

**Plan de negocios para la creación de una empresa encargada de la importación e instalación
de concreto refractario en hornos industriales en Colombia.**

Fomento al espíritu empresarial

Juan Manuel Campuzano Diago

**Director: John Eduardo Peña Forero
Ingeniero Industrial**

**Pontificia Universidad Javeriana
Facultad de Ingeniería
Carrera de Ingeniería Industrial
Bogotá D.C
2015**

Contenido

1.	Resumen ejecutivo.....	4
2.	Glosario	5
4.1	Objetivo General	8
4.2	Objetivos específicos.....	9
5.	Antecedentes	9
7.	Marco teórico.....	11
8.	Planeación estratégica.....	14
9.	Mapa conceptual.....	17
10.	Árbol de decisión	17
11.	Concepto diferenciador.....	18
12.	Estrategias de segmentación.....	19
13.	Diseño del producto o servicio.....	20
14.	Posibles riesgos	22
15.	Propuesta de valor.....	23
16.	Estrategia de captación de clientes	25
17.	Estrategias de comercialización	26
19.	Canales de distribución.....	29
20.	Cadena de valor	29
21.	Barreras de entrada y de salida	30
22.	Mapa de procesos	30
23.	Análisis de operaciones	31
24.	Estructura de recursos.....	34
25.	Estrategia de ingresos	35
26.	Aspectos legales.....	35
27.	Futuro esperado.....	36
28.	Análisis Técnico Económico	38
29.	Cronograma.....	38
30.	Constitución de la empresa.....	38
31.	Creación de lazos con proveedores	40
32.	Creación de lazos con los clientes.....	41
	Obra en Jaguar Energy	41
	Obra en Ternium.....	43

Conclusiones	44
Anexos	48
Apéndice A	48
Apéndice B	49
Apéndice C	50
Apéndice D	51
Apéndice E	53
Apéndice F	54
Apéndice G	55
Apéndice H	56
Apéndice I	57
Apéndice J	58
Apéndice K	59
Apéndice L	60
Apéndice M	61
Apéndice N	62
Apéndice O	64
Apéndice M	66
Apéndice Q	67
Apéndice R	68
Apéndice S	71
Apéndice T	72
Apéndice U	73
Apéndice V	73
Apéndice W	74
Apéndice X	75
Apéndice Y	76
Apéndice Z	78
Apéndice AA	79
Apéndice AB	80
Apéndice AC	81
Apéndice AD	82
Apéndice AE	83

Apéndice AF.....	84
Apéndice AG.....	85
Apéndice AH.....	87
Apéndice AI.....	88
Apéndice AJ.....	89
Apéndice AK.....	90
Apéndice AL.....	91
.....	91
Apéndice AM.....	92
.....	92
Apéndice AN.....	93
Apéndice AO.....	94
Apéndice AP.....	95
Apéndice AQ.....	96
Apéndice AR.....	97
Apéndice AS.....	98
Apéndice AT.....	100
Apéndice AU.....	101
Apéndice AQ.....	102
Apéndice AW.....	104
Apéndice AX.....	105
Apéndice AY.....	106
Apéndice AZ.....	107
Apéndice BA.....	108
Apéndice BB Cartas de la biblioteca.....	109

1. Resumen ejecutivo

Actualmente, en Colombia se ha encontrado un problema en la industria que trabaja con hornos de fundición de capacidad industrial y calderas. Esto se debe a que el concreto que usan para el revestimiento interno del horno y de las calderas, está compuesto por óxido de calcio

cuyas propiedades dificultan ciertos aspectos de la reparación. En base a lo anteriormente mencionado, se busca satisfacer el mercado con un producto aun inexistente dentro del país cuyas propiedades técnicas facilitarían la reparación de los hornos industriales.

Como solución al problema, se creó HMI Ingetermi Asociados S.A.S, cuyas funciones principales son la importación, comercialización y posterior instalación del material “Metpump” suministrado por la empresa Magneco/Metrel ubicada en Addison, Illinois. Dicho material cuenta con diferentes referencias, de las cuales, actualmente se importan aquellas cuyas especificaciones se adaptan a los hornos y calderas de la industria colombiana. En este momento, la empresa se encarga de la instalación de dicho material en los hornos suministrando maquinaria y personal altamente calificado y entrenado en los procesos requeridos.

Dentro del método para iniciar la empresa, se planteó un modelo de negocio con ayuda de diferentes herramientas tanto de mercadeo, financieras y de ingeniería industrial para analizar la factibilidad del proyecto.

2. Glosario

1. Curva de secado: Se describe como un proceso de eliminación de sustancias volátiles (humedad) para producir un producto sólido y seco. La humedad se presenta como una solución líquida dentro del sólido es decir; dentro de la microestructura del mismo. (Universidad de las Américas Puebla, s. f.)
2. Metpump: Cemento refractario cuyas propiedades técnicas permiten la rápida y efectiva instalación en Hornos de tipo industrial.
3. Magneco/Metrel: Empresa dedicada a la fabricación de material y piezas refractarias ubicada en Addison, Illinois y con planta en Gary, Indiana.

4. Resistencia térmica: representa la capacidad del material de oponerse al flujo del calor. En el caso de materiales homogéneos es la razón entre el espesor y la conductividad térmica del material. (Ediltec, s.f.)
5. Escoria: Sustancia vítrea que flota en el crisol de los hornos de fundir metales, que procede de las impurezas. (Diccionario de la real lengua española, 2005)
6. Tensión mecánica: En física e ingeniería, se denomina tensión mecánica al valor de la distribución de fuerzas por unidad de área en el entorno de un punto material dentro de un cuerpo material o medio continuo. (Al-Ahliyya University, 2008)
7. Shotcrete: Método de instalación de material refractario en donde el mismo pasa por una bomba y es disparado a la superficie del horno.
8. Listado de evacuación: Listado utilizado en obras con el fin de tener toda la información relevante de los integrantes de un grupo determinado.
9. Ciclones de caldera: Los ciclones son productos que tienen como objetivo limpiar los gases aprovechando el proceso de rotación, centrifugación e inversión de sentido que sufren los gases al entrar al ciclón. (Erastic, 2009)
10. DTF: DTF son las iniciales de depósito a término fijo. La DTF es una tasa o porcentajes muy utilizada, principalmente en el sistema financiero. Se calcula como el promedio ponderado de las diferentes tasas de interés de captación utilizadas por los bancos, corporaciones financieras, corporaciones de ahorro y vivienda y compañías de financiamiento comercial para calcular los intereses que reconocerán a los certificados de depósito a término (CDT) con duración de 90 días. (república, 2013)

3. Justificación

En el sector industrial colombiano existe una falencia con respecto al producto que se utiliza para reparar los hornos de capacidad industrial. Esto se debe a que dichos hornos alcanzan hasta los 1500 grados centígrados aproximadamente y debido a las elevadas temperaturas, requieren de una reparación que incluya la aplicación de un concreto que tenga una resistencia térmica elevada con el fin de poder proteger las láminas metálicas exteriores del horno.

En Colombia, los contratistas existentes están usando un concreto en donde la suma de las proporciones de óxido de calcio reactivo (CAO) y dióxido de silicio reactivo (SiO₂) es de por lo menos el 50% de la masa total (IECA, s.f.). Al mezclar el concreto con agua, se forma una pasta la cual le permite adherirse a los muros laterales de los hornos pudiendo así cubrir grietas, aberturas y otros daños que hayan ocurrido en el revestimiento interno del mismo. Aunque dicho material ha mostrado ser efectivo en cuanto a las necesidades del mercado, existen ciertas desventajas las cuales se ven reflejadas en costos tanto para la empresa productora, como para los contratistas.

El gusto y afinidad por el tema surge desde temprana edad debido a que un familiar ha estado en la instalación y reparación de hornos industriales desde hace 20 años. Con su ayuda, se ha podido tener un acercamiento al tema de los materiales existentes, de sus propiedades y los problemas que tienen actualmente. Se ha podido realizar diferentes visitas a empresas como Ecopetrol, Diaco Gerdau y Cerro matoso, con el fin de escuchar directamente del cliente cuáles son sus necesidades y porque no se sienten conformes con el producto que existe en la actualidad.

Aprovechando ese vacío en el mercado mencionado, surge la idea de comercializar un producto el cual cumpla con las especificaciones técnicas con las que no cuentan los productos existentes en el comercio Colombiano. Para cumplir con los requerimientos técnicos que la instalación del producto exige, se realizó una capacitación en el año 2015 a mediados de Julio en la ciudad de Gary, Indiana en Estados Unidos (Ver Apéndice A). Este curso fue un seminario dictado por la compañía anteriormente mencionada, Magneco/Metrel, con el fin de conseguir empresas que comercializaran su producto en regiones en donde ellos aún no han ingresado.

En dicho curso, se conocieron los diferentes productos que vende la empresa, sus propiedades técnicas, la maquinaria que se debe utilizar para la instalación del mismo, las distintas maneras de instalar el producto y los beneficios de cada una, entre otros temas. De esta forma, se certifica que los asistentes al curso están capacitados para su instalación y así poder garantizar un servicio de alta calidad el cual cumpla con todas las normas requeridas.

Habiendo tomado el curso, se inicia el proceso de identificar si existe alguna empresa la cual distribuya un producto similar al propuesto anteriormente. Cuando se descubre que no la hay, se empieza a buscar a cuales empresas les interesaría dicho producto y así iniciar el proyecto.

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

Estructuración y puesta en funcionamiento de una empresa dedicada a la importación, comercialización, distribución e instalación del material refractario “Metpump” suministrado por la empresa Magneco/Metrel.

4.2 Objetivos específicos

- Diseñar la estructura operacional y administrativa para la empresa a partir del dimensionamiento de productos y servicios ofrecidos en segmentos de mercados identificados.
- Definir los procesos y procedimientos que determinan la operación de administración, con el fin de lograr parámetros y estándares de medición y comparación.
- Formalizar la empresa mediante la estructura jurídica y empresarial más conveniente a partir de los requerimientos y beneficios del gobierno.
- Realizar un estudio técnico y económico que permita determinar la viabilidad de la empresa mediante escenarios y análisis según el monto de inversión y recuperación de la misma.

5. Antecedentes

Actualmente el producto que se está pensando importar no ha sido utilizado ni aplicado por ninguna empresa conocida dentro de Colombia; es por eso que no se puede mostrar ningún antecedente del éxito que ha tenido el “Metpump” dentro del país. No obstante, dicho producto ha tenido una aceptación a nivel mundial considerable debido a que la empresa Magneco/Metrel lo ha instalado en hornos industriales a través de todo el mundo. Estas instalaciones han sido exitosas y han mostrado las ventajas del producto con respecto a la competencia. La información acerca de los lugares donde se ha instalado el producto y el éxito que ha tenido el mismo según su valor agregado, ha sido suministrada por el Vice-presidente ejecutivo del área de tecnología, mercadeo e ingeniería, Madjid Soofi.

A continuación, se van a mostrar algunos de los problemas que se han encontrado en el mercado con el producto actual. Por un lado, el producto que existe en el mercado Colombiano no ha tenido el mismo éxito al suministrado por Magneco/Metrel debido a que el proceso de instalación es distinto. Para ver dicho proceso, ver Apéndice B. (Hay que tener en cuenta que el tipo de mezcladora utilizada en la instalación es según la cantidad de material que se deba instalar. Dichas mezcladoras están divididas por su capacidad, medida en toneladas/hora. Además, la curva de secado en este proceso es demasiado alta ya que se debe elevar la temperatura del horno muy lento para que el agua, mezclada con el concreto, no explote arruinando la instalación.)

Por otro lado, se procede a enumerar las desventajas con el producto existente, proporcionadas por Claudia Hernández, gerente comercial de una empresa instaladora local.

La ingeniera Hernández declaró: “la primera desventaja, es que al material ser mezclado con agua, se le debe aplicar una curva de secado de mayor duración debido a que es posible que el material explote por el cambio repentino de temperatura. Esto se traduce en un mayor tiempo en la reparación lo cual significa que el horno debe estar apagado lo cual significa menor producción. Otra desventaja es que el material existente en el mercado no se adhiere al concreto ya presente en la lámina del horno, por lo que toca primero retirarlo y luego aplicar el nuevo material, lo cual demanda un esfuerzo laboral bastante grande y eleva los tiempos de la reparación. Finalmente, el último problema actual es que el material que existe en el mercado colombiano, no puede ser bombeado sino que debe ser aplicado manualmente. Esto es un inconveniente debido a que por el método de bombeado, se puede acelerar el proceso disminuyendo el esfuerzo físico y los tiempos de reparación.” (Hernández, 2015)

Otra desventaja que se encuentra con el producto utilizado en Colombia, es la corrosión y erosión en el material refractario, la cual es causada debido a los compuestos del mismo, lo cual en algunos casos empeora cuando no hay una aplicación correcta del material (Ruan, 2010).

Como punto aparte, las importaciones de concreto se han venido incrementando con el pasar de los años. Según los informes del DANE, el concreto ha venido siendo importado en las siguientes cantidades desde el año 2011 hasta la actualidad (ver Apéndice C).

Como se puede observar, el concreto es un material el cual tiene gran acogida dentro del país lo cual significa que importar un producto de las mismas características, aunque con diferentes propiedades, se podría traducir en un negocio rentable.

6. Formulación del problema

Actualmente en la industria Colombiana donde se utiliza hornos de fundición industrial y calderas, se está manejando un concreto el cual no cumple con las especificaciones técnicas ideales para suplir todas las necesidades de los clientes. El concreto que se usa está ocasionando que las paradas de los hornos sean más extensas lo cual se traduce en mayores costos tanto para los contratistas como para las empresas que usan dichos hornos. A partir de lo anterior, cabe preguntar: ¿existe la posibilidad de crear una empresa la cual importe, comercialice e instale un material el cual pueda garantizar una menor frecuencia de reparación y tiempos de parada de los hornos más cortos?

7. Marco teórico

A continuación se muestra una serie de empresas las cuales realizan un servicio similar al que se propone prestar con la empresa a crear. Dichas empresas han tenido éxito en distintas áreas de la instalación de material refractario tanto a nivel regional como a nivel mundial. Como

primer ejemplo se puede tomar a Inabensa. Dicha empresa está localizada en España y tiene alrededor de 21 años de experiencia en el sector de instalaciones refractarias. Inabensa se encarga del suministro e instalación de material refractario con el fin de generar un aislamiento térmico. A continuación, se muestra una de las actividades a las que se dedica la empresa y las ventajas de la prestación de sus servicios.

“Inabensa suministra y lleva a cabo el montaje de sistemas de aislamiento industrial. Los sistemas de aislamiento industrial se instalan en el exterior de equipos, conductos y tuberías y permiten la conservación de la energía reduciendo las pérdidas, mantienen la vida útil de los equipos y ahorran consumos de materias primas para evitar excesos de emisiones contaminantes y rentabilizar las instalaciones en las que trabajan.” (Abengoa Inabensa, s.f.)

Como se puede ver, el aislamiento térmico es indispensable para ciertos procesos industriales, en donde es de gran relevancia contar con materiales los cuales sean capaces de cubrir un rango elevado de temperatura. Además, con este ejemplo, hay un referente de otras empresas cuyas actividades principales son la instalación de material refractario, así como la empresa que se propone crear en este trabajo.

Otro ejemplo de una empresa que haya triunfado en la misma área es el caso de Beroa, parte del grupo Dominio. Esta empresa está ubicada en España y se encarga de la reparación de hornos industriales en diferentes sectores de la industria. A continuación se muestra lo que ellos consideran necesario para garantizar un servicio de alta calidad y satisfacer las necesidades del cliente.

“Nuestra plantilla de 400 refractaristas altamente cualificados y coordinados por ingenieros expertos en revestimientos refractarios son un elemento vital de diferenciación que nos permite acometer los desafíos en todas las industrias y para todos los tipos de equipamientos. (Beroa, 2014)

El filosofía organizacional de Beroa tiene que ser tomada en cuenta para así poder garantizar un servicio de alta calidad en el sector al que se desea ingresar.

Otro claro ejemplo es Reframetal SA. Dicha empresa está ubicada en el departamento de Antioquia, Colombia. Se podría decir que este es el ejemplo más valioso ya que tiene una actividad muy similar a la que tendría la empresa que se propone crear. A continuación se muestran las actividades de la empresa.

“Una empresa especializada en el área de materiales refractarios, aislamientos térmicos para hornos industriales, acerías, fundiciones, metalurgia, forjas, laminación, metalmecánica, cemento, cal, cerámica, minería química, petroquímica, vidrio, calderas, chimeneas y en procesos de transformaciones que requieren trabajar a elevadas temperaturas, trituración, molienda, clasificación de materiales, elevadores, transportadores, aditivos químicos y enfriadores.” (Reframetal, s.f.)

Teniendo en cuenta que dicha empresa es similar a la que se piensa crear, es de vital importancia definir el factor diferenciador con el que contará la empresa a crear, el producto y servicio que se va a ofrecer y además de los beneficios que proporcionará dicho producto.

El siguiente punto es los registros que indican la necesidad de los materiales refractarios dentro de cualquier industria que utilice Hornos industriales. La siguiente información se obtuvo de la Universidad de Oviedo, ubicada actualmente en Asturias, España.

“Los materiales refractarios constituyen un conjunto de productos intermedios indispensables en un país desarrollado, ya que sin ellos se detendría toda la actividad industrial en la que se dan condiciones de operación severas (Ataque químico, tensiones mecánicas, etc.) y en la que, casi siempre, se requiere la utilización de temperaturas elevadas. Procesos como la cocción, la fusión... no pueden desarrollarse si los productos o los equipos de producción (HORNOS) no están protegidos por materiales refractarios.” (Universidad de Oviedo, s.f.).

Además de lo anteriormente mencionado, la misma universidad muestra cuales son los sectores industriales en donde existe la necesidad de material refractario (ver Apéndice D). Se puede notar, que todas las industrias que se muestran en dichas figuras, son industrias existentes en Colombia.

Por último, para mencionar acerca del producto que se desea aplicar, se muestra un estudio realizado en donde aplican nano-sílica en concretos bajos en cemento en donde se ve como mejoran las propiedades físicas y mecánicas, además de la fluidez del producto. Además se incrementa la dureza del producto usado en hornos desde temperaturas bajas hasta los 1500 grados centígrados. Por otro lado disminuye la porosidad en el producto, lo cual mejora la instalación del mismo (Badiie, 2009). Además también se puede ver como dichos componentes facilitan que el material pueda ser bombeado utilizando la misma sílica (Anónimo, 2005).

8. Planeación estratégica

La planeación estratégica se define como una herramienta administrativa que ayuda a incrementar las posibilidades de éxito cuando se quiere alcanzar algo en situaciones de incertidumbre y/o de conflicto (oposición inteligente). (Parra, s.f.)

Antes de empezar a definir los puntos clave de la planeación estratégica, se realizó un cuadro cuyo propósito es plasmar los pasos que se siguieron para generar el proyecto desde sus inicios hasta la formalización de la empresa. Dicho cuadro fue fundamental durante todo el proceso ya que le dio un enfoque a la idea (Ver Apéndice E).

Habiendo mostrado el proceso general que se siguió desde el inicio hasta el final del proyecto, se procedió a realizar el plan de negocios. El primer aspecto es pensar en cuál es el objetivo con el proyecto que se quiere realizar. Para esto, se define la misión y visión de la empresa.

La misión de HMI Ingetermi Asociados S.A.S es la siguiente: Importar, comercializar e instalar material refractario en calderas y hornos de tipo industrial, proveyendo un servicio de excelente calidad con personal calificado, garantizando así, satisfacer todas las necesidades y requerimientos del cliente.

La visión de HMI Ingetermi Asociados S.A.S es la siguiente: Firmar contrato a largo plazo con por lo menos una empresa del sector industria para el 2020, que garantice exclusividad en la prestación de servicios gracias a nuestros productos de alta calidad.

El segundo es el aspecto de mercadeo de la empresa. Primero está el diseño del logo. EL logo es de gran importancia debido a que es la forma de que el cliente recuerda la marca. Para ver el logo, ver Apéndice F. El logo se diseñó como una llama, simulando el fuego que genera los quemadores de un horno convencional de fundición y producción de acero. Se escogieron los colores rojo y amarillo teniendo en cuenta que son los colores que mejor representan a las empresas dedicadas a los refractarios en Colombia, conclusión que se obtuvo del Benchmarking realizado. En cuanto al slogan de la empresa, se decidió incluir las palabras “Instalaciones

Refractarias” ya que esta es la actividad principal de la compañía. De esta forma, se logra mostrar de entrada a los clientes la actividad principal de la empresa.

El tercer aspecto son los recursos necesarios para la puesta en marcha de la empresa. En este caso es indispensable el recurso humano el cual está dividido en dos partes. La primera son los operarios los cuales asistirán a las obras y proyectos una vez se hayan realizado las cotizaciones. Es de vital importancia que entre esos operarios haya algunos trabajadores con experiencia como refractaristas para así garantizar que el trabajo que se está realizando tendrá los resultados esperados. Los demás operarios pueden ser ayudantes que de igual manera tengan experiencia en el área de la reparación de hornos o también podría ser en el área de la construcción. Además, se necesita por lo menos un ingeniero el cual tenga conocimiento sobre el producto, las herramientas que intervienen en el proceso, que esté certificado en los métodos de instalación, entre otros requerimientos. Finalmente se requiere a una persona la cual se encargue del sector financiero y administrativo de la compañía y que a la vez tenga funciones en la gestión de los proyectos.

Por otro lado, hay que considerar los recursos económicos. En este caso, lo más importante fue la inversión inicial la cual estará dirigida a la formalización de la empresa, el arriendo del área necesaria de la bodega, capital necesario para la obra y compra del material inicial. Una vez la empresa estuvo debidamente constituida, se procedió al arriendo de un espacio en una bodega (12 metros cuadrados) en donde se almacena actualmente el producto que se importa periódicamente desde Magneco/Metrel (para ver el contrato de arrendamiento ver Apéndice G). Luego se procede a la importación del material. Inicialmente se realizó un pedido el cual pudiera suplir cualquier tipo de reparación menor dentro de un horno (un aproximado de 500 kilos). El alquiler de la maquinaria requerida para poder instalar el producto es la siguiente

inversión, la cual solo se efectúa en el momento en que surja un proyecto. Finalmente, se tuvo en cuenta los sueldos a pagar de los trabajadores involucrados en el proyecto, como también todos los permisos, seguros y demás requerimientos para participar en un proyecto.

Los fondos de inversión son suministrados en su totalidad por un inversionista tercero el cual tiene una participación económica en la compañía.

El cuarto aspecto es la situación actual del mercado relacionado con este en este proyecto. Para lograrlo, se procedió a utilizar la matriz DOFA, (ver Apéndice H). Con la ayuda de dicha herramienta, se evidenció cual es la situación actual de la compañía y a donde se desea dirigir en un futuro, como también cuales son las estrategias a seguir para poder cumplir dichos objetivos.

Por último, se procedió a definir cuáles son los puntos clave a abordar para formar HMI Ingetermi Asociados S.A.S. Para lograrlo, se hace uso del modelo canvas, (ver Apéndice I).

9. Mapa conceptual

En el mapa conceptual de la idea de negocio, se muestran todas las áreas que hacen parte del plan de negocio mostrado anteriormente. Entre estas están las áreas: logística, proyectos, financiera y jurídica (ver Apéndice J). El área de logística y proyectos se encarga de los procesos operacionales, mientras que el área financiera y jurídica se encargan de los procesos administrativos.

10. Árbol de decisión

Con la ayuda del árbol de decisión se busca encontrar cuál es el mejor camino estratégico a seguir según las ventajas y el valor agregado que contiene cada opción (ver Apéndice K). El camino superior es la decisión más adecuada ya que aprovecha todas las ventajas competitivas con las que cuenta la prestación del servicio propuesto y de esta forma, lograr una ventaja en el

mercado con un servicio de excelente calidad y la posibilidad de realizar un seguimiento del proyecto una vez este ha terminado.

