

UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



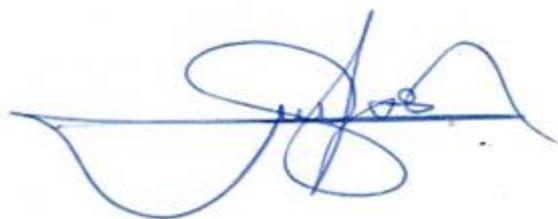
TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL:

“ANÁLISIS DEL USO DE SHOTCRETE EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, IQUITOS – 2023. PROPUESTA DE PLAN DE NEGOCIO DE TECNOLOGÍA DE MANEJO DE INSUMOS”

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

AUTORES : -Bach. López Silva Héctor Junior
-Bach. Gálvez Del Águila Juan Carlos

ASESOR : -Ing. Ulises Octavio Irigoin Cabrera M Sc



**Iquitos – Perú
2023**

DEDICATORIA

En primer lugar, para nuestro papá dios que está en el cielo, sin él nada de esto tendría sentido, a nuestras familias y en especial a nuestros padres que nos apoyan en todo lo que necesitamos y con lo poco que tienen. Y del catedra, que con su enseñanza y su experiencia nos guía por el buen camino, para así ser unos buenos profesionales y destacar en el ámbito laboral.

AGRADECIMIENTO

Al esfuerzo de nuestros padres, por sus apoyo, sin ellos no habiéramos podido llegar hasta donde estamos ahora, a mis maestros, mis compañeros, a la universidad en general por todo el conocimiento que nos otorgaron.

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ – UCP

El presidente de Comité de Ética de la Universidad Científica del Perú – UCP

Hace constar que:

El Trabajo de Suficiencia Profesional titulado:

“ANÁLISIS DEL USO DE SHOTCRETE EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, IQUITOS – 2023. PROPUESTA DE PLAN DE NEGOCIO DE TECNOLOGÍA DE MANEJO DE INSUMOS”

De los alumnos: **HECTOR JUNIOR LOPEZ SILVA Y JUAN CARLOS GALVEZ DEL ÁGUILA**, de la Facultad de Ciencias de Ingeniería, pasó satisfactoriamente la revisión por el Software Antiplagio, con un porcentaje de **19% de similitud**.

Se expide la presente, a solicitud de la parte interesada para los fines que estime conveniente.

San Juan, 17 de Octubre del 2023.



Arq. Jorge L. Tapullima Flores

Presidente del comité de Ética - UCP

CJRA/ri-a
332-2023



Resultados_UCP_IngenieriaCivil_2023_TSP_HectorLopez_Ju...

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Santo Tomas Trabajo del estudiante	1%
2	bibliotecavirtualoducal.uc.cl Fuente de Internet	1%
3	www.ptolomeo.unam.mx:8080 Fuente de Internet	1%
4	negoceate.blogspot.com Fuente de Internet	1%
5	www.scielo.org.co Fuente de Internet	1%
6	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	1%
8	www.multi.cr Fuente de Internet	1%
9	Jurado, Anndy Antonio Ilizarbe. "Estudio de Caso: Estudio de Los Tipos de Innovación Que	1%



Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Héctor Junior Lopez Silva
Título del ejercicio: Quick Submit
Título de la entrega: Resultados_UCP_IngenieriaCivil_2023_TSP_HectorLopez_Juan...
Nombre del archivo: UESTA_DE_PLAN_DE_NEGOCIO_DE_TECNOLOG_A_DE_MANEJ...
Tamaño del archivo: 1.02M
Total páginas: 65
Total de palabras: 15,479
Total de caracteres: 79,586
Fecha de entrega: 16-oct.-2023 11:33a. m. (UTC-0400)
Identificador de la entre... 2197570419

RESUMEN

Se trata de una investigación de nivel descriptiva, de diseño no experimental, de tipo mixta cuantitativa y cualitativa y aplicada. Conforme al sustento de cálculos y a la experiencia se ha encontrado que el método convencional en la ejecución de la partida de revestimiento o tarrajeo de muros de ladrillo en edificaciones es sensiblemente más caro comparado con el proceso de shotcrete.

