las fibras de acero en todas sus variantes son las más utilizadas para conseguir concretos con mejor resistencia a flexión, tracción, impacto, fatiga, etc. La presente tesis se centra en losas de concreto reforzado con fibras de acero, ya que es la aplicación que se da en la construcción en su mayoría. (Bekaert Ltd., 2014, pág. 7)

Un buen piso industrial, es el resultado de una buena planeación, un diseño adecuado según las necesidades (uso, cargas, requerimientos estéticos), buen detalle del mismo, tener especificaciones adecuadas, completas y claras, buena selección de los materiales a utilizar, excelente planificación de los procedimientos constructivos y mano de obra calificada. (Gracia Alarcón & Quesada Bolaños, 2012, pág. 10)

Las grietas que se presentan en los pisos son ocasionadas generalmente por cambios volumétricos en los elementos de concreto. Dichos cambios de volumen generan esfuerzos de tensión al interior de la masa y cuando superan la resistencia a la tensión propia del concreto, generan las fisuras. (Gracia Alarcón & Quesada Bolaños, 2012, pág. 10)

Como ya se había mencionado antes, las grietas que aparecen en el concreto endurecido, son ocasionadas por la contracción térmica o por secado del concreto.

Luego del endurecimiento, el concreto pierde humedad y se contrae a causa de ello. Las juntas de contracción son usadas en estos casos, para evitar que las grietas emerjan en la superficie de forma antiestética. Por ello, se inducen estas grietas artificiales a las que llamamos juntas. Varios estudios han comprobado que la separación entre juntas debe ser de 20 veces el espesor de la losa de concreto. De esta forma, si el espesor de la losa del piso es de 15 cm, el distanciamiento entre las juntas debe ser de 3 m. Si se usa acero de refuerzo, esta distancia puede aumentar levemente ya que el acero al restringir el movimiento del concreto disminuye la posibilidad de aparición de fisuras por contracción.

Los pisos industriales son aquellos que se encuentran expuestos a cargas móviles, puntuales y uniformemente distribuidas; cuando se habla de cargas móviles se refiere a las producidas por montacargas y cualquier otro tipo de elemento móvil con ruedas que esté en contacto con la superficie del piso; cargas puntuales, aquellas que son producto de los apoyos que los equipos y elementos utilizados; y las cargas uniformemente distribuidas son aquellas

que son aplicadas directamente sobre la estructura del piso sin la intervención de apoyos puntuales. (Gracia Alarcón & Quesada Bolaños, 2012, pág. 10)

1.3. Marco Referencial

Para desarrollar esta investigación se ha tomado como referencia una tesis de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Ricardo Palma, la misma sirvió para la obtención del título de Ingeniero Civil de su autora, Vanesa Corcino Albornoz en el año 2007, el tema de este estudio es el siguiente:

- **“Estudio Comparativo de Concreto Simple y Reforzado con Fibras de Acero Dramix® y Wirand, empleando cemento Andino Tipo V”.**

La incorporación de fibras de acero en la mezcla con el cemento ha demostrado ser un medio eficaz para mejorar la tenacidad del material, aumentar su resistencia y su capacidad de deformación y controlar el desarrollo y la propagación de fisuras. La proporción adecuada de estas fibras es la que aporta al concreto un mayor o menor refuerzo, que se traduce en una mejora en su desempeño, control de fisuración y resistencia a flexotracción. (Corcino Albornoz, 2007, pág. 5)

El concreto con fibra es la combinación del concreto convencional con fibras de acero que al ser incorporadas mejoran las propiedades mecánicas del concreto. (Corcino Albornoz, 2007, pág. 7)

La fibra es fabricada a partir de alambre trefilado, de acero bajo en carbono y caracterizadas por su elevado límite elástico (800 – 1500 Mpa), permiten habitualmente sustituir por completo el armado tradicional del concreto a base de mallas electrosoldadas y acero corrugado. (Corcino Albornoz, 2007, pág. 7)

El concreto reforzado con Fibras de Acero es un material compuesto con unas ventajas y propiedades específicas de las que se podrá beneficiar notablemente en comparación con los métodos tradicionales de armado. (Corcino Albornoz, 2007, pág. 7)

La incorporación de fibras de acero, tiene una serie de repercusiones sobre las propiedades del concreto en estado fresco, destacando entre ellas la reducción de la trabajabilidad. A medida que aumenta el porcentaje de fibra de acero adicionado al concreto la consistencia de la mezcla disminuye. La pérdida de trabajabilidad en el concreto con fibras está acompañada de un efecto que puede ser beneficioso, ya que se aumenta la cohesión del concreto. El aporte de las fibras a la resistencia a la compresión del concreto es que evita que este tenga una falla frágil y explosiva. (Corcino Albornoz, 2007, pág. 19)

Una fuente adicional aporta a esta investigación, es una tesis de la Facultad de Ingeniería Civil de la Pontificia Universidad Javeriana, la misma sirvió para la obtención del título de Magister en Ingeniería Civil de sus autores, Ing. Oscar Alberto Gracia Alarcón e Ing. Gonzalo Quezada Bolaños en el año 2012, el tema de este estudio es el siguiente:

- **“Evaluación de Una Alternativa para la Construcción de Pisos Industriales de Gran Formato en Colombia”.**

Los pisos industriales son por lo general estructuras en concreto, las cuales tienen unas características especiales, como su alta planicidad, resistencia mecánica, resistencia química y resistencia al impacto; al igual deben ser durables y tener un equilibrio entre costos y funcionalidad, ya que estos son diseñados para industrias que no se pueden detener para realizar mantenimientos periódicos, mover equipos especializados o estanterías de almacenamiento de altos volúmenes de mercancía, de aquí la importancia de estos pisos y su durabilidad. (Gracia Alarcón & Quesada Bolaños, 2012, pág. 2)

En la actualidad los pisos industriales se construyen usando, acero de refuerzo, aditivos reductores de contracción e incluso se utilizan concretos postensados, para disminuir los problemas causados por los diferentes tipos de contracción. (Gracia Alarcón & Quesada Bolaños, 2012, pág. 2)

Los pisos industriales de concreto, no sólo deben resistir las cargas por flexión, por tráfico y especificaciones de trabajo; deben soportar inicialmente la contracción por secado del concreto, al igual que la contracción y expansión por efectos térmicos e incluso ataques químicos, generando diferentes problemas en el piso de concreto, como reducción en sus propiedades físico mecánicas, fisuración, alabeo y desnivelación entre las losas. Lo anterior ha llevado a que estos sean tratados usando diferentes métodos para evitar dichos problemas, elevando significativamente su costo, como el uso de fibras en el concreto, uso de cementos expansivos que controlan la contracción y hasta el uso de pisos postensados. (Gracia Alarcón & Quesada Bolaños, 2012, pág. 3)

En ensayos realizados por el Ing. Aimar Orbe se mostró que las fibras de acero controlan mejor las grietas que el armado convencional debido a que hay miles de fibras distribuidas en toda la masa que la compactan continuamente y puede contribuir a hacer más fáciles algunos trabajos de construcción ya que el producto ha alcanzado un punto de madurez. (Amazings, 2014)

1.4. Marco Legal

Es necesaria la observancia a las normas legales vigentes en el Ecuador, por lo tanto expondremos los requisitos para poder importar y también normas que rigen el sector de la construcción.

Regulación para Importar

La importación es la acción de ingresar mercancías extranjeras al país cumpliendo con las formalidades y obligaciones aduaneras, dependiendo del Régimen de Importación al que haya sido declarado. (Aduana del Ecuador, 2012)

A continuación la información obtenida del sitio oficial de la Aduana del Ecuador: (Aduana del Ecuador, 2012)

Regímenes de Importación

- ✓ Importación para el Consumo (Art. 147 COPCI)
- ✓ Admisión Temporal para Reexportación en el mismo estado (Art. 148 COPCI)
- ✓ Admisión Temporal para Perfeccionamiento Activo (Art. 149 COPCI)
- ✓ Reposición de Mercancías con Franquicia Arancelaria (Art. 150 COPCI)
- ✓ Transformación bajo control Aduanero (Art. 151 COPCI)
- ✓ Depósito Aduanero (Art. 152 COPCI)
- ✓ Reimportación en el mismo estado (Art. 153 COPCI)

Obtener el Registro de Importador

- ✓ Paso 1

Adquirir el certificado Digital para la firma electrónica y autenticación otorgado por las siguientes entidades:

Banco Central del Ecuador: <http://www.eci.bce.ec/web/guest/>

Security Data: <http://www.securitydata.net.ec/>

- ✓ Paso 2

Registrarse en el portal de ECUAPASS: (<http://www.ecuapass.aduana.gob.ec>)

Aquí se podrá:

1. Actualizar base de datos
2. Crear usuario y contraseña

3. Aceptar las políticas de uso

4. Registrar firma electrónica

Revisar el boletín 32-2012, en el cual se encuentra un video demostrativo sobre el registro al portal ECUAPASS.

Pagos por Tributos

Para determinar el valor a pagar de tributos al comercio exterior es necesario conocer la clasificación arancelaria del producto importado.

En el caso de que cuente con la subpartida específica del producto a importar, realice la consulta de la misma en el Arancel Nacional, utilice para el efecto el siguiente link:

http://ecuapass.aduana.gob.ec/ipt_server/ipt_flex/ipt_arancel.jsp

Los tributos al comercio exterior son derechos arancelarios, impuestos establecidos en leyes orgánicas y ordinarias y tasas por servicios aduaneros.

AD-VALOREM (Arancel Cobrado a las Mercancías) Son los establecidos por la autoridad competente, consistentes en porcentajes según el tipo de mercancía y se aplica sobre la suma del Costo, Seguro y Flete (base imponible de la importación).

- Es importante recalcar que el pago de AD VALOREM a partir del 3 de Octubre del 2014 para las fibras de acero trefilado es 0%.

FODINFA (Fondo de Desarrollo para la Infancia) Se aplica el 0.5% sobre la base imponible de la importación.

ICE (Impuesto a los Consumos Especiales) Porcentaje variable según los bienes y servicios que se importen. (Consulte en la página del SRI: www.sri.gob.ec, link: Impuestos)

IVA (Impuesto al Valor Agregado) Corresponde al 12% sobre: Base imponible + ADVALOREM + FODINFA + ICE.

Regulación para Sector de la Construcción

Los pisos industriales son diseñados para alto tráfico y gran esfuerzo por lo que expondremos la Norma Ecuatoriana de la Construcción – NEC referente a cargas.

El Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda mediante Acuerdo Ministerial número 0047 del 10 de enero de 2015, publicado en el Registro Oficial N°413, dispuso la aplicación obligatoria en todo el país de 10 capítulos de la Norma Ecuatoriana de la Construcción, NEC. (CAMICON, 2015)

Los 10 capítulos de la NEC fueron elaborados mediante el Convenio de Cooperación Interinstitucional suscrito en el 2008 entre el MIDUVI y CAMICON. En este trabajo participaron profesionales, investigadores, docentes de varios Centros de Educación Superior del país, consultores nacionales y extranjeros, Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional y Organismos Internacionales. (CAMICON, 2015)

El **NEC-SE-CG** trata de las cargas permanentes (principalmente debidas al peso propio), de las cargas variables (cargas vivas y cargas climáticas) y de sus combinaciones de cargas incluyen las cargas accidentales tratadas en las NEC-SE-DS y NECSE-RE (cargas sísmicas). Las otras cargas no serán incluidas en los cálculos. (MIDUVI, 2015, pág. 5)

Las autoridades competentes como fiscalizadoras y superintendentes de obra, tienen la obligación de ordenar la realización de los ensayos que determinen las propiedades físicas y mecánicas de los materiales y verificar que estos cumplan con las especificaciones y normas correspondientes. (MIDUVI, 2015, pág. 5)

Diseño por Última Resistencia

Método de diseño que permite tener en cuenta los modos de comportamiento que ponen en peligro la estabilidad de la construcción o de una parte de ella, o su capacidad para resistir nuevas aplicaciones de carga. Los segundos incluyen la ocurrencia de daños

económicos o la presentación de condiciones que impiden el desarrollo adecuado de las funciones para las que se haya proyectado la construcción. (MIDUVI, 2015, pág. 5)

Diseño por Esfuerzos de Trabajo

Calculo de la unidad de esfuerzo máximo permitida para el cálculo de un elemento estructural, supeditada a la carga de trabajo. (MIDUVI, 2015, pág. 5)

Cargas Tratadas en las NECs

La NEC-SE-CG constituye un marco general para el calculista y diseñador de estructuras. Las cargas a considerar en el cálculo y diseño de todo tipo de estructuras son las siguientes: (MIDUVI, 2015, pág. 10)

- Cargas permanentes (cargas muertas mínimas en particular)
- Cargas variables (cargas vivas, viento y granizo).

Serán complementadas por las cargas accidentales que son las cargas sísmicas (en construcción nueva y en rehabilitación). (MIDUVI, 2015, pág. 10)

Cargas permanentes

Las cargas permanentes (o cargas muertas) están constituidas por los pesos de todos los elementos estructurales, tales como: muros, paredes, recubrimientos, instalaciones sanitarias, eléctricas, mecánicas, máquinas y todo artefacto integrado permanentemente a la estructura. (MIDUVI, 2015, pág. 11)

Cargas variables

Las sobrecargas que se utilicen en el cálculo dependen de la ocupación a la que está destinada la edificación y están conformadas por los pesos de personas, muebles, equipos y accesorios móviles o temporales, mercadería en transición, y otras. (MIDUVI, 2015, pág. 11)

2. Diagnóstico

2.1. Ambiente externo

2.2.1. Macro entorno

Para realizar el análisis del macro entorno aplicaremos la metodología PEST. Este análisis nos ayudará a identificar el momento actual del país y su entorno.

Análisis PEST

La creciente demanda de vivienda y el auge de obras consideradas de bien social patrocinadas por el estado ubican al Ecuador en una de las zonas con mayor crecimiento en este sector. Si bien es cierto no ha crecido a los niveles de nuestro país vecino Perú, su despunte en los últimos años ha sido muy importante. No hay un líder absoluto en el sector debido a que contamos con una gran cantidad de empresas dedicadas a la Construcción, empresas especializadas dedicadas a sus respectivos segmentos.

El Sector de la Construcción de pisos industriales está determinado por tres tipos de actores: el estado, las empresas constructoras de este segmento y las empresas clientes de este segmento. Así mismo, está bajo la influencia de factores externos determinados en su mayor parte por: políticas que afectan al sector, los mercados internacionales, y los recursos con que cuentan sus actores principales.

✓ Factor Político Legal

El Ecuador actualmente vive un momento político convulsionado debido al rumbo que le quiere imponer al país el gobierno del Econ. Rafael Correa Delgado, Presidente Constitucional de la República del Ecuador.

El gobierno actual sigue la tendencia del socialismo del siglo XXI, al igual que nuestro vecino país Venezuela. Esta tendencia “antimperialista” ha distanciado a nuestros principales

e históricos socios comerciales, Estados Unidos y La Unión Europea. En cambio ha estrechado lazos con Irán y sobre todo con China. Así mismo, la falta de incentivo a la inversión extranjera sumado a la expulsión de Occidental Exploration And Production Company, conocida como Oxy, no han hecho de Ecuador un destino atractivo para los inversionistas.

El agitado ambiente político que se vive en el país se debe a que hay dos grandes grupos de personas, quienes están a favor del presidente y quienes están en contra.

El detonante de los últimos meses y que ha evidenciado estos dos grupos son las denominadas enmiendas enviadas a la Asamblea Nacional por el Ejecutivo. La más polémica y que ha despertado el rechazo de la población es la ley de “Redistribución de la Riqueza” que incluye reformas al pago de tributos a las herencias y plusvalía.

Por si esto fuera el riesgo país está en aumento debido a la inestabilidad institucional y jurídica, las instituciones están controladas por grupos afines al gobierno. Las cortes de justicia de la misma manera.

Las diferentes ramas del Sector Industrial se han reunido con el Ejecutivo y han hecho sentir su presión, han expuesto sus puntos de vista y consideraciones pero no han tenido el éxito esperado.

Por otro lado, este gobierno ha decidido invertir en grandes proyectos de interés social como las hidroeléctricas, la más importante es Coca Codo Sinclair, la refinería, la planta de GLP, hospitales y la ciudad del conocimiento, Yachay.

✓ **Factor Económico**

Las importaciones en Ecuador han tenido una serie de restricciones, afectando a sectores en que su giro de negocio se orienta en la comercialización de productos extranjeros y beneficiando a sectores en condiciones de producir productos sustitutos de los importados,

para el año 2015 con la aplicación de las salvaguardias se estima que existirá una importante disminución en las importaciones que contribuirá a disminuir el déficit en la balanza comercial no petrolera presentado en el año 2014.

Las salvaguardias tienen un impacto favorable para el sector industrial generando fuentes de empleo. Sin embargo, la imposición de una sobretasa de entre el 5% y el 45% a 2.800 subpartidas arancelarias tomó desprevenido al sector de la construcción. La larga lista que el Comité de Comercio Exterior publicó el 6 de marzo de 2015 incluye alrededor de 400 ítems relacionados directa e indirectamente con esta actividad. (Pasquel, 2015)

Enrique Pita, presidente de la Federación de Cámaras de la Construcción del Ecuador, considera que el impacto de la imposición de sobretasas se reflejará en incrementos de los precios de las obras. “Esto atenta sensiblemente a un sector que genera la mayor demanda de mano de obra no calificada”. El dirigente cree que todavía no existe la suficiente oferta en el mercado para suplir los productos que se dejarán de importar, especialmente “en modelos y calidades demandados en cierto tipo de proyectos”. (Pasquel, 2015)

Por otro lado, el petróleo mantiene tendencia de los precios a la baja. Una sobreoferta del mercado proveniente de Estados Unidos y de la OPEP es la principal causa de la caída. El petróleo de Ecuador registró una diferencia de precio negativa de 4,93 USD por barril en relación al petróleo de Texas WTI, durante el primer semestre de 2015. (El Universo, 2015)

“Seguimos viendo una sobreabundancia de oferta de petróleo y mientras ella no se equilibre con la demanda, los precios seguirán bajo presión”, comentó James Williams, de la consultora WTRG Economics, según la agencia de prensa AFP. Agregó que si la OPEP no cambia de estrategia, esto podría llevar al WTI incluso por debajo 40 USD los próximos meses. (El Universo, 2015)

El sector empresarial evidencia su preocupación, en especial el sector de la construcción que venía marcando un crecimiento sostenido y se encuentra entre las actividades que más contribuyeron al crecimiento del PIB. A partir de diciembre de 2012 se inauguraron dos centros comerciales que se encuentran entre los mejores de América del Sur, El Paseo San Francisco y Scala Shopping con una inversión de más de 100 millones USD y 30 millones USD, respectivamente.

De acuerdo a Nathalie Cely “las autoridades está trabajando para potenciar sectores como el turismo o alimentos, donde hay mayores oportunidades de apalancar el crecimiento”.

✓ **Factor Social**

A pesar de que el sector de la construcción experimenta una contracción en estos momentos, ha venido en crecimiento debido a la bonanza petrolera que se mantuvo hasta el año 2014. Los altos ingresos del Estado permitieron incrementar los sueldos del sector público y por ende aumentó el poder adquisitivo de las personas. De la misma manera, disminuyeron las trabas e incluso los intereses de las entidades financieras para que tanto las personas naturales como las personas jurídicas accedan a créditos hipotecarios y para construcción de infraestructura, respectivamente.

Es importante recalcar que el poder adquisitivo ha repuntado la compra de viviendas en sus diferentes modalidades de construcción, casas individuales, adosadas o aterrazadas dentro de conjuntos privados, edificios multifamiliares populares y edificios de lujo.

✓ **Factor Tecnológico**

La tecnología también fue avanzando en la construcción puesto que ahora se cuenta con maquinaria sofisticada la cual brinda al cliente y a más bajo costo los diseños y necesidades del esqueleto de la construcción en todo a lo que metales se refiere. La gama de nuevos materiales que ahora se encuentran al alcance, tanto de los clientes como de los

constructores es bastante amplia, y se puede elegir de acuerdo a los beneficios adicionales que ofrece.

El cliente sólo paga por el material que utiliza, no teniendo así costo con desperdicios, sea chatarra o problemas de producción.

La facturación es hecha solamente cuando el material es enviado al cliente, mejorando el flujo de caja de la obra. Las empresas cuentan con ERP's especializados que logran administrar la información del material entregado y confiere mecanismos de control durante la producción y despacho del material, lo cual garantiza que el pedido llegue completo a la obra. De la misma manera, facilita la trazabilidad del material enviado.

2.1.2. Micro entorno

Para realizar el análisis del micro entorno consideraremos las variables controlables y las no controlables que tienen incidencia directa en el desarrollo de las actividades de construcción de pisos industriales e infraestructura.