11. Concepto diferenciador

A continuación, se mencionan cuáles son los conceptos diferenciadores con los que cuenta el producto importado por HMI Ingetermi Asociados S.A.S:

- **Método de instalación.** Actualmente, las prestadoras de servicio colombianas, aplican el servicio con un proceso llamado coloquialmente el “rotobalde”. Dicho proceso consiste en verter el concreto en pequeños baldes y pasarlo entre los operarios hasta la persona que aplica el concreto en el revestimiento interno del horno. La empresa ofrece aplicar el producto por bombeado, lo cual garantiza llegar a alturas de hasta 30 metros de alto, disminuir considerablemente los tiempos de aplicación y poder disminuir la contratación de personal a cambio del alquiler de una moto bomba. Además, dicho material se puede aplicar en caliente, lo cual significa que no es necesario apagar el horno en su totalidad, sino disminuir la temperatura en un 60%, generando un ahorro de tiempo y energía.
- **Cantidad de producto a instalar.** El Metpump cuenta con una propiedad aditiva la cual le permite adherirse a la escoria que se encuentra en el revestimiento del horno. Esto sería imposible con el producto que existe actualmente en el mercado debido a que sería necesario retirar dicha escoria aumentando los tiempos de instalación y requiriendo llenar el espacio que ocupaba la escoria con nuevo producto. Con el Metpump, solo sería necesario aplicarlo sobre la escoria y garantiza total adherencia.
- **Tiempo de parada.** Es el tiempo que el horno debe permanecer apagado mientras se realiza su reparación. Gracias a que el material propuesto no se mezcla con agua, sino con un aditivo especial, la curva de secado es menor, lo que significa que el horno se puede

calentar a mayor velocidad, ahorrando tiempo para poder poner en funcionamiento el horno nuevamente. Además, gracias al método de instalación, el tiempo de parada disminuye de 60 días aproximadamente a 4 días, lo que significa que hay un ahorro del 93,33% (los valores de los días hacen referencia a una reparación estándar en el revestimiento total interno de un horno de acero).

- Rendimiento en la aplicación de material. Con el material convencional y una mezcladora, se puede aplicar a una tasa de 800 kilos/hora, mientras que con el Metpump y un equipo de bombeado se pueden aplicar 4000 kilos/hora.

Por otro lado, para poder mostrar con más claridad la diferencia entre los servicios anteriormente mencionados y los que proveen las empresas de la competencia, se realizó un cuadro de Benchmarking (ver Apéndice L).

12. Estrategias de segmentación

En la segmentación realizada para el servicio propuesto, se decidió buscar cuales son los mercados que actualmente, en Colombia, han consumido una mayor cantidad de concreto el cual está dirigido a la reparación de Hornos (ver Apéndice M). A partir de esto, se evidencia que los mayores consumidores es la industria del cemento y del acero, por lo cual también es importante ver las empresas que hacen parte de dicho mercado (ver Apéndice N). A partir de este mercado, se evidencia que hay un N poblacional de 36 hornos de fundición industrial en el sector Colombiano. Para definir el N muestral, que son los clientes a los cuales la empresa va a atender en una fase inicial, se escogieron a las empresas que estuvieran en las cercanías de Bogotá, para minimizar los costos de transporte y viáticos. El N muestral quedaría de 9 hornos de fundición industrial distribuidos de la siguiente forma:

Hornos de Fundición Industrial			
Industria	Empresa	Ciudad	Cantidad
Cemento	Cementos Oriente	Sogamoso	2
Cemento	Cementos Tequendama	Sogamoso	1
Cemento	Cementos Holcim	Sogamoso	1
Cemento	Cementos Bucaramanga	Bucaramanga	1
Cemento	Cementos Argos	Sogamoso	1
Acero	Sidenal	Sogamoso	1
Acero	Ternium	Manizales	1
Acero	Grupo Gerdau. Diaco	Soacha	1

Tabla 1: Segmentación de mercados

Fuente: Elaboración propia

Debido a los limitados recursos económicos, la empresa solo aceptará en una fase inicial a los clientes que requieran una obra de tamaño pequeña. El dimensionamiento de las obras se explica más a fondo en el capítulo de diseño del producto o servicio, y las fases de la empresa se definen en el capítulo análisis de operaciones.

Para definir el segmento de clientes a partir de lo que se explicó en este capítulo, el segmento de HMI Ingetermi Asociados S.A.S serán las 9 acerías y cementeras mencionadas en la tabla anterior, ubicadas en las cercanías de Bogotá cuyas obras sean de tamaño pequeño.

13. Diseño del producto o servicio

Debido a que el producto que se comercializó y está propuesto para las instalaciones, es un concreto, este cuenta con una ficha técnica (ver Apéndice O). Por otro lado, como lo que la empresa ofrece en realidad es la prestación de un servicio, también se requiere una ficha técnica del mismo (ver Apéndice P). Además, también se requiere el diagrama de operaciones para instalar el material (ver Apéndice Q).

Por otro lado, HMI Ingetermi Asociados S.A.S es una empresa la cual no solo presta el servicio de instalación. El portafolio de servicios es el siguiente:

- Venta y distribución de material refractario en Colombia y sus alrededores.
- Venta e instalación de material suministrando la maquinaria necesaria para el proceso (la maquinaria es bajo alquiler, suministrada por un tercero).
- Suministro de mano de obra con personal capacitado para la instalación del material.
- Suministro de mano de obra y maquinaria necesaria para el proceso de instalación (la maquinaria es bajo alquiler, suministrada por un tercero).
- Suministro del material refractario, mano de obra con personal capacitado para la instalación del material y maquinaria (la maquinaria es bajo alquiler, suministrada por un tercero).

En el portafolio de servicios existen 3 tipos de obras, las cuales están clasificadas según las dimensiones de los arreglos que toca realizar. A continuación se muestra una tabla la cual diferencia estas clasificaciones.

Concepto	Tamaño de la obra		
	Pequeña	Mediana	Grande
Inversión requerida (COP)	Entre 0 y \$ 15.000.000	Entre \$ 15.000.000 y \$ 30.000.000	Mayor a \$ 30.000.000
Cantidad de material a instalar (Toneladas)	Entre 0 y 3	Entre 3 y 10	Mayor a 10
Cantidad de personal (personas)	Entre 0 y 10	Entre 10 y 15	Mayor a 15

Tabla 2: Dimensionamiento de obra

Fuente: Elaboración propia

La categorización del tamaño de las obras se priorizo a partir de la inversión requerida para realizar el proyecto. La cantidad de personal va sujeto a la cantidad de material a instalar. Entre mayor sea la cantidad de material, más operarios serán requeridos.

La idea del portafolio de Servicios, es tener la oportunidad de ofrecerle al cliente un servicio bajo pedido, en donde se ofrece lo que este necesita y así tener mayor oportunidad de conseguir la obra. Como soporte para la creación y diseño de servicio, se utilizó como base la ingeniería de producto, en donde el objetivo es disminuir los costos de la prestación del servicio para lograr tener un producto más atractivo para el segmento de mercado al cual se le apuntó en este proyecto.

14. Posibles riesgos

Por otro lado, dado a la naturalidad de la prestación del servicio, existen distintos riesgos a los cuales están sometidos los operarios de manera continua. Esto es un problema para la empresa debido a que hay que mitigar o disminuir los riesgos en su mayor medida. A continuación, se muestra una lista de los posibles riesgos:

- Quemaduras de primer, segundo y tercer grado.
- Claustrofobia por trabajo en espacios confinados.
- Caída desde alturas mayores a un metro y medio.
- Cortes o laceraciones con la herramienta o maquinaria.
- Golpes graves con elementos pesados.

Una vez mencionados los posibles riesgos que se pueden encontrar en una obra se procede a mencionar las acciones a realizar para minimizarlos. Primero, es necesario que antes de cualquier obra, todos los integrantes del equipo estén certificados en los siguientes cursos:

- Control de incendios
- Evacuación básica
- Curso avanzado en trabajo seguro en alturas (entiéndase trabajo en alturas cualquier trabajo realizado a más de 1.5 metros)
- Trabajo seguro en espacios confinados

Con los cursos realizados, se garantiza que los operarios conozcan los riesgos y como evitarlos. Por otro lado, es necesario que en absolutamente todas las obras en donde hayan más de 8 trabajadores, exista la presencia de un SYSO (ingeniero de seguridad industrial) el cual todas las mañanas antes de iniciar la jornada laboral, de una charla de los posibles riesgos que existen con los elementos que se van a utilizar ese día. De igual manera, el SYSO asegura que los trabajadores estén utilizando en todo momento los elementos de seguridad que se les ha suministrado.

Finalmente, en caso de existir una eventualidad, todos los trabajadores están afiliados a una ARL la cual cubra los gastos del accidente. En caso de existir uno, el trabajador será transportado de inmediato al hospital más cercano y se le da una incapacidad acorde al accidente.

15. Propuesta de valor

Para poder realizar la propuesta de valor, se utilizó la herramienta del cuadro de hipótesis en donde se incluyeron las hipótesis generadas a partir de los objetivos del proyecto. Hay que tener en cuenta que para este proyecto, solo se utilizaron variables de naturaleza cuantitativa (ver Apéndice R).

Las propuestas de valor de este proyecto son las siguientes:

1. Relación entre el precio del producto con el tiempo de instalación:

Para poder validar dicha propuesta de valor, se utilizó la primera hipótesis en donde primero, a partir de la encuesta, se evaluó que tan importante es el precio del producto a la hora de realizar una obra. Como se puede observar en la tabla 12, el 82.5% le dio gran relevancia al precio del producto. No obstante, a partir de una prueba de correlación Pearson, se obtuvo que hay una relación inversa entre el precio y el tiempo de instalación, lo que significa que mientras el tiempo de instalación sea bajo, están dispuestos a pagar precios más elevados. Para más información, dirigirse a la tabla 10.

2. Relación entre la calidad del producto con el precio de instalación:

Para poder validar dicha propuesta de valor, se utilizó la segunda hipótesis en donde se evaluó si existía alguna relación entre la calidad del producto con el precio de instalación. Para realizarlo, se hizo una prueba de correlación Pearson la cual arrojó un resultado del 50%, lo cual no indica que haya una relación directa, por lo cual no se decidió implementar como una propuesta de valor. Para más información, dirigirse a la tabla 11.

3. Relación entre el tipo de horno y la calidad del material:

Para poder validar dicha propuesta de valor, se realizó una prueba de chi-cuadrado de Pearson en donde se definió que los hornos de vía seca requieren un material de mejor calidad, lo cual significa que los hornos que tienen un mayor nivel de producción, requieren un material de mayor calidad para minimizar el número de paradas por año. Para más información, ver la tabla 13.

A partir de lo anteriormente mencionado, se definió que la propuesta de valor sería proponer un producto de excelente calidad el cual aunque tenga un precio elevado comparado con el de la competencia, sea de fácil instalación y garantice bajos tiempos de parada. El producto estará dirigido al segmento de mercado que se mencionó con anterioridad.

16. Estrategia de captación de clientes

Para poder comunicarse con los clientes, se cuenta con una línea telefónica y con un correo electrónico (HMIasociado@hotmail.com), desde el cual se realizan las siguientes actividades:

- Repartición de folletos informativos
- Cuadrar visitas a la planta
- Negociación con los clientes
- Realizar cotizaciones
- Mandar facturas y órdenes de compra

Las estrategias de captación de clientes son las siguientes:

1. Manejar un inventario adecuado con el fin de no perder un cliente por falta de producto disponible.
2. Distribuir e instalar productos con ventajas competitivas: es necesario que el producto que se va a instalar tenga especificaciones técnicas las cuales permitan estar por encima de la competencia actual que utiliza otro tipo de producto.
3. Cumplir con los tiempos preestablecidos de instalación con el fin de minimizar los tiempos de parada.

4. Innovación tecnológica en cuanto al uso de maquinaria y equipo aun no presentes en el mercado colombiano.
5. Seguimiento del proyecto una vez este haya terminado incluyendo aspectos técnicos y tecnológicos.
6. Proveer información acerca de nuevos métodos de instalación y los beneficios que existen en los mismos.

17. Estrategias de comercialización

Como se mencionó con anterioridad, el mercado objetivo para el proyecto, es en un inicio aquellas empresas pertenecientes a la industria del cemento y al acero. De este modo, se espera dirigir las estrategias de comercialización hacia estos sectores comerciales. Los aspectos a tener en cuenta son: el precio, producto, plaza y promoción, términos relacionados a las 4 P's de la mercadotecnia.

1. Precio: Debido a que dicho producto tiene un precio mayor al de la competencia y además está sujeto al cambio de la tasa de Dólar debido a que es importado, es de vital importancia hacer un análisis costo-beneficio en donde se le muestra a los clientes la reducción de costos operacionales con el uso del producto propuesto (ver Apéndice S).
2. Producto: Se manejan las referencias Metpump ASX 50 SC y Metpump IPSX. Teniendo en cuenta las fichas técnicas de ambos productos, se evidencia que están en la capacidad de satisfacer todas las necesidades del cliente. Por otro lado, el servicio que se presta debe ser ejecutado en el tiempo que se estableció con el cliente y obtener los resultados prometidos.

3. **Plaza:** Tanto los productos como el servicio son promocionados y vendidos vía telefónica y a través de visitas programadas con anterioridad con el cliente. La idea de dichas visitas es poder tener un acercamiento al cliente en donde se le pueda explicar cuáles son los beneficios del producto y del servicio con la empresa a crear. Una vez el cliente muestre su interés en el producto, la venta se realiza y es despachado una vez se realice la orden de compra y la factura.

4. **Promoción:** Como menciona Michael Porter, en la promoción no solo se debe planear como llegarle al cliente, sino como lograr crear una fidelización con la marca (Porter, 1985). Se planea lograrlo a partir de la calidad del servicio y a la profesionalidad de los operarios que atiendan a la obra. De igual manera, también se estipula la manera de promocionar el producto. Durante la visita con los clientes, se planea distribuir un folleto el cual muestre información acerca de la prestación del servicio. Para poder medir la efectividad de dichos folletos, se genera un indicador comercial el cual mida la cantidad de folletos repartidos por un periodo de 3 meses. Luego, dicho número se compara con la cantidad de llamadas que se hayan recibido de las empresas a las cuales se les entrego el folleto. La idea de este indicador, es que tenga una efectividad de por lo menos el 10% por periodo, lo cual significa que por cada 10 folletos repartidos, recibir por lo menos una llamada.

5. **Medios de pago:** En cuanto a los medios de pago, se realizan por transacción bancaria a la cuenta oficial de la empresa, abierta en Bancolombia. Más adelante en el documento se menciona los tiempos de pago según la obra realizada.

6. Garantías de servicio: Las garantías de servicio funcionan a través de pólizas de seguros contratadas con una aseguradora. Las pólizas que ofrece HMI Ingetermi Asociados S.A.S son las siguientes:

- Cumplimiento (Salarios y prestaciones): Cubre el 20% del valor total de la obra.
Valor a pagar por HMI: COP 20.000
- Póliza de anticipo: Cubre el 50 % del valor de la obra.
Valor a pagar por HMI: COP 50.000
- Calidad del material: Cubre el 30% del valor total de la obra.
Valor a pagar por HMI: COP 60.000
- Estabilidad de obra (solo cuando se requiere la instalación del material): Cubre el 30% del valor total de la obra.
Valor a pagar por HMI: COP 60.000

Solo se requiere póliza si el cliente así lo pide o según la magnitud de la obra.

18. Cadena de Abastecimiento

En la cadena de abastecimiento hay 3 grupos esenciales, el aprovisionamiento, almacenaje y la distribución (Ver Apéndice T). En el proceso de aprovisionamiento, se incluyen todas las actividades de compra de material, negociación con los proveedores y el manejo de calidad de los productos, el cual se garantiza a partir de las certificaciones que estos tengan. Una vez se consigue el producto, se procede al proceso de almacenaje en donde es importante la organización del material para garantizar un manejo óptimo de inventarios y reducir costos. Para el caso de HMI Ingetermi Asociados S.A.S, se utiliza una estrategia LIFO, en donde el

último producto que entra es el primero que sale. Esto agiliza el proceso de almacenaje y de cargue al momento de despachar el inventario.

Finalmente está la distribución, en donde la principal actividad es la venta del servicio y las negociaciones con los clientes. Hay que tener en cuenta que ante todo, HMI Ingetermi Asociados S.A.S presta un servicio de alta calidad, cumpliendo con los estándares requeridos.

19. Canales de distribución

El canal de distribución de HMI Ingetermi Asociados S.A.S es un canal indirecto corto, lo cual significa que tiene un solo nivel. El primer punto es en la empresa Magneco/Metrel ubicada en Gary, Indiana. El producto se compra en la planta y es transportado vía marítima hasta la zona franca en Cartagena en donde se realiza toda la documentación e importación pertinente. Una vez dicho proceso termina, el material es transportado vía terrestre hasta la bodega ubicada al norte de Bogotá. Dicha bodega es el segundo punto, en donde el material es almacenado. Finalmente el producto se transporta vía terrestre hacia el cliente en donde es instalado. El cliente se considera el punto tres (Ver Apéndice U).

20. Cadena de valor

Así como lo menciona Michael Porter en su libro “Ventaja competitiva”, la cadena de valor es una herramienta usada para ver la relación entre las actividades que realiza una empresa y como estas generan valor a un producto o servicio para generar una ventaja competitiva (Porter, 1985). El diagrama de cadena de valor se encuentra en el Apéndice V. Como se puede observar, la actividad de mayor importancia es la de logística externa y el servicio post venta, ya que con ambas actividades, se asegura todo el proceso necesario para que un proyecto pueda llevarse a cabo y garantizar la propuesta de valor hacia el cliente.

21. Barreras de entrada y de salida

Con ayuda del diagrama de entrada y salida, se analizó cuáles son los factores esenciales del mercado al cual se planeaba ingresar, con el fin de saber desde un principio cuáles serían los competidores más fuertes, los productos sustitutos, los proveedores existentes y los futuros riesgos (ver Apéndice W). Además, para la sección de proveedores, se tuvo en cuenta la maquinaria y herramientas necesarias para los tipos de hornos que se planean reparar (ver Apéndice X). Para ver las fichas técnicas de la maquinaria, ver Apéndice Y.

22. Mapa de procesos

Con la siguiente herramienta, se busca direccionar a la empresa en cuanto a cuáles son los procesos que esta debe realizar para cumplir con las funciones establecidas anteriormente. Dentro de los procesos se encuentran los estratégicos, operativos y de apoyo. De igual manera, se puede observar cuales son las actividades necesarias que debe realizar la empresa para poder satisfacer las necesidades existentes en el mercado (ver Apéndice Z). (Los procesos en rojo son tercerizados por cuestiones de costos). Habiendo mencionado el cuadro, hay que especificar cuál área de la compañía está encargada de cada proceso. El área operacional (logística y proyectos) está encargada de las funciones correspondientes a los procesos estratégicos y en parte a los procesos operacionales, siendo que parte de las labores de esta área las realiza el área administrativa. Por otro lado, el área administrativa realiza las funciones de apoyo. Para lograrlo, se basa en las siguientes métricas las cuales sirven para generar parámetros de comparación y medición a partir de los procesos y procedimientos anteriormente mencionados:

- Control de gastos: Análisis en donde se suman los gastos totales del proyecto y se comparan con los gastos que se habían presupuestado en el análisis posterior al proyecto. Sabiendo que existen contratiempos y eventualidades con las que no se contaban en los

proyectos, se espera a que la diferencia de gastos no sea mayor al 15% del valor preestablecido.

- Rotación de inventarios: Dado a que el material que se importa es poco y el espacio en el que se almacena es de apenas 12 metros cuadrados, la rotación de inventarios no es una medición que se tuvo en cuenta a los comienzos del proyecto. No obstante, es necesario tenerla en cuenta una vez los pedidos por producto aumenten y se piense en un área de mayores dimensiones para almacenarlo.
- Material utilizado en la obra: Normalmente en una obra, se termina utilizando una mayor cantidad de material debido a la petición del cliente en cuanto a nuevas reparaciones que no se tenían presupuestadas o daños que no se habían identificado. Se espera a que el material adicional no sea mayor al 20% del material ofertado para no incurrir en costos de importación y tiempo muerto.
- Tiempos muertos: Se mide en horas, y es el tiempo en donde no se realiza ninguna actividad debido a distintos contratiempos. El tiempo muerto es causante de incumplimientos con la duración establecida del proyecto. Se espera que el tiempo muerto no sea mayor al 10% de la obra total.

Estas métricas son en base a las obras realizadas y sirven para disminuir los costos de las mismas.

23. Análisis de operaciones

De acuerdo al modelo de negocios que se ha planteado con anterioridad, se decidió realizar un análisis de operaciones en donde cada una de las operaciones será una fase por la cual va a pasar la empresa desde su creación hasta lo que se tiene pensado en crear. A continuación, se mostrarán cada una de estas fases.

Fase I

La primera fase fue la creación de una empresa encargada de la importación y comercialización de material refractario traído desde Estados Unidos hasta Bogotá. Además de esto, la empresa se especializa en la instalación de dicho material en hornos de capacidad industrial de cemento y acero. En esta etapa, la empresa solo contará con dos referencias de producto las cuales fueron elegidas debido a que sus especificaciones técnicas son las más indicadas para el tipo de horno con el que se trabaja en dichas industrias. La bodega en donde se almacenará el material está bajo arriendo y la maquinaria es alquilada para cada obra. El propósito en este tiempo es apuntarle al 25% de las cementeras y acerías del país que equivalen a 9 empresas. Dicha segmentación se realizó buscando las empresas que se ubicaran en sectores cercanos a Bogotá para disminuir costos de transporte de material, maquinaria y viáticos. Para ubicar todas las empresas en un mapa, ver apéndice AA.

Por otro lado se deben mencionar los riesgos de la operación en esta fase. El primero es el tiempo limitado para lograr el primer proyecto. Debido a que el tiempo entre la cotización realizada al cliente y el inicio del proyecto tiene una duración de entre un mes y seis meses, es de vital importancia empezar a realizar cotizaciones desde la creación de la empresa. Además, está el riesgo financiero. Ya que la inversión será realizada por un tercero, no habrá intereses en el préstamo por lo cual no hay mayor riesgo. No obstante se espera recuperar la inversión inicial en el transcurso de tiempo mencionado en el análisis financiero. Además, ya que el único gasto fijo en el cual se incurre es el arriendo de la bodega, no hay mayor problema en el transcurso sin proyectos. Esta fase tendrá una duración de 6 a 18 meses. Al final de esta fase se deben realizar

por lo menos dos obras (dependiendo de la envergadura de las mismas) para garantizar el punto de equilibrio.

Fase II

Para este punto, la empresa ya habrá logrado un posicionamiento en el mercado por lo que empezará a expandir su segmentación, incluyendo en sus clientes principales a los sectores productores de hierro, metales no férreos, refinerías y vidrio, ya que son los mercados que más consumen material refractario después del sector del cemento y acero. Además de esto se buscará importar más referencias de material teniendo en cuenta que la empresa Magneco/Metrel cuenta hasta con 150 referencias de materiales refractarios. También se iniciará con la compra de maquinaria y tecnología necesaria para la instalación. Esta fase tendrá una duración de 12 a 24 meses.

Para el final de esta fase, está estipulado que se realizará el pago del préstamo para la inversión inicial al tercero. El pago se planea realizar en una serie de 24 cuotas siendo cada una de COP \$ 1.523.000 para completar el préstamo. La información de la inversión inicial se encuentra en el capítulo de futuro esperado.

Fase III

Una vez la empresa esté en diferentes sectores de la industria, se busca crear un catálogo informativo el cual brinde información tanto técnica como tecnológica acerca de los avances que está teniendo los métodos de instalación del material y las ventajas de uso del mismo. Es necesario iniciar este sub proyecto en la fase 3 debido a que se necesita antes generar fidelización de marca y realizar un posterior análisis de mercado para verificar la viabilidad y aceptación que tendrá dicho catálogo. Esta fase tendrá una duración de 6 a 12 meses.

Como se puede ver, el proyecto completo tendrá una duración mínima de 24 meses y una máxima de 54 meses. Una vez transcurrido este tiempo, la empresa buscará nuevos proyectos y maneras de expandirse.

A través de todo el proyecto, se espera crear un impacto social el cual es generar cierto número de empleos en las diferentes ciudades de Colombia, ya que se contrata a los operarios por contrato de obra o labor. Para minimizar costos, se buscaría emplear a la gente proveniente de la ciudad en donde se realiza el proyecto. Hasta el momento, la empresa ha generado 4 empleos fijos y 8 por obra o labor. Por otro lado, el impacto económico sería en el sector del acero y del cemento. Ayudando a agilizar el proceso de reparación de estos hornos, se impulsa de una u otra forma la producción de dichos materiales, los cuales son usados principalmente en el área de construcción. En los aspectos políticos y ambientales no se genera ningún impacto.