El costo por M² de ejecución de la partida de revestimiento o tarrajeo de muros de ladrillo usando shotcrete asciende a la suma de S/ 45.69 frente a los S/ 45.91 que representa el costo por su ejecución con el método convencional; lo cual representa un ahorro de S/ 0.22 por cada M². Es decir aproximadamente el 0.5%, ahorro que se incrementa si se consideran los desperdicios de materiales que aproximadamente representan el 5 % en el método convencional. La diferencia en costos y en tiempo hace viable técnica y económicamente la "Propuesta de Plan de Negocio de tecnología de manejo de insumos", esperando, en el corto plazo, iniciar con la ejecución de una partida y ante resultados satisfactorios, incursionar a usar esta innovadora tecnología en todo el proceso de construcción de edificaciones en la ciudad metropolitana de Iquitos - Perú; propuesta orientada para el segmento de emprendedores, más aún por el contexto actual de la reactivación económica del país, se estima una rentabilidad del 30% sobre la inversión en treinta y seis meses, siendo el mes número ocho en el que generará utilidades.

Palabras clave: Shotcrete; edificaciones; innovación; Plan de negocio.

13

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA

Con Resolución Decanal N°700-2023-UCP-FCEI del 26 de Octubre del 2023, la FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ - UCP designa como Jurado Evaluador de la sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional a los señores:

- | | |
|---|------------|
| • Ing. Carmen Patricia Cerdeña del Aguila, Dra. | Presidente |
| • Ing. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva, Dr. | Miembro |
| • Ing. Félix Wong Ramírez, M.Sc. | Miembro |

Como Asesor: **Ing. Ulises Octavio Irigoín Cabrera, M. Sc.**

En la ciudad de Iquitos, siendo las 19:30 horas del día lunes 30 de Octubre del 2023, de manera presencial supervisado por el Secretario Académico del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Universidad Científica del Perú., se constituyó el Jurado para escuchar la sustentación y defensa del Trabajo de Suficiencia Profesional: “ANÁLISIS DEL USO DEL SHOTCRETE EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, IQUITOS - 2023. PROPUESTA DE PLAN DE NEGOCIO DE TECNOLOGÍA DE MANEJO DE INSUMOS”.

Presentado por los sustentantes: **JUAN CARLOS GÁLVEZ DEL ÁGUILA Y
HÉCTOR JUNIOR LÓPEZ SILVA**

Como requisito para optar el título profesional de: **INGENIERO CIVIL**

Luego de escuchar la sustentación y formuladas las preguntas las que fueron: **ABSUELTAS**

El Jurado después de la deliberación en privado llegó a la siguiente conclusión:

La sustentación es: **APROBADA POR UNANIMIDAD**

En fe de lo cual los miembros del Jurado firman el acta.



Presidente



Miembro



Miembro

Contáctanos:

Iquitos – Perú
065 - 26 1088 / 065 - 26 2240
Av. Abelardo Quiñones Km. 2.5

Filial Tarapoto – Perú
42 – 58 5638 / 42 – 58 5640
Leoncio Prado 1070 / Martines de Compañon 933

Universidad Científica del Perú
www.ucp.edu.pe

HOJA DE APROBACIÓN

Trabajo de suficiencia profesional sustentada en acto publico el día Lunes 30 de Octubre del 2023,
a las 19:30 Horas, en las instalaciones de la UNIVERSIDAD CIENTÍFICA DEL PERÚ.



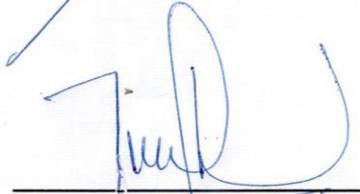
PRESIDENTE DEL JURADO

Ing. Carmen Patricia Cerdeña del Aguila. Dra.



MIEMBRO DEL JURADO

Ing. Erlin Guillermo Cabanillas Oliva, Dr.



MIEMBRO DEL JURADO

Ing. Félix Wong Ramírez, M.Sc.