Análisis FODA

A pesar de ser el método más sencillo es muy eficaz, es el análisis de las variables controlables, debilidades y fortalezas que son internas del sector y se puede actuar sobre ellas y las variables no controlables, oportunidades y amenazas que se presentan en contexto y solamente podemos preverlas y actuar en consecuencia.

El principal objetivo de este análisis FODA es ayudar al sector de la construcción a encontrar e identificar sus factores estratégicos críticos, para usarlos y apoyar en ellos los cambios organizacionales.

Tabla 7: Análisis FODA

FACTORES EXTERNOS	FACTORES INTERNOS
OPORTUNIDADES	FORTALEZAS
1. AD VALOREM 0% en manufacturas de alambres de acero	1. Técnicas avanzadas de gestión de proyectos
2. Apertura financiera en el sector de la construcción	2. Excelente relación con los subcontratistas y proveedores de materiales
3. Posibilidad de establecer alianzas estratégicas con empresas del sector que permitan mejorar las prácticas	3. Uso de tecnología y maquinaria moderna
4. Posibilidades de expansión debido a la confiabilidad que brinda	4. Experiencia que facilita la absorción de operaciones de otras empresas especializadas del sector
5. Beneficiarse de la experiencia y conocimientos adquiridos por los proveedores y socios estratégicos del exterior	5. Amplia red de contactos
6. Incorporación de nuevos clientes atraídos por el nivel de tecnificación	6. Excelente conocimiento del negocio
	7. Certificaciones OHSAS 18001, ISO 14001 e ISO 9001
	8. Talento humano con conocimiento de la industria
	9. Capital de trabajo necesario para el proyecto
AMENAZAS	DEBILIDADES
1. Falta de espacio para el almacenamiento de materias primas, materiales e insumos	1. Inestabilidad de la cultura organizacional
2. Falta de planificación de abastecimiento debido al crecimiento del sector por consolidación de nuevos clientes	2. Falta de práctica en proyectos y operaciones a largo plazo
3. Mala ubicación geográfica para desarrollar el proyecto	3. Resistencia a los nuevos métodos
4. Empresas del sector atraen al talento humano capacitado que trabaja actualmente en otra empresa	4. Demoras en los procesos de compras y contratación de servicios
5. Costos variables de insumos críticos	5. Falta de metodologías de organización y control
6. Reducción en la calidad de los materiales de construcción	6. Incumplimiento en el tiempo establecido para el cierre y finalización de proyectos
7. Conflictos por la perturbación creada por la construcción y reducción de espacios verdes	

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Tabla 8: Matriz de Estrategias

	FORTALEZAS (F)	DEBILIDADES (D)
	1. Técnicas avanzadas de gestión de proyectos 2. Excelente relación con los subcontratistas y proveedores de materiales 3. Uso de tecnología y maquinaria moderna 4. Experiencia que facilita la absorción de operaciones de otras empresas especializadas del sector 5. Amplia red de contactos 6. Excelente conocimiento del negocio 7. Certificaciones OHSAS 18001, ISO 14001 e ISO 9001 8. Talento humano con conocimiento de la industria 9. Capital de trabajo necesario para el proyecto	1. Inestabilidad de la cultura organizacional 2. Falta de práctica en proyectos y operaciones a largo plazo 3. Resistencia a los nuevos métodos 4. Demoras en los procesos de compras y contratación de servicios 5. Falta de metodologías de organización y control 6. Incumplimiento en el tiempo establecido para el cierre y finalización de proyectos
OPORTUNIDADES (O)	ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO
1. AD VALOREM 0% en manufacturas de alambres de acero	F1O2F6 - GESTIONAR LOS PROYECTOS CON INDEPENDENCIA FINANCIERA PARA APLICAR LAS MEJÓRES TÉCNICAS Y CONOCIMIENTO DEL NEGOCIO	D1O5 - ESTABILIZAR LA CULTURA ORGANIZACIONAL MEDIANTE EL INTERCAMBIO CON SOCIOS EXTRANJEROS
2. Apertura financiera en el sector de la construcción		
3. Posibilidad de establecer alianzas estratégicas con empresas del sector que permitan mejorar las prácticas	F2O3 - DESARROLLAR TALLERES CONJUNTOS CON SUBCONTRATISTAS Y PROVEEDORES PARA COMPARTIR MEJORES PRÁCTICAS	D4O4 - OPTIMIZAR PROCESOS DE COMPRAS E INCREMENTAR VOLUMENES BASADOS EN LA POSIBILIDAD DE EXPANSIÓN
4. Posibilidades de expansión debido a la confiabilidad que brinda	F4O6 - INCREMENTAR EL NÚMERO DE PROYECTOS BASADOS EN LA EXPERIENCIA Y TECNIFICACIÓN DE NUESTRAS ACTIVIDADES	D2O5 - OPERAR PROYECTOS DE LARGO PLAZO APROVECHANDO LA EXPERIENCIA Y CONOCIMIENTO DE SOCIOS ESTRATÉGICOS
5. Beneficiarse de la experiencia y conocimientos adquiridos por los proveedores y socios estratégicos del exterior	F7O1F5 - APROVECHAR EL NO PAGO DE ARANCEL Y LA CALIDAD INTERNACIONAL DEL PRODUCTO PARA LOGRAR UN MAYOR VOLUMEN DE CONTRATOS	D6O1D3 - ENTREGAR A TIEMPO PROYECTOS UTILIZANDO NUEVOS MÉTODOS Y MATERIAL ESPECIALIZADO
6. Incorporación de nuevos clientes atraídos por el nivel de tecnificación		
AMENAZAS (A)	ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA
1. Falta de espacio para el almacenamiento de materias primas, materiales e insumos	F2A1A6 - LOGRAR UN SISTEMA DE ENTREGAS JUSTO A TIEMPO DE PRODUCTOS DE ALTA CALIDAD PARA EVITAR ALMACENAMIENTO Y VENCIMIENTO DE PAGOS	D4A5 - PLANIFICAR COMPRA DE INSUMOS CRÍTICOS Y MEJORA EN TIEMPOS DE ADQUISICIÓN
2. Falta de planificación de abastecimiento debido al crecimiento del sector por consolidación de nuevos clientes		
3. Mala ubicación geográfica para desarrollar el proyecto	F9A3A5 - INVERTIR EN TERRENOS CON EXCELENTE UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y FIRMAR FUTUROS EN INSUMOS CRÍTICOS	D3A1 - POTENCIAR NUEVOS MÉTODOS PARA DISMINUIR ESPACIO DE ALMACENAMIENTO
4. Empresas del sector atraen al talento humano capacitado que trabaja actualmente en otra empresa		
5. Costos variables de insumos críticos	F3A7 - DISMINUIR EL RIESGO DE PROBLEMAS CON LA COMUNIDAD MEDIANTE EL USO DE MAQUINARIA MODERNA Y ADECUADA	D1A2D5 - CONSOLIDAR CULTURA ORGANIZACIONAL PARA UN CRECIMIENTO ORGANIZADO Y SOSTENIBLE
6. Reducción en la calidad de los materiales de construcción		
7. Conflictos por la perturbación creada por la construcción y reducción de espacios verdes	F8A4 - CAPACITACIÓN CONSTANTE Y PROYECTOS DE INCLUSIÓN AL PERSONAL PARA EVITAR ROTACIÓN	D6A4 - DESARROLLAR UN PLAN DE INCENTIVOS PARA FINALIZACIÓN DE PROYECTOS Y PROMOVER A LOS COLABORADORES

Fuente: El Autor
 Elaborado por: El Autor

2.2. Ambiente interno

Los profesionales del sector brindan la retroalimentación necesaria y nos dejan saber tanto las ventajas como las desventajas de este nuevo producto.

Las empresas cementeras son quienes nos facilitan las mezcladoras con concreto y es en donde se debe colocar la fibra de acero Dramix®. Estas empresas tienen cierto temor que la fibra de acero, debido a lo pequeño de su tamaño, dañen la bomba de sedimentos del mixer, para esto es necesario capacitar a la gente y si es necesario, diseñar herramientas que eviten este daño.

Es importante aportar información general de la empresa que se dedicará a la importación de las fibras de acero Dramix® para asegurar que el mercado no corra el riesgo de quedar desabastecido.

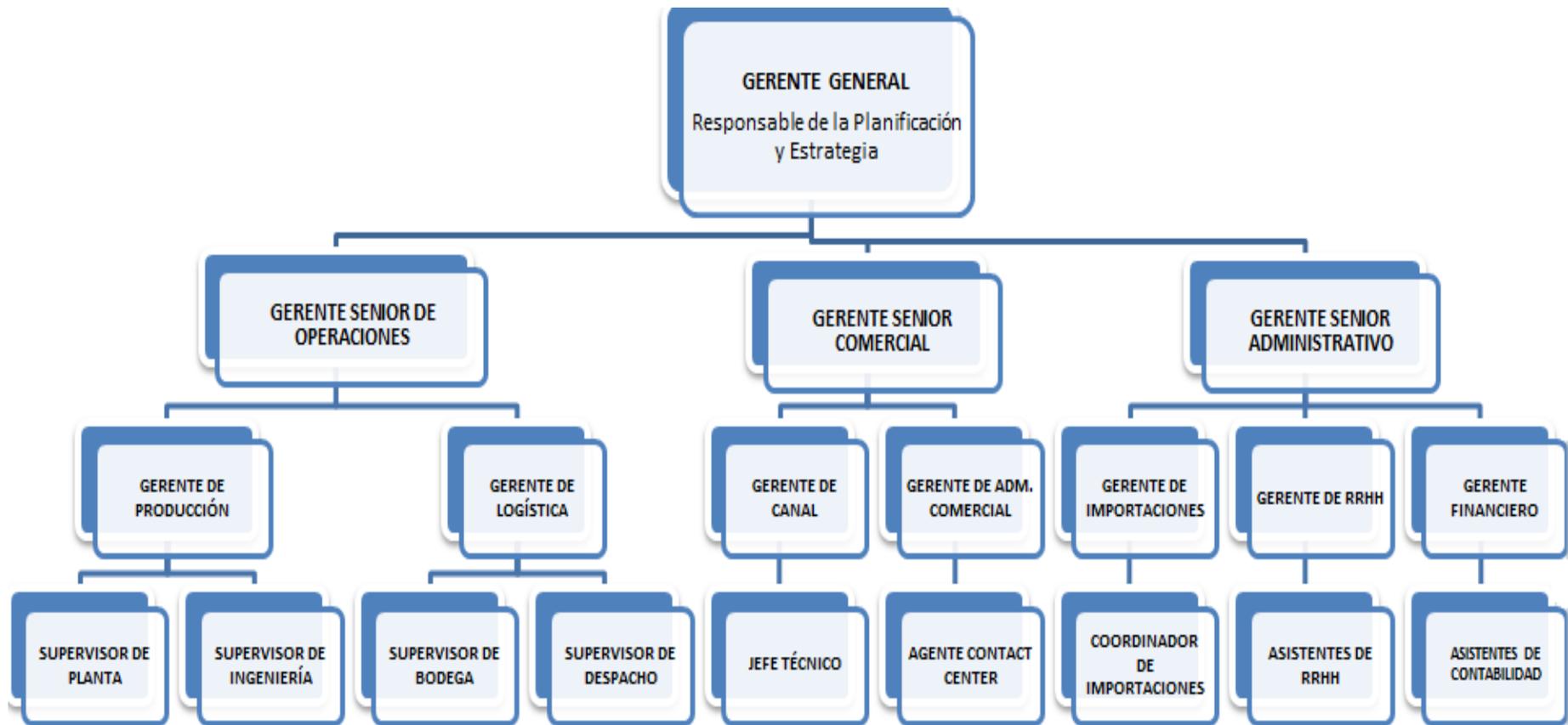
Así mismo la promoción que tendrá el producto juega un rol fundamental debido a que la publicidad influye de manera significativa en la economía y en la sociedad, es un negocio de cambios que refleja los desarrollos rápidos de la tecnología y estilo de vida, en la preferencia del consumidor y en la investigación de mercados.

La empresa importadora es IdealAlambrec Bekaert, la misma tiene una trayectoria exitosa de más de 70 años en el mercado ecuatoriano proveyendo soluciones de alambre de acero y productos relacionados, garantizando la satisfacción total de sus clientes, con un enfoque al mercado para lograr desarrollo y progreso mediante una gestión clara e innovadora en la utilización de recursos.

IdealAlambrec Bekaert desarrolla soluciones de alambre de acero de la más alta calidad para la industria, agricultura y construcción. Para asegurar la comodidad y seguridad de los clientes, la empresa garantiza una óptima gestión en talento humano y ofrece acompañamiento con la mejor tecnología, innovación y servicio.

✓ Organigrama de la Empresa

Gráfico 2: Organigrama de la Empresa



Fuente: Organigrama IAB
Elaborado por: El Autor

✓ **Descripción de Cargos**

A continuación se describirá las funciones del personal de importaciones directamente involucrado en la nacionalización del producto.

Título del Cargo

Gerente de importaciones

Misión del cargo

Planificar, organizar, dirigir y controlar las actividades de importaciones a través de la administración adecuada de proveedores actuales, la búsqueda de nuevos proveedores, la creación de alianzas y la identificación de necesidades comunes de todas las Áreas de la Empresa; con el propósito de garantizar el suministro oportuno de insumos y servicios de acuerdo a las normas y procedimientos establecidos, obteniendo el mejor precio y con la calidad requerida para las operaciones productivas, administrativas y comerciales de Ideal Alambrec.

Responsabilidades

- Planificar, coordinar y controlar las actividades de compras locales a nivel nacional buscando la reducción de costos al adquirir bienes y servicios que cumplan con las especificaciones exigidas.
- Planificar, coordinar y controlar las actividades de importaciones de productos terminados e insumos de todo tipo, necesarios para el desempeño de los negocios de la empresa, buscando la reducción de costos al adquirir bienes y servicios que cumplan con las especificaciones exigidas.
- Promover y supervisar la aplicación de las normas y procedimientos establecidos a nivel de toda la empresa para el proceso de compras.

- Coordinar y controlar las actividades relacionadas con la administración de proveedores y garantizar que las relaciones con los mismos se den en un ambiente de confianza y permanencia a mediano y largo plazo.
- Generar alianzas para buscar nuevas oportunidades de compra y nuevos proveedores.
- Identificar necesidades comunes de bienes y servicios de las empresas del grupo que permitan realizar negociaciones regionales de compra a través de proveedores locales.
- Conocer y mantener información actualizada sobre la situación del mercado y sus tendencias a fin de orientar apropiadamente las decisiones de compras y aprovecharlas oportunamente.
- Apoyar a las otras áreas en la planificación de inventarios y modelos de abastecimiento para optimizar la utilización de los recursos de la empresa.
- Dirigir y controlar las actividades relacionadas con administración del personal a su cargo.

Título del Cargo

Coordinador de importaciones

Misión del cargo

Administrar todas las actividades y tareas relacionadas a las importaciones requeridas por la Empresa a fin de garantizar la entrega oportuna de materias primas, insumos, embalajes, maquinaria, repuestos y productos terminados a las Áreas respectivas.

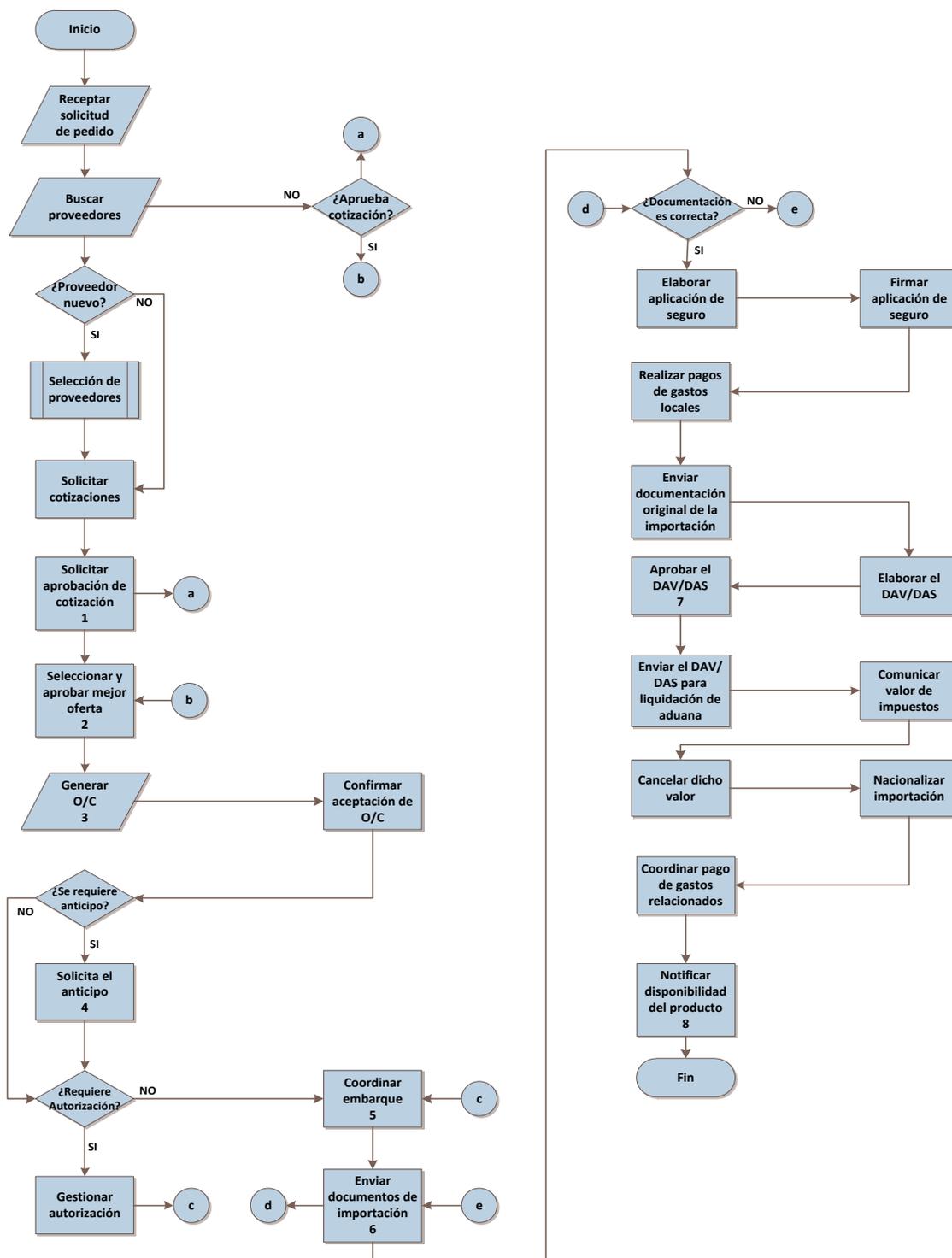
Responsabilidades

- Analizar el detalle de las partidas arancelarias de los productos a importar por la Empresa y sugerir en caso de haber varias opciones, la mejor de ellas.
- Mantener informados a sus niveles superiores sobre cambios publicados referentes al Arancel Nacional.

- Buscar nuevos proveedores para productos requeridos por la Empresa y que no se los pueda obtener en el mercado local.
- Elaborar Notas de Pedido.
- Realizar los trámites necesarios con los Organismos nacionales correspondientes en caso de importaciones que requieran autorizaciones previas al embarque.
- Notificar a proveedores la colocación de un pedido en firme y coordinar los detalles de embarque. Crear la respectiva Orden de Compra en el Sistema Informático.
- Mantener actualizado en el Sistema Informático el status de los pedidos colocados.
- Coordinar con Cía. de Seguros, la emisión de aplicaciones individuales de importaciones.
- Recibir y revisar documentación enviada por proveedores tanto del exterior como nacionales.
- Coordinar con las Cías. de transporte marítimo, aéreo y/o terrestre sobre la documentación y/o despacho de la mercadería a Planta.
- Coordinar con Agentes de Aduana para la nacionalización de la mercadería.
- Entregar a Contabilidad todas las facturas y/o documentos contables para su registro.
- Coordinar con Contabilidad y Tesorería el registro y pago de facturas de aduanas, puertos, etc... que permitan el retiro oportuno y ágil de las mercaderías importadas.
- Revisar periódicamente las facturas por pagar a proveedores del exterior.
- Coordinar el envío de cheques, transferencias y/o retenciones a proveedores nacionales y del exterior.
- Coordinar y notificar llegada de importaciones.

✓ Diagrama de Flujo del Proceso de Importación

Gráfico 3: Flujograma de Importaciones



Fuente: Diagramas de Flujo IAB
 Elaborado por: El Autor

✓ **Análisis del Diagrama de Flujo del Proceso de Importación**

Con el fin de facilitar la comprensión del flujograma del proceso de importaciones presentado en las líneas previas, se presenta a continuación el análisis del mismo con la información relevante.