24. Estructura de recursos

Los recursos que se van a mencionar a continuación, son todos los componentes que influyen en el funcionamiento óptimo de HMI Ingetermi Asociados S.A.S. (ver Apéndice AB). Hay que tener en cuenta que dichos recursos fueron los necesarios para empezar la empresa, pero mediante esta vaya creciendo, se requiere hacer modificaciones en la lista. Además, dentro de los recursos humanos, los operarios son contratados por contrato de obra o labor y su cantidad dependerá directamente de la magnitud de la obra. No obstante, se iniciaron negociaciones con 4 diferentes operarios potenciales, los cuales están disponibles para una obra de dimensiones pequeñas. En este grupo de operarios está: un refractarista, un asistente de obra, un Syso y un ayudante de refractarista. Para ver el listado de evacuación, ver Apéndice AC.

25. Estrategia de ingresos

Para el modelo de negocios que se está proponiendo, hay que tener en cuenta la magnitud de las obras. Dichas obras requieren un capital muy elevado (dependiendo de su magnitud) con el cual no se cuenta actualmente. Debido a esto, es necesario pedir un adelanto que varía entre el 20 y 30 % del valor total de la obra. Dicho porcentaje depende de la duración del proyecto, si es mayor a 3 semanas, se pide el 30% de anticipo. El valor restante se cobrará durante los siguientes 30 a 45 días (duración de tiempo que por ley tienen las empresas para pagar la totalidad del servicio).

26. Aspectos legales

Para crear una empresa, hay que tener en cuenta la serie de pasos que hay que seguir con el fin de garantizar que la creación y la formalización de la misma tengan todos los requerimientos legales. Por otro lado, debido al tipo de empresa que se va a crear, es necesario establecer la razón social de la misma. En este caso, se decidió que la empresa sería HMI Ingetermi Asociados S.A.S, debido a los requerimientos que dicha modalidad exige (ver Apéndice AD). (Camara de comercio de Cali, s.f.). Además, se puede ver que las ventajas que tener una S.A.S y las desventajas son irrelevantes para el tipo negocio que se creó (ver Apéndice AE). (Betancourt, 2013)

Por otro lado se debe tener en cuenta que debido al tipo de concreto que se está usando, hay unas normas internacionales que rigen como medir los aspectos técnicos del mismo. Esta norma es la

ASTM C1445¹. Además, al ser una empresa que instala material refractario, existe también una norma la cual regula la calidad de la instalación y como medirla, la cual es la API 936².

27. Futuro esperado

Para realizar los escenarios de la compañía en los siguientes cinco años, primero fue necesario realizar un pronóstico en la producción del acero y del cemento en Colombia. El propósito de dicho pronóstico, se debe a que a mayor producción, los hornos industriales necesitarán mayor mantenimiento. Para lograrlo, se utilizaron los datos históricos de la producción en el país, obtenido de la página oficial de “World Steel Association”³. Por otro lado, la información histórica de cemento se obtuvo de la página oficial del Dane⁴. Los pronósticos de producción se calcularon mediante el método promedio móvil y los cálculos se pueden ver en el Apéndice AF.

En dicho apéndice, se puede encontrar el crecimiento porcentual, año por año, del cemento y acero. Este cambio porcentual se utilizó para medir la oportunidad de negocio en los próximos años en cuanto a que a mayor producción, los hornos trabajaran a más alta capacidad, aumentando las tasas de reparaciones por año.

Por otro lado, para soportar los pronósticos realizados, se decidió realizar una encuesta en donde se les pregunta a los ingenieros de producción, cual es la tasa de reparación de revestimiento interno del horno por año, como se puede ver en el Apéndice R. La pregunta

1 Para más información acerca de la norma consultar la siguiente página:

<https://www.dropbox.com/s/v24hhkj2plroll3/astm%20c1445.pdf?dl=0>

2 Para más información acerca de la norma consultar la siguiente página:

<https://www.dropbox.com/s/89nt0i7vr3chwr6/api%20936%20second%20edition.pdf?dl=0>

³ <https://www.worldsteel.org/dms/internetDocumentList/bookshop/2015/Steel-Statistical-Yearbook-2015/document/Steel%20Statistical%20Yearbook%202015.pdf>

⁴ <http://www.dane.gov.co/index.php/construccion-alias/estadisticas-de-cemento-gris-ecg>

puntual fue: “Cada cuánto tiempo realizan paradas programadas para hacer un revestimiento interno del horno?” Dicha encuesta se realizó con las empresas dueñas de los 9 hornos de fundición industrial pertenecientes al segmento de mercado de HMI Ingetermi Asociados S.A.S. Por cada horno, hay 3 ingenieros involucrados, por lo cual se realizaron 27 encuestas.

El Resultado de la encuesta fue el siguiente:

- 51% repara el horno por lo menos 1 vez al año.
- 26% repara el horno por lo menos 2 veces al año.
- 15% repara el horno por lo menos 4 veces al año.
- 7% repara el horno por lo menos 6 veces al año.

Como se puede observar, hay 4 empresas del segmento las cuales reparan el horno una vez por año, lo cual garantiza por lo menos 1 obra por periodo en el peor de los casos.

Con la información obtenida en los pronósticos y las encuestas, se procedió a realizar los escenarios pesimista y optimista, de acuerdo con la inversión inicial (ver Apéndice AG). En un escenario pesimista, se obtuvo un VPN de COP 11.896.660 y una TIR Mejorada de 19%. En el escenario optimista, se obtuvo un VPN de COP 15.842.889 y una TIR Mejorada de 27%. Para ambos casos, se utilizó un costo de oportunidad del 28%. Como se puede observar, en ambos escenarios hay un margen de ganancias favorable y una TIR superior a la rentabilidad de cualquier fono de inversiones que ofrece un banco, lo cual muestra la rentabilidad del negocio. Por otro lado, teniendo en cuenta que la inversión inicial fue de COP 36.530.000, el Retorno de Inversión en ambos casos es de entre 2 y 3 años. Hay que tener en cuenta que estos valores fueron calculados con 2 obras anuales en promedio en ambos escenarios. Si en los primeros años, la empresa logra conseguir más obras, el Retorno de Inversión sería menor.

28. Análisis Técnico Económico

Para realizar el análisis, es necesario incluir los escenarios de corto, mediano y largo plazo, con el fin de analizar la mejor opción para la empresa. Hay que tener en cuenta que los costos de la empresa son simplemente operativos, ya que no se cuenta con infraestructura ni bienes (Ver Apéndice AH). Como se puede observar, los costos suben a medida que se consiguen las licitaciones para las obras. A largo plazo se espera conseguir infraestructura y maquinaria a nombre de la empresa. No obstante, Para calcular el punto de equilibrio del primer año, se necesitan 2 obras de tamaño medio, en donde las ganancias por obra sean de COP 18.265.000. La cantidad de obras, según el corto, medio y largo plazo, son posibles gracias al estudio de mercados y los pronósticos que se realizaron según el mercado en donde se planea prestar el servicio.

29. Cronograma

El cronograma se encuentra en el Apéndice AI.

30. Constitución de la empresa

A continuación, se mencionan cuáles fueron los pasos a seguir para constituir la empresa y los documentos requeridos en cada uno de los pasos.

- Comprobar que ninguna otra empresa del mismo sector tenga el nombre “HMI Ingetermi Asociados S.A.S”. Esta verificación se hace en la página de la Cámara de Comercio sin ningún costo.
- Elaboración de los estatutos de la sociedad. Dichos estatutos se elaboraron con la ayuda de un abogado y tuvieron un costo de COP 100.000 (ver Apéndice AJ).

- Para poder presentar los estatutos en Cámara de Comercio, fue necesario autenticar las firmas del representante legal y el representante legal suplente en la notaria. El representante legal es Juan Manuel Campuzano Diago y el suplente es Ángela María Diago Arbeláez. Esto tuvo un costo de COP 9.800.
- Obtener el PRE-RUT. Se diligencia el formato 1436 en la página oficial de la DIAN sin costo alguno (ver Apéndice AK).
- Obtener certificado de cámara de comercio en donde se obtiene el NIT definitivo de la empresa. El certificado tiene un costo de COP 83.000 que se difiere en los siguientes ítems: Constitución sociedad comercial COP 36.000; Impuesto de registro COP 4.900; otro impuesto de registro COP 2.100; matrícula persona jurídica COP 36.000; formulario registro mercantil COP 4.800 (ver Apéndice AL).
- Generar un balance general de la compañía por un contador certificado (ver Apéndice AM).
- Llenar el formato 1648 en la DIAN, con el NIT vigente.
- Abrir una cuenta bancaria de ahorros o corriente en cualquier banco. Para abrirla se necesitan los siguientes documentos: certificados de cámara de comercio, formato 1648 de la DIAN, fotocopia de la cédula de ciudadanía del representante legal, declaración de renta del representante legal, balance general de prueba y tarjeta profesional del contador que lo realizó (ver Apéndice AN).
- Cita en la DIAN para obtener el RUT definitivo. Se deben presentar los siguientes documentos: certificado de cámara de comercio, copia de la cédula de ciudadanía y certificación bancaria.
- Solicitud de facturación con el formulario 1302 en la DIAN.

- Compra de libros y actas y posterior registro de los mismos en cámara de comercio. La compra de los libros tiene un valor de COP 42.200. La compra de las actas tiene un valor de COP 36.500.
- Una vez constituida la empresa, se verifica en el REUS que la empresa quede registrada debidamente.
- El último paso fue pedir la orden de facturación, ya que sin dicha orden, no se puede realizar ningún tipo de venta de material. La orden que se pidió permite realizar recibos electrónicos (Ver Apéndice AO).

31. Creación de lazos con proveedores

Para poder prestar un servicio de calidad, el cual cumpla con todas las expectativas del cliente, fue necesario definir un acuerdo con los proveedores en donde se garantice la disponibilidad de los recursos necesarios. El primer proveedor es Magneco/Metrel. Con dicha empresa, ya se estableció el interés de una compra periódica del material Metpump IPSX y Metpump ASX 50 SC (ver Apéndice AP). Esta compra se realizó con una cantidad total de 500 kg, una cantidad idónea para cubrir cualquier tipo de obra de pequeña escala.

El segundo proveedor es Hornos y Montajes Industriales, con el cual se firmó un contrato de prestación de servicios, en donde se establece que se brindará el alquiler de la maquinaria requerida en el momento de una obra (ver Apéndice AQ).

32. Creación de lazos con los clientes

Hasta este punto, se ha establecido contacto con 2 distintos clientes de los cuales, ya se negoció con 2 de ellos para realizar reparaciones en sus respectivos hornos. A continuación, se mencionarán cuáles fueron los pasos en la negociación con los clientes.

Obra en Jaguar Energy

La primera obra se consiguió en Guatemala en la ciudad de Sacatepecuez. La empresa se llama “Ingeniería térmica S.A” y sus actividades son muy similares a las de HMI Ingetermi Asociados S.A.S. En este caso, Intérmica S.A subcontrato a HMI Ingetermi Asociados S.A.S para realizar una obra en Jaguar Energy la cual está dedicada a la generación de energía en Guatemala. Para esta obra, HMI Ingetermi suministrará la mano de obra y la maquinaria requerida para la instalación del material. El mantenimiento es en la demolición del refractario afectado en los ciclones de una caldera de lecho fluidizante. En esta ocasión, no se utilizará el material suministrado por Magneco/Metrel, debido a que la empresa Jaguar Energy, cuenta con un material comprado en China. El primer contacto con el cliente se dio mientras se tomaba el curso en Magneco/Metrel en Chicago, en donde se conoció a un ingeniero de Intérmica S.A. Una vez habiendo creado un lazo laboral con el ingeniero, fue por medio de un correo masivo por donde se le informó al Ingeniero Jorge Castro (director general de Ingeniería térmica S.A) la disponibilidad y la variedad de servicios a prestar. A partir de dicho correo, se recibió una invitación a cotizar (ver Apéndice AR). Se procedió a realizar la orden de compra, la cual se le mandó al Ingeniero Castro vía mail (ver Apéndice AS). Una vez el Ingeniero acepte la cotización, se realizará la orden de compra. (El ingeniero ya aceptó la cotización pero se está a la espera de recibir la orden de compra). Ese fue el

proceso completo en relación al cliente. Teniendo en cuenta que HMI Ingetermi no cuenta con maquinaria propia, fue necesario alquilar los equipos necesarios a Hornos y Montajes Internacional (ver Apéndice AT). Los equipos a llevar son:

- 1 equipo de bombeo
- 1 mezcladora de eje vertical
- 1 tablero eléctrico
- Herramienta eléctrica, manual y utilitaria

Esta obra está programada para iniciar el 15 de Junio. A continuación, se muestra el cronograma previsto para la obra (ver Apéndice AU). Como se puede observar, las barras color naranja son las tareas que HMI Ingetermi debe realizar, mientras que las barras azules son las tareas que Intérmica realizará.

A continuación, se muestra un análisis técnico económico donde se puede observar la viabilidad de la obra (Ver Apéndice AV). Como la obra aún no ha iniciado, el análisis fue de los costos realizados para poder pasar la cotización al ingeniero Castro. Como se puede observar, solo se integraron los costos de viáticos al proceso de apisonado, ya que solo es necesario incluirlo una vez en el proyecto. Por otro lado se tomó un AIU del 12.5% aproximadamente. Ya que la obra se realizó en el exterior, la moneda utilizada fue el dólar, por lo que se utilizó una TRM de COP 3000 por dólar. Como se puede ver en la siguiente tabla, la obra tuvo un costo total de \$ 192.094.839 y se cotizó por \$ 221.610.000. La ganancia es del 15.36%.

Resumen de costos				
Actividad	Costo real	Cotización	Diferencia	
Demolición	\$ 20.604.000	\$ 22.500.000	\$	1.896.000
Apisonado	\$ 105.410.024	\$ 124.110.000	\$	18.699.976
Secado	\$ 66.080.815	\$ 75.000.000	\$	8.919.185
Total	\$ 192.094.839	\$ 221.610.000	\$	29.515.161
				15,36%

Tabla 3: Resumen de costos, obra Jaguar Guatemala

Fuente: Elaboración propia

Obra en Ternium

La segunda obra se consiguió en Colombia, Manizales. La empresa se llama Ternium y su actividad principal es la producción de acero. Para realizar una obra en Ternium se necesita contar con cierto tiempo en el mercado, por lo cual HMI Ingetermi no habría sido invitada a cotizar. Por esa razón, HMI Ingetermi fue contratado por Hornos y Montajes Internacional para el suministro de material refractario ASX 50 y la mano de obra. El primer acercamiento con Hornos y Montajes Internacional se dio a través de un correo masivo enviado a distintas empresas las cuales podrían ser clientes potenciales de la empresa, según su actividad comercial. En ese momento se concreta una cita en donde se les presenta los folletos muestran los servicios y explican los beneficios que este trae. Una vez se realizó dicha presentación, se recibió un correo electrónico en donde el cliente mostró su necesidad de los servicios (Ver Apéndice AW). Una vez se le mencionó al cliente la disponibilidad del material y de los operarios, se recibió la orden de compra (ver Apéndice AX). Habiendo revisado la orden de compra y confirmado que la cantidad de material está en bodega, se procedió a generar la factura a Hornos y Montajes (Ver Apéndice AY).

La obra duró cinco días, entre el 7 de Abril hasta el 11 de Abril. A continuación se muestra el diagrama de Gantt que se utilizó durante la obra (Ver Apéndice AZ). Finalmente, se realizó un análisis Técnico Económico el cual garantiza la viabilidad de la obra (Ver Apéndice AAA). En dicho análisis, se puede ver como se realizó el costeo de cada uno de los ítems que se proveyeron en el proyecto. Como se puede observar, el material generó una ganancia del 15% al momento de venderlo para la instalación, mientras que a la mano de obra (incluyendo los honorarios del Ingeniero Juan Manuel Campuzano que estuvo presente en la obra y en la instalación del material) generó una ganancia del 18%. El total de la ganancia en la obra de Ternium, Manizales, fue de COP 2.441.567. Con respecto al total de la obra, la ganancia fue de 22.51%. Hubo un costo inesperado a causa de las métricas, de un total de COP 216.901.

Conclusiones

- A partir del diseño de la estructura organizacional, se definió que es necesario la creación de un área de logística y de proyectos cuyas labores son las gestiones operacionales, sean estas los manejos de proyectos, manejo de inventarios, capacitación de personal, entre otras. Por otro lado, se requiere un área jurídica y otra financiera las cuales estén encargadas de las gestiones administrativas, cuyas labores son: el control de gastos, controlar costos de inventarios, estudio del porcentaje del material utilizado en obra, etc. Actualmente, dichas áreas están creadas y definidas en la compañía. En el área de logística, se encuentra 1 jefe de bodega. En el área de proyectos, se encuentra un Ingeniero Industrial. En el área financiera 1 administrador de empresas y finalmente en el área jurídica un abogado. Hasta el momento HMI Ingetermi Asociados S.A.S ha generado cuatro empleos fijos y alrededor de 8 empleos por contrato de obra y labor.

- A partir de los procedimientos y procesos generados en el área administrativa, se obtuvieron distintas métricas cuyo propósito fue generar comparaciones entre distintos ítems. Entre estos se encuentran las métricas en la obra de Ternium:
 - Control de gastos: Los gastos estuvieron por encima de lo esperado en menos de un 2%.
 - Material Utilizado en obra: El material adicional utilizado fue un 0%.
 - Tiempos muertos: Los tiempos muertos de la obra fue igual a 5 horas, un total de 4.16% del tiempo total de la obra.

Los resultados de las métricas son acordes a lo esperado, por lo que se concluye que las obras son administradas de manera adecuada. Los costos generados por los valores encontrados en dichas métricas son asumidos por HMI Ingetermi Asociados S.A.S (COP 216.901).

Por otro lado, están las métricas administrativas de la empresa, como lo son el punto de equilibrio, la TIR y el VPN. El punto de equilibrio es igual a COP 36.530.000 en ganancias netas. El VPN en un escenario optimista es de COP 15.842.889 con una TIR del 27%. Dichos valores se calcularon con un costo de oportunidad del 28%.

Estos resultados son prometedores para el futuro esperado de la compañía.

- La creación de la empresa se realizó sin complicaciones. Se obtuvieron todos los permisos requeridos para el funcionamiento de la misma en el tiempo deseado. Se definió que su naturaleza sería por Acciones Simplificadas o S.A.S debido a los beneficios que este le ofrece a la empresa.

- La realización de las obras que se lograron ejecutar hasta el momento, arrojó que el margen de ganancias para HMI Ingetermi S.A.S ha sido favorable. Esto se debe a que para la obra de Jaguar Guatemala, hay un margen de ganancia del 15.4%. Por otro lado, la obra en Ternium, Manizales dio un margen de ganancias de 22.51%. Hay que tener en cuenta que la duración aproximada de las obras fueron: 2 meses y 8 días respectivamente. Para comparar estas cifras, se utilizó el DTF a 90 días⁵, el cual está en un 6.48%. Se puede observar que la rentabilidad de las obras es superior a las propuestas por el DTF.
- A partir del análisis Técnico-Económico, se concluyó que la mejor opción es lograr un escenario optimista en un corto plazo, consiguiendo el mayor número de obras posibles. El único problema encontrado, es el decrecimiento en la producción de acero y cemento ocurrida en los últimos años, y la lenta recuperación que esta presenta. Debido a esto, es necesario iniciar a incursionar en otras industrias inmediatamente con el fin de aminorar dicho riesgo.

33. Bibliografía

- Abengoa Inabensa. (s.f.). *inabensa.com*. Recuperado el 25 de septiembre de 2015, de http://www.inabensa.com/web/es/nuestras_actividades/instalaciones_e_infraestructuras/proteccion_termica_y_acustica/
- Al-Ahliyya University. (25 de mayo de 2008). *ammanu.edu.jo*. Recuperado el 11 de septiembre de 2015, de http://www.ammanu.edu.jo/wiki1/es/articles/t/e/n/Tensi%C3%B3n_mec%C3%A1nica.html
- Anónimo. (1 de Octubre de 2005). *ceramicindustry.com*. Recuperado el 20 de Octubre de 2015, de <http://www.ceramicindustry.com/articles/87694-better-refractories-through-nanotechnology>

⁵ <http://www.banrep.gov.co/es/dtf>

- Badiee, S. H. (2009). *Non-cement refractory castables containing*. Universidad Islamica Azad, Facultad de Ingenieria, Shakrekord. Recuperado el 20 de Octubre de 2015, de http://www.ceramics-silikaty.cz/2009/pdf/2009_04_297.pdf
- Beroa. (2014). *Beroa-iberia.com*. Recuperado el 25 de septiembre de 2015, de <http://www.beroa-iberia.com/spip.php?article215&lang=es>
- Betancourt, J. (14 de Septiembre de 2013). *www.icesi.edu.co*. Recuperado el 9 de Marzo de 2016, de http://www.icesi.edu.co/revistas/index.php/estudios_gerenciales/article/view/1643/HTML
- Camara de comercio de Cali. (s.f.). *ccc.org.co*. Recuperado el 10 de octubre de 2015, de <http://www.ccc.org.co/como-crear-su-empresa/seleccione-el-tipo-de-sociedad-a-constituir/sociedad-por-acciones-simplificada>
- Dane. (2015). *Dane.gov.co*. Obtenido de <http://www.dane.gov.co/index.php/construccion-alias/estadisticas-de-cemento-gris-ecg>
- Diccionario de la real lengua española. (2005). *WordReference.com*. Recuperado el 10 de septiembre de 2015, de <http://www.wordreference.com/definicion/escoria>
- Ediltec. (s.f.). *spain.ediltec.com*. Recuperado el 9 de septiembre de 2015, de <http://spain.ediltec.com/es/notetecnico.php#content-index>
- Elastic, S. (2009). *Innergy-hi.com*. Recuperado el 3 de 31 de 2016, de <http://innergy-hi.com/productos-y-servicios/otros-equipos/o-e-ciclones/>
- Hernández, C. (25 de septiembre de 2015). (J. M. Campuzano, Entrevistador)
- IECA. (s.f.). *ieca.es*. Recuperado el 12 de septiembre de 2015
- Parra, J. (s.f.). *virtual.unal.edu.co*. Recuperado el 2 de octubre de 2015, de <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2008868/index.html>
- Porter, M. (1985). *Ventajas competitivas*. Juarez: Pirámide.
- Reframetal. (s.f.). *reframetal.com*. Recuperado el 26 de septiembre de 2015, de <http://www.reframetal.com/empresa>
- República, B. d. (2013). *Banco de la republica*. Obtenido de <http://www.banrep.gov.co/es/df>
- Ruan, A. W. (2010). *powergenworldwide.com*. Recuperado el 20 de Octubre de 2015, de http://www.powergenworldwide.com/powergenportal/en-us/index/display/generic-article-toolstemplate.articles.power-engineering.volume-114.Issue_7.Features.
- Universidad de las Americas Puebla. (s. f.). *catarina.udlap.mx*. Recuperado el 9 de septiembre de 2015, de http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lim/cabrera_v_a/capitulo5.pdf
- Universidad de Oviedo. (s.f.). *uniovi.es*. Recuperado el 30 de septiembre de 2015, de <http://www6.uniovi.es/usr/fblanco/Leccion1.Refractarios.Introduccion.pdf>

WorldSteelAssociation. (2014). *worldsteel.org*. Obtenido de <https://www.worldsteel.org/dms/internetDocumentList/bookshop/2015/Steel-Statistical-Yearbook-2015/document/Steel%20Statistical%20Yearbook%202015.pdf>