ASESOR

Ing. Ulises Octavio Irigoin Cabrera, M. Sc.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	9
ÍNDICE DE TABLAS	13
ÍNDICE DE FIGURAS	15
RESUMEN.....	16
CAPITULO I: MARCO TEORICO	17
1.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.1.1 Antecedentes a nivel Nacional	17
1.1.2 Antecedentes a Nivel Internacional.....	21
1.2 BASES TEÓRICAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
1.2.1. Hormigón proyectado (shotcrete).....	27
1.2.2. Procesos de mezcla de concreto proyectado (shotcrete).....	27
1.2.3. Campos de aplicación del shotcrete	31
1.2.4. Mortero Proyectado.....	32
1.2.5. Tarrajeo Exteriores.....	32
1.2.6. Tarrajeo Interior.....	33
1.2.7. Rendimiento de mano de obra	33
1.2.8. Innovación y Modelo de Negocio	33
1.2.8.1. Innovación	33
1.2.8.1.1. Niveles de innovación.....	34
1.2.8.1.1.1. Innovación incremental:	34
1.2.8.1.1.2. Innovación Radical	34
1.2.8.1.2. Modos de innovación.....	35
1.2.8.1.2.1. Modo DUI.....	35

1.2.8.1.2.2. Modo STI.....	36
1.2.8.2. <i>Modelo de negocio</i>	40
1.2.8.2.1. Enfoques de modelo de negocio	40
1.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	47
CAPITULO II	49
2.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	49
2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	50
2.2.1. <i>Problema General</i>	50
2.2.1.1. <i>Problemas Específicos</i>	50
2.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	51
2.4. OBJETIVOS	51
2.4.1. <i>Objetivo General</i>	51
2.4.2. <i>Objetivos Específicos</i>	51
2.5. HIPÓTESIS	52
2.6. ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	52
2.6.1. <i>Alcances de la Investigación</i>	52
2.6.2. <i>Limitaciones de la Investigación</i>	53
2.7. VARIABLES	53
2.7.1. <i>Independiente</i>	53
2.7.2. <i>Operacionalización de las Variables</i>	54
CAPITULO III: METODOLOGIA	56
3.1. TIPO Y DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	56
3.1.1. <i>Tipo</i>	56
3.1.2. <i>Diseño</i>	56
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA	56
3.2.1. <i>Población</i>	56
3.2.2. <i>Muestra</i>	56
3.3. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	57

3.3.1. <i>Técnicas</i>	57
3.3.2. <i>Instrumentos</i>	58
3.3.3. <i>Procedimientos de recolección de datos</i>	59
CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	60
4.1. RESULTADOS.....	60
4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	61
CAPITULO V: PLAN DE NEGOCIO DE TECNOLOGÍA DE MANEJO DE INSUMOS.....	63
5.1. INTRODUCCIÓN.....	63
5.2. ESTUDIO DE MERCADO.....	64
5.2.1. <i>Estudio de la demanda</i>	64
5.2.2. <i>Estudio de la oferta</i>	67
5.3. ESTUDIO TÉCNICO	69
5.3.1. <i>Costo del producto</i>	69
5.3.2. <i>Inversión en activos fijos, tangibles e intangibles</i>	70
5.3.3. <i>Depreciación de activos</i>	70
5.4. ESTUDIO ORGANIZACIONAL	71
5.4.1. <i>Organización de la empresa</i>	71
5.4.2. <i>Perfil y funciones de los puestos</i>	71
5.4.3. <i>Régimen laboral y tributario</i>	73
5.4.3.1. <i>Jornada de trabajo</i>	73
CAPITULO VI: ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO	75
.....	75
6.1. GASTOS ADMINISTRATIVOS.....	75
6.2. GASTOS COMERCIALES.....	75
6.3. ENDEUDAMIENTO DE LA EMPRESA.....	76
CAPITULO VII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	78

7.1.	CONCLUSIONES.....	78
7.2.	RECOMENDACIONES	79
CAPITULO VIII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		80
ANEXOS.....		81
ANEXO 1.....		81
ANEXO 2.....		84