Objetivo

Realizar importaciones de acuerdo a los requerimientos del solicitante

Alcance

Desde la recepción de la solicitud de pedido hasta el monitoreo de cumplimiento de entrega de la importación.

Registros

Solicitud de pedido

Orden de compra

Contrato

Solicitud de pago anticipado

Póliza de fiel cumplimiento de anticipo

Comentarios

DAV: Declaración Aduanera de Valor

DAS: Declaración Aduanera Simplificada

O/C: Orden de Compra

1. Solicitar aprobación técnica de cotización al Jefe de Producto
2. Considerar Calidad, Crédito, Precio, Tiempo de Entrega, Garantía.
3. Se genera la Orden de Compra en el ERP y se libera
4. Se utilizará el formato de “Solicitud de pago anticipado” y con la autorización respectiva se procederá a efectuar el mismo.

5. El responsable de adquisiciones coordina el embarque con proveedor. Se solicita:
 - ✓ Documentos de importación (Factura Comercial, Lista de Empaque, Conocimiento de Embarque BL, Certificado de Origen, Certificado de Calidad, Documentación técnica)
 - ✓ Fecha estimada de embarque
 - ✓ Fecha estimada de arribo
 - ✓ Puerto de llegada
6. Documentos originales y copias vía Courier.
7. La aprobación del DAV/DAS por parte del Gerente de Adquisiciones.
8. El producto se encuentra disponible para su uso.
- ✓ **Promoción del producto**

Es fundamental dar a conocer las distintas estrategias que se están empleando para promover e incrementar el uso de las fibras de acero Dramix® entre los potenciales clientes del sector de la construcción de pisos industriales.

Gráfico 4: Fibras de acero Dramix®



Fuente: Catálogo Corporativo IAB

Elaborado por: Catálogo Corporativo IAB

✓ Portafolio Fibras de Acero Dramix®

Gráfico 5: Portafolio Dramix®

Dramix®

IdealAlambrec **BEKAERT**
better together

Donde estás te acompañamos

3D
Dramix® 3D. El referente mundial en fibras de acero.

4D
Dramix® 4D. Más resistente y con más energía.

5D
Dramix® 5D. Para las aplicaciones más exigentes.

Desde subterráneos hasta centrales hidroeléctricas, desde pisos industriales hasta steel decks, nuestras fibras de acero Dramix® 3D, 4D y 5D refuerzan hormigones de todo tipo de obras gracias a la tecnología, innovación y servicio que solo IdealAlambrec Bekaert te puede ofrecer.
Fibras de acero Dramix® 3D, 4D y 5D, exclusivas de IdealAlambrec Bekaert.

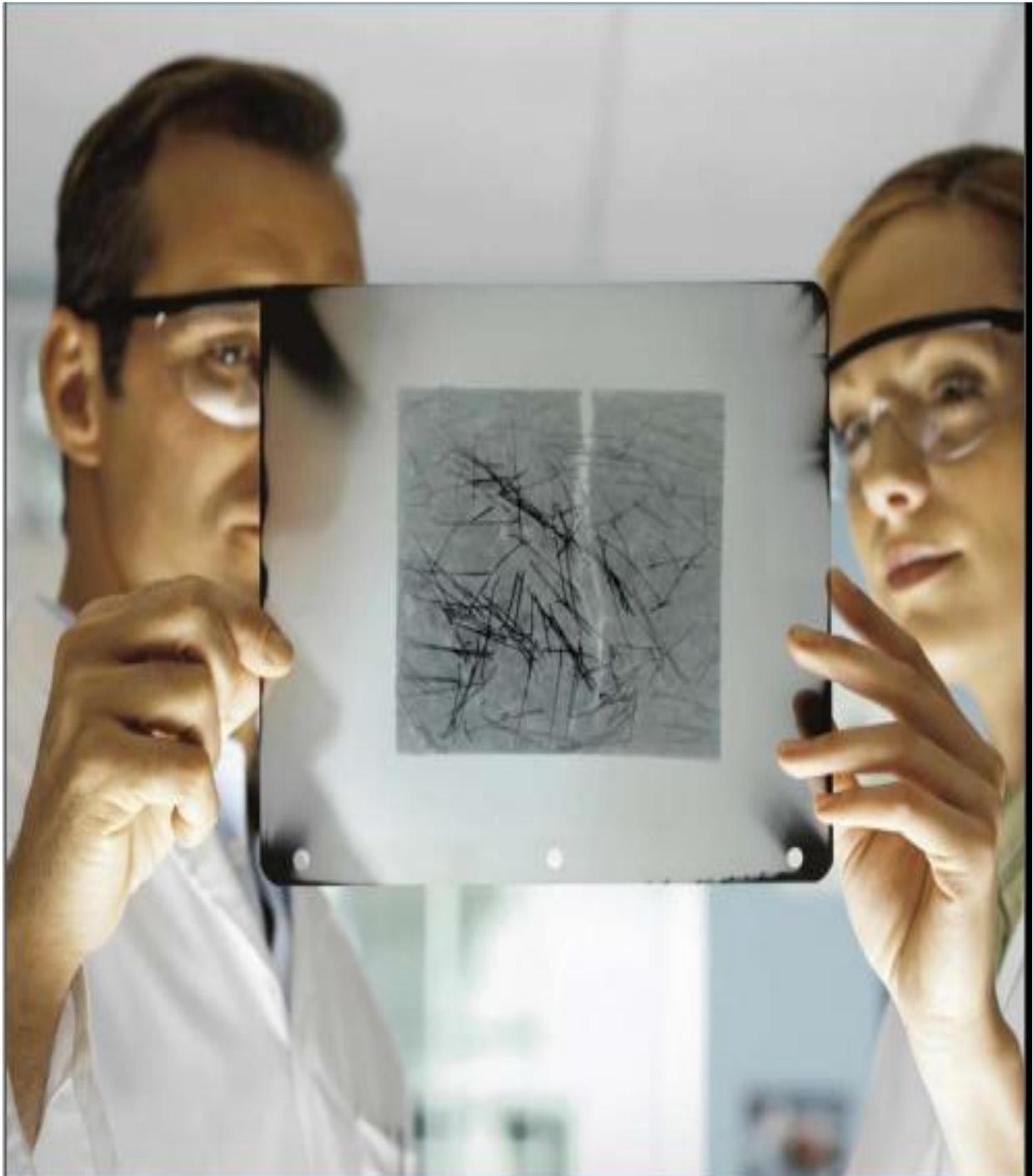
www.idealalambrec.bekaert.com

Fuente: Catálogo Corporativo IAB

Elaborado por: Catálogo Corporativo IAB

✓ **Análisis de Laboratorio Fibras de Acero Dramix®**

Gráfico 6: Análisis de Calidad Dramix®



Fuente: Catálogo Corporativo IAB
Elaborado por: Catálogo Corporativo IAB

✓ **Marketing Mix Fibras de Acero Dramix®**

Producto

- Alcanzar el X+1 de 600 TM en el año 2016
- Entregar al cliente soluciones personalizadas
- Mantener un seguimiento permanente del market share
- Presentar a los constructores soluciones integrales
- Depurar segmentación
- Depuración constante del portafolio de productos

Precio

- Mantener como mínimo un margen comercial de 15% para el 2016
- Negociar constantemente con los proveedores por mejores precios
- Determinar precios en base a costos de reposición (por ser reventa)
- Levantar información de precios de la competencia trimestralmente
- Aplicar descuentos diferenciados únicamente en casos de excepción
- Analizar permanentemente el margen

Plaza

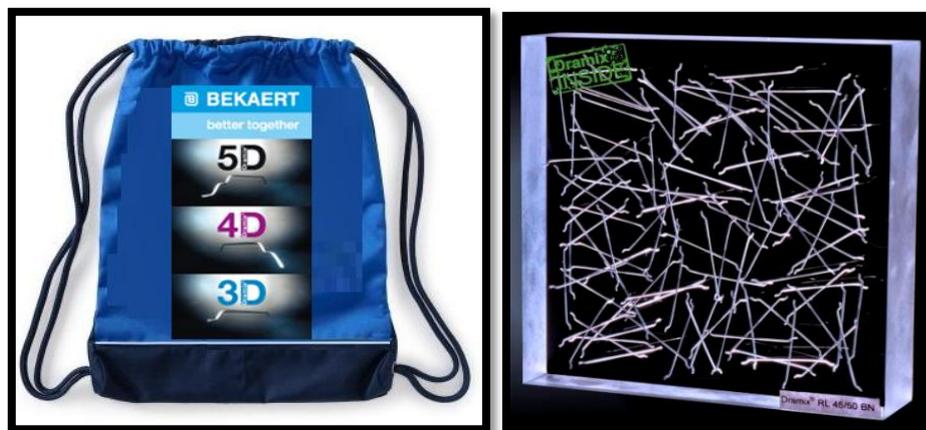
- Desarrollar 8 nuevos clientes piseros de 80 TM anuales cada uno
- Acompañamiento y asesoría permanente a los clientes
- Actualizar conocimientos de cliente interno y externo
- Asistir continuamente a los proyectos
- Capacitar periódicamente en colegios profesionales, cámaras del ramo, universidades, ministerios, municipalidades y gobernaciones
- Promulgar diferencias y ventajas de usar nuestras fibras
- Generar base de datos para comunicación, retroalimentación y seguimiento

- Entregar a constructores los catálogos desarrollados y explicar su uso
- Generar la cultura de planificación en el cliente para regularizar aprovisionamientos
- Asegurar ventas mediante contratos

Promoción

- Estrategia de relanzamiento de Dramix® en el mercado nacional
- Lanzar el producto 3D, 4D y 5D en Quito y Guayaquil en febrero 2016
- Colocar 4 publicidades en revistas especializadas en el año
- Entregar catálogos a 600 profesionales en el año a nivel país
- Realizar 2 tramos de prueba al mes en obra como mínimo
- Promocionar Dramix® como nuestra marca de fibras de acero, no como genérico
- Entrega mensual de mini cubos a consultores o constructores influyentes
- Publicar 2 artículos técnicos al año en revistas especializadas
- Entregar bolsos promocionales a quienes asistan a charlas del producto
- Entregar un cubo acrílico por cada 20 TM compradas acumuladas

Gráfico 7: Material promocional Dramix®



Fuente: Catálogo Corporativo IAB
Elaborado por: Catálogo Corporativo IAB

2.3. Cadena de valor y/o Fuerzas Competitivas

Fuerzas Competitivas

En este punto aplicaremos el análisis de las Cinco Fuerzas de Porter debido a que su aplicación es para estrategias de negocios individuales o unidades de negocio. Este análisis muestra cuan atractiva es esta industria en relación a oportunidades de inversión y rentabilidad.

Las cinco fuerzas de Porter incluyen 3 fuerzas de competencia horizontal: Amenaza de productos sustitutos, amenaza de nuevos entrantes o competidores en la industria, y la rivalidad entre competidores, y también comprende 2 fuerzas de competencia vertical: El poder de negociación de los proveedores, y el poder de negociación de los clientes.

Gráfico 8: Fuerzas Competitivas



Fuente: El Autor
Elaborado por: El Autor

✓ **Poder de negociación de los Compradores o Clientes**

A pesar de que los constructores de pisos industriales son pocos no tienen un poder de negociación relevante debido a que no existen posibilidades de cambiar de proveedor, actualmente son muy pocas las empresas que ofrecen fibras de acero en la ciudad de Quito y menos aún de gran calidad y variedad como lo es Dramix®, marca propia del grupo Bekaert. Esto permite que el precio del producto tenga bajo nivel de cuestionamiento y evita mayores exigencias sobre calidad y servicio.

✓ **Poder de negociación de los Proveedores o Vendedores**

El poder del que disponen los proveedores es debido a su grado de concentración, por las características de los insumos que proveen, por el impacto de estos insumos en el costo de la industria. Sin embargo, en las fibras de acero Dramix® el único proveedor es Bekaert y sus empresas alrededor del mundo. Así mismo, el grupo Bekaert aprovecha esta fortaleza para realizar compras regionales de materia prima e insumos logrando precios sumamente competitivos y restando a los proveedores su poder de negociación. Ideal Alambrec es parte del grupo y recibe el beneficio en el precio del producto terminado.

✓ **Amenaza de nuevos competidores entrantes**

La amenaza de nuevos competidores entrantes es poco probable en el mercado de fibras de acero Dramix® porque es un producto exclusivo de Bekaert. Sin embargo, como hemos visto en esta investigación, existen fibras de otros materiales: vidrio, carbono, nilón, polipropileno, pero estas fibras tienen aranceles de importación por las salvaguardias. Las manufacturas de alambre de acero trefilado tienen 0% de arancel. De la misma manera es sumamente complicado montar una fábrica en el país para empezar con manufactura propia por los altos costos que esto implicaría. Al ser difícil entrar a competir, disminuye la amenaza.

✓ **Amenaza de productos sustitutos**

No existe una alta gama de productos sustitutos en las fibras de acero. Así mismo, por las patentes y alto nivel de tecnificación de Dramix®, permite fijar los precios sin preocuparse demasiado por la amenaza de nuevos productos sustitutos sino por la aceptación y demanda del mercado. Esto ayuda a evitar la propensión del comprador a sustituir.

✓ **Rivalidad entre los competidores**

Este último factor el resultado de las cuatro fuerzas anteriores. La rivalidad define la rentabilidad de un sector, es decir, mientras menos competidores se encuentren, mayor será la rentabilidad y viceversa. En la actualidad el proveedor de fibras de acero es Ideal Alambrec con su marca exclusiva Dramix® para el sector de la construcción de pisos industriales.

Cadena de Valor

La cadena de valor es un modelo teórico que permite describir el desarrollo de las actividades de una organización empresarial generando valor al cliente final. Este modelo está ligado a las cinco fuerzas de Porter, debido que es el creador de estos dos modelos.

El nivel adecuado para construir una cadena de valor son las actividades que se desempeñan en una industria particular o unidad de negocios. En el nivel industrial o sectorial la cadena resulta demasiado extensa, pues puede opacar importantes fuentes de la ventaja competitiva. La cadena de valor de una compañía de una industria puede variar un poco en algunos elementos de su línea de productos, en los clientes, en las regiones geográficas o en los canales de distribución. No obstante, las de tales subconjuntos guardan estrecha relación, pudiendo figurar sólo dentro del contexto de la cadena de unidad de negocios. (ESPE, 2010, pág. 36)

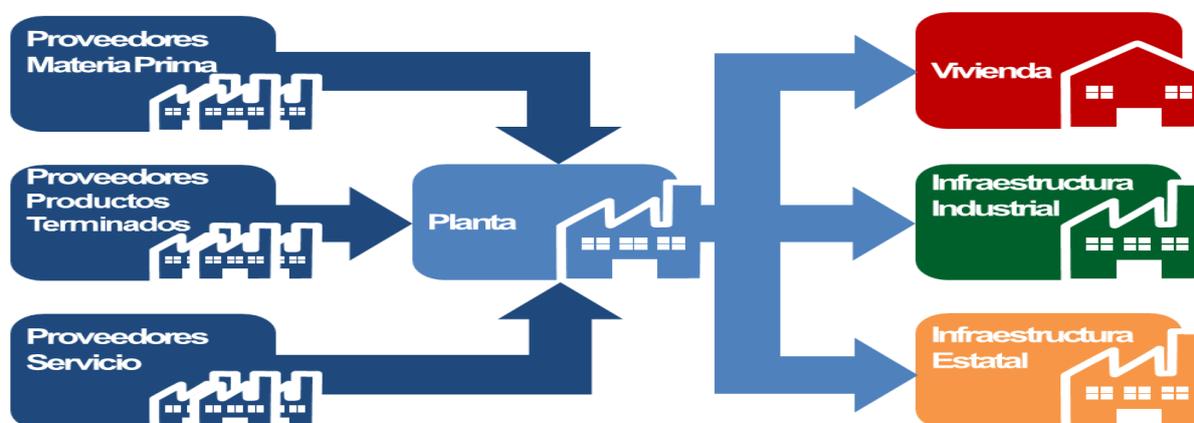
La meta de una estrategia es generar a los compradores un valor que rebase su costo. El valor es lo que la gente está dispuesta a pagar por lo que se le ofrece. (ESPE, 2010, pág. 36)

Gráfico 9: Cadena de Valor



Fuente: Ideal Alambrec Bekaert
Elaborado por: El Autor

Gráfico 10: Cadena de Valor Desarrollada



Fuente: El Autor
Elaborado por: El Autor

3. Investigación de campo

3.1. Elaboración de los instrumentos de investigación

Los instrumentos de investigación a utilizar en este trabajo fueron definidos previamente en el capítulo 1 y son: Observación y Entrevistas.

Observación

La observación es una técnica que consiste en la utilización de los sentidos para captar cualquier hecho, fenómeno o situación relativa a la investigación en progreso. (Peñaloza, Osorio, & Becerra V., 2012, pág. 7)

Al ser la observación uno de los ejercicios más inmediatos del ser humano, nos permite acercarnos y conocer el sector investigado.

Se aplicó este proceso a tres empresas hormigoneras:

- Hormigonera Quito
- Holcim
- Metrohorm

Entrevista

La entrevista es una técnica de recolección de datos basada en el intercambio de opiniones, ideas o puntos de vista, a través del diálogo o conversación, entre el entrevistador y el entrevistado, con propósitos de obtener información suministrada por este último. (Peñaloza, Osorio, & Becerra V., 2012, pág. 22)

Al ser una técnica fundamentalmente de tipo oral, utilizamos la entrevista informal focalizada al tema específico de las fibras de acero Dramix®, con amplio margen de libertad para hacer preguntas, recoger las opiniones y puntos de vista y, eventualmente, poder influenciar las apreciaciones del entrevistado.

Se aplicó la entrevista a los gerentes de operaciones de las siguientes empresas:

- Ecuasupply
- Meneses Constructores
- R2V Constructores
- Oswaldo Rodriguez Construcciones

3.2. Recolección de datos

La recolección de datos mediante la observación fue realizada por el Investigador principal, aplicando la modalidad estructurada y no participante con el fin de observar de manera neutral, sin involucrarse en el medio, grupo o realidad en que se llevó a cabo la investigación.

Se aplicó de acuerdo siguiente esquema de Guía de observación:

Tabla 9: Guía de observación

Objetivo Específico: Conocer la apreciación de las fibras de acero Dramix®						
Hechos o Eventos Personal Hormigoneras	¿Cuál es la percepción del producto?	¿Es aceptada?	¿Nivel de conformidad con la Tecnología	¿Posee alguna injerencia?	Decisión Final	¿Cuál es la razón?
Ingeniero Residente						
Ingeniero Inspector						
Calculistas						
Operadores						

Fuente: (Peñaloza, Osorio, & Becerra V., 2012, pág. 8)
Elaborado por: El Autor

La recolección de datos mediante la entrevista fue realizada por el entrevistador aplicando la no estructurada, modalidad informal focalizada.

A continuación el modelo de la Guía de entrevista aplicada:

Tabla 10: Guía de entrevista

Día:		Hora:	
Lugar:		Entrevistado:	
Tema:	Incidencia de Dramix® en la evolución del mercado de la construcción de pisos industriales		
Pregunta 1:	¿Cómo evoluciona el mercado de la construcción de pisos industriales?		
Apuntes:			
Pregunta 2:	¿Quiénes participan en el mercado de la construcción de pisos industriales?		
Apuntes:			
Pregunta 3:	¿Qué conoce sobre los nuevos sistemas constructivos?		
Apuntes:			
Pregunta 4:	¿Qué conoce acerca de las fibras de acero Dramix®?		
Apuntes:			
Pregunta 5:	¿Beneficia al sector de la construcción la importación de Dramix®?		
Apuntes:			
Pregunta 6:	¿Qué necesidades tiene el mercado?		
Apuntes:			
Pregunta 7:	¿Qué factores satisfacen a sus clientes?		
Apuntes:			

Fuente: (Peñaloza, Osorio, & Becerra V., 2012, pág. 23)

Elaborado por: El Autor

3.3. Procesamiento, análisis e interpretación

Se presentan las 3 guías de observación realizadas y un análisis de las mismas:

Tabla 11: Observación Hormigonera Quito

Objetivo Específico: Conocer la apreciación de las fibras de acero Dramix®

Empresa: Hormigonera Quito

Hechos o Eventos Personal Hormigoneras	¿Cuál es la percepción del producto?	¿Es aceptada?	¿Nivel de conformidad con la Tecnología	¿Posee alguna injerencia?	Decisión Final	¿Cuál es la razón?
Ingeniero Residente	Muy buena	Si	Alto	Si	Recomienda	Optimización de recursos
Ingeniero Inspector	Muy buena	Si	Alto	Si	Recomienda	Optimización de recursos
Calculistas	Muy buena	Si	Alto	Si	Recomienda	Optimización de recursos
Operadores	N/A	Si	N/A	N/A	N/A	N/A

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

En la Hormigonera Quito, las fibras de acero Dramix® son percibidas de muy buena manera por su personal especializado, aceptan el producto y se sienten conformes con su tecnología. Así mismo, tienen injerencia en la decisión final del cliente y recomiendan su uso por la optimización de recursos que genera. Los operadores de la misma empresa prefieren

limitarse a las decisiones de sus superiores sin realizar sugerencia debido a que no poseen sustentos técnicos.