Anexos

Apéndice A



Figura 1: Certificado de instalación en productos de Magneco/Metrel

Fuente: Elaboración por Magneco/Metrel

Apéndice B

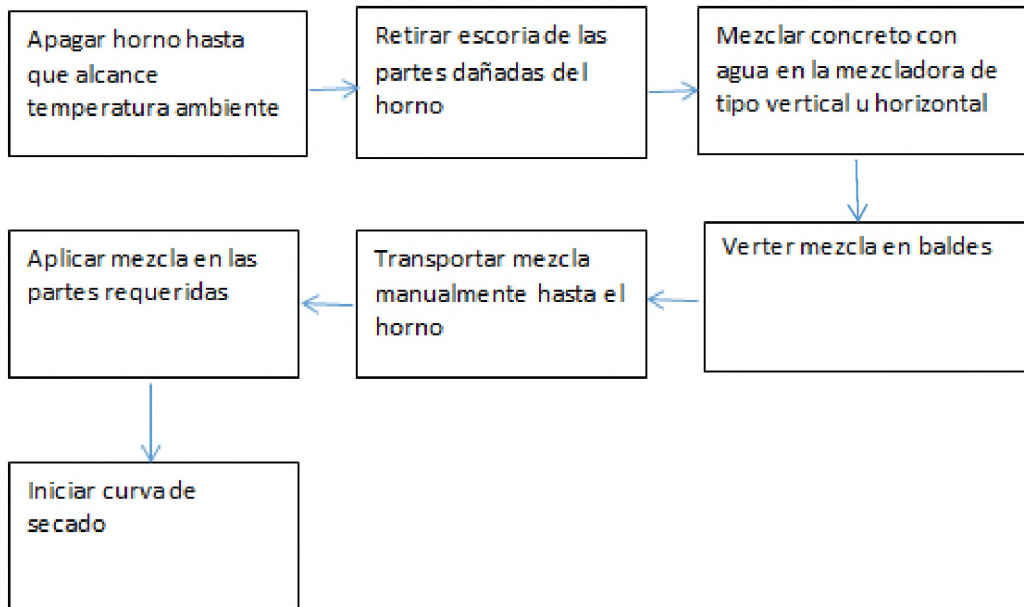


Diagrama 1: Proceso de instalación

Fuente: Elaboración propia

Apéndice C

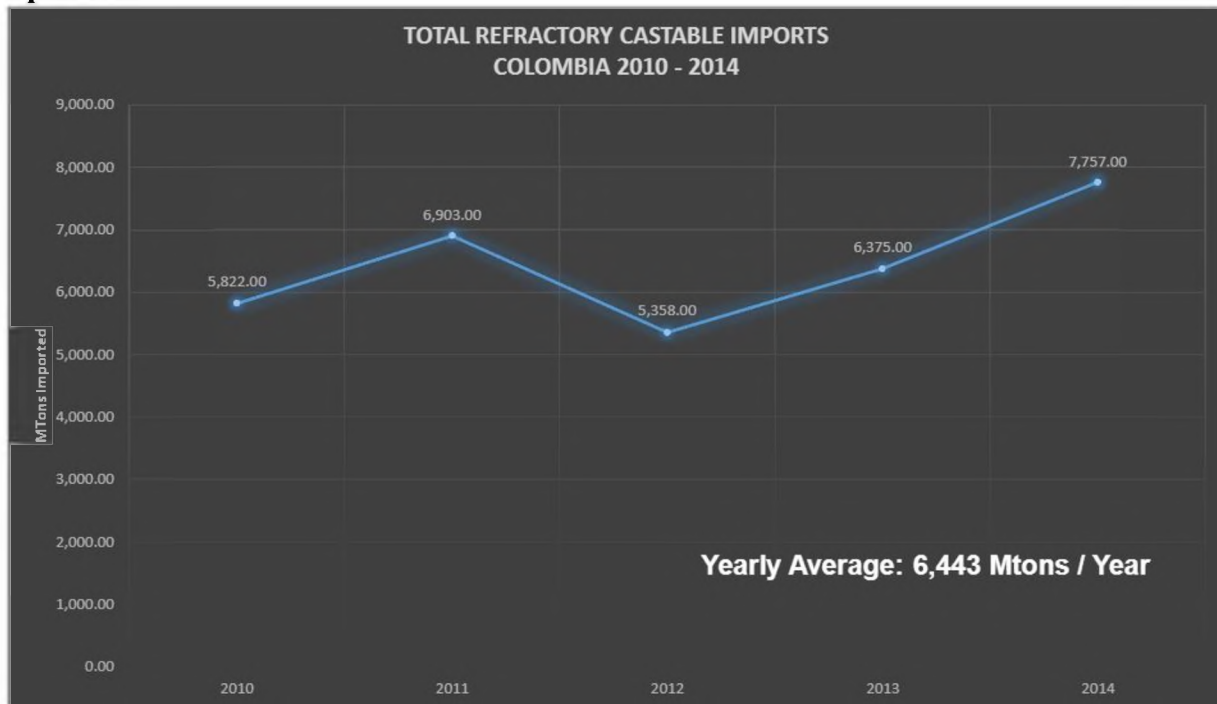


Figura 2: Importaciones de material refractario en Colombia

Fuente: Elaboración por Magneco/Metrel

Apéndice D

SECTOR	INSTALACION	TEMPERATURA PROCESO (°C)	REFRACTARIOS
INDUSTRIA PETROQUIMICA	CRACKING	900-1200	Monolíticos, aislantes Ladrillos: silimanita, mullita.
	HORNOS	1650	
QUIMICA	HORNOS NEGRO DE HUMO	1600	Ladrillos: corindón aislantes
	CARBON ACTIVO	1400	Monolíticos sin hierro
	REACTORES OB-TENCION FOSFORO	1550	Ladrillos monolíticos de carbono, sin hierro a base de Al_2O_3 con SiC
ACERIA	HORNOS DE COQUE PREPARACION	900-1200	Ladrillos: silicioso silicoaluminoso monolíticos
	MATERIAS PRIMAS HORNO ALTO	hasta 1700	Ladrillos carbono, semi-grafito, SiC, multíticos silicoaluminosos alta calidad
	ESTUFAS	1800	Ladrillos: silicoaluminosos, sílice, magnesita
	CUCHARAS TORPEDO	= 1500	Ladrillos, silimanita, silicoaluminosos alta calidad
	CONVERTIDORES	1600-1700	Ladrillos básicos (magnesita, dolomia MgO-C)
	CUCHARAS TRANSPORTE ACERO	1600	Monolíticos y ladrillos silíceos, dolomia, bauxita
	HORNO TRATAMIENTO TERMICO	900-1100	monolíticos, ladrillos, mullita, corindón.
FUNDICION	CUPULA	1100-1400	monolíticos: siliciosos, silicoaluminosos
	HORNO INDUCCION	1400	monolíticos: silíceos, silicoaluminosos
METALES NO FERREOS	HORNOS DE FUSION	700-900	carbono, aislante, monolítico
ALUMINIO	HORNOS FUSION	900	Ladrillos: bauxitas, silicoaluminosos alta calidad monolíticos
PLOMO	HORNOS CUBILOTE ROTATORIO	1100	Ladrillos: magnesíticos, cromo-magnesita
	HORNOS DE REFUSION	330	monolíticos

Figura 3: Industria en donde el concreto refractario se puede usar

Fuente: Universidad de Oviedo

SECTOR	INSTALACION	TEMPERATURA PROCESO(°C)	REFRACTARIOS
COBRE	HORNO CUBILOTE, CONVERTIDORES	1250	Refractarios silicoaluminosos
	HORNO DE ARCO HORNO DE REFUSION	1100	monoliticos
ZINC	HORNOS ROTATORIOS	1100	Ladrillos magnésico
	CELDAS DE GALVANIZADO	420	monoliticos
CEMENTO	HORNOS ROTATORIOS	800-1600	Ladrillo:silicoaluminoso,mullitico,magnesita,monoliticos,sin hierro,resistentes a la abrasión.
	PRECALENTADORES	800-1100	Monolíticos:resistentes a la abrasión.
CERAMICA	HORNO TUNEL	900-1800	Ladrillos:silicoaluminosos,mulliticos,corindón,siliceos.
	HORNOS ARRASTRE	900-1800	Ladrillos:silicoaluminosos,mullitico corindón.
	HORNOS MULTICANAL	800-1100	Ladrillos:silicoaluminosos, mulliticos monoliticos.
	PREPARACION FRITAS ESMALTES:Hornos rotatorios cubilete	800-1800	Ladrillos:silicoaluminosos,corindón,magnesita.
VIDRIO VIDRIO Y FIBRAS	HORNOS RODILLOS	1400-1700	Piezas alta alúmina
	HORNO FUSION	1650	Ladrillos siliceos:alúmina,zircona electrofundida silicioaluminosos.
ESMALTES Y FRITAS.	HORNO FUSION	1550	Ladrillos:mullitico sillimanita,monoliticos.
	HORNO INDUCCION		

Figura 4: Industria en donde el concreto refractario se puede usar

Fuente: Universidad de oviedo

Apéndice E

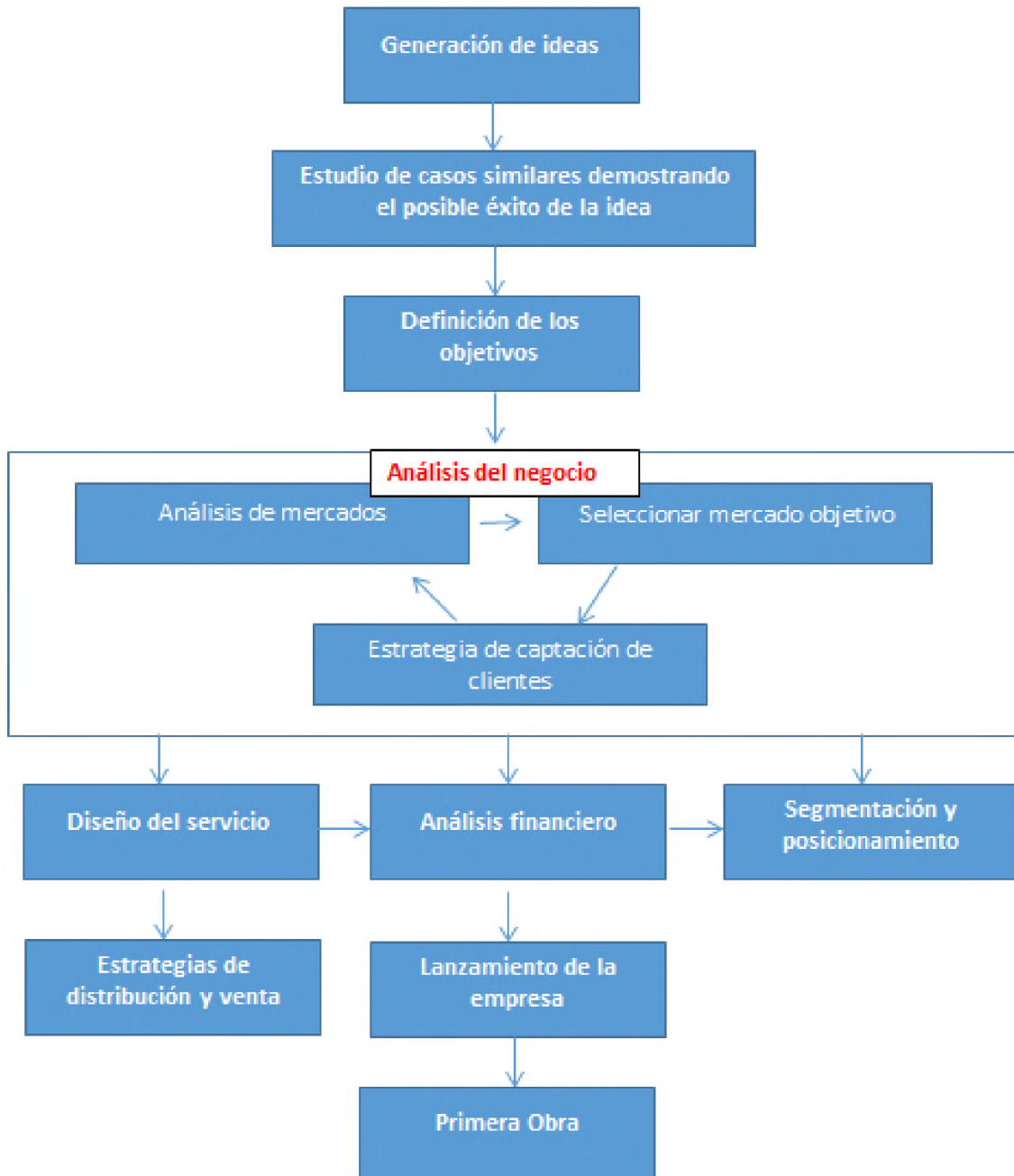


Diagrama 2. Diagrama de generación de idea de negocio

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice F



Figura 5: Logo

Fuente: Elaboración propia

Apéndice G

CONTRATO DE SUMINISTRO DE BIENES Y SERVICIOS PERIODICOS SUSCRITO ENTRE HORNOS Y MONTAJES INTERNACIONAL S.A.S Y HMI INGETERMI ASOCIADOS S.A.S

Los suscritos, a saber **HORNOS Y MONTAJES INTERNACIONAL S.A.S** sociedad comercial identificada con el NIT No 900.538.379-0 domiciliada en Bogotá y representada legalmente en este acto por **ANGELA MARIA DIAGO ARBELAEZ** mayor de edad, vecino de Bogotá identificada con cédula de ciudadanía N°39.773.978 de Usaquén, que en adelante se denominará **EL PROVEEDOR**; y **HMI INGETERMI ASOCIADOS S.A.S** sociedad comercial Identificada con el NIT 900942559-1 con domicilio en Bogotá representada legalmente en este acto por **JUAN MANUEL CAMPUZANO** , mayor de edad, vecino de Bogotá identificado con la cédula de ciudadanía N°1.020.777.208 de Bogotá, que en adelante se denominará **EL SUMINISTRADO** , hemos acordado celebrar el presente contrato de suministro que se regirá por las siguientes cláusulas:

PRIMERA: Objeto. El presente contrato tiene por objeto el suministro periódico (o continuo) por parte del PROVEEDOR de los siguientes bienes muebles e inmuebles y servicios para el logro satisfactorios de sus fines comerciales, empresariales y de usufructúo en favor de **EL SUMINISTRADO**, y a cambio de la contraprestación económica.

- **SUMINISTRO DE INSTALACIONES LOCATIVAS DEL INMUEBLE** UBICADO EN LA Cra 7ª A No 186-86 barrio Toberin en Bogotá, área privada para utilización de bodegaje de materiales de 12 mts2, identificado con el folio de matrícula inmobiliaria No 50N-347866 donde se incluyen los servicios públicos de agua, energía y los servicios de la línea telefónica Numero **473 93 75** servicio de internet, equipos de cómputo y de impresión.

Figura 6: Contrato de arrendamiento

Fuente: Elaborado por el abogado Nicolás Torres

Apéndice H

FORTALEZAS			DEBILIDADES		
Producto innovador cuyas propiedades técnicas no las tiene el producto de la competencia.			Tiempo de espera entre el momento en que se ordena el material hasta que llega a la bodega. Aproximadamente un mes		
Métodos de instalación que garantizan una reducción de los tiempos de parada en un 94%.			Ingreso a un mercado muy competitivo		
Garantía sobre el material instalado y una mejora en la durabilidad del material en un 300 %.			Falta de experiencia profesional con relación a la competencia.		
OPORTUNIDADES		ESTRATEGIAS FO	ESTRATEGIAS DO		
Las empresas colombianas han incrementado las importaciones de concreto para la reparación en un 12.37% desde el 2011		Lograr un contrato de exclusividad en la prestación de servicios con las empresas más pequeñas	Contratación de ingenieros experimentados en el mercado		
Ofrecer los servicios de reparación a otros mercados como lo son los productores no férreos y refinерías		Expandir el portafolio de productos a otros tipos de materiales refractarios.	Tener un plan de inventarios el cual indique el punto de re orden para garantizar bajos costos de inventario y rápida respuesta a los clientes		
Ofrecer un servicio de seguimiento e información que aún no ofrece ninguna empresa de la competencia.					
AMENAZAS		ESTRATEGIAS FA	ESTRATEGIAS DA		
Riesgo de que la competencia conozca el material y lo decida importar		Conseguir un contrato de exclusividad con Magneco/Metrel volviendo la empresa como representante en Colombia.	Cancelación de cualquier contrato con Magneco/Metrel cancelando las importaciones futuras		
Aumento en el costo de importar debido al precio del dólar		Vender un producto con un análisis costo beneficio el cual garantice que sin importar el precio del producto, el proyecto es rentable			

Tabla 4: Análisis DOFA

Fuente: Elaboración propia

Apéndice I

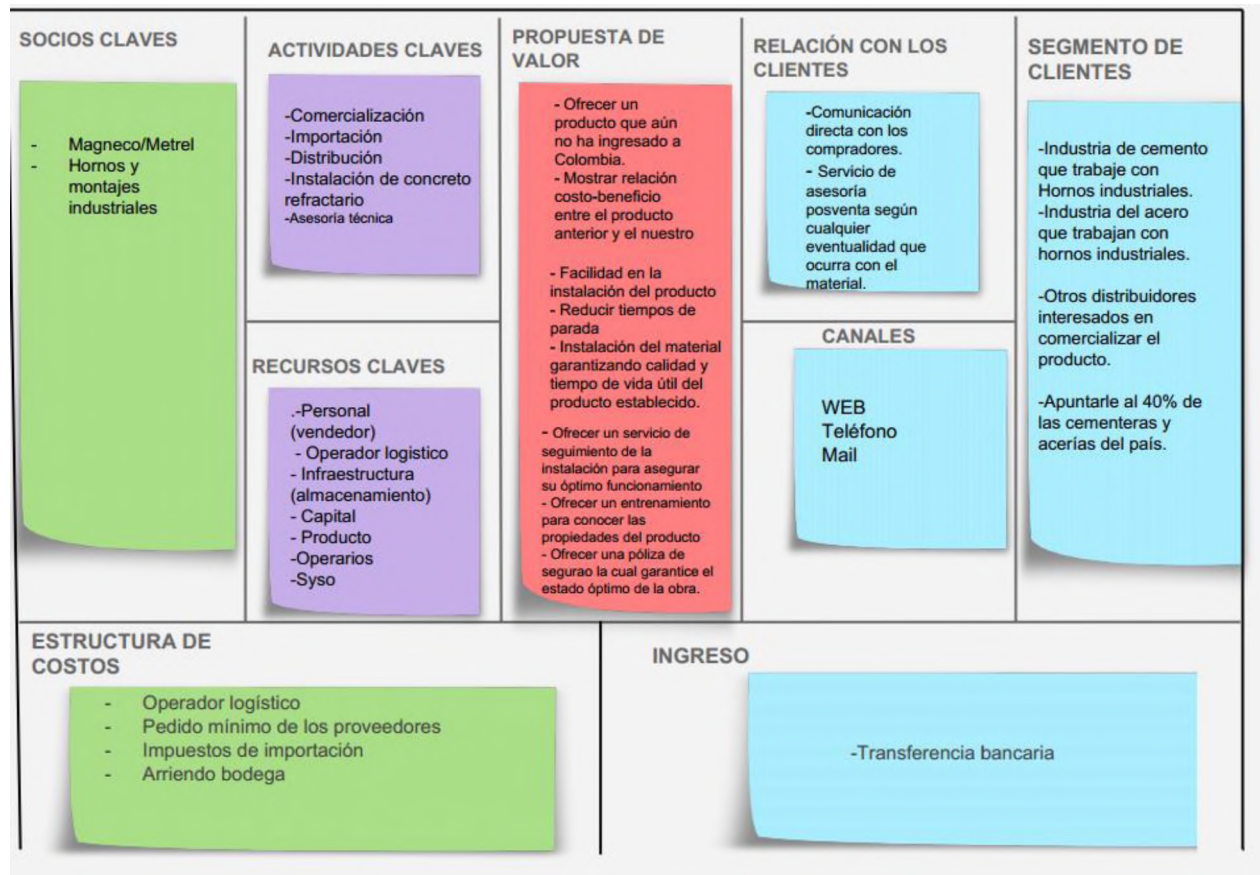


Figura 7: Modelo Canvas

Fuente: Elaboración propia

Apéndice J

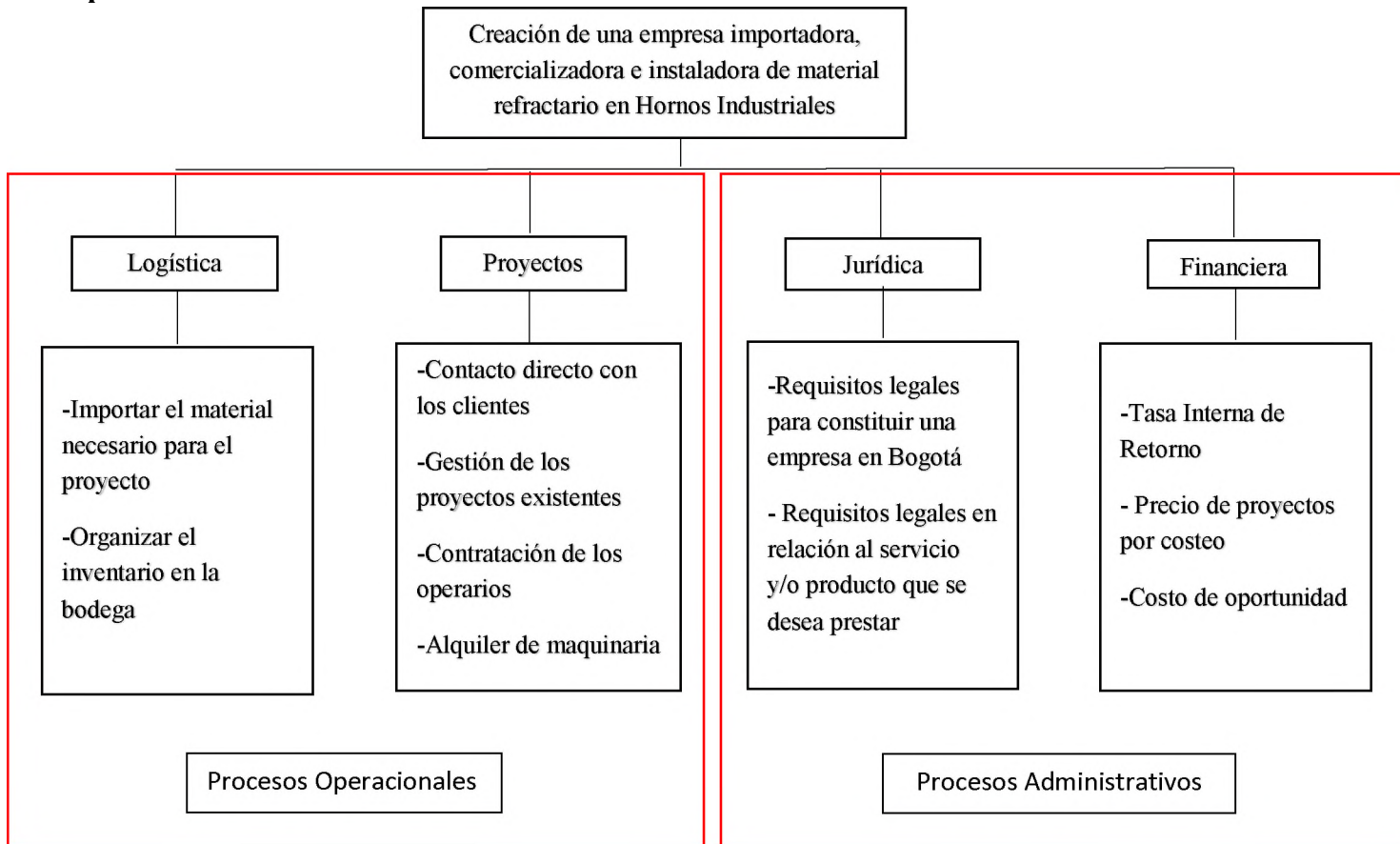


Figura 8: Mapa conceptual

Fuente: Elaboración propia

Apéndice K

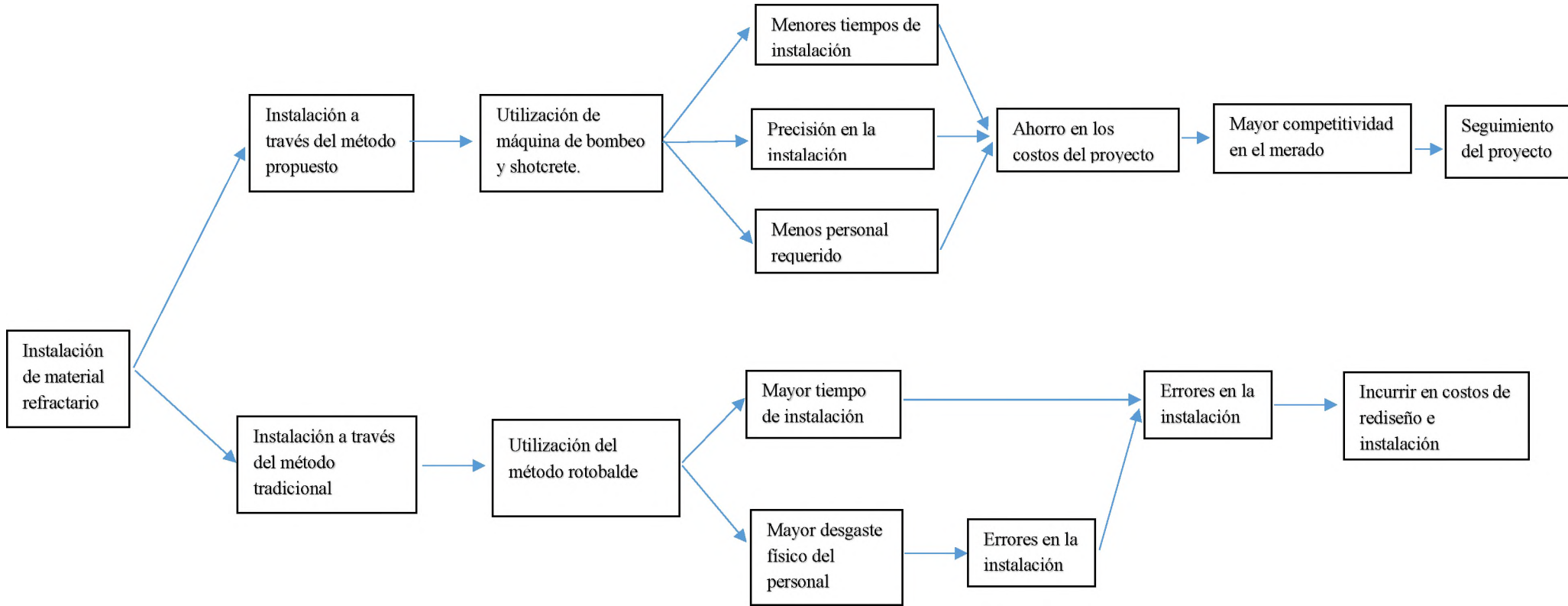


Diagrama 3: Árbol de decisión

Fuente: Elaboración propia

Apéndice L

	Nombre	Ventaja diferenciadora	Desventajas	Símbolo	Color	Ciudad
Competidor 1	Reframetal	Alta experiencia en el sector de cemento en donde han trabajado hasta el 70% de las plantas de cemento en Colombia	Empresa que cobra tarifas bastante altas.		Rojo con negro	Cartagena
Competidor 2	Refractarios y montajes	Fortaleza en el área de cemento	No cuentan con alta tecnología para la instalación ni ingenieros capacitados	-	-	Nobsa- Boyacá
Competidor 3	Alfran	Fortaleza en el área de cemento y de acero con alto recorrido en el área de reparación de hornos de capacidad industrial	Ubicadas en España, tiene que importar su producto.		Rojo	España