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1	Materiales para un metro cúbico de shotcrete.....	32
TABLA 2	Indicadores de Innovación de Modo DUI.....	36
TABLA 3	Enfoques de un modelo de negocio propuesto por Osterwalder...	43
TABLA 4	Tipo de fuentes de ingresos y formas de generarlos.....	45
TABLA 5	Tipos de asociaciones y sus atributos.....	46
TABLA 6	Operacionalización de las Variables.....	54
TABLA 7	Rendimiento de mano de obra y materiales en el revestimiento de muros de ladrillo actualmente (aplicando Método Convencional).....	60
TABLA 8	Rendimiento de mano de obra y materiales en el revestimiento de muros de ladrillo aplicando shotcrete.	61
TABLA 9	Población de la ciudad de Iquitos, por distritos, por zona urbana y rural, año 2017.....	64
TABLA 10	Población de la ciudad de Iquitos, por distritos, por grupos edades, año 2017.....	64
TABLA 11	Población de la ciudad de Iquitos, por distritos, por tipos de vivienda, año 2017.....	65
TABLA 12	Mercado de construcción de viviendas, ciudad de Iquitos	65

TABLA 13 Proyección del mercado de construcción de viviendas, ciudad de Iquitos.....	66
TABLA 14 Mercado por preferencia al producto Mortero Proyectado, ciudad de Iquitos	67
TABLA 15 Demanda de consumo del producto Mortero Proyectado, ciudad de Iquitos	67
TABLA 16 Demanda del negocio Mortero Proyectado a desarrollar, ciudad de Iquitos	67
TABLA 17 Estructura de costos por tipo de insumo, año 2023.....	69
TABLA 18 Estructura de la inversión en activos fijos intangibles, proyectado	70
TABLA 19 Estructura de la inversión en activos fijos tangibles, año 2023 ...	70
TABLA 20 Depreciación y amortización de activos, año 2023.....	70
TABLA 21 Gastos administrativos	75
TABLA 22 Gastos comerciales.....	75
TABLA 23 Préstamo financiero obtenido	76
TABLA 24 Flujo de caja del negocio.....	77

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 Aplicación del Shotcrete por Vía Seca.....	29
FIGURA 2 Aplicación del Shotcrete por Vía Húmeda.....	30
FIGURA 3 Triángulo del modelo de negocio y fuerzas externas actuantes..	41
FIGURA 4 Tendencia del mercado de construcción de vivienda para familia	66
FIGURA 5 Tendencia del mercado de construcción de vivienda para familia	66
FIGURA 6 Estructura Organizacional 2023.....	71

RESUMEN

Se trata de una investigación de nivel descriptiva, de diseño no experimental, de tipo mixta cuantitativa y cualitativa y aplicada. Conforme al sustento de cálculos y a la experiencia se ha encontrado que el método convencional en la ejecución de la partida de revestimiento o tarrajeo de muros de ladrillo en edificaciones es ligeramente más caro comparado con el proceso de shotcrete.

El costo por M² de ejecución de la partida de revestimiento o tarrajeo de muros de ladrillo usando shotcrete asciende a la suma de S/ 45.69 frente a los S/ 45.91 que representa el costo por su ejecución con el método convencional; lo cual representa un ahorro de S/ 0.22 por cada M². Es decir aproximadamente el 0.5%, ahorro que se incrementa si se consideran los desperdicios de materiales que aproximadamente representan el 5 % en el método convencional. La diferencia en costos y en tiempo hace viable técnica y económicamente la “Propuesta de Plan de Negocio de tecnología de manejo de insumos”, esperando, en el corto plazo, iniciar con la ejecución de una partida y ante resultados satisfactorios, incursionar a usar esta innovadora tecnología en todo el proceso de construcción de edificaciones en la ciudad metropolitana de Iquitos – Perú; propuesta orientada para el segmento de emprendedores, más aún por el contexto actual de la reactivación económica del país, se estima una rentabilidad del 30% sobre la inversión en treinta y seis meses, siendo el mes número ocho en el que generará utilidades.

Palabras clave: Shotcrete; edificaciones; innovación; Plan de negocio.

CAPITULO I: MARCO TEORICO

1.1. Antecedentes de la Investigación

Gunita es el nombre propuesto por la compañía Cement Gun Company en 1907 en los Estados Unidos para el primer mortero que se proyectó neumáticamente, este mortero contiene agregado fino y un alto porcentaje de cemento. El termino gunita no se utiliza generalmente en Latinoamérica. En 1966 el ACI adoptó el termino Shotcrete para toda aplicación neumática de mortero y hormigón.