Tabla 12: Observación Hormigonera Holcim

Objetivo Específico: Conocer la apreciación de las fibras de acero Dramix®

Empresa: HOLCIM

Personal Hormigoneras	¿Cuál es la percepción del producto?	¿Es aceptada?	¿Nivel de conformidad con la Tecnología	¿Posee alguna injerencia?	Decisión Final	¿Cuál es la razón?
Ingeniero Residente	Muy buena	Si	Alto	Si	Recomienda	Mixer realiza mezcla
Ingeniero Inspector	Muy buena	Si	Alto	Si	Recomienda	Mixer realiza mezcla
Calculistas	Muy buena	Si	Alto	Si	Recomienda	Mixer realiza mezcla
Operadores	Buena	Si	Alto	Si	Recomienda	Vaciado directo

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

En Holcim se aprecia un mayor nivel de conocimiento y compromiso para lograr una relación de calidad total para el cliente de parte de la mayoría de sus colaboradores. Están al tanto de los beneficios que el producto ofrece en el sector de la construcción de pisos industriales. En Holcim, las fibras de acero Dramix® son percibidas de muy buena manera,

tanto por su personal especializado como los operadores y dosificadores de planta, aceptan el producto y se sienten satisfechos con la tecnología desarrollada. De la misma manera, su injerencia en la decisión final del cliente es positiva respecto al producto y lo recomiendan por las características de optimización de tiempo y recursos por realizar la mezcla en el mixer.

Tabla 13: Observación Hormigonera Metrohorm

Objetivo Específico: Conocer la apreciación de las fibras de acero Dramix®

Empresa: Metrohorm

Personal Hormigoneras	¿Cuál es la percepción del producto?	¿Es aceptada?	Nivel de conformidad con la Tecnología	¿Posee alguna injerencia?	Decisión Final	¿Cuál es la razón?
Ingeniero Residente	Muy buena	Si	Alto	Si	Recomienda	Vaciado directo
Ingeniero Inspector	Muy buena	Si	Alto	Si	Recomienda	Vaciado directo
Calculistas	Muy buena	Si	Alto	Si	Recomienda	Vaciado directo
Operadores	Regular	No	N/A	Si	No recomienda	Vaciado a distancia

Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

Análisis

En la hormigonera Metrohorm se puede observar falta de argumentos técnicos por parte de su personal de planta. En el nivel superior, como son ingenieros y calculistas conocen las bondades de las fibras de acero Dramix®. Se evidencia que son percibidas, de forma general, como un elemento útil y de buena calidad, aceptan el producto y se sienten

satisfechos con el nivel de tecnología que poseen las fibras. Así mismo, su injerencia en la decisión final del cliente es positiva respecto al producto y lo recomiendan por las características de optimización de tiempo y recursos en el vaciado directo. Por otro lado, los operadores son detractores del Dramix®, y no lo recomiendan porque de acuerdo a su experiencia, se presentan problemas en el vaciado a distancia.

Se presentan las 4 entrevistas realizadas y un análisis de las mismas:

Tabla 14: Entrevista a Oswaldo Rodríguez Construcciones

Día:	Enero 14, 2016	Hora:	13:15
Lugar:	Planta Ideal Alambrec	Entrevistado:	Ing. Oswaldo Rodríguez
Tema:	Incidencia de Dramix® en la evolución del mercado de la construcción de pisos industriales		
Pregunta 1:	¿Cómo evoluciona el mercado de la construcción de pisos industriales?		
Apuntes:	Existen nuevas tecnologías pero el precio de estas frenan la evolución del sector		
Pregunta 2:	¿Quiénes participan en el mercado de la construcción de pisos industriales?		
Apuntes:	Constructores, calculistas, residentes, maestros mayores y clientes		
Pregunta 3:	¿Qué conoce sobre los nuevos sistemas constructivos?		
Apuntes:	Estructura metálica, hierro figurado, dramix. Sin embargo, al final la decisión es del cliente y por lo general para vivienda escogen la forma convencional. Para infraestructura analizan diferentes opciones		
Pregunta 4:	¿Qué conoce acerca de las fibras de acero Dramix®?		
Apuntes:	Presentaciones en diferentes formas y medidas, sirve de refuerzo para el concreto, trabaja en tres dimensiones, bajo costo de mano de obra		
Pregunta 5:	¿Beneficia al sector de la construcción la importación de Dramix®?		
Apuntes:	Sí, porque es un material innovador y presenta una buena alternativa al sector		

Pregunta 6:	¿Qué necesidades tiene el mercado?
Apuntes:	Capacitación a todos los niveles (ingenieros, estudiantes, maestros, ayudantes)
Pregunta 7:	¿Qué factores satisfacen a sus clientes?
Apuntes:	Cumplimiento, calidad y precio

Fuente: Oswaldo Rodriguez
Elaborado por: El Autor

Análisis

El Dramix® se presenta como una alternativa válida para aportar tecnología y eficiencia y rentabilidad al mercado de la construcción.

Tabla 15: Entrevista a Ecuasupply

Día:	Enero 15, 2016	Hora:	16:44
Lugar:	Oficina Ecuasupply S. A.	Entrevistado:	Econ. Juan Francisco Lascano
Tema:	Incidencia de Dramix® en la evolución del mercado de la construcción de pisos industriales		
Pregunta 1:	¿Cómo evoluciona el mercado de la construcción de pisos industriales?		
Apuntes:	Dramix una solución y reemplazo para la malla soldada , es un rubro interesante que puede replantearse de la manera que se pueda redimir gastos al final del proyecto		
Pregunta 2:	¿Quiénes participan en el mercado de la construcción de pisos industriales?		
Apuntes:	Lo mejor es tener un equipo competitivo como es el caso de nuestra firma, un gerente para administrar, técnicos/calculistas de planta que planifiquen y organicen, por último ingenieros que fiscalicen la obra		
Pregunta 3:	¿Qué conoce sobre los nuevos sistemas constructivos?		
Apuntes:	Existen varios esquemas de construcción, nuevos desde el famoso deck y estructura metálica, hasta el reemplazo de Dramix para estructuras.		
Pregunta 4:	¿Qué conoce acerca de las fibras de acero Dramix®?		
Apuntes:	Hemos trabajado con grandes resultados al corto plazo, por lo que hemos evidenciado cambios sustanciales en la resistencia del hormigón y sobre todo la vida útil del elemento fundido		
Pregunta 5:	¿Beneficia al sector de la construcción la importación de Dramix®?		
Apuntes:	La existencia de Dramix beneficia al sector, ya sea importado , producido, etc		
Pregunta 6:	¿Qué necesidades tiene el mercado?		
Apuntes:	Mejorar la resistencia de hormigones a un costo accesible al constructor		
Pregunta 7:	¿Qué factores satisfacen a sus clientes?		
Apuntes:	Precio/cantidad. Calidad/precio. Resistencia/tiempo. Fraguado/desencofrado. Todos estos factores satisfacen al cliente y suman dinero al final del proyecto		

Fuente: Francisco Lascano
 Elaborado por: El Autor

Análisis

El Dramix® es una solución que beneficia al sector constructor, ofrece propiedades que satisfacen al cliente, es accesible al constructor y ahorra recursos a este mercado.

Tabla 16: Entrevista a Meneses Constructores

Día:	Enero 18, 2016	Hora:	14:16
Lugar:	Meneses Constructores	Entrevistado:	Arq. Camilo Guzmán
Tema:	Incidencia de Dramix® en la evolución del mercado de la construcción de pisos industriales		
Pregunta 1:	¿Cómo evoluciona el mercado de la construcción de pisos industriales?		
Apuntes:	Lastimosamente no existe actualmente un esquema de innovación en este sector ya que la situación económica del Ecuador no lo ha permitido. Dramix tiene un esquema interesante para aportar a evolucionar el sector		
Pregunta 2:	¿Quiénes participan en el mercado de la construcción de pisos industriales?		
Apuntes:	Las grandes industrias, las constructoras grandes que están conscientes del uso de este producto		
Pregunta 3:	¿Qué conoce sobre los nuevos sistemas constructivos?		
Apuntes:	Malla electrosoldada, Paneles prefabricados, Gypsum, estructura metálica, Dramix		
Pregunta 4:	¿Qué conoce acerca de las fibras de acero Dramix®?		
Apuntes:	Hemos trabajado con el esquema de muros portantes (casas sin columnas), donde nos beneficiaría el uso de esta fibra sobre todo la estructural		
Pregunta 5:	¿Beneficia al sector de la construcción la importación de Dramix®?		
Apuntes:	Si, nos ayuda a reducir tiempos en la industria		
Pregunta 6:	¿Qué necesidades tiene el mercado?		
Apuntes:	La verdad es infinito el mercado y usos, el tema está en capacitar y difundir el producto.		
Pregunta 7:	¿Qué factores satisfacen a sus clientes?		
Apuntes:	Precio y relación de compensación del acero.		

Fuente: Camilo Guzmán
Elaborado por: El Autor

Análisis

El Dramix® ayuda a tecnificar el mercado de la construcción de infraestructura y es una excelente opción para optimizar tiempo y recursos.

Tabla 17: Entrevista a R2V Constructores

Día:	Enero 19, 2016	Hora:	18:20
Lugar:	R2V	Entrevistado:	Ing. Patricio Ramos MSC
Tema:	Incidencia de Dramix® en la evolución del mercado de la construcción de pisos industriales		
Pregunta 1:	¿Cómo evoluciona el mercado de la construcción de pisos industriales?		
Apuntes:	Dramix evoluciona este sector debido a que es un componente que con el hormigón te ayuda a evitar las microfisuras por cambio de las temperaturas e incrementos de resistencias		
Pregunta 2:	¿Quiénes participan en el mercado de la construcción de pisos industriales?		
Apuntes:	Hormigoneras, constructoras, distribuidoras y calculistas		
Pregunta 3:	¿Qué conoce sobre los nuevos sistemas constructivos?		
Apuntes:	Acabamos el hotel Finlandia donde tuvimos que instalar la estructura empernada, algo que no se usó nunca en el país por el grado de tolerancia y plasticidad de la estructura que va con conectores de corte o pernos Nelson Studd algo nuevo para el mercado, utilizamos deck metálico de 0,74, y nuestra intención era usar Dramix ya que las losas eran bastante compactas, pero no nos dio el precio		
Pregunta 4:	¿Qué conoce acerca de las fibras de acero Dramix®?		
Apuntes:	Estudie en Estados Unidos en donde el producto se usa mucho, sobre todo para estructuras y pisos que necesitan cierto grado de reforzamiento, por lo que detallo mucho y conozco al respecto		
Pregunta 5:	¿Beneficia al sector de la construcción la importación de Dramix®?		
Apuntes:	Por el tiempo sí, pero por precio no nos ha ayudado mucho, es 2 a 1 la relación precio de Dramix vs malla electrosoldada		
Pregunta 6:	¿Qué necesidades tiene el mercado?		
Apuntes:	Capacitar a los hormigoneros que no quieren trabajar con la fibra porque dicen que se les tapa la cañería, y es muy importante eso		
Pregunta 7:	¿Qué factores satisfacen a sus clientes?		
Apuntes:	Precio y calidad para evitar fisuras y trabajos futuros.		

Fuente: Patricio Ramos
Elaborado por: El Autor

Análisis

El Dramix® es conocido por profesionales pero se necesita reforzar en gran medida la información relacionada al precio y no solo al ahorro de tiempo.

Fase 3: Validación del Proyecto de Investigación y Desarrollo

1. Resumen de observación

En el transcurso de la investigación ha sido posible evidenciar que la economía ecuatoriana ha presentado un importante y sostenido crecimiento en los últimos años, impulsado por los incentivos fiscales otorgados para impulsar el mercado inmobiliario. De la misma forma, las inversiones realizadas por el sector público al sector de la construcción han incrementado la demanda interna e intensificado el mercado laboral.

El sector de la construcción presentó un crecimiento de 6,8% en el año 2014, formando parte de las actividades económicas que crecieron sobre el promedio de 3.5%. Este sector junto al suministro de agua y electricidad, actividades profesionales, técnicas y administrativas, petróleo y minas, han sido un factor determinante para el crecimiento del PIB.

Tabla 18: Evolución del PIB

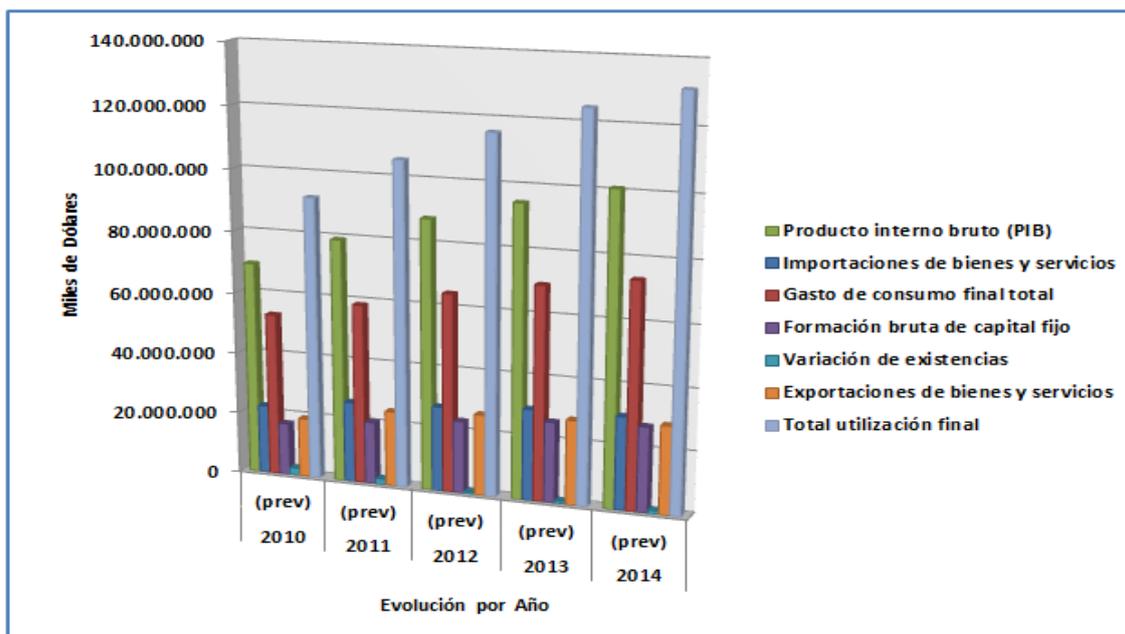
OFERTA Y UTILIZACIÓN FINAL DE BIENES Y SERVICIOS

VARIABLES	AÑOS				
	2010	2011	2012	2013	2014
	MILES DE DÓLARES				
Producto interno bruto (PIB)	69.555.367	79.276.664	87.924.544	94.776.170	100.917.372
Importaciones de bienes y servicios	22.541.700	26.453.861	27.772.113	29.874.069	30.382.775
Total oferta final	92.097.067	105.730.525	115.696.657	124.650.239	131.300.147
Gasto de consumo final total	53.193.172	58.748.321	64.735.024	69.744.676	73.566.973
Gobierno general	9.181.067	10.091.166	11.726.752	13.323.573	14.107.042
Hogares residentes	44.012.105	48.657.155	53.008.272	56.421.103	59.459.931
Formación bruta de capital fijo	17.127.889	20.470.786	23.707.838	26.374.421	27.819.011
Variación de existencias	2.373.567	1.839.569	731.524	885.567	1.082.821
Exportaciones de bienes y servicios	19.402.439	24.671.849	26.522.271	27.645.575	28.831.342
Total utilización final	92.097.067	105.730.525	115.696.657	124.650.239	131.300.147

Fuente: BCE

Elaborado por: El Autor

Gráfico 11: Evolución del PIB



Fuente: BCE

Elaborado por: El Autor

El sector constructor ecuatoriano se ha transformado en los últimos cinco años en un gran dinamizador económico por las obras civiles que alcanzan un rubro importante de los presupuestos anuales del gobierno central. Las perspectivas económicas apuntan que esta actividad económica se mantendrá estable, moderando sus tasas de crecimiento pero conservando un mercado confiable a la vista de los inversionistas y consumidores.

Por otro lado, en el primer trimestre de 2014, las actividades económicas que más contribuyeron al crecimiento del PIB fueron: Petróleo y Minas, Construcción, Actividades profesionales y Manufactura.

A continuación veremos el aporte en miles de dólares al crecimiento del PIB por las principales actividades económicas para evidenciar la relevancia del sector que estamos analizando:

Tabla 19: Aporte al PIB por industria

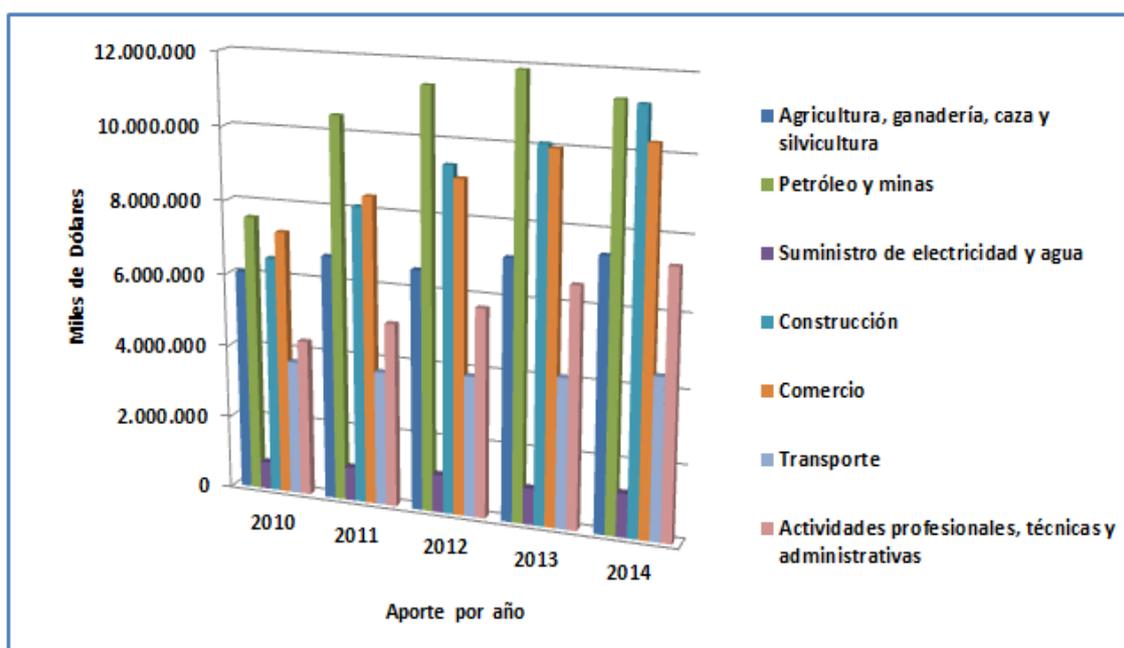
PRODUCTO INTERNO BRUTO POR INDUSTRIA

Período / Industria	Agricultura, ganadería, caza y silvicultura	Petróleo y minas	Suministro de electricidad y agua	Construcción	Comercio	Transporte	Actividades profesionales, técnicas y administrativas	PIB
MILES DE DÓLARES								
2010	6.071.157	7.575.549	754.075	6.501.177	7.241.104	3.700.294	4.301.610	69.555.367
2011	6.702.431	10.462.856	927.655	8.106.494	8.399.816	3.696.347	5.046.421	79.276.664
2012	6.564.353	11.380.820	1.046.322	9.378.602	9.053.712	3.859.534	5.712.417	87.924.544
2013	7.107.444	11.899.769	1.001.703	10.096.021	9.992.199	4.108.709	6.560.728	94.776.170
2014	7.391.854	11.312.447	1.201.438	11.229.192	10.300.512	4.416.925	7.268.567	100.917.372

Fuente: BCE

Elaborado por: El Autor

Gráfico 12: Aporte al PIB por industria



Fuente: BCE

Elaborado por: El Autor

En cuanto a la variación interanual del PIB (3,4%), las actividades que presentaron mayor contribución fueron: Construcción, 0,90%; Actividades profesionales, técnicas y administrativas 0,58%; y Petróleo y minas, 0,57%. (Banco Central del Ecuador, 2015, pág. 27)

Gráfico 13: Variación Interanual y contribuciones del PIB



Fuente: BCE

Elaborado por: El Autor

El rubro de otros servicios incluye: Actividades inmobiliarias y Entretenimiento, recreación y otras actividades de servicios. (Banco Central del Ecuador, 2015, pág. 27)

Gráfico 14: Tasas de Variación por Industria



Fuente: BCE
Elaborado por: El Autor

La información macroeconómica de nuestro país evidencia la relevancia del sector constructor, se vuelve imprescindible que las empresas de esta actividad usen las alternativas que se presentan para equilibrar sus costos y su rentabilidad, seguir aportando a un desarrollo económico sostenible del Ecuador, generar fuentes formales de empleo, mostrar una economía sólida del país a potenciales inversionistas extranjeros, dinamizar la economía y sobre todo, mejorar la calidad de vida, tanto de los colaboradores de las empresas que conforman este sector como de la comunidad en general y las partes interesadas.