Tabla 5: Benchmarking

Fuente: Elaboración propia

Apéndice M

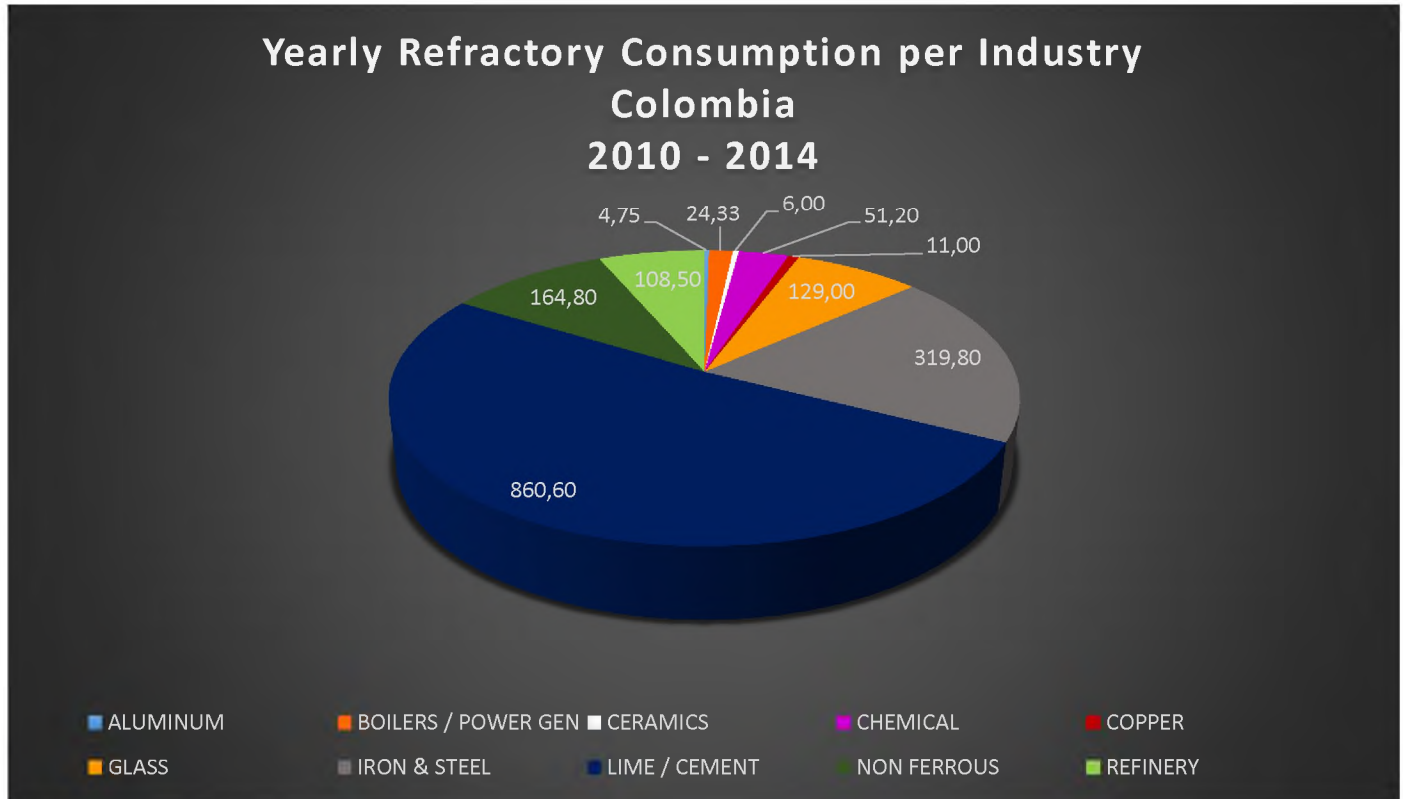


Diagrama 4: Consumo de material refractario por industria

Fuente: Elaboración por Magneco/Metrel

Apéndice N

Industria del Cemento Plantas Productoras.

Nombre	Ubicación	Numero de Hornos
Cementos del Oriente	Sogamoso - Boyaca	2
Cementos Tequendama	Suesca - Cundinamarca	1
Cementos San Marcos	Viges – Valle	1
Cementos Holcim	Sogamoso - Boyaca	1
Cementos Cemex	Caracolita – Ibague	2
	Cucuta	1
	Bucaramanga	1
	Antioquia – Montaje	1
Cementos Argos	Sogamoso - Boyaca	1
	San Gil – Norte Santander	1
	Cartagena - Bolivar	3
	Toluviejo - Sucre	1
	Sabanagrande - Atlantico	1
	Nare - Antioquia	1
	Cairo - Antioquia	1
	Rio Claro - Antioquia	2
	Yumbo - Valle	2

Tabla 6: Empresas pertenecientes a la industria Cementera

Fuente: Elaboración propia. Información tomada el 11 de Septiembre de 2015. Cámara de Comercio (2015).

Nombre	Ubicación	Numero de Hornos
Siderúrgica de Occidente (Sidoc)	Cali – Valle	3
Siderúrgica Nacional (Sidenal)	Sogamoso - Boyacá	1
Grupo Ternium (Acerías de Caldas)	Manizales - Caldas	2
Grupo Gerdau (Diacó)	Tuta – Boyacá	2
	Tocancipa –	1
	Cundinamarca	1
	Muña – Cundinamanrca	1
	Yumbo – Valle	1
Grupo Votorantin (Acerías Paz del Río)	Duitama - Boyaca	1
	Sogamoso – Boyaca	

Tabla 7: Empresas pertenecientes a la industria de acero

Fuente: Elaboración propia. Información tomada el 11 de Septiembre de 2015. Cámara de Comercio (2015).

Apéndice O

MAGNECO/METREL

Magneco/Metrel, Inc.
223 W. Interstate Road
Addison, Illinois 60101 USA
Tel: +1 (630)543-8680
Fax: +1 (630)543-1479
www.magneco-metrel.com

Metpump ASX 50 SC

Product Bulletin 01-13

DESCRIPTION:

Metpump ASX 50 SC is a cement free aluminosilicate shotcrete material that is supplied as a multiple part system including a liquid colloidal silica binder and a liquid accelerant for rapid material setting. Metpump ASX 50 SC has high hot and cold strengths and excellent resistance to alkali attack. The colloidal silica binder system permits easy placement by casting, pumping or shotcreting and requires minimal dryout time¹ increasing vessel availability.

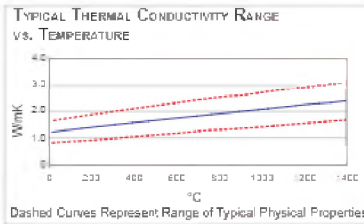
APPLICATION:

Metpump ASX 50 SC is recommended for hot or cold repair of high alumina linings such as reheat furnaces and blast furnace stacks.

GENERAL PROPERTIES		
Setting	Air	
Material Needed for Placement	2300 kg/m ³	144 lb/ft ³
Recommended Service Limit	1370°C	2500°F
Storage Life	12 months	

CHEMICAL ANALYSIS (Calined Basis)		
	Typical	Range
Al ₂ O ₃	51.1	48.5 – 53.5
SiO ₂	48.9	48.5 – 49.5
Fe ₂ O ₃	0.8	0.4 – 1.3
TiO ₂	1.4	0.9 – 2.0
CaO	0.1	<0.4
Alkalis	0.5	<0.8

HMOR			
°C	°F	MPa	psi
1370	2500	11.9	1721



TYPICAL PHYSICAL PROPERTIES**									
Temperature		Bulk Density		Porosity	Cold Modulus of Rupture		Cold Crushing Strength		PLC
°C	°F	g/cc	lb/ft ³	%	MPa	psi	MPa	psi	%
110	230	2.31 – 2.40	144 – 160	15.5 – 19.5	3.3 – 5.9	480 – 1000	21.4 – 35.6	3100 – 5200	–
815	1500	2.29 – 2.38	143 – 149	14.9 – 19.0	12.4 – 20.7	1800 – 3000	55.2 – 89.0	8000 – 10000	<0.1 – 0.0
1400	2550	2.24 – 2.34	140 – 146	14.0 – 18.5	13.4 – 17.2	1950 – 2500	57.9 – 89.0	8400 – 10000	0.8 – 0.9
		ASTM C-26**		ASTM C-26**	ASTM C-133**		ASTM C-133**		ASTM C-113**

The above data are laboratory results performed under ideal processing conditions and should not be used for specification purposes. Actual field results may vary based on methods of installation and testing.

* See Technical Document D-1 for drying details.

July 2009 Revision E

** The specific testing methods utilized are available upon request.

R&D Ref. 2509

† PLC means Permanent Linear Change, which is the total linear change after heating to a temperature and then cooling back down.

© Magneco/Metrel, Inc. All Rights Reserved

Figura 9: Dicha técnica del producto

Fuente: Elaboración por Magneco/Metrel

MAGNECO/METREL

Magneco/Metrel, Inc.
223 W. Interstate Road
Addison, Illinois 60101 USA

Tel: +1 (630)543-6660
Fax: +1 (630)543-1479
www.magneco-metrel.com

Metpump IPSX

Product Bulletin 92-17

DESCRIPTION:

Metpump IPSX is a proprietary, cement free, high alumina containing, pumpable refractory product intended for application by pouring or pumping placement or for forming precast shapes, which is supplied as a two component system, including a colloidal silica binder. The patented colloidal silica binder system provides self leveling refractory slurry that allows rapid material placement by pumping and develops strong bonding with no laminations, regardless of the time intervals between individual 'pours' or placements. Metpump IPSX requires minimal dryout time¹, which minimizes component downtime and increases availability and in service, exhibits exceptional hot and cold strengths, resistance to thermal shock, chemical attack and excellent abrasion resistance.

APPLICATION:

Metpump IPSX is recommended for new linings or hot or cold repair or replenishment of existing linings, including for process or reheat furnace working hearths, iron handling ladles, steel handling ladles below the slag line, steel tundish back-up linings, rotary hearth furnaces, kilns and similar process, furnace or high-alumina special shape applications.

GENERAL PROPERTIES

Setting	Air	
Material Needed for Placement	2500 kg/m ³	161 lb/ft ³
Recommended Service Limit	1760°C	3200°F
Storage life	12 months	

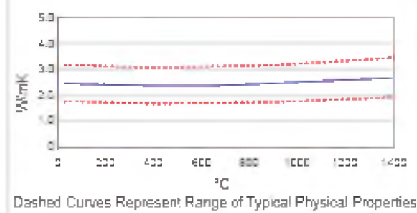
CHEMICAL ANALYSIS (Calined Sample)

	Typical	Range
Al ₂ O ₃	65.7	64.0 – 67.0
SiO ₂	31.6	30.0 – 33.4
Fe ₂ O ₃	0.8	0.5 – 1.3
TiO ₂	1.5	1.2 – 2.0
CaO	0.1	<0.4
Alkalis	0.1	<0.4

HMOR

°C	°F	MPa	psi
1370	2500	11.8	1710
1480	2700	8.3	910

TYPICAL THERMAL CONDUCTIVITY RANGE VS. TEMPERATURE



TYPICAL PHYSICAL PROPERTIES**

Temperature		Bulk Density		Porosity	Cold Modulus of Rupture		Cold Crushing Strength		PLC
°C	°F	g/cc	lb/ft ³	%	MPa	psi	MPa	psi	%
110	230	2.50 – 2.53	158 – 161	13.3 – 15.4	5.2 – 6.1	760 – 890	20.0 – 39.5	2900 – 5770	–
815	1500	2.50 – 2.53	158 – 161	14.7 – 15.6	5.7 – 6.6	815 – 1250	38.7 – 42.7	5760 – 6190	-0.1 – 0.0
1400	2550	2.52 – 2.60	157 – 162	13.6 – 15.8	11.7 – 15.5	1700 – 2260	55.0 – 66.9	7970 – 9700	-0.2 – 0.2
1500	2730	2.48 – 2.56	155 – 160	14.5 – 16.3	13.1 – 16.1	1900 – 2340	51.4 – 63.3	5900 – 9100	0.1 – 0.5
		ASTM C-26**		ASTM C-20**	ASTM C-133**		ASTM C-133**		ASTM C-113**

The above data are laboratory results performed under ideal processing conditions and should not be used for specification purposes. Actual field results may vary based on methods of installation and testing.

** See Technical Document D-1 for drying details.

** The specific testing methods utilized are available upon request.

† PLC means Permanent Linear Change, which is the total linear change after heating to a temperature and then cooling back down.

July 2003 Revision 7
R&D Ref. 2147

© Magneco/Metrel, Inc. All Rights Reserved.

Figura 10: Ficha técnica del producto

Fuente: Elaboración por Magneco/Metrel

Apéndice M

Ficha Técnica del servicio	
Nombre del servicio	Instalación de material refractario en Hornos Industriales
Clientes	Empresas cuya actividad de producción incluya el uso de Hornos industriales para la fabricación de cemento y acero
Proceso	Importación del material, Instalación del material, servicio de seguimiento tanto técnico como tecnológico
Procedimiento asociado	Información sobre avances tecnológicos en el área de reparación de Hornos Industriales y aprovechamiento del mismo
Normas requeridas	API 936 segunda edición, ASTM C1445
Descripción del servicio	Suministro del material necesario y mano de obra experimentada con el fin de instalar el material refractario en el revestimiento interno del horno con el propósito de mejorar el funcionamiento y el aislamiento térmico del horno
Cargo responsable	Encargado del área de proyectos
Duración del servicio	Depende de la envergadura del proyecto

Tabla 8: Ficha técnica del servicio

Fuente: Elaboración propia

Apéndice Q

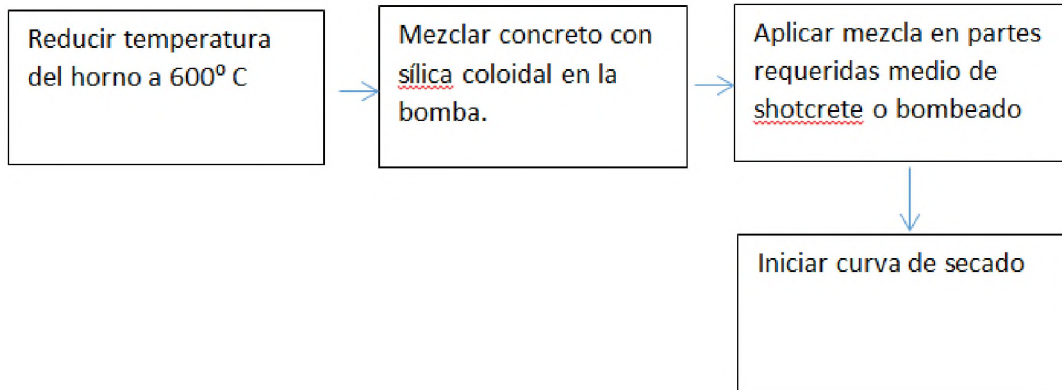


Diagrama 4: Diagrama de operaciones

Fuente: Elaboración propia

Apéndice R

Objetivo	Hipótesis	Tipo de hipótesis	VARIABLES	Naturaleza de las variables	Preguntas	Atributos	Prueba
Introducir un nuevo producto al mercado Colombiano cuyas propiedades técnicas tengan una mayor relevancia al precio del mismo.	Para la mayoría de empresas el precio queda como un factor secundario ante el tiempo de instalación	Correlacional bivariada	Precio	Ordinal	Que tan importante es el precio del material a la hora de comprarlo	De 1 a 5 siendo 5 el más importante	Correlación Pearson
			Tiempo de instalación	Ordinal	Que tan importante es el tiempo de instalación en un proyecto	De 1 a 5 siendo 5 el más importante	
Realizar un análisis comparativo entre el proceso de reparación con el material existente y el mismo con el material propuesto a importar, con el fin de comparar los tiempos de instalación y los beneficios económicos que esto conlleva.	La mayoría de empresas requieren un material de alta calidad para asegurar menores tiempos de instalación	Correlacional bivariada	Calidad del material	Ordinal	Califique la calidad de material según su grado de importancia	De 1 a 5 siendo 5 el más importante	Correlación Pearson
			Tiempo de instalación	Escalar	Cuántas veces por año hacen paradas programadas	1 año, 2 años, 3 años	
					Cada cuánto tiempo realizan paradas programadas para hacer un revestimiento interno del horno	1 año, 2 años, 4 años, 6 años	
Garantizar que la instalación del producto sea de excelente calidad de acuerdo con las normas de calidad del país y que tenga una mayor vida útil que la de los productos existentes	Las empresas que cuentan con hornos industriales con altos niveles de producción prefieren un material de alta calidad y vida útil	Correlacional bivariada	Tipo de horno	Nominal	Con que tipo de horno trabaja su empresa	Via seca, vía húmeda, eléctrico, recalentamiento	Chi-cuadrado
					Que capacidad de producción tiene el horno con el que operan	0-300, 300-600, 600-1200, 1200+	
			Calidad del material	Ordinal	Califique la calidad de material según su grado de importancia	De 1 a 5 siendo 5 el más importante	

Tabla 9: Cuadro de hipótesis

Fuente: Elaboración propia

Correlaciones			
		Tiempo_inst	Personal
Tiempo_inst	Correlación de Pearson	1	,514*
	Sig. (bilateral)		0,02
	N	20	20
Personal	Correlación de Pearson	,514*	1
	Sig. (bilateral)	0,02	
	N	20	20

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Tabla 10: Correlación entre precio vs. Tiempo de instalación

Fuente: Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics

Correlaciones			
		Tiempo_inst	Calidadmaterial
Tiempo_inst	Correlación de Pearson	1	,500*
	Sig. (bilateral)		0,025
	N	20	20
Calidadmaterial	Correlación de Pearson	,500*	1
	Sig. (bilateral)	0,025	
	N	20	20

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Tabla 11: Calidad del producto vs. Tiempo de instalación

Fuente: Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics

Estadísticos de prueba	
Precio	
Chi-cuadrado	,825 ^a
gl	3
Sig. asintótica	0,843

Tabla 12: Relevancia ante el precio

Fuente: Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics

Tipo Horno*Calidad material tabulación cruzada					
Recuento					
		Calidad material			Total
		3	4	5	
Tipo Horno	Via seca	0	1	8	9
	Via humeda	0	0	1	1
	Electrico	1	2	1	4
	Recalentamiento	1	2	3	6
Total		2	5	13	20

Tabla 13: Tipo de horno vs calidad de material

Fuente: Elaboración propia mediante IBM SPSS Statistics

Apéndice S

Dado que la magnitud de cada obra es variada, aquí se muestra la comparación de costos de una obra estándar utilizando el producto propuesto con una obra en donde se utiliza el producto actual del mercado.

COSTO MANTENIMIENTO HORNO LAMINACION					
Empresa	Empresa ficticia		Horno	Laminacion	
Tipo de Servicio	Mantenimiento	X	Tipo de Produccion	Palanquillas	
	Venta Material		Dimnsion (m) del Producto	0,15*0,15*6	Volumen (m3) 0,135
Calculo del Peso * Produccion Unt			Densidad Pro (kg/m3)	7,8	Masa (Kg) del Producto * Und 1,05
Cantidad de Material por Hora	3		Horas de Produccio * dia	24	
Masa de Material * Turno (Ton)	76		Dias de produccion al mes	26	
Cantidad Producto al mes (Ton)	1.971		Marjen (USD\$) de produccion * Ton	1.500	
COSTO EN SILICA			COSTO EN CONCRETO BAJO EN CEMENTO		
kilos	Valor		kilos	Valor	Suministro Materiales
7.395	4.296		7.395	4.296	Mesa de Descargue
11.959	19.395		12.784	14.969	Soporte Guias Electrofundidas
2.204	5.091		4.058	6.371	Zona del Altar
1.588	3.689		5.471	8.590	Pared Frontal Horno
12.157	28.083		20.939	32.874	Pared Lateral Horno
28.241	61.196		30.764	48.183	Cubierta del Horno
63.544	121.750		81.411	115.283	Total Material
	10.758			14.536	Costo de Demolicion
	37.652			58.147	Costo Instalacion
	48.410			72.683	Total MO
	170.160			187.966	Total Material y M O
Dias	10		Dias	15	Tiempo de Construccion
Dias	3		Dias	4	Dry Out
	13		Dias	19	Total Tiempo
Dias	-		Dias	6,5	Δ Tiempo perdido Produccion
	1.421.550			2.160.756	Total Mat+MO+prod perdi
				739.206	Δ Produccion Perdida \$USD

Tabla 14: Comparación de costos

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar, aunque el uso del material propuesto generaría un costo que aumentaría el valor de la obra en \$17,806 USD, genera un ahorro de tiempo de 6.5 días, lo que significa que le permite a la empresa aumentar su producción reduciendo los tiempos de parada. Esto genera una utilidad de \$ 739,206 USD, siendo más provechoso de esta manera el uso del material propuesto sin importar su elevado costo.