“El concreto lanzado o “Shotcrete”, inicialmente desarrollado para la actividad minera pero actualmente en expansión hacia el ámbito urbano en la forma de sostenimiento de taludes e incluso en la construcción de estructuras vaciadas contra terreno, es definido por los códigos ACI como “concreto o mortero neumáticamente proyectado a alta velocidad sobre una superficie que contiene fibras discontinuas y separadas” (Beresovsky, 2002).

1.1.1 Antecedentes a nivel Nacional

Huamán Pascual, Víctor Alfonso (2015). “presenta el planteamiento detallado del uso del sostenimiento de labor con shotcrete en la zona mineralizada de la veta morro solar en la Zona Alapampa en la Unidad minera Morococha, con esto se pretende incrementar la producción y reducir los costos por lo tanto mayor margen de ganancia para la compañía. Implementando mejores opciones del uso del sostenimiento con shotcrete con la tecnología disponible. El trabajo inicia con la siguiente interrogante: ¿De qué manera se optimizaría el proceso de sostenimiento vía shotcrete y los costos de minado en el tajo Morro Solar de la zona Alapampa?, siendo el objetivo Alcanzar la optimización del proceso del sostenimiento de shotcrete que maximicen los procesos y reduzcan los costos en el tajo Morro Solar de la zona Alapampa. Teniendo la Hipótesis que: El empleo de sostenimiento con shotcrete con equipo acondicionado en un scooptram de 0.7 yd³ permitirá la optimización de sostenimiento y la disminución de

costos en el tajo Morro Solar de la Zona Alapampa. En cuanto el tipo de investigación es: Experimental, Descriptivo correlacional. La población de estudio está constituida son los tajeos de la Zona Alapampa de la Compañía Minera Argentum; la muestra está conformada por el tajeo Morro Solar de la Zona Alapampa. Se concluye Que un correcto análisis de costo y productividad hacen posible una correcta toma de decisiones y aprovechar la tecnología a la mano para adaptar un scoop de 0.7yd³ de menores dimensiones para el sostenimiento con shotcrete de vetas angostas y teniendo un sostenimiento que garantiza la seguridad de trabajadores y equipos". (Huamán, 2015).

Cabrera Plasencia Julio Joaquín y Leonardo Garay Henryr Christian (2015). Esta investigación sobre gestión de calidad es no experimental y de enfoque cualitativo y cuantitativo, con alcances descriptivos y explicativos. "El enfoque principal de la investigación fue el problema del deficiente lanzado de Shotcrete en túneles, producto de una inadecuada gestión de la calidad, teniendo como fundamental objetivo elaborar una propuesta de gestión de calidad con la finalidad de optimizar el proceso de lanzado de Shotcrete en túneles, usando la conocida guía para la gestión de proyectos PMBOK a través de esta podemos deducir que siguiendo el área de conocimiento de gestión de la calidad alinearemos los procedimientos aprobados con el control respectivo en las distintas áreas o frentes de trabajo, además de realizar un continuo seguimiento de estos procesos con auditorías internas y externas. Se adoptó una metodología de recopilación de información, estudio y aplicación del área de conocimiento del PMBoK, determinación de cantidades de Shotcrete usado en el caso de estudio donde se analizó los costos y tiempos, y se evaluó los diferentes procesos que están relacionados con el sistema de Shotcreteado. Concluyéndose que el uso del sistema de gestión de calidad bajo los lineamientos del PMBoK es una guía de gran importancia para la aplicación en procedimientos constructivos debido a que nos señala las pautas adecuadas para la planificación, seguimiento y control de cada proceso con la finalidad de retroalimentarlo continuamente y mejorarlo si fuera el caso necesario". (Cabrera y Leonardo, 2015)