Se evidenció mediante la entrevista a una empresa de construcciones que se tiene un concepto negativo acerca del precio de las fibras de acero Dramix®, básicamente esto es por falta de conocimiento. El kilogramo de Dramix® es más costoso que el kilogramo de mallas electrosoldadas y por supuesto, más costoso que el acero de refuerzo. Pero en la totalidad del proyecto el ahorro es considerable. Es decir al comparar los precios de Dramix® vs Mallas y varillas de acero, el del Dramix® siempre será más elevado pero la reducción en mano de obra, y tiempo hacen la diferencia tanto en el precio que paga el cliente como en la rentabilidad de la empresa constructora. Así mismo está la calidad del trabajo al concluir el proyecto.

Esto hace necesario que la capacitación se imparta desde universidades hasta agremiaciones de trabajadores de este sector. La inversión para capacitación está a cargo de la importadora del producto y se ha iniciado con éxito.

Gráfico 15: Charlas de Capacitación Dramix®



Fuente: Ideal Alambrec Bekaert

Elaborado por: El Autor

Es importante recalcar que el tradicionalismo del sector hace complicado el ingreso de nuevos desarrollos en el mercado de la construcción. De la misma forma, quienes participan directamente en esta actividad económica, son factores de influencia para el uso de uno u otro elemento:

- Los clientes aceptan consejo del profesional
- Los calculistas tienen influencia sobre el constructor
- El constructor elige proveedores basado en el cliente y margen de utilidad
- Los residentes se relacionan básicamente con proveedores

Gráfico 16: Influencia de uso de productos



Fuente: El Autor
Elaborado por: El Autor

2. Inducción

La información recabada mediante la elaboración de los instrumentos de investigación junto a la información obtenida a la largo de esta proyecto, nos permite desarrollar conceptos generales a partir de todos y cada uno de los conceptos particulares que encontramos recolectados en este trabajo.

Incentivar el conocimiento acerca de las fibras de acero Dramix® permitirá que las empresas del sector de la construcción de pisos industriales se vean favorecidas de su importación. Se presenta como un producto innovador y por lo tanto generará capacitación, a

todos los niveles, del personal de las empresas constructoras. Existen nuevos profesionales, arquitectos e ingenieros, que están incursionando en el sector y al conocer las propiedades de las fibras de acero Dramix® serán quienes faciliten el ingreso de las mismas en las obras.

Permitirá que empresas y clientes salgan de la zona de confort en que se ha estancado el mercado de la construcción en el Ecuador.

Esta actividad económica incide en el crecimiento de otros mercados, empresas hormigoneras, grandes, medianas y pequeñas se verán beneficiadas. Empresas del sector ferretero también crecerán en sus relaciones comerciales. Así mismo el sector industrial verá incremento en las ventas de sus productos terminados.

El Dramix® mejorará la eficiencia en los proyectos de construcción, es decir la constructoras estarán en posibilidad de captar más proyectos con la misma cantidad de recursos humanos.

La incidencia de la importación de las fibras de acero Dramix® es positiva, se ha empezado a dar a conocer el producto entre los actores del sector de la construcción para mostrar las ventajas de aplicar nueva tecnología, incremento de la durabilidad en los proyectos de construcción de infraestructura industrial y que el ser un producto importado no tiene afectación en el precio final por su tarifa de 0% de arancel.

3. Hipótesis

¿Incidirá positivamente, en términos de rentabilidad, para las empresas del sector de la construcción de pisos industriales la importación de fibras de acero Dramix®?

4. Probar la hipótesis por experimentación

De acuerdo a lo que hemos visto en el presente trabajo, el mercado de la construcción se ha desarrollado de excelente manera en el Ecuador. De la misma forma, sabemos que no todos los actores en esta actividad económica tienen el mismo nivel de conocimientos.

Adicionalmente, la poca investigación respecto a nuevos sistemas de construcción y desarrollo de productos ha permitido que el sector de la construcción mantenga la escuela o enseñanza tradicional.

Un mejor elemento, que incorpore desarrollos tecnológicos tanto en su composición como en su forma, no necesariamente debe costar más. Sin embargo, esa es la percepción que ciertos actores del mercado de la construcción tienen y la difunden entre sus clientes y proveedores. Esto se traduce en un obstáculo a eliminar para la correcta evolución de este sector.

Gráfico 17: Freno a la evolución



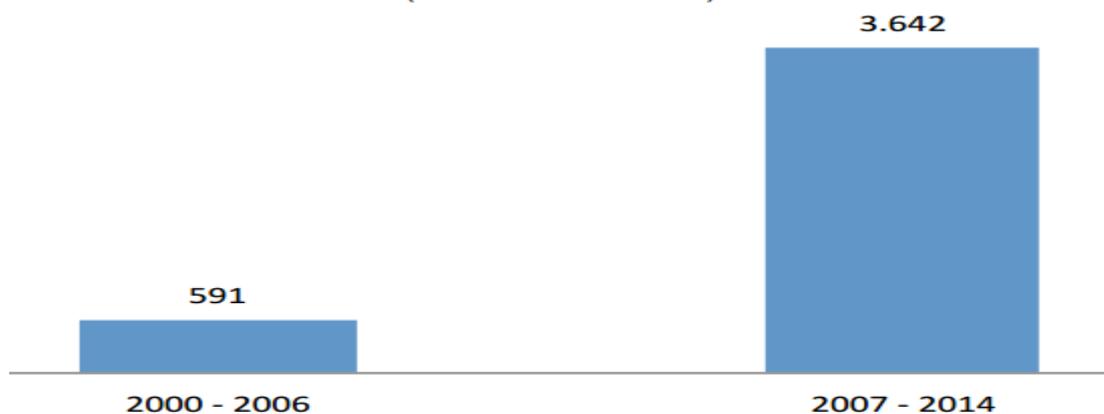
Fuente: El Autor

Elaborado por: El Autor

En vista de que nuestro proyecto se enfoca en el uso de fibras de acero Dramix® para la construcción de pisos e infraestructura industrial, es importante que revisemos los montos de inversión que se han realizado en este sector, con el fin de tener una perspectiva clara del potencial que existe en el mercado meta para nuestro producto.

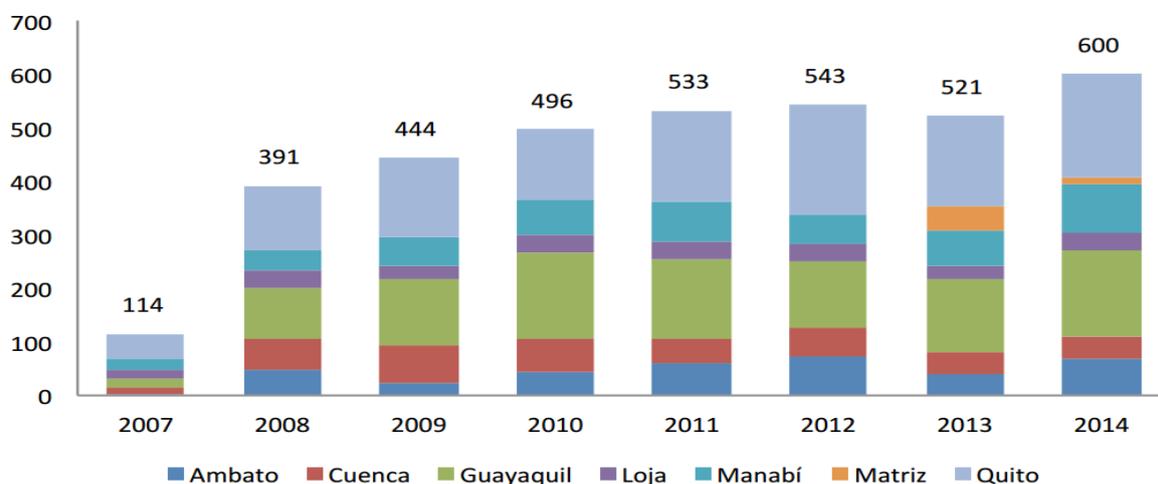
El Banco del Estado BEDE, ha realizado importantes desembolsos para infraestructura. En el periodo 2007 – 2014, estos desembolsos ascienden a 3.642 millones de dólares, seis veces más que los realizados en gobiernos anteriores, periodo 2000 – 2006. (Banco del Estado, 2015, pág. 91)

Gráfico 18: Desembolsos BEDE
Comparativo de desembolsos por periodo
(Millones de dólares)



Fuente: BEDE
Elaborado por: El Autor

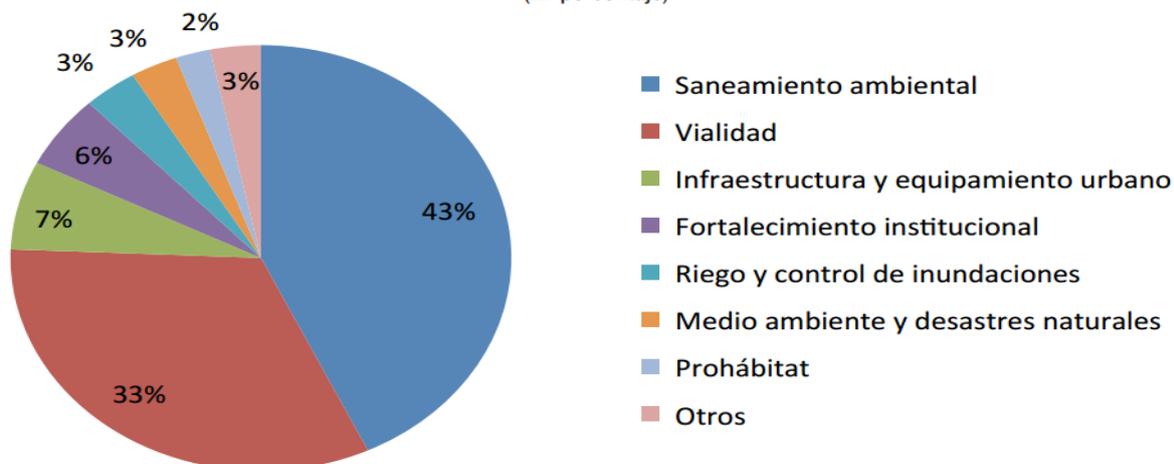
En 2014, los desembolsos ascendieron a 600 millones de dólares, los cuales incrementaron 15% con respecto al periodo anterior. La mayor cantidad de desembolsos pertenece a la ciudad de Quito, que participa con el 32% del total. (Banco del Estado, 2015, pág. 90)

Gráfico 19: Desembolsos por año y sucursal**Desembolsos por año y por sucursal**
(En millones de dólares)

Fuente: BEDE

Elaborado por: El Autor

Todos los recursos desembolsos tienen relación con obras de infraestructura y construcción.

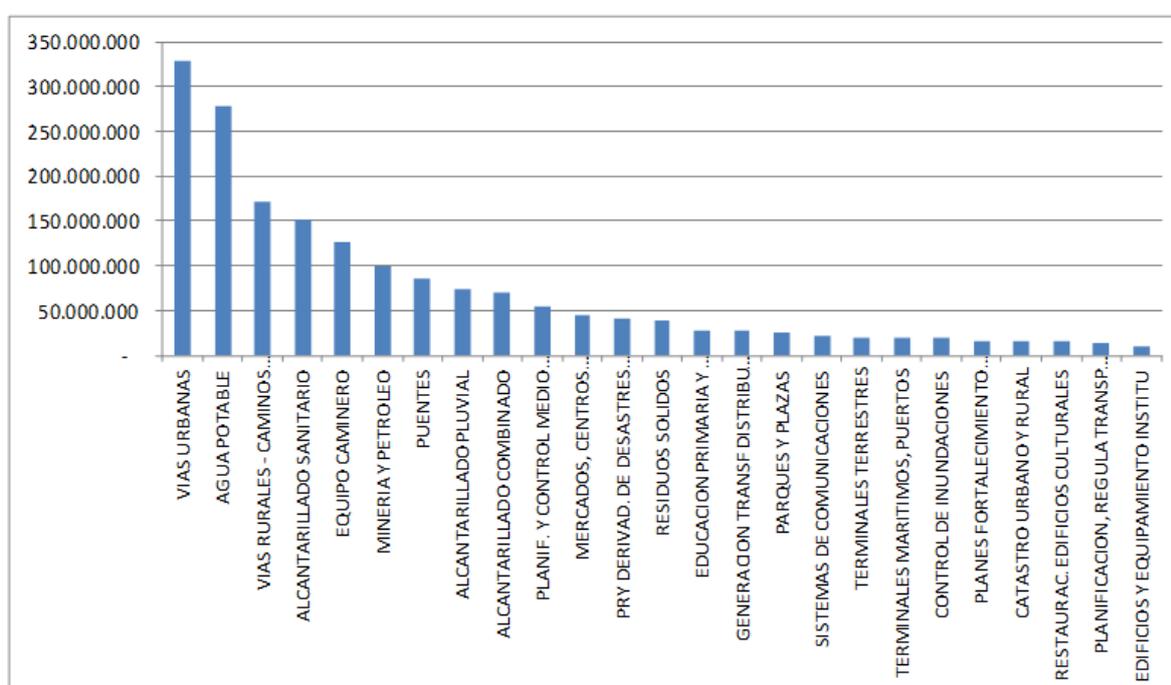
Gráfico 20: Desembolsos por sector de intervención**Desembolsos por sector de intervención 2014**
(En porcentaje)

Fuente: BEDE

Elaborado por: El Autor

Con el afán de complementar el gráfico anterior y demostrar que las principales asignaciones de recursos efectuadas por el Banco del Estado, están directamente ligadas al mercado objeto de nuestro estudio, presentamos en detalle los sectores beneficiados con los créditos para Infraestructura durante el periodo 2007 – 2014.

Gráfico 21: Desembolsos para Infraestructura



Fuente: Marketwatch
Elaborado por: El Autor

El Ministerio de Transporte y Obras Públicas ha reconstruido la red vial estatal y modernizado puertos y aeropuertos para garantizar el eficiente traslado de la producción nacional y la conectividad de cientos de ciudadanos. Desde 2007 hasta 2014 se ha ejecutado obras de infraestructura por más de USD 8.303.792.527,77. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2015, pág. 4)

La transformación de vías puertos y aeropuertos se ha convertido en una importante carta de presentación nacional. Actualmente, la vialidad del Ecuador es elogiada a nivel internacional y conocida como una de las mejores de la región. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2015, pág. 4)

En el 2014, se invirtió 1.405 millones de dólares en infraestructura, conservación vial, fiscalización y estudios, para dotar al país de vías aeropuertos, puentes, pasos laterales y demás soluciones viales. (Ministerio de Transporte y Obras Públicas, 2015, pág. 4)

Tabla 20: Inversión MTOP 2014

Inversión devengada por regiones en 2014	
SUBSECRETARÍAS ZONALES	MONTO
Subsecretaría Zonal 1	\$ 145.082.162,42
Subsecretaría Zonal 2	\$ 225.208.329,75
Subsecretaría Zonal 3	\$ 159.928.009,35
Subsecretaría Zonal 4	\$ 180.512.081,91
Subsecretaría Zonal 5	\$ 288.987.700,43
Subsecretaría Zonal 6	\$ 145.912.562,85
Subsecretaría Zonal 7	\$ 201.451.886,72
Nacional	\$ 58.346.638,86
Total general	\$ 1.405.429.372,29

Fuente: MTOP
Elaborado por: El Autor

Para ubicar geográficamente la inversión realizada, detallaremos las provincias que pertenecen a cada una de las zonas:

Subsecretaria Zonal 1: Imbabura-Carchi-Esmeraldas-Sucumbíos

Subsecretaria Zonal 2: Napo-Orellana-Pichincha

Subsecretaria Zonal 3: Tungurahua-Chimborazo-Pastaza-Cotopaxi

Subsecretaria Zonal 4: Manabí-Santo Domingo de los Tsáchilas

Subsecretaria Zonal 5: Guayas-Santa Elena-Bolívar-Los Ríos

Subsecretaria Zonal 6: Azuay-Cañar-Morona Santiago

Subsecretaria Zonal 7: Loja-El Oro-Zamora Chinchipe

Los proyectos de inversión en infraestructura durante el periodo 2011 – 2014 se han destinado a todas las regiones geográficas del país, las asignaciones de estos rubros son gestionadas de acuerdo a la Subsecretaria Zonal a la que pertenece la Provincia.

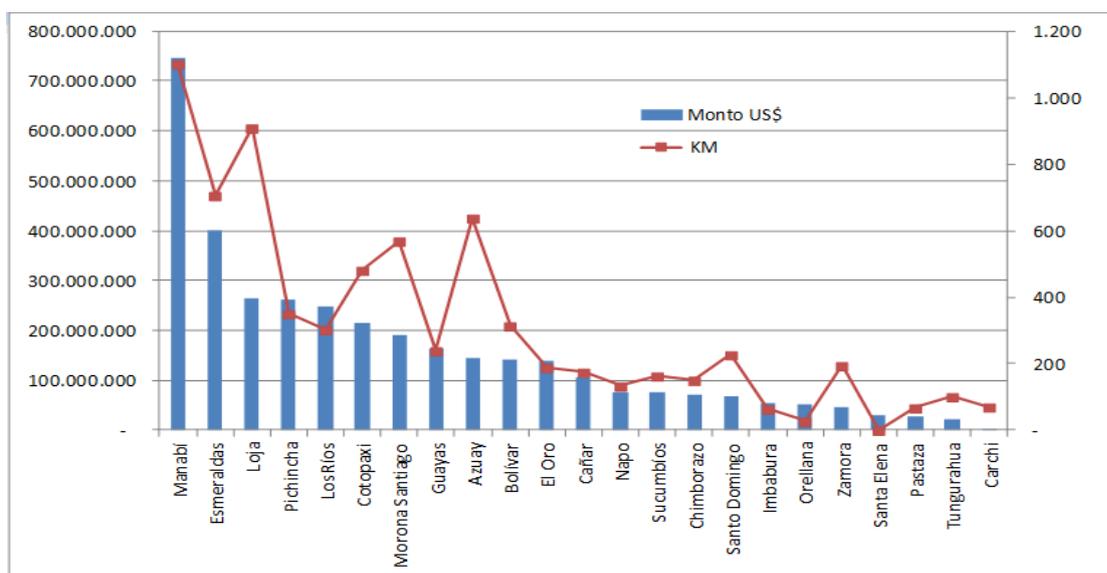
Tabla 21: Inversión en Infraestructura MTOP 2011 – 2014

PROVINCIA	Proyectos	Monto US\$
Manabí	31	\$ 747.642.543
Esmeraldas	8	\$ 400.383.551
Loja	20	\$ 265.231.028
Pichincha	8	\$ 260.605.511
Los Ríos	8	\$ 246.978.505
Cotopaxi	12	\$ 214.153.525
Morona Santiago	19	\$ 191.079.384
Guayas	11	\$ 164.400.015
Azuay	19	\$ 142.907.371
Bolívar	5	\$ 140.163.669
El Oro	5	\$ 137.374.408
Cañar	5	\$ 105.158.859
Napo	8	\$ 76.758.706
Sucumbíos	6	\$ 75.295.278
Chimborazo	3	\$ 70.881.733
Santo Domingo	4	\$ 67.803.812
Imbabura	4	\$ 55.253.894
Orellana	4	\$ 50.726.168
Zamora	3	\$ 45.222.397
Santa Elena	1	\$ 28.929.369
Pastaza	1	\$ 26.355.807
Tungurahua	3	\$ 22.105.605
Carchi	5	\$ 2.931.995
Total general	193	\$ 3.538.343.133

Fuente: Marketwatch

Elaborado por: El Autor

Gráfico 22: Inversión en Infraestructura USD vs KM MTOP 2011 – 2014



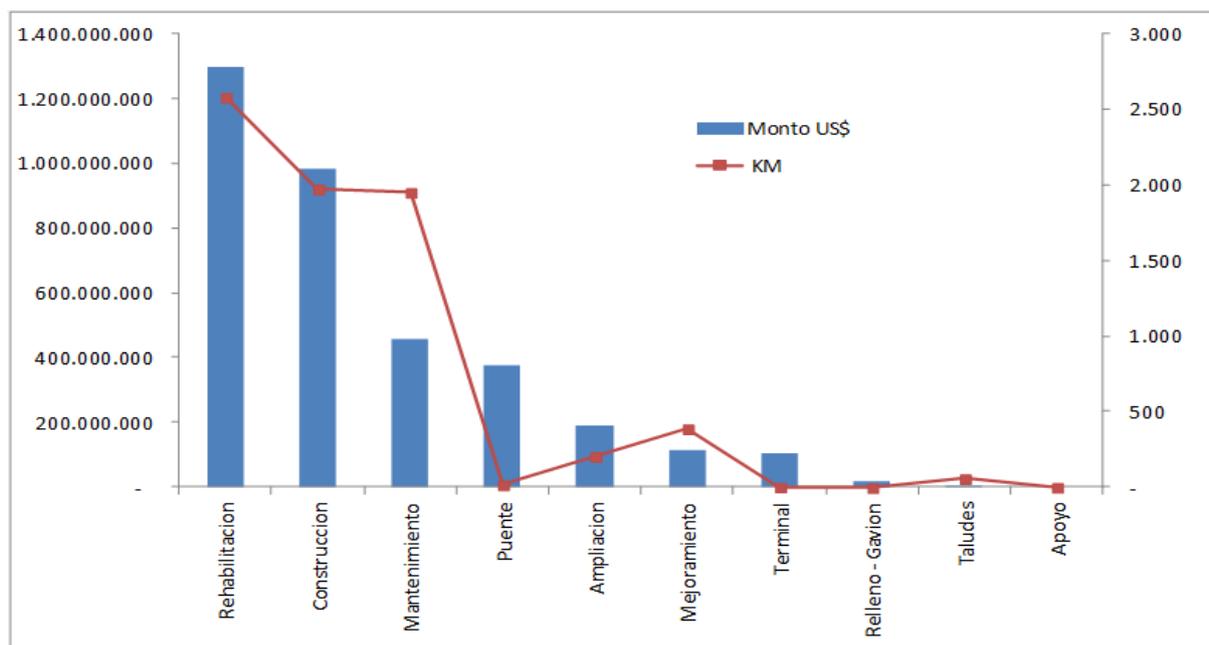
Fuente: Marketwatch
Elaborado por: El Autor

Esta inversión corresponde a 193 proyectos de infraestructura y un total de 7.180 km en construcción, reparación, mantenimiento e incluso reforzamiento de taludes.