Apéndice T

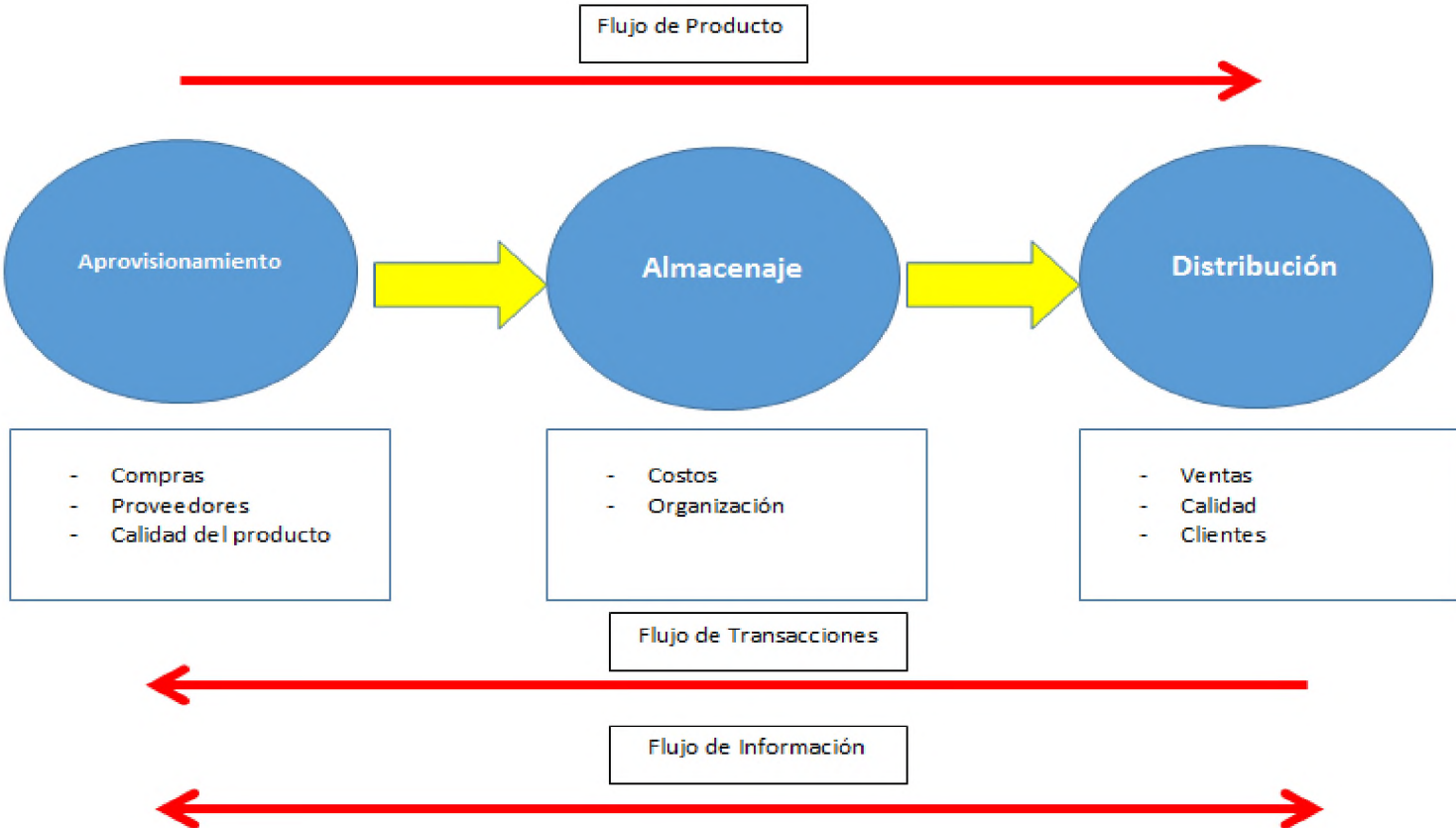


Diagrama 6. Cadena de abastecimiento

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice U

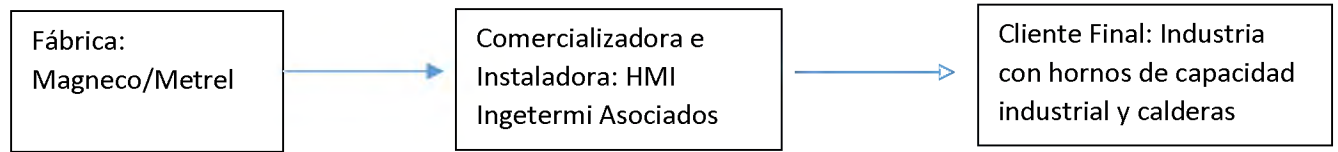


Diagrama 7: Canales de distribución

Fuente: Elaboración propia

Apéndice V

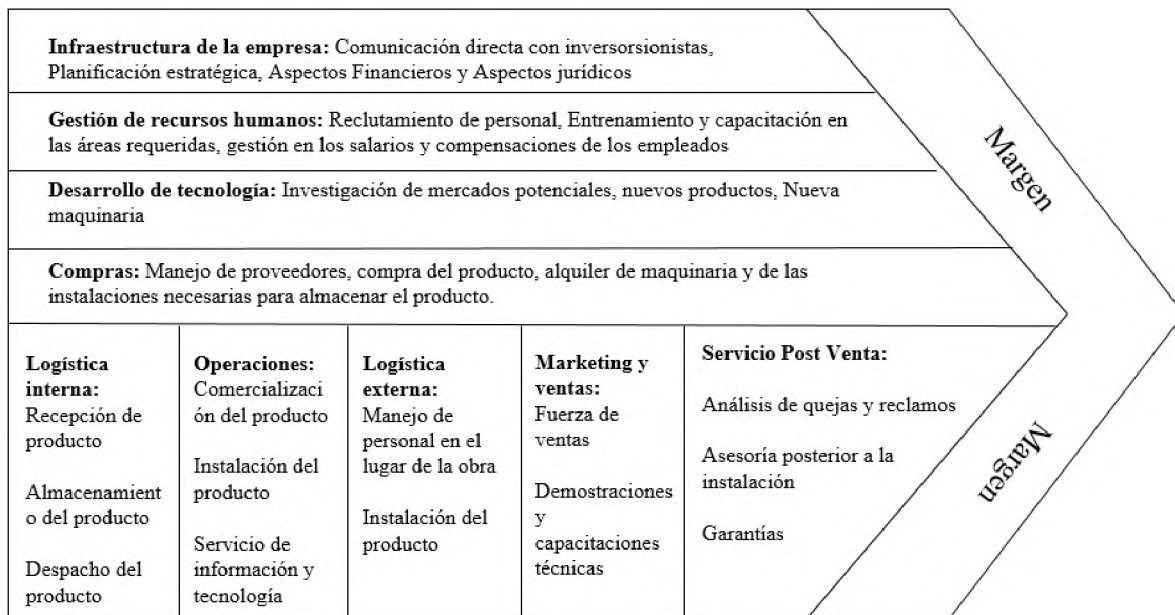


Diagrama 8: Cadena de valor

Fuente: Elaboración propia

Apéndice W

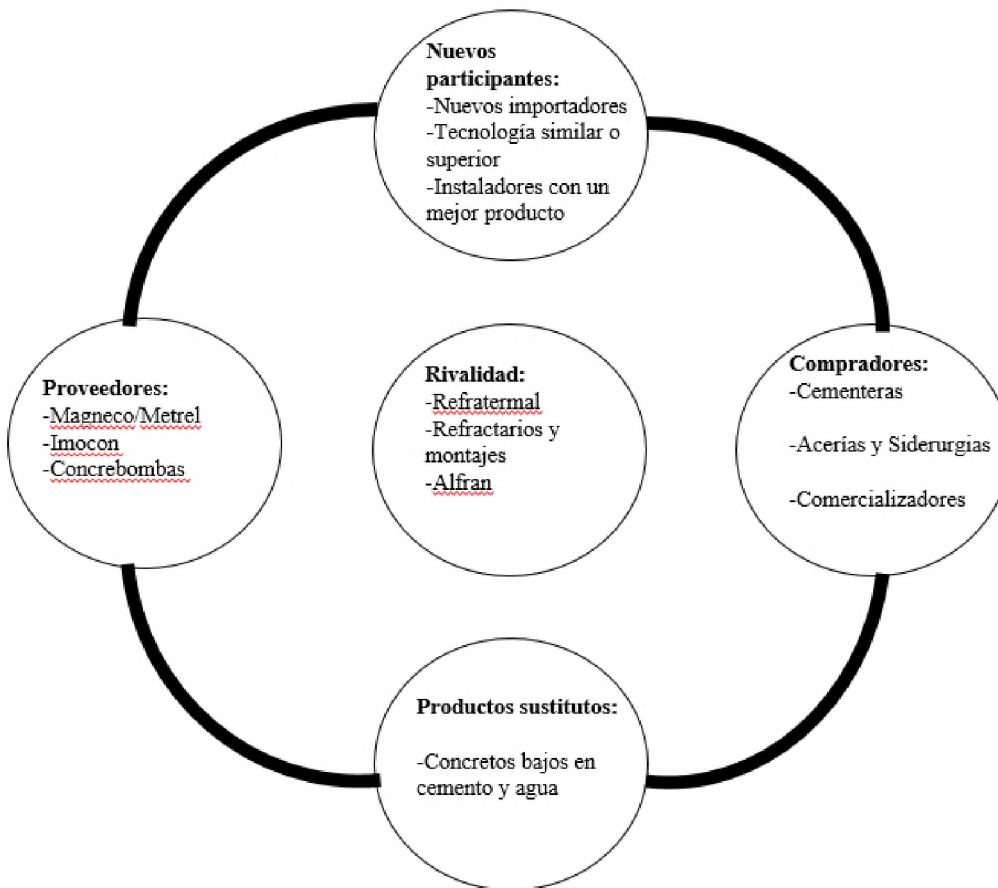


Diagrama 9: Barrera de entrada y de salida

Fuente: Elaboración propia

Apéndice X

Industria	Tipo de horno	Herramientas	Herramientas manuales	Maquinaria
Cemento	Vía Humeda	Martillo demoledor	Porro	Mezcladora Vertical u Horizontal
		Sierra	Maso	Cortadora de ladrillo
		Caladora	Palustre	Bomba de lanzado
		Taladro	Espátula	
		Pulidora	Martillo	
		Apisonador Automático	Baldes	
	Vía seca	Martillo demoledor	Porro	Mezcladora Vertical u Horizontal
		Sierra	Maso	Cortadora de ladrillo
		Caladora	Palustre	Bomba de lanzado
		Taladro	Espátula	
		Pulidora	Martillo	
		Apisonador Automático	Baldes	
Acero	Eléctrico	Martillo demoledor	Porro	Mezcladora Vertical u Horizontal
		Sierra	Maso	Cortadora de ladrillo
		Caladora	Palustre	Bomba de lanzado
		Taladro	Espátula	
		Pulidora	Martillo	
		Apisonador Automático	Baldes	

Tabla 15: Herramientas necesarias para la reparación de los hornos

Fuente: Elaboración propia

Apéndice Y

FICHA TÉCNICA					
	HORNOS Y MONTAJES HMI	Equipo	X		
		Herramienta			
EQUIPO	BOMBA ALLEWTOWN RP10M SERIAL 20410				
SECCION	BOMBEO	Consumo de Energia (kw)	37		
REFERENCIA	HMI-001	Consumo de Aire (CFM)	210 - 260 - 380		
PROVEEDOR	REGOMA LTDA	Consumo de Vacío (CFM)	N.A.		
MOTOR	TRIFASICO	Capacidad de Diseño	5 ton/hora		
HP	50	Consumo de Combustible	Aceite Hidraulico		
VOLTAJE	440 V	Dimensiones Generales (cm)	Largo 5,50 x Ancho 2,80 x Alt Aprox 2,50		
RPM	1750	Peso (Kg)	2.800 kgs		
AMPERIOS	64	Posicion Arancelaria			
ACCESORIOS	Banda de desgaste, de expansión, placa de desgaste, anillo corte, sensor, bomba neumatica, punta de goma, boquilla de aguja, boquilla para proyectar, valvula tipo aguja, contador de flujo, manguera, bola de esponja, manguera de succion y de goma, sello de acople, tubo de acero, acople tubo, expansion band, piston cup, steel box.				
PARTES/COMPONENTES			CONVENCIONES		
Bandas Mezcladoras de Desgaste	Sistema de Limpieza a Presion	P: Preventivo	OC: Orden de compra		
Paletas de Mezclado secundario	Cabeza de Piston bomba de concreto	C: Correctivo			
vibrador electrico	Sello piston de bombeo	RIESGOS			
Parrilla de Seguridad	llaves de ajustes de Mano				
Medidor de Agua	llave tipo boca no ajustable				
Patas hidraulicas de Estabilizacion	Anillo de Corte en Carburo de Tugsteno				
Sistema Lubricacion neumaticos	Filtro de Retorno roscado				

Figura 11. Ficha técnica. Bomba de lanzado

Fuente: Elaboración por Hornos y Montajes Internacional

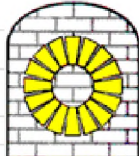





 FICHA TÉCNICA HORNOS Y MONTAJES		Equipo	X		
HMI		Herramienta			
EQUIPO		MEZCLADORA DE EJE HORIZONTAL 100 LITROS No 1			
SECCION	MEZCLA	Consumo de Energia (kw)	8	FOTOGRAFIA REFERENCIA 	
REFERENCIA	HMI-003	Consumo de Aire (CFM)	N.A.		
PROVEEDOR	Taller Rafael / Rosario Gonzalez	Consumo de Vacio (CFM)	N.A.		
MOTOR	TRIFASICO	Capacidad de Diseño	Tanque 100 lts		
HP	6	Consumo de Combustible	Electrica		
VOLTAJE	440 V	Dimensiones Generales (cm)	140 (Al)X125(An)X205 (L)		
RPM	1600	Peso (Kg)	600		
AMPERIOS	17	Posicion Arancelaria	84.74.33.90.00		
ACCESORIOS	Compuesta por 4 llantas, 1 manija guia, tolva con malla, 4 platinas con aspa, manija giratoria de tolva, carcaza motor, cable electrico				
PARTES/COMPONENTES		CONVENCIONES			
Estructura Metalica		P: Preventivo	OC: Orden de compra		
Reja de Proteccion		C: Correctivo			
Contenedor de mezcla (tolva)		RIESGOS	  		
Eje vertical					
Aspas de mezcla					
Sistema Electrico (Motor + cable + clavija)					
Llantas Rin 12					

Figura 12. Ficha técnica. Mezcladora de eje horizontal

Fuente: Elaboración por Hornos y Montajes Internacional

Apéndice Z

Necesidades	Procesos estratégicos - Capacitación constante de los operarios - Obtener cursos requeridos para ingresar a las distintas empresas - Planación estratégica para los proyectos - Suministro de dotación para las obras	Satisfacción de las necesidades
	Procesos Operacionales - Importación y comercialización de material refractario - Almacenaje de material refractario - Distribución e instalación de acompañamiento técnico y tecnológico - Servicio posterior a la instalación de acompañamiento técnico y tecnológico - Suministro de maquinaria y herramienta necesaria para la realización de las obras	
	Proceso de apoyo - Gestión financiera Gestión logística sobre el proyecto - Encuesta general para medir la satisfacción del servicio prestado	

Diagrama 10: Mapa de proceso

Fuente: Elaboración propia

Apéndice AA

- Los puntos rojos son las acerías mientras los puntos negros son las cementeras.

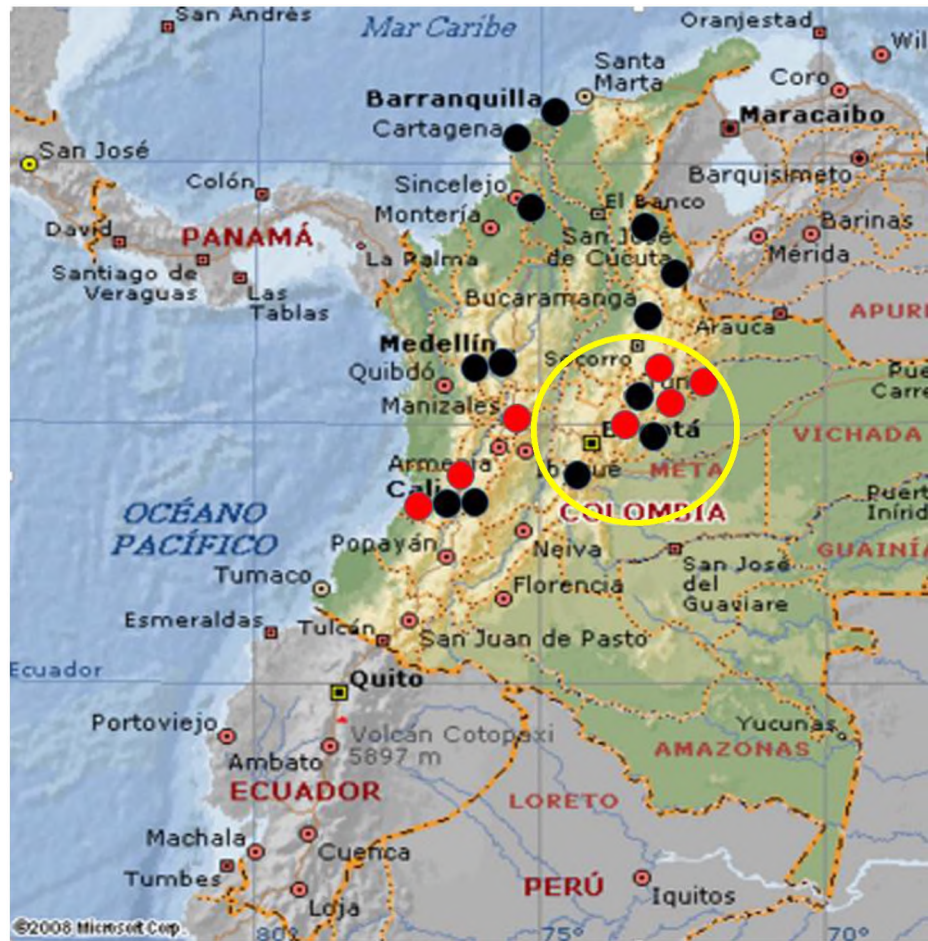


Figura 13: Ubicación de las empresas

Fuente: Elaboración propia. Mapa tomado de Internet

Apéndice AB

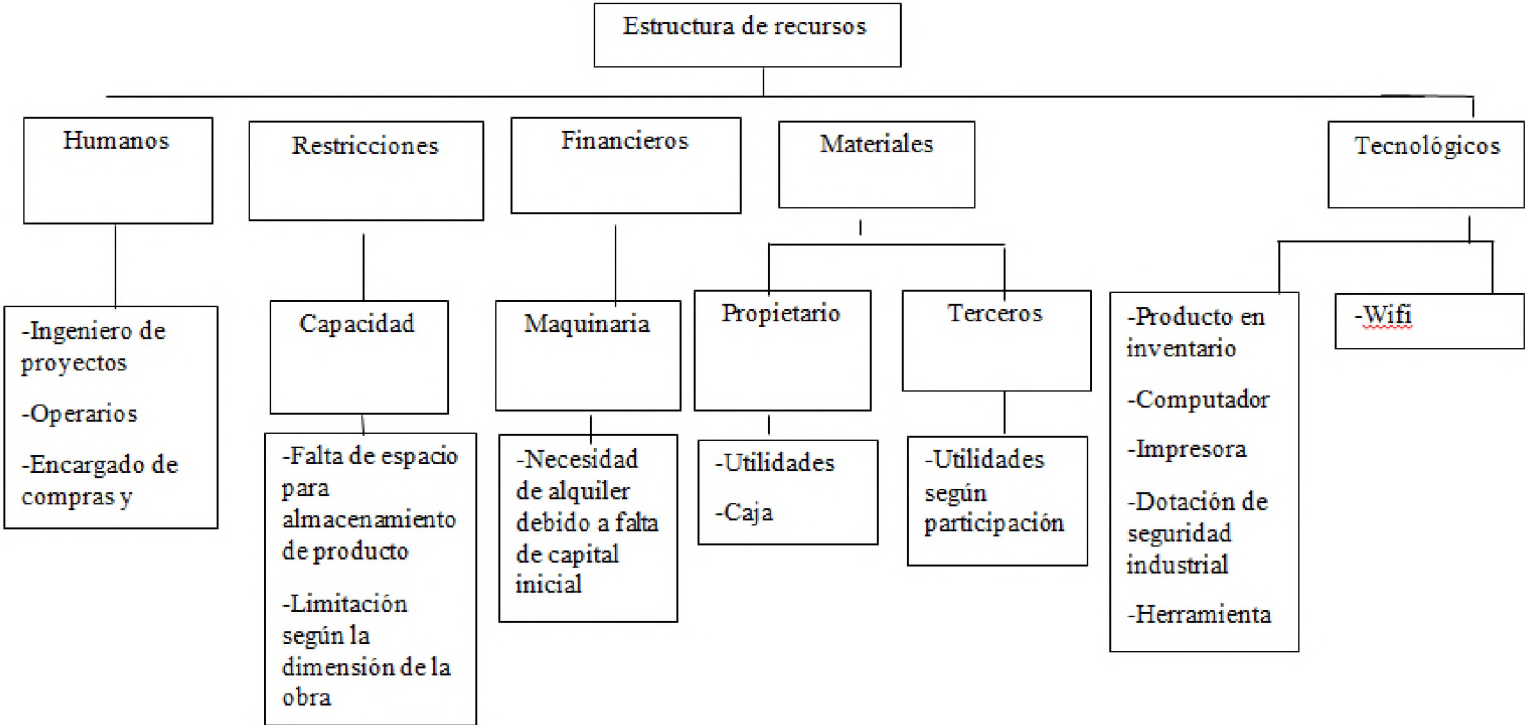


Figura 14: Estructura de recursos

Fuente: Elaboración propia

Apéndice AC

ITEM	Nombres	Primer	Segundo	Cedula No.	Cargo	EPS	PENSION	RIESGOS	CELULAR	RH	DIRECCION	CIUDAD	NOMBRE	TELEFONO
		Apellido	Apellido					PROFESIONALES					FAMILIAR	
1	Vidal Ricardo	Arguello	Lotero	1.109.293.334	Ayudante	NUEVA EPS	PORVENIR	POSITIVA	311 8668656	O-	Calle 3 No 27-32	FRESNO	John Jairo Vela	317 5648211
2	Eulalia	Delgado	Duran	46.375.955	SISO	NUEVA EPS	COLPENSIONES	POSITIVA	314 4698321	A+	Calle 16 A No. 11 A - 46	SOGAMOSO	Eliana Sandoval	321 4704868
3	Jorge Luis	Gil	Gallo	1.057.576.797	Refractarista	CAFESALUD	PORVENIR	POSITIVA	310 8653643	B+	Calle 17 No 24-37	SOGAMOSO	Rosana Gallo	312 5058647
4	Gonzalo	Guerrero	Patillo	9.526.178	Supervisor Refractarista	CAFESALUD	COLPENSIONES	POSITIVA	313 3508970	A+	Calle 37 No 10A-65	SOGAMOSO	Maria Emilia Peraz	311 5885357

Tabla 16: Listado de evacuación

Fuente: Elaboración propia

Apéndice AD

1. Nombre, documento de identidad, domicilio de los accionistas (ciudad o municipio donde residen).
2. Razón social o denominación de la sociedad, seguida de las palabras “sociedad por acciones simplificada”, o de las letras S.A.S.
3. El domicilio principal de la sociedad y el de las distintas sucursales que se establezcan en el mismo acto de constitución.
4. El término de duración, si éste no fuere indefinido. Si nada se expresa en el acto de constitución, se entenderá que la sociedad se ha constituido por término indefinido.
5. Una enunciación clara y completa de las actividades principales, a menos que se exprese que la sociedad podrá realizar cualquier actividad comercial o civil, lícita. Si nada se expresa en el acto de constitución, se entenderá que la sociedad podrá realizar cualquier actividad lícita.
6. El capital autorizado, suscrito y pagado, la clase, número y valor nominal de las acciones representativas del capital y la forma y términos en que éstas deberán pagarse.
7. La forma de administración y el nombre, documento de identidad y las facultades de sus administradores. En todo caso, deberá designarse cuando menos un representante legal.

Figura 15: Pasos para crear una S.A.S

Fuente: Elaboración propia. Información tomada el 11 de Septiembre de 2015. Camara de Comercio (2015).

Apéndice AE

Sociedad por Acciones Simplificadas (S.A.S)	
Ventajas	Desventajas
Inscripción de la sociedad con documento privado.	
1 Reduce los costos de transacción previstos según el código de comercio	Las S.A.S no pueden cotizar en la Bolsa
2 Es una sociedad de capitales netamente comercial	En el caso de una fusión, debe haber un voto unanime para cambiarle la naturaleza a alguna de las dos empresas y que queden de la misma naturaleza
3 Limitaciones de responsabilidad. Blinda el patrimonio familiar ante el eventual fracaso de la empresa	Un administrador de hecho (Administrador sin obligación contractual con la compañía) puede tomar decisiones que afecten a la compañía
4 Autonomía contractual. Posibilidad de estipular libremente las normas que corresponden al negocio familiar	Se puede restringir en la venta de acciones hasta por un periodo de 10 años
5 Estructura flexible de capital. Se constituye la empresa sin necesidad de incurrir en gastos por concepto de aportes	-
6 No requiere revisor fiscal	-
7 El trámite de liquidación es mucho más ágil	-

Tabla 17: Ventajas y desventajas de una S.A.S

Fuente: Elaboración propia. Información tomada el 9 de Marzo de 2016. Universidad ICESI (2013).