Boza Castro, Ronny (2019). “Aplicación de shotcrete para cumplir el programa de producción de la E.E. Miro Vidal y Compañía S.A.C en U.M. Animón Cía. Minera Volcán S.A.A.” “Los métodos de explotación subterránea se dividen en tres: con sostenimiento natural, sostenimiento artificial y con hundimiento. La U.M. Animón de Compañía Minera Volcán S.A.A. es una mina donde se utiliza el sostenimiento artificial, y dentro de las diversas formas de sostenimiento la que más se utiliza es el shotcrete, motivo por el cual nuestro estudio trata de dar ciertos aportes sobre él. Nuestros ítems primordiales son: Problema general: ¿En qué medida beneficiará la aplicación del lanzado de Shotcrete en el cumplimiento del programa de producción de la E.E. Miro Vidal y Cía. S.A.C. en U.M. Animón, de Volcan Cía. Minera S.A.A.? Objetivo general: Determinar cómo influye la aplicación de lanzado de shotcrete, en la Producción de la E.E. Miro Vidal y Compañía S.A.C en U.M. Animón Cía Minera Volcán S.A.A. Hipótesis general: Mediante la identificación de tiempos muertos en el lanzado de shotcrete, permitirá cumplir con la producción asignada en la E.E. Miro Vidal y Cía SAC en U.M. Animón-Cía Minera Volcan S.A.A. Siendo la metodología de la investigación: Método científico, tipo aplicado y nivel descriptivo. Conclusión, Al identificar los tiempos muertos en la aplicación de shotcrete permite cumplir la producción programada en la E.E. Miro Vidal y Cía SAC en U.M. Animón- Cía Minera Volcan SAA.” (Boza, 2019).

Huachaca Huamán, Alex Percy (2018). Su tesis “trata de un programa de funcionamiento del ROBOT SHOTCRETE ALPHA 20, con lo cual se determinó la incidencia de la disponibilidad u operatividad en la Empresa ROBOCON Servicios SAC. UM San Cristóbal. Este análisis se realizó con la finalidad de optimizar su funcionamiento. La metodología consistió en el estudio del programa de funcionamiento del Robot Shotcrete Alpha 20, el objetivo de esta investigación es mejorar el funcionamiento a través de un plan de mantenimiento, para posteriormente aumentar la disponibilidad u operatividad del equipo, en la Empresa ROBOCON Servicios SAC. UM San Cristóbal. El tipo de investigación del presente trabajo es Básico y el nivel de investigación es descriptivo debido a que se tuvo en cuenta el historial del comportamiento de su disponibilidad u operatividad. Para lo cual se

desconocía el funcionamiento diferentes partes principales del Robot Shotcrete Alpha 20, además se realizaron análisis de modos y efectos de fallos de dicho equipo; así mismo, se analizó los datos históricos o estadísticos del tiempo entre fallas de los equipos que fueron evaluados y conocer la confiabilidad y se determinó el ciclo óptimo de mantenimiento preventivo, basado en el análisis de confiabilidad, entre otros aspectos.” (Huachaca, 2018).

Wilson Miler Ruiz Jaime (2020). “El desarrollo de esta investigación se basó principalmente en determinar cómo influye el diseño y localización de una planta de shotcrete vía húmeda en los costos en minería subterránea, La Libertad 2020, actualmente su planta de shotcrete se encuentra ubicado en superficie siendo su transporte con mixer de 3.00 m³ desde superficie a interior mina en una distancia de 5.00 km por la rampa principal Rp. 940 con una gradiente de 15%, siendo esto una demora en el ciclo del sostenimiento y que incrementa los costos. Por ello se planteó diseñar una planta de shotcrete en interior mina para evitar el tiempo de recorrido, que sumado es de 10 km entre ida y vuelta más los tiempos de pases de vehículos, y de esta manera se logró optimizar el rendimiento de todo el sistema de sostenimiento con shotcrete como también la reducción del precio del transporte y tiempo por metro cúbico. La propuesta de esta planta fue para las operaciones de la veta Lourdes y Rosa que consumen la cantidad de 80 m³/día. Las dimensiones del área donde se ubicó la planta de shotcrete, es de 30.00 m de largo por 8.00 m de ancho con una altura de 10.00 m más dos chimeneas de 16.00 m cada una, siendo una de arena y otra de cemento la que será alimentada por 6 viajes de arena de shotcrete por volquetes de 15.00 m³ y cemento a granel en big bag de 1 tonelada transportado por plataforma grúa. La calidad de la roca donde se realizó dicho proyecto para la planta de shotcrete dio un RMR de 36 a 38, con un diseño de sostenimiento combinado de shotcrete de 2”, pernos swellex de 8” más pernos helicoidales de 10” separados de 1.00 m x 1.00 m. La minera subterránea tenía el sistema de sostenimiento mecanizado con shotcrete vía húmeda el cuál se prestó satisfactoriamente al método de explotación usado en esta mina.” (Huachaca, 2018)