Tabla 22: Conceptos de Inversión en Infraestructura MTOP 2011 – 2014

Tipo	Numero Proyectos	Monto US\$	KM
Rehabilitacion	32	1.296.678.087	2.581
Construccion	54	980.287.454	1.973
Mantenimiento	50	457.419.689	1.951
Puente	29	377.563.091	18
Ampliacion	6	191.535.174	205
Mejoramiento	11	114.330.037	389
Terminal	5	101.915.940	3
Relleno - Gavion	3	17.895.932	-
Taludes	2	717.729	59
Apoyo	1	-	1
Total general	193	3.538.343.133	7.180

Fuente: Marketwatch
Elaborado por: El Autor

Gráfico 23: Conceptos de Inversión en Infraestructura USD vs KM MTOP 2011 – 2014

Fuente: Marketwatch
Elaborado por: El Autor

Es evidente el incremento y repunte que ha tenido el mercado de la construcción de pisos e infraestructura industrial.

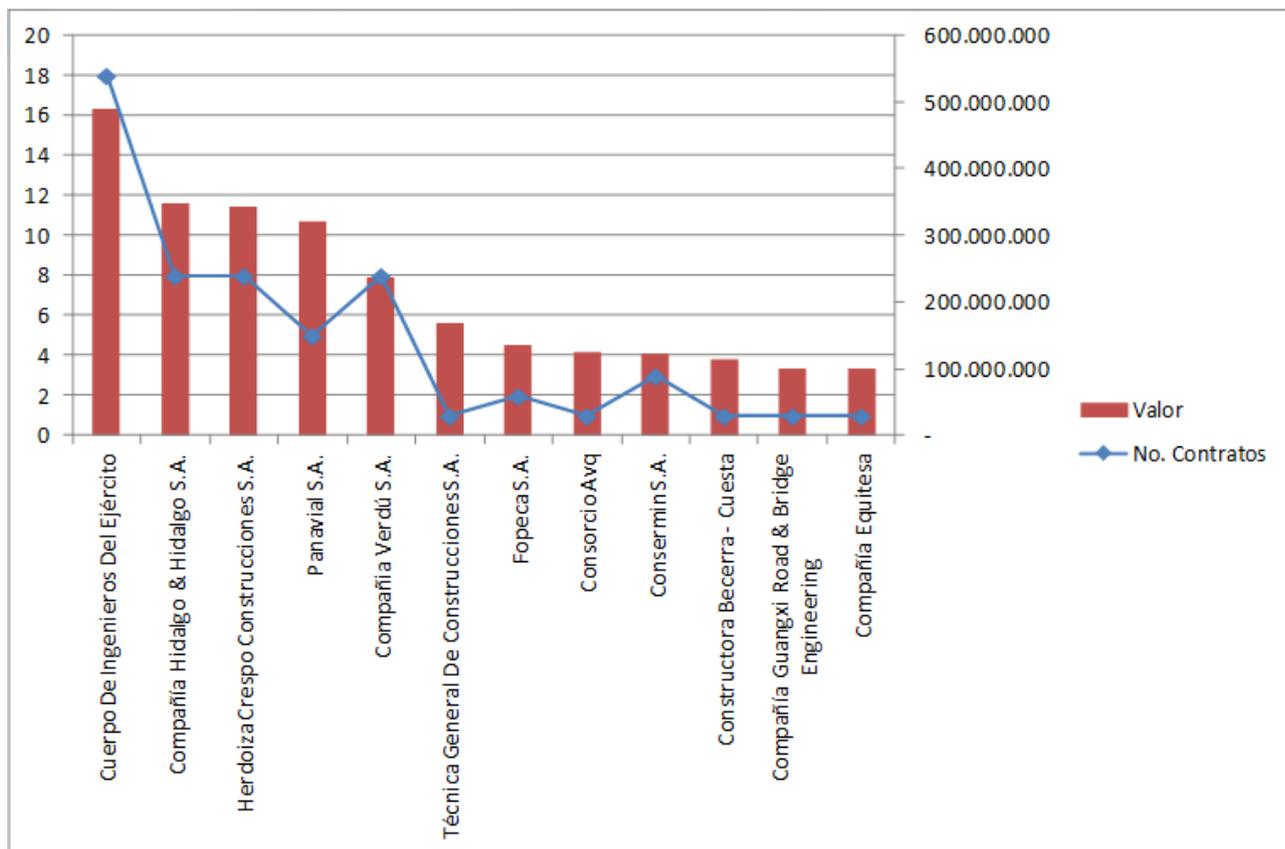
Es posible observar que los dos organismos estatales que más han apuntalado este crecimiento son el BEDE y el MTOP, cada entidad, desde su área de influencia, contribuye a generar proyectos de construcciones civiles que aportan al crecimiento del sector y fortalecimiento de la economía de nuestro país.

A lo largo de 2014, el Banco del Estado realizó importantes esfuerzos a fin de incrementar el plazo de otorgamiento de créditos hasta 15 años. Bajo esa premisa, el cupo de endeudamiento total para 2014 fue de 1.611 millones de dólares, a 10 años plazo. De este cupo, el 66% correspondió a GAD municipales, el 29% a GAD provinciales, el 2% a GAD

parroquiales rurales y el 3% a empresas públicas, universidades y otros organismos. (Banco del Estado, 2015, pág. 18)

También es importante mencionar las empresas del sector que están participando en la asignación de la mayoría de los proyectos de construcción de infraestructura. Estas empresas son potenciales clientes de las fibras de acero Dramix® y por ende es imprescindible conocer los montos que manejan en USD y la cantidad de contratos en firme que logran concretar.

Gráfico 24: Principales Contratistas de obras de infraestructura



Fuente: Marketwatch
 Elaborado por: El Autor

Estos datos demuestran, sin lugar a dudas, el gran potencial que las fibras de acero Dramix® tienen para convertirse en una alternativa rentable para las empresas del sector y justifican plenamente su importación.

Con el mercado de la construcción de pisos industriales en franco crecimiento, el Dramix® aportará tecnología y mayor eficiencia a los proyectos y es la solución ideal para devengar rentabilidad a las constructoras y ahorro al cliente.

5. Demostración o refutación de la hipótesis

¿Qué es Dramix?

Desarrolladas por Bekaert, son las fibras de acero líderes en reforzamiento de hormigón a nivel mundial. Fabricadas con alambre de acero trefilado de alta resistencia, las fibras Dramix poseen extremos conformados para un mejor anclaje. El encolado en forma de peine evita la formación de bolas o erizos y garantiza un mezclado fácil, rápido y homogéneo de las fibras en el concreto. (Ideal Alambrec Bekaert, 2012, pág. 57)

Ventajas

- ✓ Reducción de tiempo y costo de construcción hasta 30%
- ✓ Reducción de desperdicio por traslape y armado de refuerzo
- ✓ Ahorro en hormigón por vertido directo del mixer en pisos o losas (el mixer puede transitar sobre el terreno compactado)
- ✓ Reducción en costo de construcción y mantenimiento de juntas (permite hacerlas más distanciadas)
- ✓ Menor costo de mantenimiento por tener un concreto más durable
- ✓ Incremento a la capacidad de carga del elemento

El impulso que el Gobierno Central del Ecuador, mediante los GAD's municipales, provinciales y parroquiales, está otorgando al sector inmobiliario y en especial al sector de la

construcción de pisos e infraestructura industrial, es una situación coyuntural que debe ser aprovechada por los actores involucrados en esta actividad económica.

La asignación presupuestaria que están recibiendo los Gobiernos Autónomos Descentralizados para infraestructura año a año, hace que se ejerza presión sobre los proyectos. En este sentido, las fibras de acero Dramix® son la solución ideal para reducir los tiempos de ejecución y otorgar mayor eficiencia en obra.

Con esta premisa, nuestro primer paso será identificar cada una de las partes interesadas y detallar su función dentro de este mercado.

- ✓ Constructores: Grandes, pequeños y medianos, ofrecen soluciones que se adaptan a lo que sus clientes desean, se fijan en los precios de cada uno de los componentes de la construcción.
- ✓ Hormigoneras: Grandes, medianas, pequeñas, ofrecen las mezcladoras y el concreto para las obras.
- ✓ Distribuidores: Productores, importadores, comercializadores de productos y materiales relacionados al ramo de la construcción.
- ✓ Calculistas: Trabajan con constructoras grandes y pequeñas, tienen fuerte influencia sobre el constructor, no se relacionan con los proveedores.
- ✓ Residentes: Muy conservadores respecto al uso de nuevas tecnologías, poca posibilidad de actualizar conocimientos, se relacionan básicamente con los distribuidores.
- ✓ Maestros Mayores: Reconocen que sus conocimientos son limitados, abiertos al cambio siempre y cuando no amenace su empleo.

- ✓ Clientes finales: Necesita flexibilidad para adaptarse a los cambios, están acostumbrados al hormigón armado pero aceptan consejo profesional, se fijan en el precio total del proyecto.

Es necesario identificar la utilización de las fibras de acero Dramix® para que los potenciales clientes consideren aplicar esta alternativa en sus proyectos. Los usos recomendados son:

- ✓ Puentes
- ✓ Túneles
- ✓ Parques
- ✓ Hospitales
- ✓ Puertos Marítimos
- ✓ Aeropuertos
- ✓ Reforzamiento de Talud
- ✓ Carreteras
- ✓ Centrales hidroeléctricas
- ✓ Estacionamientos

Hay una obra que es de especial interés para Ideal Alambrec Bekaert como importador y distribuidor de las fibras de acero Dramix® y de muchas empresas constructoras grandes como ejecutoras de la obra. Este proyecto es el Metro de Quito. Sería, aparte de concretar la colocación de 12.000 TM al año en Dramix®, la mejor publicidad para el producto.

Cada una de las fibras tiene características específicas de longitud, diámetro, peso y resistencia mínima.

Tabla 23: Tipos de fibras de acero Dramix®

Dramix

Tipo de fibra	Longitud [mm]	Diámetro [mm]	Resistencia mínima N / mm ²	Cantidad de fibras x kg
RC 80/60 BN	60	0.75	1225	4600
RC 65/60 BN	60	0.90	1160	3200
RC 65/35 BN	35	0.55	1345	14500
RL 45/50 BN	50	1.05	1115	2800

Conforme a norma: ASTM A820

Fuente: Catálogo IAB

Elaborado por: El Autor

El que cada tipo de fibra de acero tenga características particulares se debe a que son para diferentes usos y aplicaciones, de acuerdo a su uso cambia la mezcla y el tipo, se debe considera: tráfico, peso, cargas mecánicas. De esta forma evitamos tanto subestimar como sobredimensionar los proyectos de construcción y esto permitirá cumplir con regulaciones de seguridad y pagar un precio justo.

Usos Frecuentes

- ✓ Pisos y pavimentos de carga alta – RC 80/60BN
- ✓ Pisos y pavimentos de carga moderada – RC 65/60BN
- ✓ Hormigón proyectado para túneles y revestimiento de taludes – RC 65/35BN
- ✓ Prefabricados, pisos de carga ligera y placas colaborantes – RL 45/50BN

Gráfico 25: Piso Industrial de carga alta 3D 80/60BG



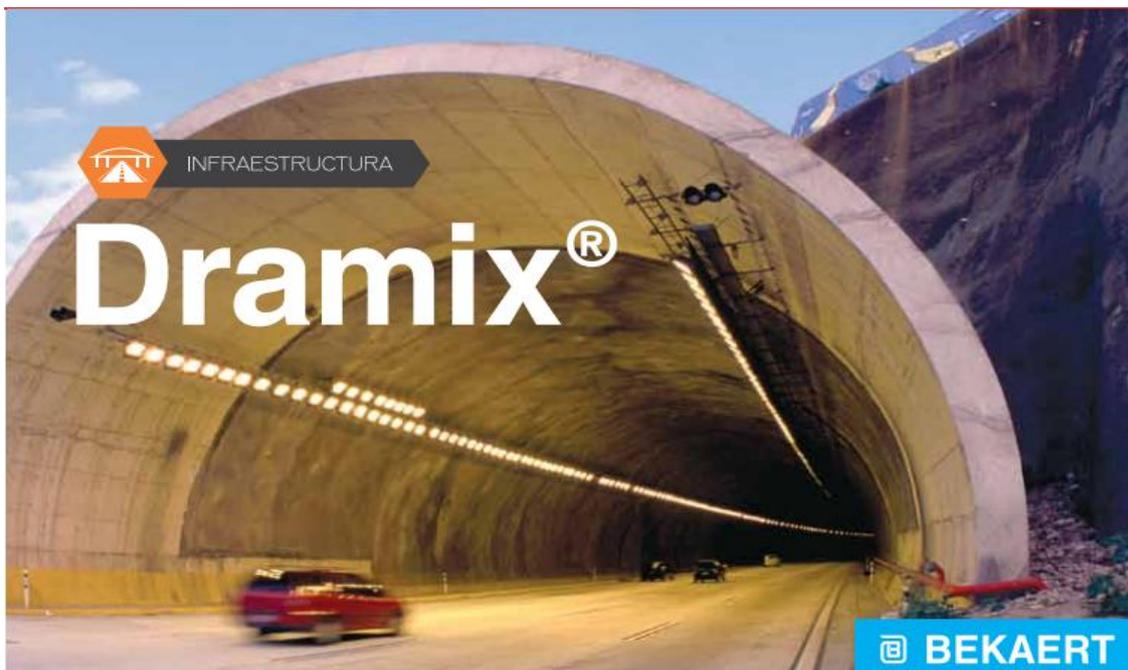
Fuente: Ideal Alambrec Bekaert
Elaborado por: El Autor

Gráfico 26: Piso Industrial de carga moderada 3D 65/60BG



Fuente: Ransa
Elaborado por: El Autor

Gráfico 27: Fibra para túneles 3D 65/35BG



Fuente: Prodac Bekaert
Elaborado por: El Autor

Gráfico 28: Prefabricados, placa colaborante 3D 45/50BL



Fuente: Proalco Bekaert
Elaborado por: El Autor

Uno de los lemas de Ideal Alambrec Bekaert es que solo la mejor tecnología puede ofrecer un producto de calidad, Bekaert es líder mundial en soluciones de alambres de acero y productos relacionados.

Garantía Bekaert

- ✓ 90 plantas alrededor del mundo
- ✓ 2 centros de innovación y desarrollo para aportar diferencia y soluciones al mercado
- ✓ 40 productos patentados por año

La fibra de acero Dramix® reemplaza a la malla de acero tradicional, incrementa la ductilidad del concreto y redistribuye los esfuerzos.

Gráfico 29: Reforzamiento con doble malla de acero



Fuente: Prodac Bekaert
Elaborado por: El Autor

Gráfico 30: Reforzamiento con fibras de acero Dramix®



Fuente: Prodac Bekaert
Elaborado por: El Autor

Las ventajas que el producto ofrece están ligadas estrechamente al proyecto en el que se van a emplear las fibras de acero Dramix®.

Gráfico 31: Aplicaciones con fibras de acero Dramix®

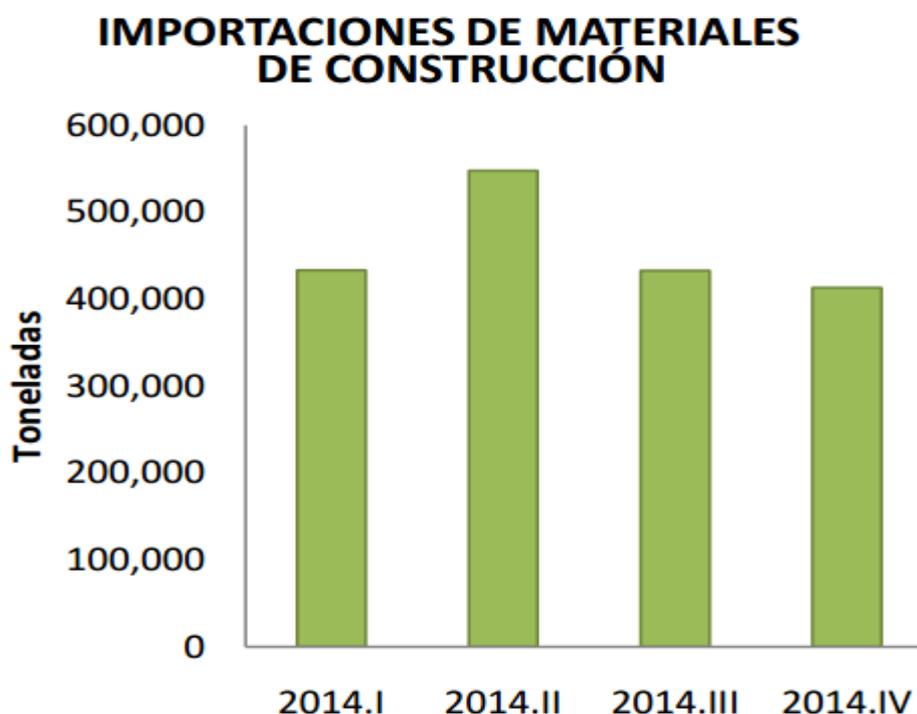


Fuente: Prodac Bekaert
Elaborado por: El Autor

Debido a las salvaguardias, se impuso una sobretasa de entre el 5% y el 45% a 2.800 subpartidas arancelarias. Entre estos, alrededor de 400 ítems están relacionados directa e indirectamente con el sector de la construcción.

Enrique Pita, presidente de la Federación de Cámaras de la Construcción del Ecuador, considera que el impacto de la imposición de sobretasas se reflejará en incrementos de los precios de las obras. “Esto atenta sensiblemente a un sector que genera la mayor demanda de mano de obra no calificada”. El dirigente cree que todavía no existe la suficiente oferta en el mercado para suplir los productos que se dejarán de importar, especialmente “en modelos y calidades demandados en cierto tipo de proyectos”. (Pasquel, 2015)

Gráfico 32: Importación de materiales de construcción



Fuente: BCE

Elaborado por: El Autor

Sin embargo, es de mucho interés saber que las fibra de acero Dramix®, a pesar de ser importadas, no cuestan más. Esto se debe a que desde Octubre de 2014 existe un nuevo Tanam 0001 para el Dramix®.