Apéndice AF

Industria	Año	Producción (millones de toneladas)	Pronóstico (millones de toneladas)	Crecimiento anual
Acero	2010	1.208,00	-	-
	2011	1.287,00	-	6,14%
	2012	1.302,00	-	1,15%
	2013	1.236,00	-	-5,34%
	2014	1.208,00	-	-2,32%
	2015	-	1.248,20	-3,33%
	2016	-	1.256,24	-0,64%
	2017	-	1.250,08	0,49%
	2018	-	1.240,00	0,81%
	2019	-	1.240,00	0,00%
	2020	-	1.247,00	-0,56%
Cemento	2010	894.003,00	-	-
	2011	961.094,00	-	6,98%
	2012	948.435,00	-	-1,33%
	2013	1.017.314,00	-	6,77%
	2014	1.128.902,01	-	9,88%
	2015	1.210.235,51	-	6,72%
	2016	-	1.053.196,10	-14,91%
	2017	-	1.071.616,53	1,72%
	2018	-	1.096.252,83	2,25%
	2019	-	1.112.040,60	15%
	2020	-	1.108.668,31	0

Tabla 18: Producción de cemento y acero

Fuente: Elaboración propia. Datos tomados de la página oficial del Dane y World Steel Organization

Apéndice AG

Tabla de Costos fijos		
Tipo de costo	Precio	Características
Constitución de la empresa	\$ 300.000	no aplica
Arriendo de Bodega	\$ 6.000.000	12m ³
Compra del material	\$ 24.500.000	Por año
Servicios generales	\$ -	no aplica
Seguros	\$ 270.000	Por año
Capacitaciones	\$ 5.460.000	Por año
Total de la inversión	\$ 36.530.000	No aplica

Tabla 19: Estructura de costos iniciales

Fuente: Elaboración propia

Análisis Financiero Escenario Pesimista						
Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Periodo	0	1	2	3	4	5
Ingresos	0	\$ 36.000.000	\$ 36.795.600	\$ 48.018.258	\$ 50.419.171	\$ 50.168.329
Egresos	\$ 36.530.000	\$ 25.850.000	\$ 25.756.920	\$ 33.612.781	\$ 35.293.420	\$ 40.134.663
Flujo de caja	\$ (36.530.000)	\$ 10.150.000	\$ 11.038.680	\$ 14.405.477	\$ 15.125.751	\$ 10.033.666

Tabla 20: Escenario pesimista

Fuente: Elaboración propia

Análisis financiero escenario pesimista	
VPN	\$ 11.896.660
TIR	19%
Costo de oportunidad	28%

Tabla 21: Análisis financiero

Fuente: Elaboración propia

Análisis financiero Escenario Optimista						
Año	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Periodo	0	1	2	3	4	5
Ingresos	0	\$ 36.000.000	\$ 57.312.000	\$ 74.792.160	\$ 113.104.444	\$ 121.183.333
Egresos	\$ 36.530.000	\$ 25.850.000	\$ 45.849.600	\$ 52.354.512	\$ 79.173.111	\$ 72.710.000
Flujo de caja	\$ (36.530.000)	\$ 10.150.000	\$ 11.462.400	\$ 22.437.648	\$ 33.931.333	\$ 48.473.333

Tabla 22: Escenario optimista

Fuente: Elaboración propia

Análisis financiero escenario optimista	
VPN	\$ 15.842.889
TIR	27%
Costo de oportunidad	28%

Tabla 23: Análisis financiero

Fuente: Elaboración propia

Apéndice AH

Análisis Técnico Económico					
Tiempo	Propósito	Punto de equilibrio	Obras para lograrlo en el año	Dimensiones de la obra	
Corto plazo	0-1 año	En este lapso de tiempo, la empresa no cuenta con ninguna infraestructura. La mayoría de costos aparecen según la obra.	\$ 36.530.000	2	Pequeñas
Mediano plazo	1-3 años	Se espera conseguir el arriendo en un área de mayor tamaño. Conseguir herramienta y maquinaria propia	\$ 84.530.000	2	medianas
Largo plazo	3 a 5 años	Tener la posibilidad de comprar una bodega de pequeñas dimensiones, incluyendo personal de obra fijo	\$ 108.530.000	4	medianas

Tabla 24: Análisis Técnico Económico

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice AI

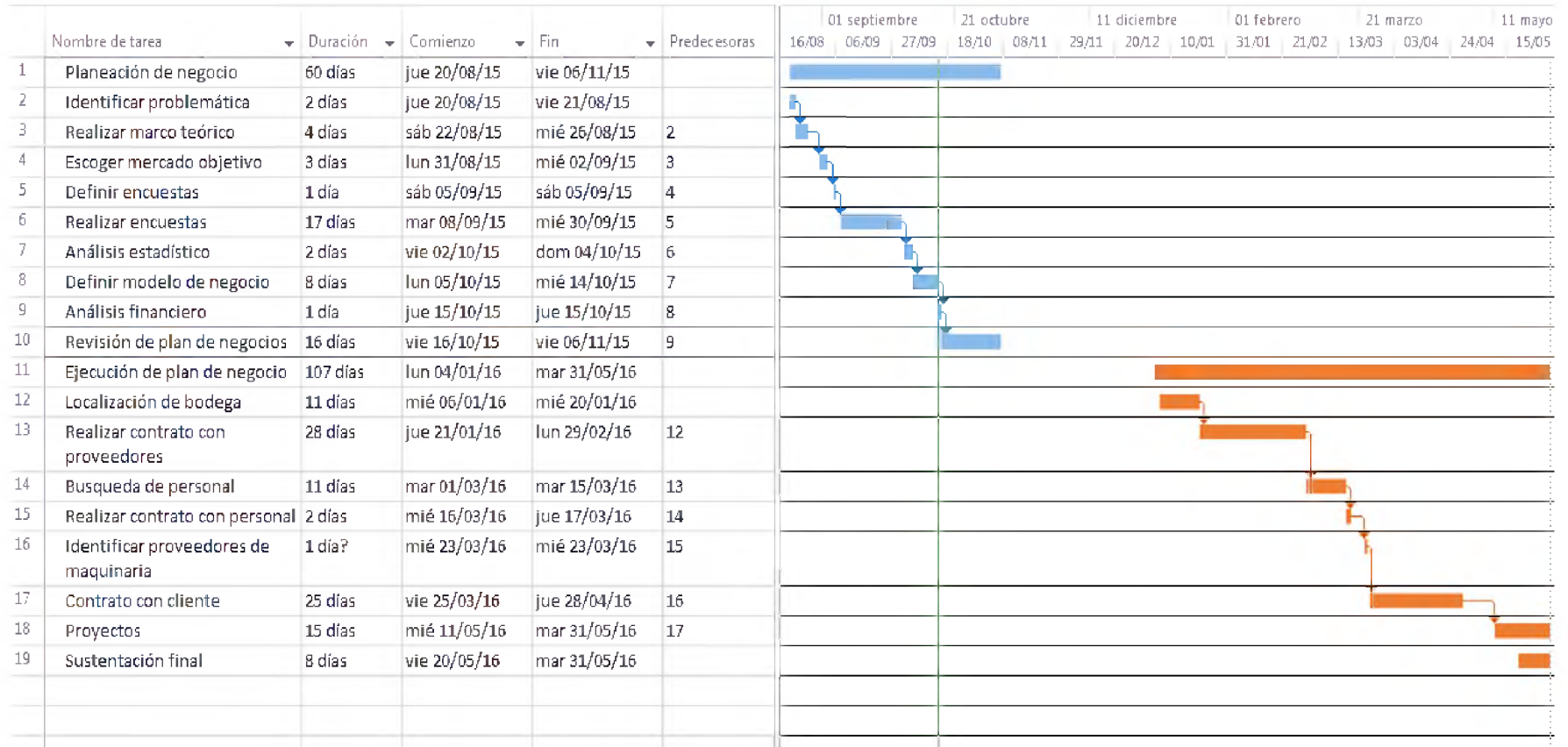


Figura 16: Cronograma de trabajo

Fuente: Elaboración propia. Project

Apéndice AJ

ESTATUTOS DE LA SOCIEDAD HMI INGETERMI ASOCIADOS S.A.S.

En la ciudad de Bogotá a los diecinueve (19) días del mes de febrero de dos mil dieciséis (2016), se encuentra presente el señor **JUAN MANUEL CAMPUZANO DIAGO**, mayor de edad, domiciliada en la ciudad de Bogotá, identificada con la cédula de ciudadanía número 1.020.777.208 de Bogotá, actuando en nombre propia, para constituir la sociedad denominada **HMI INGETERMI ASOCIADOS S.A.S.** sociedad domiciliada en la ciudad de Bogotá D.C., con el propósito de constituir este tipo societaria que se regirá por las siguientes estatutas:

ARTICULO 1º. FORMA: La compañía que por este documento se constituye es una sociedad por acciones simplificada, de naturaleza comercial, que se denominara **HMI INGETERMI ASOCIADOS S.A.S.**, regida por las cláusulas contenidas en estas estatutas, en la ley 1258 de 2008 y en las demás disposiciones legales relevantes.

En todas las actas y documentos que emanen de la sociedad, destinadas a terceros, la denominación estará siempre seguida de las palabras: "sociedad por acciones simplificada" o de las iniciales "SAS"

ARTICULO 2º. DOMICILIO: El domicilio principal de la sociedad será la ciudad de Bogotá, D. C. Y su dirección para notificaciones judiciales será la Carrera 7A No 185-85, y para notificación comercial será la Carrera 7A No 185-85, la sociedad podrá crear sucursales, agencias o dependencias en otros lugares del país o del exterior, por disposición de la asamblea general de accionistas.

ARTICULO 3º. DURACION: El término de duración será indefinida.

ARTICULO 4º. OBJETO SOCIAL: La sociedad tendrá como objeto principal: LA ASESORIA, CONSULTORIA, INTERVENTORIA, DISEÑO, ELABORACION DE PLANOS PARA LA CONSTRUCCION, REPRESENTACION NACIONAL E INTERNACIONAL, DISTRIBUCION, EXPORTACION, IMPORTACION DE MATERIALES REFRACTARIOS EN COLOMBIA Y EN LOS PAISES DE CENTRO Y SURAMERICA, ELABORAR, FABRICAR, MANUFACTURAR, PROCESAR, PRODUCIR MATERIALES REFRACTARIOS Y PRODUCTOS ARMES EN EL RAMO DE LA CONSTRUCCION CIVIL E INDUSTRIAL, REPARAR, MANTENIMIENTOS CIVILES, ARQUITECTONICOS Y REFRACTARIOS, EQUIPOS Y MAQUINARIA PARA EL SECTOR CERAMICO, PUESTA EN MARCHA DE PROYECTOS Y/O CONSTRUCCIONES, RELACIONADAS CON EL MANEJO EN GENERAL DE ESTRUCTURAS METALICAS, OBRAS CIVILES, REVESTIMIENTOS REFRACTARIOS Y AISLANTES TERMICOS COMPUESTOS DE MANTAS CERAMICAS, FIBRAS DE VIDRIO, PANELES ESTRUCTURALES DE YESO, CEMENTOS, SPOULLE, PERLITA EXPANDIDA SILICATO DE CALCIO, COMPRAR, VENDER AL POR MAYOR Y AL DETAL EN EL TERRITORIO NACIONAL Y EN EL EXTERIOR INGENIERIA Y HORNOS E INSUMOS PARA LOS MISMOS, MATERIAS PRIMAS Y PRODUCTOS TERMINADOS, PRESTACION DE SERVICIOS DE PROMOCION, MERCADEO, ASISTENCIA TECNICA E INSTALACION EN RELACION CON TODA Y CUALQUIERA CLASE DE PRODUCTOS REFRACTARIOS Y AISLANTES Y PRODUCTOS RELACIONADOS CON LA CONSTRUCCION CIVIL Y DE CUALQUIER MANERA ADQUIRIR O DISPONER DE Y EN GENERAL COMERCIALIZAR BIENES, FINCA RAIZ, AUTOMOVILES, CAMIONES, REPUESTOS, PARTES Y ACCESORIOS DE EQUIPOS Y AUTOMOVILES, MERCANCIAS Y PRODUCTOS DE CUALQUIER CLASE, NATURALEZA Y DESCRIPCION, Y PARTICIPAR EN NEGOCIOS INDUSTRIALES MERCHANTILES Y COMERCIALES ADENAS DEL DESARROLLO DE SU OBJETO SOCIAL, LA SOCIEDAD PODRA DAR U OBTENER BIENES MUEBLES O INMUEBLES EN ARRIENDO, SEA SOCIA O ACCIONISTA EN COMPAÑIAS DE RESPONSABILIDAD

1

Figura 17: Estatutos

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice AK





		Formulario del Registro Único Tributario Hoja Principal				001	
2. Concepto <input checked="" type="checkbox"/> 1 Inscripción Espacio reservado para la DIAN:				4. Número de formulario: 14364016153			
							
5. Número de Identificación Tributaria (NIT):		6. DV:		12. Dirección seccional		14. Buzón electrónico	
				Impuestos de Bogotá		3 2	
IDENTIFICACION							
24. Tipo de contribuyente:		25. Tipo de documento:		26. Número de identificación:		27. Fecha expedición:	
Persona jurídica		1					
28. País:		29. Departamento:		30. Ciudad/Municipio:			
COLOMBIA		Bogotá D.C.		Bogotá, D.C.			
31. Primer apellido:		32. Segundo apellido:		33. Primer nombre:		34. Otros nombres:	
35. Razón social: HMI INGETERMI ASOCIADOS SAS							
36. Nombre comercial:							
37. Sigla:							
UBICACION							
38. País:		39. Departamento:		40. Ciudad/Municipio:			
COLOMBIA		Bogotá D.C.		Bogotá, D.C.		0 0 1	
41. Dirección principal: CR 7 A 186 86							
42. Correo electrónico:		43. Apartado aereo:		44. Teléfono 1:		45. Teléfono 2:	
angelad@homosymontajes.com.co				4 7 3 9 3 7 5			
CLASIFICACION							
Actividad económica				Ocupación			
Actividad principal		Actividad secundaria		Otras actividades		52. Número establecimiento	
46. Código:	47. Fecha inicio actividad:	48. Código:	49. Fecha inicio actividad:	50. Código:	1	2	
2 8 1 5	2 0 1 6 0 2 2 2						
Responsabilidades, Calidades y Atributos							
53. Código:							
1 1 5							
11- Ventas régimen común 05- Impo. renta y compl. régimen ordinario							
Usuarios aduaneros				Exportadores			
54. Código:				55. Forma:		55. Tipo:	
				Servicio		57. Modo:	
				1		2	

Figura 18: Constitución legal ante la DIAN

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice AL



Cámara
de Comercio
de Bogotá

CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA

SEDE CEDRITOS

CODIGO DE VERIFICACION: 04868671040478

29 DE FEBRERO DE 2016 HORA 11:27:44

R048686710 PAGINA: 1 de 3

LA MATRICULA MERCANTIL PROPORCIONA SEGURIDAD Y CONFIANZA EN LOS
NEGOCIOS

RENUEVE SU MATRÍCULA MERCANTIL A MAS TARDAR EL 31 DE MARZO Y EVITE
SANCIONES DE HASTA 17 S.M.L.M.V. RENUEVE POR INTERNET EN
www.ccb.org.co Y OBTENGA BENEFICIOS.

ESTE CERTIFICADO FUE GENERADO ELECTRONICAMENTE Y CUENTA CON UN CODIGO
DE VERIFICACION QUE LE PERMITE SER VALIDADO SOLO UNA VEZ, INGRESANDO A
WWW.CCB.ORG.CO

RECUERDE QUE ESTE CERTIFICADO LO PUEDE ADQUIRIR DESDE SU CASA U
OFICINA DE FORMA FACIL, RAPIDA Y SEGURA EN WWW.CCB.ORG.CO

CERTIFICADO DE EXISTENCIA Y REPRESENTACION LEGAL O INSCRIPCION DE
DOCUMENTOS.

LA CAMARA DE COMERCIO DE BOGOTA, CON FUNDAMENTO EN LAS MATRICULAS E
INSCRIPCIONES DEL REGISTRO MERCANTIL

CERTIFICA:

NOMBRE : HMI INGETERMI ASOCIADOS S A S

N.I.T. : 900942559-1 ADMINISTRACION : DIRECCION SECCIONAL DE IMPUESTOS
DE BOGOTA, REGIMEN COMUN

EL PRESENTE N.I.T. SOLO ES VALIDO PARA SOLICITAR LA APERTURA DE CUENTA
CORRIENTE O DE AHORROS ANTE ENTIDAD BANCARIA. NO SERA VALIDO ANTE
NINGUNA OTRA ENTIDAD O ESTABLECIMIENTO COMO DOCUMENTO DE
IDENTIFICACION TRIBUTARIA.

DOMICILIO : BOGOTA D.C.

CERTIFICA:

MATRICULA NO: 02658502-DEL 24 DE FEBRERO DE 2016

CERTIFICA:

RENOVACION DE LA MATRICULA :24 DE FEBRERO DE 2016

ULTIMO AÑO RENOVADO : 2016

CERTIFICA:

DIRECCION DE NOTIFICACION JUDICIAL : CR 7 A NO. 186 86

MUNICIPIO : BOGOTA D.C.

EMAIL DE NOTIFICACION JUDICIAL : jcampuzano92@hotmail.com

DIRECCION COMERCIAL : CR 7 A NO. 186 86

MUNICIPIO : BOGOTA D.C.

EMAIL COMERCIAL : jcampuzano92@hotmail.com

CERTIFICA:

Validez de Constancia del Poder Judicial de Trujillo
CONSTITUCION: QUE POR DOCUMENTO PRIVADO NO. SIN NUM DE ACCIONISTA
UNICO DEL 19 DE FEBRERO DE 2016, INSCRITA EL 24 DE FEBRERO DE 2016
BAJO EL NUMERO 02065194 DEL LIBRO IX, SE CONSTITUYO LA SOCIEDAD
COMERCIAL DENOMINADA HMI INGETERMI ASOCIADOS S A S.

Figura 19: Certificado de cámara de comercio

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice AM

HMI INGETERMI ASOCIADOS SAS	
NIT	
BALANCE DE APERTURA	
ACTIVO	
DISPONIBLE	
CAJA	<u>1.000.000</u>
TOTAL DISPONIBLE	1.000.000
TOTAL ACTIVO	1.000.000
PASIVO	
TOTAL PASIVO	<u>-</u>
PATRIMONIO	
CAPITAL AUTORIZADO	1.000.000
CAPITAL POR SUSCRIBIR	<u>-</u>
CAPITAL SUSCRITO Y PAGADO	1.000.000
TOTAL PATRIMONIO	1.000.000
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	1.000.000
JUAN MANUEL CAMPUZANO Representante Legal	
LUIS ENRIQUE VARGAS ARDILA T.P. 8385-T	

Figura 20: Certificado de cámara de comercio

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice AN

Bancolombia

Bogotá 04 de marzo de 2016

Señores:
DIAN
Ciudad

Cordial saludo,

BANCOLOMBIA S.A. se permite informar que **HMI INGETERMI ASOCIADOS SAS** identificado NIT / C.C **900.942.559-1** a la fecha de expedición de ésta certificación, tiene con el Banco los siguientes productos:

Nombre Producto	No Producto	Fecha Apertura	Estado (Activo – Al día)
CUENTA CORRIENTE	743-565913-56	2016/03/04	ACTIVA

Estamos a su disposición para confirmar la anterior información, en el teléfono 3906678 de Bogotá o en nuestra sucursal North Point ubicada en la carrera 7 # 156-68 local 104

Atentamente,
BANCOLOMBIA
Bogotá - Of. 743 North Point

Asesor de servicios N° 151
Cédula N°
David Stiven Escobar Mejia
Asesor Integral II

* Importante: Esta constancia sólo hace referencia a los productos mencionados anteriormente.

NIT 890.903.938 - 8 V/2008 F-165

Figura 21: Certificado de cuenta bancaria

Fuente: Elaboración propia.

Apéndice AO

		Resolución de Facturación			
Estado reservado para la DIAN			4. Número de Resolución: 320001380750		Página 1 de 1
			667 Fecha de expedición: 2016 03 28		
Datos del contribuyente	10. Tipo de documento	13. Número de identificación	6. DV	11. Razón social	
	31	900942559	1	HMI INGETERMI ASOCIADOS S A S	
	14. Dirección		17. Ciudad o municipio		12. Cod Admón
	CR 7 A 186 86		BOGOTA		32
24. No. de solicitud		25. Fecha		26. Concepto	
3		2016 03 28		AUTORIZACION	
COMPETENCIA					
El jefe de la División y/o Grupo de Gestión de Asistencia al Cliente o quien haga sus veces de la Dirección Seccional de IMPUESTOS BOGOTA en uso de sus facultades legales y en especial las otorgadas por el Decreto 4048 del 22 de Octubre de 2008, las Resoluciones 007 y 009 del 04 de noviembre de 2008 de la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales, y considerando que:					
CONSIDERACIONES					

Figura 22: Permiso de facturación

Fuente: Elaboración por la DIAN

Apéndice AP

INVOICE		MAGNECO METREL		<table border="1"> <tr> <th>INVOICE</th> <th>PAGE</th> </tr> <tr> <td>40416</td> <td>1</td> </tr> </table>	INVOICE	PAGE	40416	1								
INVOICE	PAGE															
40416	1															
Magneco/Metrel, Inc. 221 W. Interstate Rd 795 Factory Rd Addison IL 60101 (312) 543-6666	Magneco/Metrel, Inc. 5190 State Route 114 PO Box 216 Troy NY 14461 (315) 459-9488	Magneco/Metrel, Inc. Great Lakes Int'l. Ctr. 201 Mississippi St Ann Arbor MI 48102 (248) 565-4100	Magneco/Metrel, UK Ltd Midlands Industrial Park Warwick County Durham England DL4 1 9D 011-44-138-877-7484	Magneco/Metrel, Taiwan Hefactory Co. Ltd. 120 Hefactory Center Bldg. No. 1 Hefactory Road Chongqing District Beijing 110422 011-86-106-587-9618												
SHIP TO: HORNOS ASOCIADOS CARRERA 7A NO 186-86 NIT: 900-942-559-1 BOGOTA COLOMBIA				<table border="1"> <tr> <td>DATE</td> <td>04/04/2016</td> </tr> <tr> <td>DUE ON</td> <td></td> </tr> </table>	DATE	04/04/2016	DUE ON									
DATE	04/04/2016															
DUE ON																
SOLD TO: HORNOS ASOCIADOS CARRERA 7A NO 186-86 NIT: 900-942-559-1 BOGOTA COLOMBIA				<table border="1"> <tr> <th>EXPORT</th> <th>CURRENCY</th> </tr> <tr> <td>N</td> <td>US DOLLAR</td> </tr> <tr> <td colspan="2">TERMS / REMITTANCE INSTRUCTIONS ON BACK</td> </tr> <tr> <td colspan="2">CASH IN ADVANCE</td> </tr> <tr> <td colspan="2">SELLER TAX I.D.</td> </tr> <tr> <td colspan="2">3451191723</td> </tr> </table>	EXPORT	CURRENCY	N	US DOLLAR	TERMS / REMITTANCE INSTRUCTIONS ON BACK		CASH IN ADVANCE		SELLER TAX I.D.		3451191723	
EXPORT	CURRENCY															
N	US DOLLAR															
TERMS / REMITTANCE INSTRUCTIONS ON BACK																
CASH IN ADVANCE																
SELLER TAX I.D.																
3451191723																
CUSTOMER	ORDER	SLS. REP.	PURCHASE ORDER NO.	P.O. REV.												
1 9910004	CO72095	55000	HMI-01-CO-02													
SHIP NO.	SHIP VIA	SHIP DATE	SHIP WEIGHT													
	CIF CARTAGENA															
LINE NO.	ITEM NUMBER / DESCRIPTION	U / M	QUANTITY / PRICE	NET SALES AMOUNT												
	NG720 METPUMP ASX 50	KG	425 @ \$.951	\$404.18												
	2032-SFG METSET 2032-S	KG	75 @ \$1.775	\$133.13												
	FREIGHT			\$ 77.78												
	INSURANCE			\$ 17.71												
Beneficiary: Magneco/Metrel, Inc 223 W. Interstate Road Addison IL 60101 Account#: 35101298 Bank: The Northern Trust Co 50 South LaSalle Street Chicago, IL 60675 SWIFT CODE: CNORUS44																
 Please See Invoice For Remittance Instructions Questions ? Contact accounting@magneco-metrel.com www.magneco-metrel.com																
NET SALES	TRADE DISCOUNT															
MISC. CHARGES	TERMS DISCOUNT															
FREIGHT																
TAXES	AMOUNT DUE \$632.80															

Figura 23: Factura ASX 50 y Binder Summer 1142

Fuente: Elaborado por Magneco/Metrel

Apéndice AQ

- **SUMINISTRO DE INVENTARIO DE EQUIPOS, HERRAMIENTAS DE INGENIERIA, MAQUINARIA Y MOBILIARIO:** La descripción de los elementos incluidos en este ítem se adjunta como **anexo al presente contrato.**
- **SUMINISTRO DE VEHICULOS DE PROPIEDAD DE HORNOS Y MONTAJES S.A.S - DESCRIPCION Y CARACTERISTICAS DE LOS VEHICULOS :**
 - SsangYong -Stavic, Placa DCP509, Modelo 2009, No Chasis KPTN0B1FS9P055682.Póliza a terceros Liberty seguros No 1411403, Soat Vigencia Mayo 20 del 2013, revisión tecno mecánica vigencia Mayo 9 del 2013.