En la actualidad, el arancel es de 0% sin considerar el país de origen de las fibras. Hasta el 2 de Octubre de 2014 los aranceles eran los siguientes:

- ✓ 25% Importaciones desde Bélgica
- ✓ 2% Importaciones desde Brasil

Esto se debe a que las fibras de acero Dramix® son un producto innovador y tienen mucha relación con el cambio de la matriz productiva. Es una nueva manera de realizar las cosas, aportando tecnología al sector, resistencia y durabilidad a las obras, prolongando la vida útil de las estructuras y ofreciendo una excelente relación calidad precio, misma que beneficia tanto al constructor como al cliente.

Además, de acuerdo al Artículo 306 de la constitución de la República del Ecuador, el Estado propiciará las importaciones necesarias para los objetivos del desarrollo y desincentivará aquellas que afecten negativamente a la producción nacional, a la población y a la naturaleza. (Asamblea Constituyente, 2008, pág. 147)

Tabla 24: Partida arancelaria de fibras de acero Dramix®

Subpartida arancelaria 7326.20.00		Formato a usar en Ecuapass 7326200000		Dígito verificador 1 Naladisa 7326.20.00	
RÉGIMEN ARANCELARIO					
Ver Nota	Arancel Advalorem 25 %	Fodinfra 0.5 %	Unidad Física Unidades (Código 11)		
	Salvaguardia 0 %	I.V.A. 12 %	Requisitos del INEN NO		
	Derechos Especificos USD 0	I.C.E. 0 %	INEN SENAE NO		
	Porcentaje Techo 0 %		Producto del SAFF NO		

NOTA DE AD VALOREM PAGO DEL 0% DESDE EL 3 DE OCTUBRE DEL 2014

Fuente: COMEX
Elaborado por: El Autor

A pesar que en la partida arancelaria el Arancel Advalorem dice 25%, tiene una nota incluida. La misma hace referencia a la Resolución No. 027-2014 del Pleno del Comité de Comercio Exterior, publicada en el Suplemento del Registro Oficial 347 del viernes 3 de octubre de 2014.

Tabla 25: Resolución No. 027-2014

7326.20.00	- Manufacturas de alambre de hierro o acero	u	25	Arancel 0% para manufacturas de alambres de acero trellado liso, utilizado como refuerzo de hormigón, de 30 mm hasta 80 mm de longitud, con los dos extremos simétricos y deformados con 3, 4 ó 5 dobleces, con sección circular constante desde 0.55mm hasta 1.05 mm de diámetro
------------	---	---	----	---

Fuente: COMEX
Elaborado por: El Autor

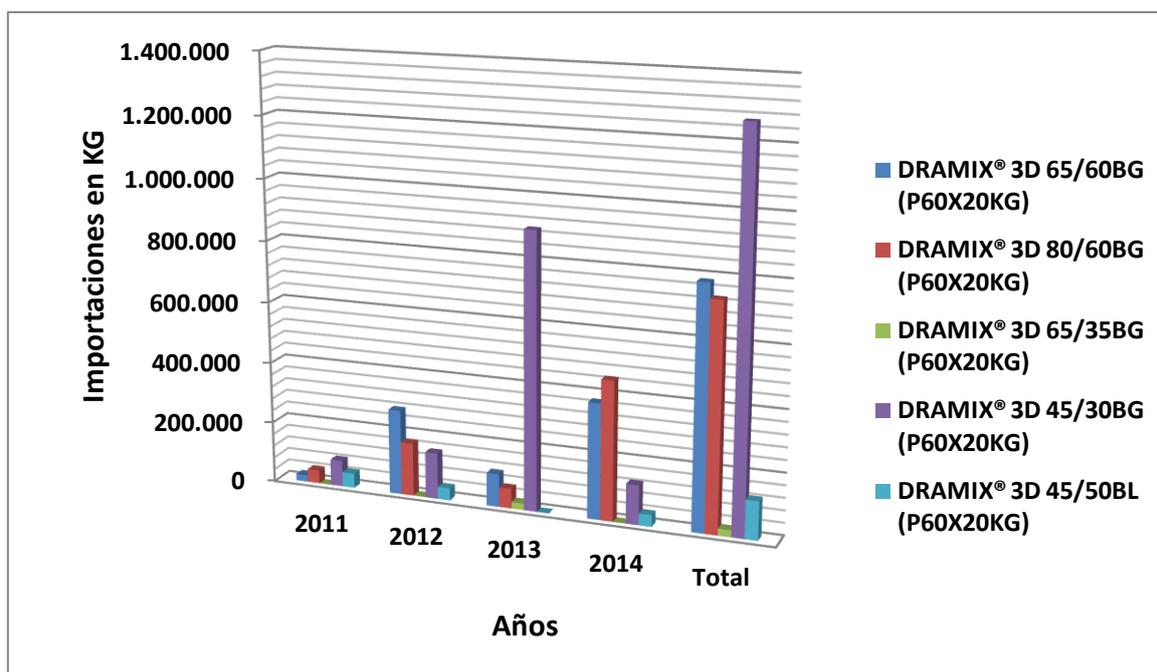
Ideal Alambrec Bekaert como importador de este producto ofrece no dejar el sector desabastecido, por lo tanto es interesante observar las importaciones han tenido las fibras de acero Dramix® en sus diferentes tipos.

Tabla 26: Importación en KG de fibras de acero Dramix®

Material	Descripción	2011	2012	2013	2014	Total
221589	DRAMIX® 3D 65/60BG (P60X20KG)	21.600	278.400	108.000	376.800	784.800
221608	DRAMIX® 3D 80/60BG (P60X20KG)	43.200	174.000	64.800	453.600	735.600
221568	DRAMIX® 3D 65/35BG (P60X20KG)	-	1.200	21.600	-	22.800
221246	DRAMIX® 3D 45/30BG (P60X20KG)	86.400	151.200	898.800	129.600	1.266.000
221415	DRAMIX® 3D 45/50BL (P60X20KG)	48.000	40.000	-	38.400	126.400

Fuente: Ideal Alambrec Bekaert
Elaborado por: El Autor

Gráfico 33: Importación en KG de fibras de acero Dramix®



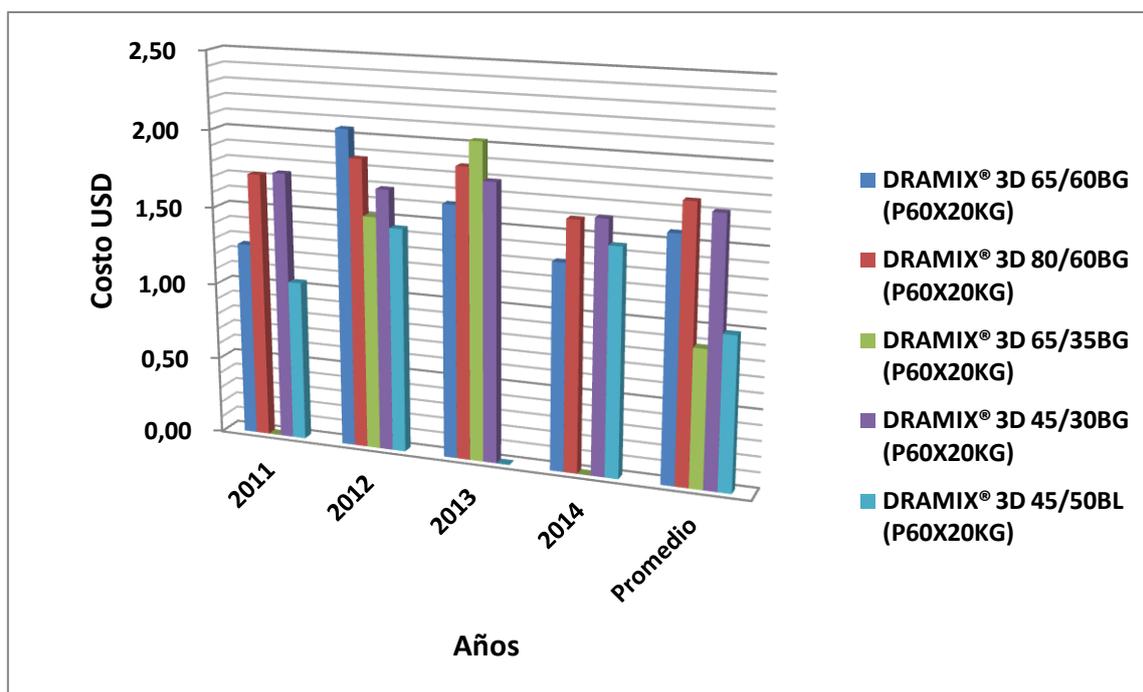
Fuente: Ideal Alambrec Bekaert
Elaborado por: El Autor

De la misma forma, revisamos los precios del producto. Es necesario recordar que en estos costos están grabados aranceles, dependiendo del lugar de origen. El arancel 0% entró en vigencia desde el 3 de Octubre de 2014.

Tabla 27: Costo de Importación de fibras de acero Dramix®

Material	Descripción	2011	2012	2013	2014	Promedio
221589	DRAMIX® 3D 65/60BG (P60X20KG)	1,26	2,05	1,63	1,33	1,57
221608	DRAMIX® 3D 80/60BG (P60X20KG)	1,72	1,87	1,87	1,60	1,77
221568	DRAMIX® 3D 65/35BG (P60X20KG)	-	1,51	2,03	-	0,89
221246	DRAMIX® 3D 45/30BG (P60X20KG)	1,74	1,69	1,79	1,62	1,71
221415	DRAMIX® 3D 45/50BL (P60X20KG)	1,04	1,45	-	1,46	0,99

Fuente: Ideal Alambrec Bekaert
Elaborado por: El Autor

Gráfico 34: Costo de Importación de fibras de acero Dramix®

Fuente: Ideal Alambrec Bekaert
Elaborado por: El Autor

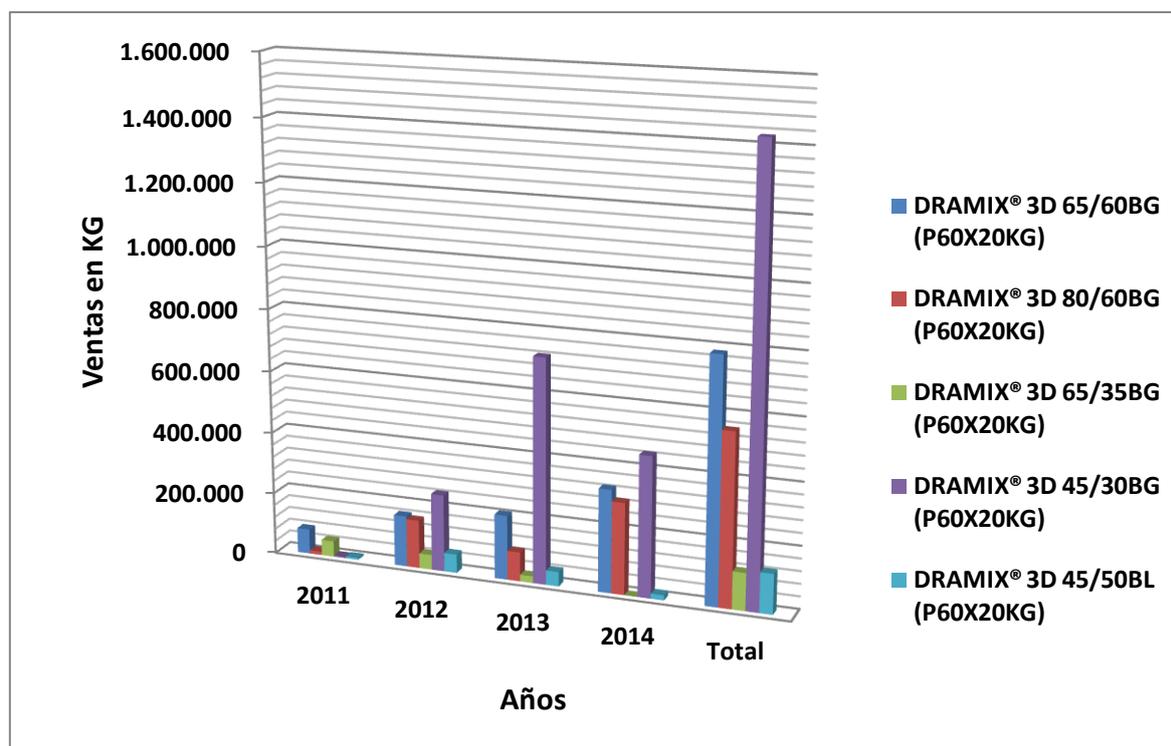
Así mismo, complementamos la información anterior con las ventas realizadas de las fibras de acero Dramix® al sector de la construcción.

Tabla 28: Ventas en KG de fibras de acero Dramix®

Material	Descripción	2011	2012	2013	2014	Total
221589	DRAMIX® 3D 65/60BG (P60X20KG)	80.440	165.260	207.690	331.420	784.810
221608	DRAMIX® 3D 80/60BG (P60X20KG)	10.900	156.000	94.200	294.540	555.640
221568	DRAMIX® 3D 65/35BG (P60X20KG)	51.000	48.300	21.600	-	120.900
221246	DRAMIX® 3D 45/30BG (P60X20KG)	4.000	248.917	723.420	451.820	1.428.157
221415	DRAMIX® 3D 45/50BL (P60X20KG)	6.160	60.140	46.480	16.380	129.160

Fuente: Ideal Alambrec Bekaert
Elaborado por: El Autor

Gráfico 35: Ventas en KG de fibras de acero Dramix®



Fuente: Ideal Alambrec Bekaert

Elaborado por: El Autor

Para complementar la información anterior, revisaremos los precios de venta de las fibras de acero Dramix®.

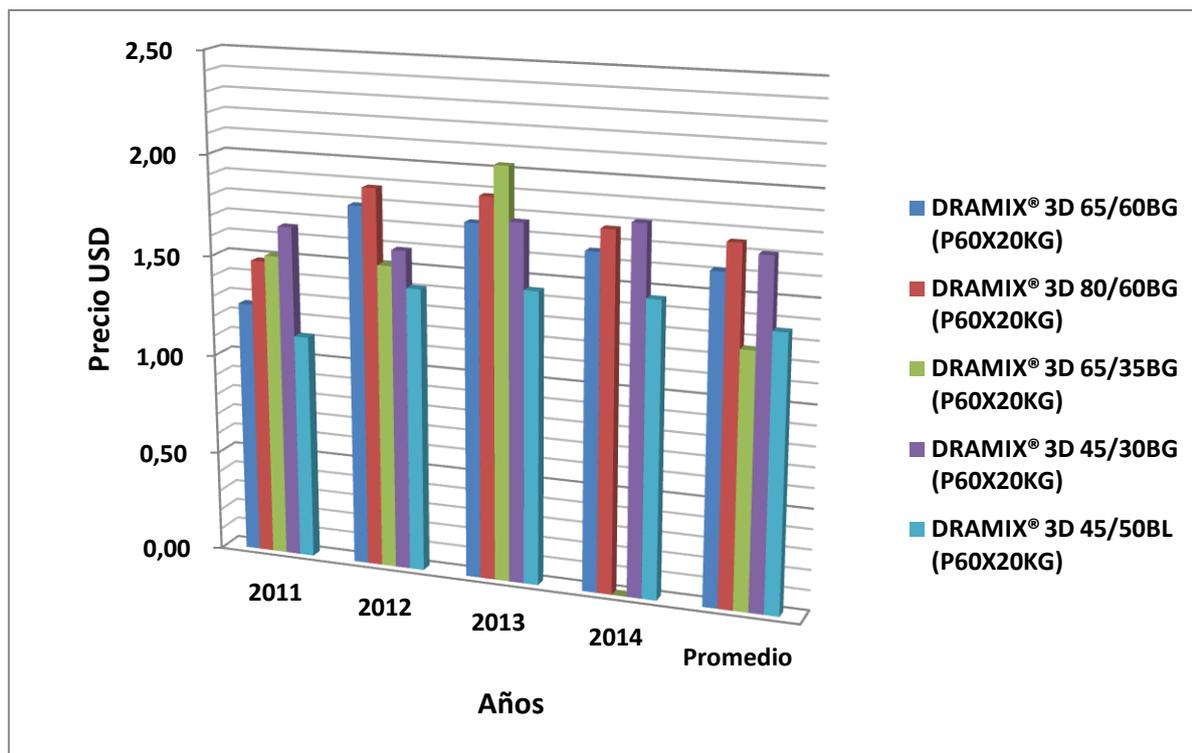
Tabla 29: Precio de Venta de fibras de acero Dramix®

Material	Descripción	2011	2012	2013	2014	Promedio
221589	DRAMIX® 3D 65/60BG (P60X20KG)	1,26	1,79	1,75	1,66	1,62
221608	DRAMIX® 3D 80/60BG (P60X20KG)	1,48	1,88	1,88	1,77	1,75
221568	DRAMIX® 3D 65/35BG (P60X20KG)	1,51	1,51	2,03	-	1,26
221246	DRAMIX® 3D 45/30BG (P60X20KG)	1,66	1,59	1,77	1,81	1,71
221415	DRAMIX® 3D 45/50BL (P60X20KG)	1,12	1,41	1,45	1,46	1,36

Fuente: Ideal Alambrec Bekaert

Elaborado por: El Autor

Gráfico 36: Precio de Venta de fibras de acero Dramix®



Fuente: Ideal Alambrec Bekaert
Elaborado por: El Autor

La parte final de esta demostración será de índole financiera. La realizaremos mediante la comparación de costos de producir con Dramix y con malla electrosolada. Presentamos propuestas de Rinol Pavimental de los dos esquemas de construcción. Así como una hoja de cálculo desarrollada por IAB para ayudar a sus clientes a evidenciar el ahorro entre los dos sistemas constructivos e incentivar la decisión de compra.

Tabla 30: Propuesta de construcción con malla electrosoldada

ATENCION: ING. LAURO CORDERO
PROYECTO: LINEA DE LAMINADO
UBICACIÓN: PLANTA SUR. QUITO
FECHA: 19-11-2015
CODIGO : 1/VM/vm-15-049-04-Ab

Piso e=20 cm reforzado con malla electrosoldada

1,00 PISO LINEA DE LAMINADO					
1,1	Un.	OBRAS PRELIMINARES	Cant.	P.Unit. \$	Total \$
1.1.1	glb	Movilización y desmovilización de equipos	1,00	800,00	800,00
1.1.2	m2	Diseño, trazo, replanteo y control planimetrico de piso de hormigón	444,50	1,00	444,50
1.1.3	m2	Levantamiento de capa de hormigón actual E=10 cm	82,55	9,00	742,95
1.1.4	Un.	Ensayos de control de compactación incluye movilización	6,00	30,00	180,00
1.1.5	m3	Desalajo de escombros	6,00	15,00	90,00
1,20 LOSA DE CONCRETO E=20 cm					
1.2.1	m3	Provisión de hormigon premezclado f'c=250 Kg/cm2	90,68	120,00	10.881,36
1.2.2	m3	Provisión de 2 capas de polipropileno incluye traslape	986,79	0,60	592,07
1.2.3	m3	Protocolo de concreto	90,68	2,00	181,36
1.2.4	glb	Proteccion de columnas y refuerzo de puntos duros	1,00	400,00	400,00
1.2.5	kg	Provisión de endurecedor Rinol Qualitop 4 Kg/m2 o similar	1.778,00	1,10	1.955,80
1.2.6	m2	Fundición de elemento con control nivel láser, vibrado y control de adosamientos rigidos	444,50	2,50	1.111,25
1.2.7	m2	Colocación de endurecedor y alisado de piso	444,50	1,60	711,20
1.2.8	m2	Curado de hormigón con Rinolcure	444,50	0,80	355,60
1.2.9	m2	Provision de doble malla electrosoldada R131 y alambre #18 respectivo	1.024,66	3,33	3.412,12
1.2.10	Un.	Provision de fibra nylon para control de fsuramiento	90,68	8,00	725,42
1.2.11	m2	Mano de obra de colocacion de mallas	1.024,66	1,00	1.024,66
1.2.12	Un.	Provision de separadores superiores	1.778,00	0,50	889,00
1.2.13	Un.	Provision de separadores inferiores	1.778,00	0,90	1.600,20
1.2.14	Un.	Mano de obra de colocacion de separadores	3.556,00	0,10	355,60
1.2.15	ml	Corte de juntas de retraccion e=5,5cm	296,33	1,50	444,50
1.2.16	ml	Juntas de borde con lamina de poro cerrado	47,70	1,00	47,70
1.2.16	ml	Sello de juntas con sello flexible	344,03	3,50	1.204,12
1.2.17	ml	Perforacion e insercion de varillas de traspaso de carga 1Ø12mm @ 30 cm	47,70	28,00	1.335,60
1.2.18	m2	Limpieza de faena e hidrolavado de superficie final	444,50	1,00	444,50

COSTO DIRECTO		29.929,51
GASTOS GENERALES, UTILIDADES E IMPREVISTOS	18%	5.387,31
TOTAL NETO		35.316,83
IVA 12%	12%	4.238,02
TOTAL CON IVA	DOLARES	\$39.554,85

Fuente: Rinol Pavimenta
 Elaborado por: El Autor

Tabla 31: Propuesta de construcción con fibra de acero Dramix®



**PAVIMENTA
ECUADOR S.A.**

ATENCION: ING. LAURO CORDERO
 PROYECTO: LINEA DE LAMINADO
 UBICACIÓN: PLANTA SUR. QUITO
 FECHA: 42.304,00
 CODIGO : 1/VM/vm-15-049-04-Aa

Piso e=20 cm reforzado con fibra

1,00 PISO LINEA DE LAMINADO					
1,1	Un.	OBRAS PRELIMINARES	Cant.	P.Unit. \$	Total \$
1.1.1	glb	Movilización y desmovilización de equipos	1,00	800,00	800,00
1.1.2	m2	Diseño, trazo, replanteo y control planimetrico de piso de hormigón	444,50	1,00	444,50
1.1.3	m2	Levantamiento de capa de hormigón actual E=10 cm	82,55	9,00	742,95
1.1.4	Un.	Ensayos de control de compactación incluye movilización	6,00	30,00	180,00
1,20 LOSA DE CONCRETO E=20 cm					
1.2.1	m3	Provisión de hormigon premezclado f'c=250 Kg/cm2	90,68	120,00	10.881,36
1.2.2	m3	Provisión de 2 capas de polipropileno incluye traslape	986,79	0,60	592,07
1.2.3	m3	Protocolo de concreto	90,68	2,00	181,36
1.2.4	glb	Proteccion de columnas y refuerzo de puntos duros	1,00	400,00	400,00
1.2.5	kg	Provisión de endurecedor Rinol Qualitop 4 Kg/m2 o similar	1.778,00	1,10	1.955,80
1.2.6	m2	Fundición de elemento con control nivel láser, vibrado y control de adosamientos rigidos	444,50	2,50	1.111,25
1.2.7	m2	Colocación de endurecedor y alisado de piso	444,50	1,60	711,20
1.2.8	m2	Curado de hormigón con Rinolcure	444,50	0,80	355,60
1.2.9	m2	Provision de fibra metalica 65/60 20 Kg/m3	1.778,00	1,95	3.467,10
1.2.10	ml	Corte de juntas de retracción	219,30	1,50	328,95
1.2.11	ml	Sello de juntas	219,30	3,50	767,55
1.2.12	ml	Perforacion e insercion de varillas de traspaso de carga 1Ø12mm @ 30 cm	47,70	28,00	1.335,60
1.2.13	m2	Limpieza de faena e hidrolavado de superficie final	444,50	1,00	444,50

COSTO DIRECTO		24.699,79
GASTOS GENERALES, UTILIDADES E IMPREVISTOS	18%	4.445,96
TOTAL NETO		29.145,75
IVA 12%	12%	3.497,49
TOTAL CON IVA	DOLARES	\$32.643,24

Fuente: Rinol Pavimenta
 Elaborado por: El Autor

Tabla 32: Comparativo de Precios Dramix® vs Malla

COMPARATIVO DE PRECIOS DE PISOS CON MALLA TRADICIONAL vs PISOS CON FIBRAS DE ACERO DRAMIX																									
COSTO CON REFORZAMIENTO DE MALLA TRADICIONAL	COSTO CON REFORZAMIENTO DE FIBRAS DE ACERO DRAMIX																								
<p>Área de la Losa = <input type="text" value="800,00"/> m² Concreto f'c = <input type="text" value="28,00"/> Mpa</p> <p>Sistema Tradicional : barras o mallas + concreto ÍTEM</p> <p>Espesor de Losa = <input type="text" value="200,00"/> mm Volumen de Hormigón = <input type="text" value="160,00"/> m³ Costo unit.del Hormigón = <input type="text" value="100,00"/> \$/m³ Costo total del Hormigón = <input type="text" value="16.000,00"/> \$</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rubro</th> <th>Costo</th> <th>Requiere por m2</th> <th>\$/m2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Amex R-283 (Ø6@10x10cm)+</td> <td>61,35</td> <td>1,00</td> <td>4,09</td> </tr> <tr> <td>Alzas =</td> <td>0,25</td> <td>6,00</td> <td>1,50</td> </tr> <tr> <td>M. de obra, herramienta , alambre =</td> <td>0,85</td> <td>1,00</td> <td>0,85</td> </tr> <tr> <td>Traslapes más desperdicios =</td> <td>10%</td> <td></td> <td>0,41</td> </tr> <tr> <td>Barras o mallas / alzas / mano de obra / desperdicios =</td> <td></td> <td></td> <td>6,85</td> </tr> </tbody> </table> <p>Costo por área del Hormigón (m2) = <input type="text" value="20,00"/> \$/m² Barras o mallas / alzas / mano de obra / desperdicios = <input type="text" value="6,85"/> \$/m² Bombeo = <input type="text" value="1,90"/> \$/m² Costo unitario final Hormigón Armado = <input type="text" value="28,75"/> \$/m²</p> <p>Costo total final Hormigón Armado = <input type="text" value="23.000,80"/> \$</p>	Rubro	Costo	Requiere por m2	\$/m2	Amex R-283 (Ø6@10x10cm)+	61,35	1,00	4,09	Alzas =	0,25	6,00	1,50	M. de obra, herramienta , alambre =	0,85	1,00	0,85	Traslapes más desperdicios =	10%		0,41	Barras o mallas / alzas / mano de obra / desperdicios =			6,85	<p>Área de la losa = <input type="text" value="800,00"/> m² Concreto f'c = <input type="text" value="28,00"/> Mpa</p> <p>Dramix: fibras + concreto ÍTEM</p> <p>Espesor de Losa = <input type="text" value="200,00"/> mm Volumen de Hormigón = <input type="text" value="160,00"/> m³ Costo unitario Hormigón = <input type="text" value="100,00"/> \$/ m³ Costo total del hormigón = <input type="text" value="16.000,00"/> \$</p> <p>Dramix RC 80/60 BN</p> <p>Dosificación = <input type="text" value="15,00"/> Kg/ m³ \$/Kg de fibra = <input type="text" value="2,30"/> \$</p> <p>Costo unitario fibras = <input type="text" value="34,50"/> \$/ m³ Costo unitario hormigón + Dramix = <input type="text" value="134,50"/> \$/ m³</p> <p>Costo por área hormigón armado con Dramix = <input type="text" value="26,90"/> \$/ m² Barras / Alzas / M. de Obra = <input type="text" value="0,00"/> \$/ m² Bombeo *** = <input type="text" value="0,00"/> \$/ m² Costo final por área hormigón con Dramix = <input type="text" value="26,90"/> \$/ m²</p> <p>Costo total hormigón armado con Dramix = <input type="text" value="21.520,00"/> \$</p>
Rubro	Costo	Requiere por m2	\$/m2																						
Amex R-283 (Ø6@10x10cm)+	61,35	1,00	4,09																						
Alzas =	0,25	6,00	1,50																						
M. de obra, herramienta , alambre =	0,85	1,00	0,85																						
Traslapes más desperdicios =	10%		0,41																						
Barras o mallas / alzas / mano de obra / desperdicios =			6,85																						
<p>Ahorro por área: <input type="text" value="1,85"/> m² Ahorro total : <input type="text" value="1.480,80"/> \$ Porcentaje de Ahorro: <input type="text" value="6"/> %</p>	<p>Cliente: Ing. Jorge Meneses Aplicación: Piso industrial PRONACA GYE Fecha: 12 de marzo de 2015</p>																								

Notas:

El desperdicio incluye el corte de mallas

El bombeo de hormigón con Dramix es poco usual, el hormigón es vaciado directamente desde el mixer. En caso de que este método sea aplicado, no considerar bombeo.

Este es un precio estimado y puede ser ajustado de acuerdo a los requerimientos del sitio de trabajo.

Fuente: Ideal Alambrec Bekaert

Elaborado por: El Autor

Se demuestra que trabajar con fibras de acero Dramix®, es mucho más conveniente por la optimización de recursos tanto económicos como humanos. Al comparar las dos primeras cotizaciones, se observa un ahorro de 6.911,61 USD.

Mientras en el segundo caso, el ahorro es de 1.480,80 USD.

Al usar las fibras de acero Dramix se puede sustituir fácilmente la malla de acero, aumentando así la capacidad de carga, generando ahorro en los costos de mano de obra para la habilitación e instalación por la sustitución del refuerzo tradicional.

Las fibras de acero Dramix® están avaladas mediante normas internacionales como la ASTM A820. El certificado EN 14889-1 para uso estructural con hormigón, mortero y lechada. Norma Técnica Ecuatoriana INEN-ISO 13270, Fibras de Acero para Hormigón.

La distribución homogénea del Dramix® le permite trabajar en tres dimensiones, mientras que las mallas electrosoldadas o acero de refuerzo trabajan solamente en 2 dimensiones. Esto lo hace más eficiente en los cambios climáticos que son los que provocan contracción o expansión del hierro dentro del hormigón.

Hay ciertos hormigoneros que piensan que el Dramix® daña la bomba de vaciado a distancia, hay temor de que las fibras metálicas tengan fricción con el embolo mientras succiona y prefieren no trabajar con bomba sino bajo la forma de vaciado directo.

Siempre y cuando exista bombeo, la mezcla Concreto - Dramix® dentro del mixer, pasa a la bomba y el daño lo puede producir la misma mezcla porque se vuelve más consistente y complica el flujo.

El tiempo estándar en que el concreto, con Dramix® o sin él, empieza a volverse más consistente es de alrededor 3 horas

6. Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones

- La importación de las fibras de acero Dramix® es positiva para el sector de la construcción de pisos industriales. Incrementa la eficiencia en los proyectos, un menor tiempo de ejecución en obra brinda la posibilidad de acceder a proyectos nuevos.
- El Dramix® demuestra ser una alternativa viable para el sector de la construcción de pisos industriales, aporta tecnología, eficiencia, rentabilidad, mejora la ductilidad del hormigón y a la vez proporciona resistencia.
- El Dramix® ofrece la posibilidad de tecnificar a los colaboradores del sector que en general tienen una formación empírica. Es una oportunidad para volver más competentes a los empleados.
- Mayor durabilidad de las obras están garantizadas por las propiedades de las fibras. Mientras más grande el espacio entre varillas longitudinales y transversales de las mallas electrosoldadas, más difícil es controlar las fisuras. El Dramix® se distribuye en forma homogénea en todo el concreto y en 3 dimensiones.
- La importación de las fibras de acero Dramix® está exenta de aranceles. Esta medida se tomó en octubre de 2014 y no es temporal debido a que es considerado como un elemento para apuntalar los objetivos de desarrollo. En este sentido tenemos un producto de calidad y a un precio accesible.

Recomendaciones

- Posicionar Dramix® como la solución al complejo mercado de pisos industriales y reemplazo para la malla soldada y otros sistemas tradicionales.
- Replantear el mercado meta para lograr incursionar en el mercado inmobiliario de viviendas, es un rubro interesante que puede devengar rentabilidad a constructores, mejores precios a clientes e incrementar el volumen de pedidos al distribuidor.
- Realizar alianzas estratégicos entre hormigoneras con el fin de generar un gran volumen de pedidos y acceder a mejores precios.
- Apoyo decidido al producto para que el sector de la construcción siga incrementando su contribución al crecimiento del PIB del Ecuador.

7. Bibliografía

- Aduana del Ecuador. (2012, Diciembre). *Servicio al Ciudadano > Para Importar*. Retrieved Enero 06, 2016, from Aduana.gob.ec: http://www.aduana.gob.ec/pro/to_import.action
- Amazings. (2014, Abril 03). *Hormigón reforzado con fibras de acero para la construcción convencional*. Retrieved Enero 06, 2016, from Noticias de la Ciencia y la Tecnología (Amazings® / NCYT®): <http://noticiasdelaciencia.com/not/10003/hormigon-reforzado-con-fibras-de-acero-para-la-construccion-convencional/>
- Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Montecristi.
- Banco Central del Ecuador. (2014, Diciembre 11). *Inversión (Formación Bruta de Capital Fijo) privada y pública*. Retrieved Diciembre 02, 2015, from Bce.fin.ec: <http://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/728-inversión-formación-bruta-de-capital-fijo-privada-y-pública>
- Banco Central del Ecuador. (2014, Octubre 31). *La economía creció en 3,5% impulsada principalmente por exportaciones y con una importante contribución de la inversión*. Retrieved Diciembre 02, 2015, from Bce.fin.ec: <http://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/716-la-economía-creció-en-35-impulsada-principalmente-por-exportaciones-y-con-una-importante-contribución-de-la-inversión>
- Banco Central del Ecuador. (2014, Julio 31). *La economía ecuatoriana tuvo un crecimiento inter-anual de 4,9% en el primer trimestre de 2014*. Retrieved Diciembre 02, 2015, from Bce.fin.ec: <http://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa->

archivo/archivo/item/685-la-economía-ecuatoriana-tuvo-un-crecimiento-inter-anual-de-49-en-el-primer-trimestre-de-2014

Banco Central del Ecuador. (2015). Cuentas Nacionales Trimestrales del Ecuador 2014. *Boletín 089*, 1-47.

Banco Central del Ecuador. (2015, Mayo 21). *El Banco Central del Ecuador pone a disposición de la ciudadanía la información completa de la Inversión (Formación Bruta de Capital Fijo) para el período 1965-2013*. Retrieved Diciembre 09, 2015, from Bce.fin.ec: <http://www.bce.fin.ec/index.php/boletines-de-prensa-archivo/item/802-el-banco-central-del-ecuador-pone-a-disposicion-de-la-ciudadania-la-informacion-completa-de-la-inversion-formacion-bruta-de-capital-fijo-para-el-periodo-1965-2013>

Banco del Estado. (2015, Febrero 03). *Memoria 2014*. Retrieved Febrero 01, 2016, from www.bancoestado.com:
<http://www.bancoestado.com/sites/default/files/publicaciones/Memoria.pdf>

Bekaert Ltd. (2014). *Análisis Uso fibras de Acero*. Quito.

Bell, J. (2002). *Cómo hacer tu primer trabajo de investigación. Guía para investigadores en educación y ciencias sociales*. Barcelona: Gedisa.

CAMICON. (2015, Enero 10). *Norma Ecuatoriana de la Construcción*. Retrieved Enero 06, 2016, from [Normaconstruccion.ec](http://www.normaconstruccion.ec/): <http://www.normaconstruccion.ec/>

Carvajal, L. (2013). *Recursos Humanos en la Investigación científica*. Retrieved Diciembre 09, 2015, from www.lizardo-carvajal.com: <http://www.lizardo-carvajal.com/recursos-humanos-en-la-investigacion-cientifica/>

Corcino Albornoz, V. (2007). Tesis de Pregrado. *Estudio Comparativo de Concreto Simple y Reforzado con Fibras de Acero Dramix*. Lima.

- El Universo. (2015, Agosto 24). *La sobreoferta de petróleo mantiene los precios a la baja*. Retrieved Enero 14, 2016, from El Universo: <http://www.eluniverso.com/noticias/2015/08/24/nota/5083286/sobreoferta-petroleo-mantiene-precios-baja>
- ESPE. (2010). *Ventaja Competitiva - MED*. Quito: ESPE.
- FIZC. (2009, Junio 02). *RECURSOS FINANCIEROS Y HUMANOS NECESARIOS*. Retrieved Diciembre 09, 2015, from fizc-fizc.blogspot.com: <http://fizc-fizc.blogspot.com/2009/06/recursos-financieros-y-humanos.html>
- FLACSO - MIPRO. (2011). Sector de la Construcción. *Boletín mensual de análisis sectorial de MIPYMES*, 7-18.
- Gracia Alarcón, O., & Quesada Bolaños, G. (2012, Julio 01). Tesis de Maestría. *Evaluación de una Alternativa para la Construcción de Pisos Industriales de Gran Formato en Colombia*. Bogotá D. C. .
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1997). *Metodología de la Investigación*. Naucalpan de Juárez: McGraw Hill.
- Ideal Alambrec Bekaert. (2012). Catálogo Corporativo. *Catálogo Corporativo IAB*. Quito, Pichincha, Ecuador: Ideal Alambrec Bekaert.
- Ideal Alambrec, B. (2013, Julio 22). Industria de la Construcción - Principales Hallazgos. (C. d. Construcción, Interviewer)
- Index Mundi. (2015, Julio 6). *Ecuador Producto Interno Bruto (PIB) - Economía*. Retrieved Diciembre 10, 2015, from Indexmundi.com: [http://www.indexmundi.com/es/ecuador/producto_interno_bruto_\(pib\).html](http://www.indexmundi.com/es/ecuador/producto_interno_bruto_(pib).html)
- Marín, J. N., & Ketelhohn, W. (1993). *Inversiones Estratégicas*. Costa Rica.
- Marín, J., & Katelhohn, W. (1993). *Inversiones Estratégicas*. Costa Rica.

- Marín, J., & Ketelhohn, W. (1993). *Inversiones Estratégicas*. Costa Rica: Libro Libre.
- Martinez Ruiz, H., & Ávila Reyes, E. (2010). *Metodología de la Investigación*. México, D.F.: Cengage Learning Editores, S.A.
- Mendoza, C., Untiveros, A., Máximo, C., & Dávila, P. (2011). *Influencia en las fibras de polipropileno en las propiedades del concreto en estados plástico y endurecido*. Bogota: Concreto y Cemento: Investigación y desarrollo 2.
- MIDUVI. (2015). *Cargas (No Sísmicas) NEC - SE - CG*. Retrieved Enero 07, 2016, from Norma Ecuatoriana de la Construcción: [http://www.normaconstruccion.ec/capitulos_nec_2015/NEC_SE_CG_\(cargas_no_sismicas\).pdf](http://www.normaconstruccion.ec/capitulos_nec_2015/NEC_SE_CG_(cargas_no_sismicas).pdf)
- Ministerio de Transporte y Obras Públicas. (2015, Marzo). *INFORME_RENDICION_DE_CUENTAS_MTOP_2014*. Retrieved Febrero 01, 2016, from www.obraspublicas.gob.ec: http://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/06/INFORME_RENDICION_DE_CUENTAS_MTOP_2014.pdf
- Miranda, J. J. (2005). *Gestión de Proyectos Identificación, Formulación, Evaluación-Financiera-Económica-Social-Ambiental*. Bogotá: MM Editores.
- Niño Rojas, V. (2011). *Metodología de la Investigación*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Pasquel, W. (2015, Marzo 10). *Materiales de construcción importados costarán más*. Retrieved Enero 13, 2016, from El Comercio: <http://www.elcomercio.com/actualidad/salvaguardias-aranceles-construccion-materiales.html>

- Peñaloza, A., Osorio, M., & Becerra V., O. (2012). *Elaboración de Instrumentos de Investigación*. Caracas: Colegio Universitario de Administración y Mercadeo - CUAM.
- Rodriguez, R. (2002). *Economía y Recursos Naturales*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- Senplades. (2015). <http://www.produccion.gob.ec/wp-Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017 Objetivo 10>. Retrieved Noviembre 24, 2015, from Ministerio Coordinador de Producción, Empleo y Competitividad: <http://www.produccion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2014/08/Plan-Nacional-para-el-Buen-Vivir-2013-2017-Objetivo-10.pdf>
- Tamayo y Tamayo, M. (1997). *Metodología formal de la investigación científica*. México: Noriega.

8. Evaluación

9. Anexos

Anexo A

Separadores plásticos tipo torre



Separador tipo torre

Ventajas

- Seguridad y precisión en la construcción.
- Son firmes y sólidos para resistir el vaciado del hormigón.
- Evitan que las barras se curven, muevan o desplacen durante el vaciado del hormigón.
- Mantienen la distancia y/o altura exigida.

Anexo B

Malla electrosoldada Armex



Anexo C

Malla electrosoldada Armex con separadores plásticos



Anexo D**Presentaciones de Dramix®**

SACOS 20 kg
SACOS 10 kg



BIG BAG 1100 kg

Anexo E

Certificaciones de Dramix®

CERTIFICACIONES DEL PRODUCTO



Dramix® dispone del certificado para uso estructural conforme a la EN 14889-1 (sistema '1'). Si lo desea, puede solicitar información más detallada.

CERTIFICACIÓN DE SISTEMAS



Todas las plantas industriales Dramix® cuentan con la certificación ISO 9001 e ISO 14001.

Anexo F

Ficha técnica de Dramix®