SEGUNDA: Obligaciones Del Proveedor. Constituyen obligaciones del proveedor: **Primera:** Suministrar a **EL SUMINISTRADO** los bienes y servicios mencionados en la cláusula primera de este contrato y cualquier otro bien o servicio del PROVEEDOR que se acuerden por escrito las partes, y con los plazos de entrega que tiene o tenga establecidos el PROVEEDOR; **Segunda:** Fijar como cuantía fija por todos los bienes y servicios suministrados la suma de \$500.000.00, en forma mensual , esta suma podrá ser modificada por el PROVEEDOR, en cualquier momento, mediante la sola notificación. por escrito a **EL SUMINISTRADO:** **tercera:** Entregar

Figura 24: Contrato de prestación de servicios

Fuente: Elaborado por Hornos y Montajes Industriales

Apéndice AR

INVITACIÓN A COTIZAR



Estimado Sr. Campusano:

Atentamente s^írvasse encontrar la invitación a cotizar la mano de obra calificada para la restauración del material refractario de los ciclones de la caldera #2 del proyecto Jaguar Energy en Guatemala, cuyos planos y especificaciones ya les hemos enviado con antelación.

Los renglones y parámetros a tomar en cuenta son los siguientes:

-Volumen total de remoción, instalación y secado serán de 32.33 m³

-Cantidad de producto a ser instalado será de 90 toneladas métricas aprox.

-El producto a instalarse será SPARCON 32-80 HP, de SPAR, Inc.

Para cualquier duda o aclaración al respecto estaremos atentos para complementario.

Saludos

Ing. Jorge Castro

Director General

Tel: +502 7721-8648

Móvil: +502 5515-2620

E-mail: jorge.castro@intermica.net

Web: www.intermica.net



Figura 25: Correo electrónico de Ingeniería Térmica S.A

Fuente: Jorge Castro. Director General

Apéndice AS


 HMI ASOCIADOS	COTIZACIÓN				CODIGO: HMI-01-CO-01		
	HMI Ingetermi Asociados S.A.S				ACTUALIZACIÓN: 0		
	NIT. 900.942.559-1				Pag de 1		
						Consecutivo 8514	
FECHA	Bogotá, Marzo 23 de 2016			Teléfono	502 7721-864	Celular 502 5515-2820	
SEÑORES	INTERMICA			Dirección	Ciudad de Guatemala		
SOLICITADO	Ing. Jorge Castro	E-mail:	jorge_castro@intermica.org	De fecha	22-2-16	Código del cliente: N.A.	
PRECIOS	CFR AEROPUERTO GUATEMALA			Empaques:	Apropiado		
					Fletes:	Incluido	
ITEM	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN		CANTIDAD Kg /UND / M2	PESO UNIT kg	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	75.000,00	Kg demolición del refractario existente en los ciclones de una caldera de lecho fluidizante con suministro de mano de obra, herramientas y equipos		75.000,00		0,10	7.500,00
		Herramientas y Equipos: 4 Martilletes neumáticos para demolición, puntas, mangueras, reguladores de aire equipos enviados vía aérea al aeropuerto Ciudad de Guatemala en la modalidad de exportación e importación temporal					
		Personal: 1 Ingeniero, 6 Oficiales Refractoristas laborando 13 días calendario en turnos diurnos de 10 horas					
2	98.000,00	Kg de instalación de refractario anti abrasivo en los ciclones de una caldera de lecho fluidizante con suministro de mano de obra, herramientas y equipos		98.000,00		0,42	41.370,00
		Herramientas y Equipos: 8 equipos de apisonado, Martilletes neumáticos, puntas, mangueras, reguladores de aire equipos enviados vía aérea al aeropuerto Ciudad de Guatemala en la modalidad de exportación e importación temporal					

Figura 26: Cotización

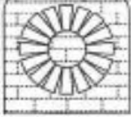
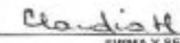
Fuente: Elaboración propia

		Personal: 1 Ingeniero, 6 Oficiales Refractoristas laborando 23 días calendario en turnos diurnos de 10 horas. Aplicación con equipo suministrado			
1	54,00	Horas de labores de secado con suministro de mano de obra, herramientas y equipos; que comprenden: 1 equipo de secado completo compuesto por turbo ventilador, quemador, tren de válvulas, regulador, control pirometrico, registrador y termopares Suministro de personal calificado para el calentamiento, alistamientos térmicos de los equipos perimetrales laborando 54 horas que se complementan con las actividades de aletamiento de equipos de control y secado, conexiones a sistemas de gas, aislamientos de la zonas a proteger con colcha de manta cerámica, conexión del equipo térmico, puesta a punto del quemador, secado y desmonte de equipos. Los turnos de trabajo durante el secado serán de 12 horas C/u compuestos por dos grupos y para los turnos de refractoristas y armadores serán de 12 horas en un solo turno Personal: 2 Operadores de combustión, 2 auxiliares de combustión y 2 asistentes de grafica y control	54,00		462,96
		SUB TOTAL			USD 73.870
VALOR TOTAL EN DOLARES USD.....\$					73.870
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES O EQUIPOS Y/O ALCANCE DE OBRA.					
Esta oferta por concepto de personal incluye el suministro de Salarios, Seguros, dotación, EPP y tiquetes aéreos del personal Por concepto de herramientas y equipos incluye el suministro de 4 martillos neumáticos para demolición, 8 equipos de apisonado, puntas, mangueras, reguladores de aire. Para el proceso de secado se incluye el suministro de un equipo completo, equipo de grafica, herramientas menores, repuestos y accesorios propios para el secado y ascenso térmico					
FORMA DE PAGO Anticipos Treinta (30%) a la Orden de Compra y Saldo Contra avances de Obra 40% con cortes semanales del 10% C/u. El 30% Final a los 30 días calendario de Fecha de entrega del Servicio/ factura.					
ENTREGA : Despacho de Equipos desde Planta Bogotá a Puerto Guatemala cuatro (4) semanas					

Figura 27: Cotización Parte 2

Fuente: Elaboración propia

Apéndice AT

		HORNOS Y MONTAJES INTERNACIONAL S.A.S. Ingeniería Global en Soluciones Térmicas NIT. 900.538.379-0 hmontajes@hornosymontajes.com.co		FACTURA DE VENTA Nº 0213	
		RÉGIMEN COMÚN NO SOMOS GRANDES CONTRIBUYENTES ACTIVIDAD ECONÓMICA 2914 ICA 294 TARIFA 8 x MIL Resolución DIAN No. 32800921327 Autoriza desde 0001 al 0500 Fecha 2012-07-23			
Carrera 7ª A No. 186 - 86 Tel - Fax (57) - 1 / 668 03 84 - 473 93 75 - 510 46 88 Celular : (57) - 315 353 02 74 - 318 716 02 58 / Bogotá - Colombia - Sur América					
CIUDAD Y FECHA: Bogotá, Abril 1 de 2016			NIT. o C.C. 900.942.559-1		
SOCIOS: FINI INGETERMI ASOCIADOS S.A.S					
DIRECCIÓN: Carrera 7 A No. 186-86 B. Lijaca			TELÉFONO: 4739375		
ORDEN DE COMPRA: 29032018		REMISIÓN No. N.A.	ENVIADO POR: N.A.	CONDICIONES DE PAGO: 100% 90 DIAS F.F.	
CANTIDAD	DESCRIPCION	VR. UNITARIO	VALOR TOTAL		
1,00	Suministro de equipos y mano de obra para la instalación de 500 Kgs de material sílicoaluminoso que comprende: Maquinaria y equipos 1 Equipo de bombeo marca allewdown 1 Mezcladora de eje vertical 1 Tablero eléctrico 1 Cb: herramienta eléctrica, manual y utilitaria Personal 1 Oficial Refacista 1 Ayudante ANEXOS; CERTIFICACION BANCARIA AUTORIZACION TRANSFERENCIA BANCARIA <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> Resolución DIAN No 320001219735 Habilita desde 0161 al 0500 FECHA 2014-12-18 ACTIVIDAD ECONOMICA 2815 </div>	1.850.000	1.850.000		
SON: DOS MILLONES CIENTO CUARENTA Y SEIS MIL PESOS MCTE		SUB TOTAL		1.850.000	
LA PRESENTE FACTURA DE VENTA SE ASIMILA PARA TODOS SUS EFECTOS LEGALES A UNA LETRA DE CAMBIO, ARTICULO 774 DEL CODIGO DE COMERCIO, CAUSARA INTERESES DE MORA DE ACUERDO A LA TASA REGLAMENTADA POR EL GOBIERNO PARA ESTOS CASOS A PARTIR DE LA FECHA DE SU VENCIMIENTO EN CASO EL PROTESTO, LA PRESENTACION, EL RECIBAZO Y EL RECONOCIMIENTO DE LA FIRMA, NOS OBLIGAMOS A PAGAR EL VALOR DE LA FACTURA A HORNOS Y MONTAJES INTERNACIONAL S.A.S. EN BOGOTA, D.C. LA MERCANCIA ES ENTREGADA EN PLANTA O BODEGA, ESTA VIAJA A CUENTA Y RIESGO DEL COMPRADOR.		IVA 16%		296.000	
		RTE FTE 1%		0	
		RTE IVA 50%		0	
		RTE ICA 11,04 POR MIL		0	
		TOTAL A PAGAR		2.146.000	
ACEPTADA <small>(Requisito de conformidad real y material las mercancías en este caso, ver)</small>		VENDEDOR  FIRMA Y SELLO			
FIRMA Y SELLO Y C.C. o NIT DEL COMPRADOR					

CLIENTE: BLANCA/ROSADA - CONTABILIDAD: AMARILLO - ARCHIVO: VERDE

Figura 28: Factura por alquiler de maquinaria

Fuente: Elaboración por Hornos y Montajes Internacional

Apéndice AQ

Costeo en el proceso de Demolición							
Trabajador	Sueldo	Prestaciones sociales	Seguridad Social	Parafiscales	Viaticos	Total Salarios	
Refractarista 1	\$ 2.081.250	\$ 472.028	\$ 561.938	\$ 83.250	\$ -	\$ 3.048.465	
Refractarista 2	\$ 2.081.250	\$ 472.028	\$ 561.938	\$ 83.250	\$ -	\$ 3.048.465	
Refractarista 3	\$ 2.081.250	\$ 472.028	\$ 561.938	\$ 83.250	\$ -	\$ 3.048.465	
Siso	\$ 1.387.486	\$ 314.682	\$ 374.621	\$ 55.499	\$ -	\$ 2.132.289	
Ingeniero	\$ 3.642.188	\$ 826.048	\$ 983.391	\$ 145.688	\$ -	\$ 5.397.314	
Ayudante de obra	\$ 1.213.993	\$ 275.334	\$ 327.778	\$ 48.560	\$ -	\$ 1.865.665	
Total	\$ 12.487.500	\$ 2.832.146	\$ 3.371.603	\$ 499.497	\$ -	\$ 18.540.662	
Herramientas Requeridas							
Martillos rompedores							\$ 1.000.000
Sub Total							
Sub Total							\$ 19.540.662
AIU							\$ 1.076.038
Total Costeo demolición							\$ 20.604.000
Costeo en el proceso de Apisonado							
Trabajador	Sueldo	Prestaciones sociales	Seguridad Social	Parafiscales	Viaticos	Total Salarios	
Refractarista 1	\$ 7.726.800	\$ 1.752.438	\$ 2.086.236	\$ 309.072	\$ 813.816	\$ 12.688.363	
Refractarista 2	\$ 7.726.800	\$ 1.752.438	\$ 2.086.236	\$ 309.072	\$ 813.816	\$ 12.688.363	
Refractarista 3	\$ 7.726.800	\$ 1.752.438	\$ 2.086.236	\$ 309.072	\$ 813.816	\$ 12.688.363	
Refractarista 4	\$ 7.726.800	\$ 1.752.438	\$ 2.086.236	\$ 309.072	\$ 813.816	\$ 12.688.363	
Siso	\$ 5.099.688	\$ 1.156.609	\$ 1.376.916	\$ 203.988	\$ 813.816	\$ 8.651.017	
Ingeniero	\$ 13.268.500	\$ 3.009.296	\$ 3.582.495	\$ 530.740	\$ 813.816	\$ 21.204.847	
Ayudante de obra	\$ 4.507.042	\$ 1.022.197	\$ 1.216.901	\$ 180.282	\$ 813.816	\$ 7.740.239	
Total	\$ 48.413.159	\$ 12.197.855	\$ 14.521.256	\$ 2.151.297	\$ 5.696.714	\$ 88.290.159	
Herramientas Requeridas							
Martillos rompedores							\$ 2.484.000
Sub Total							
Sub Total							\$ 90.774.159
AIU							\$ 14.635.865
Total Costeo demolición							\$ 105.410.024

Tabla 23: Análisis de costos

Fuente: Elaboración propia

Costeo en el proceso de Secado						
Trabajador	Sueldo	Prestaciones sociales	Seguridad Social	Parafiscales	Viaticos	Total Salarios
Refractarista 1	\$ 1.486.912,50	\$ 337.231,76	\$ 401.466	\$ 59.477	\$ -	\$ 2.285.087
Refractarista 2	\$ 1.486.912,50	\$ 337.231,76	\$ 401.466	\$ 59.477	\$ -	\$ 2.285.087
Siso	\$ 991.175,87	\$ 224.798,69	\$ 267.617	\$ 39.647	\$ -	\$ 1.523.239
Ayudante de obra	\$ 862.409,25	\$ 195.594,42	\$ 232.850	\$ 34.496	\$ -	\$ 1.325.351
Total	\$ 5.051.250	\$ 1.094.857	\$ 1.303.401	\$ 193.096	\$ -	\$ 7.929.565
Herramientas Requeridas						
2 secadores						\$ 25.000.000
Sub Total						
Sub Total						\$ 32.929.565
AIU						\$ 8.151.250
Total Costeo demolición						\$ 41.080.815
						\$ 167.094.839

Tabla 24: Análisis de costos

Fuente: Elaboración propia

Apéndice AW

SOLICITUD COTIZACION MATERIALES, MANO DE OBRA Y EQUIPOS



Comercial Hornos y Montajes (comercial@hornosymontajes.com.co) [Agregar a contactos](#) 09:01 p.m. [Fotos](#)
Para: hmiasociado@hotmail.com

Señores

HMI INGETERMI ASOCIADOS S.A.S.

Ing. Juan Manuel Campuzano

Cordial Saludo;

Agradecemos cotizar a la mayor brevedad posible:

- 1-Materiales: 500 Kgs de concreto silicoaluminoso Metpump ASX50
- 2-Mano de obra, maquinaria, herramientas y equipos necesarios para la instalación del material

Aplicación a realizarse en Manizales.

Atentos a su inmediata respuesta;

Figura 30: Correo electrónico de Hornos y Montajes Industriales

Fuente: Elaboración por Hornos y Montajes Internacional

Apéndice AX

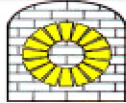
 HMI	ORDEN DE COMPRA		CODIGO: HMI-05-AD-03 ACTUALIZACIÓN: 1						
	HORNOS Y MONTAJES INTERNACIONAL S.A.S. Ingeniería Global en Aplicaciones y Revestimientos Térmicos NIT. 900-538-379-0		Pag 2 de 2 VIGENTE DESDE: Febrero 16 de 2013						
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><i>Consecutivo</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">No .</td> <td style="text-align: center;">10154</td> </tr> </table>						<i>Consecutivo</i>		No .	10154
<i>Consecutivo</i>									
No .	10154								
<p> <i>Ciudad y Fecha:</i> Bogotá, Marzo 31 de 2016 <i>Proveedor:</i> HMI INGETERMI ASOCIADOS S.A.S. NIT. 900.942.559-1 <i>Dirección:</i> CRA 7 A No. 186-86 <i>Teléfono:</i> 4730375 <i>E-mail:</i> icampuzano92@hotmail.com <i>Según Cotización No:</i> <i>De fecha,</i> 30-mar-16 <i>Código Proveedor</i> <i>Condiciones de entrega:</i> INMEDIATA <i>Contacto</i> JUAN MANUEL CAMPUZANO <i>Forma de pago,</i> 100% 80 DIAS FECHA FACTURA <i>% Descuento</i> <i>Tiempo de Entrega</i> 13 DIAS HABILDES </p>									
ITEM	CANT	DETALLE	CÓDIGO No	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL				
1	500,00	KGS DE METPUMP ASX50 COMPUESTO POR 425 KGS DE POLVO Y 75 KGS DE LIQUIDO BINDER		8.475	4.237.437				
2	500,00	KGS SUMINISTRO DE MANO DE OBRA Y EQUIPOS PARA LA INSTALACION DE 500 Kgs METPUMP ASX50		18.098	9.049.178				
SUB TOTAL					13.286.615				
IVA 16%					2.125.858				
					TOTAL EN PESOS 15.412.473				

Figura 31: Orden de compra

Fuente: Elaboración por Hornos y Montajes Internacional

Apéndice AY


 HMI ASOCIADOS	HMI Ingetermi Asociados S.A.S Instalaciones Refractarias REPRESENTANTE NIT 900.942.559-1					
			FACTURA PROFORMA NO. 0001			
	Ciudad y Fecha: Bogotá, Abril 1 de 2016					
	Señores: Hornos y Montajes Internacional NIT. 900.538.379-0 Sra. Claudia Hernández Teléfono: 3158444122					
TEM	CANTIDAD	DESCRIPCION	CANTIDA kg	PESO UNIT kg	VALOR UNIT	TOTAL
1	1	KGS DE METPUMP ASX 50		425,00	\$8.474,87	\$3.601.821,62
2	1	KGS DE LIQUIDO BINDER SUMMER		75,00	\$8.474,87	\$635.615,58
3	1	KGS SUMINISTRO MANO DE OBRA PARA LA INSTALACIÓN DE 500 KGS DE METPUMP ASX 50				\$9.049.177,60
		VALOR TOTAL EN PESOS.....				13.286.615
SOI DOCE MILLONES SESENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS SETENTA PESOS MCTE						

Figura 32: Factura

Fuente: Elaboración propia

Apéndice AZ

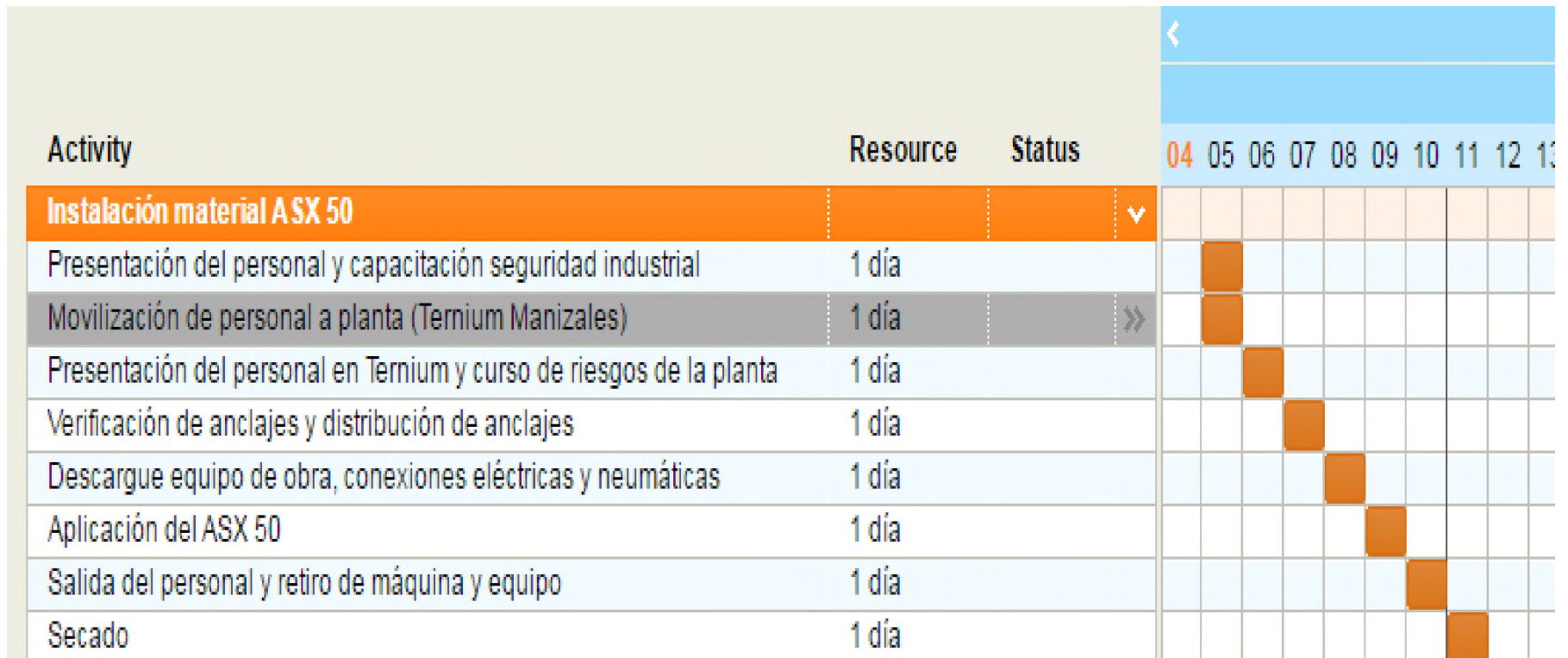


Figura 33: Cronograma de actividades

Fuente: Elaboración propia

Apéndice BA

Análisis Técnico Económico							
Cargo	Salario	Prestaciones sociales	Seguridad Social	Parafiscales	Viaticos	Total Salarios	
Refractarista 1	\$ 300.000	\$ 68.040	\$ 81.000	\$ 12.000	\$ 434.000	\$ 895.040	
Refractarista 2	\$ 300.000	\$ 68.040	\$ 81.000	\$ 12.000	\$ 434.000	\$ 895.040	
Refractarista 3	\$ 300.000	\$ 68.040	\$ 81.000	\$ 12.000	\$ 434.000	\$ 895.040	
Refractarista 4	\$ 300.000	\$ 68.040	\$ 81.000	\$ 12.000	\$ 434.000	\$ 895.040	
Refractarista 5	\$ 300.000	\$ 68.040	\$ 81.000	\$ 12.000	\$ 434.000	\$ 895.040	
Slso	\$ 200.000	\$ 45.360	\$ 54.000	\$ 8.000	\$ 434.000	\$ 741.360	
Ingeniero	\$ 525.000	\$ 119.070	\$ 141.750	\$ 21.000	\$ 434.000	\$ 1.240.820	
Ayudante de obra	\$ 175.000	\$ 39.690	\$ 47.250	\$ 7.000	\$ 434.000	\$ 702.940	
Total	\$ 2.400.000	\$ 544.320	\$ 648.000	\$ 96.000	\$ 3.472.000	\$ 7.160.320	
Material	Precio Unitario	Cantidad	Precio total	Transporte a bodega	Papeleo	Total Material	
Asx 50	\$ 2.853	425	\$ 1.212.525	\$ 1.378.530	\$ 375.998	\$ 2.970.331	
Binder Summer	\$ 5.325	75	\$ 399.375	\$ 243.270	\$ 66.353	\$ 714.398	
Total	\$ 8.178	\$ 500	\$ 1.611.900	\$ 1.621.800	\$ 442.350	\$ 3.684.728	
Total costos obra						\$ 10.845.048	
Cotización a HMI						\$ 13.286.615	
Revenue						\$ 2.441.567	
Métricas							
Control de gastos	Material Utilizado en obra	Tiempos muertos					
2%	0%	4,16%					
\$ 216.901	0	2 horas					

Figura 34: Análisis Técnico Económico

Fuente: Elaboración propia