1.1.2 Antecedentes a Nivel Internacional

Colombia, Martínez Vargas Jorge Andrés (2011). “En la actualidad, el concreto lanzado es un elemento indispensable en la construcción de túneles alrededor del mundo. Si bien su uso es generalizado como elemento de soporte, su uso como revestimiento definitivo es nuevo en Colombia. En Colombia, con la construcción de nuevos túneles como los de la ruta del sol o los de la segunda calzada a Villavicencio, se busca construir proyectos con mejores características a menores costos. Esto aumentaría la cantidad de túneles que tienen revestimiento en concreto lanzado y mejoraría la competitividad de nuestro país a nivel regional. La aceptación del uso del concreto lanzado como revestimiento enfrenta obstáculos por parte de algunos diseñadores que no saben de sus ventajas y usos. En la actualidad lo que se cree, es el que concreto lanzado trabaja más en el reforzamiento de la roca que en el soporte de la misma. El principal objetivo de la investigación es demostrar las ventajas que brinda el uso del concreto lanzado como revestimiento en los túneles viales y ofrecer oportunidades a nuevos trabajos de investigación donde se estudie más a fondo esta tecnología”. (Martinez, 2011, p. 6)

“La tendencia internacional es reforzar los túneles con el uso del método definido por Knut Garshol (1997) como “single shell sprayed concrete lining” o revestimiento de concreto lanzado mediante monocapa (Garshol, K. 1997). Este método propone el empleo del concreto lanzado, tanto como soporte primario como revestimiento definitivo. Reemplazando los sistemas tradicionales de estructuras de hormigón “cast-in-place” (Proenca, A. M. 1999) o a los segmentos prefabricados colocados dentro del sostenimiento temporal, con esta metodología se aprovecha el soporte primario –antes considerado como de sacrificio–, y adicionando otra capa permanente se establece como revestimiento definitivo (Dimmock, R.H. et ál. 2001). La aplicación de esta técnica ha aumentado su popularidad en la última década. Sus notorias ventajas: alto rendimiento, facilidad, versatilidad al trabajarse y flexibilidad en su aplicación, aunado a la alta tecnología desarrollada en el concreto y su adaptabilidad a complejas geometrías de

los túneles, junto con el desarrollo moderno de obras de alta ingeniería, contribuye al aumento de su aplicación (Claussen, H. 2010). La facilidad que presenta al trabajarse brinda un mayor rendimiento y un avance más eficiente”. (Martinez, 2011, p. 7)

“Las mejoras en los controles de la calidad del cemento, los diseños de mezclas, el uso de productos acelerantes no alcalinos (Storås et ál. 1999) y aditivos reductores de agua (Garshol, K. et ál. 1999), han llevado a la utilización de mezclas húmedas que contribuyen de manera notoria a la calidad final del concreto lanzado. Adicional a lo anterior, el uso de fibras y equipos de colocación, tales como bombas y pistolas, aportan, evidentemente, la calidad final. Estas mejoras permiten ampliar las posibilidades de diseño y de modificación de las características para requerimientos específicos en los proyectos”. (Martinez, 2011, p. 7- 8)

“En el empleo de esta técnica hay múltiples variantes que deben ser sometidas a control, con el fin de implementar este revestimiento definitivo y lograr una aplicación óptima (Gelson J. et al., 2009), lo cual mejora los resultados hasta ahora obtenidos con el método tradicional. Estas variables entran a desempeñar un papel definitivo, desde el diseño hasta la puesta en operación del túnel.” (Martinez, 2011, p.8)

“Como ejemplos, encontramos varios proyectos alrededor del mundo, en donde el manejo del concreto lanzado como revestimiento definitivo, junto con otras tecnologías, han permitido alcanzar los requerimientos técnicos establecidos para cada uno y disminuciones evidentes en plazos y costos de construcción, además, un obvio aumento en los niveles de seguridad. Por mencionar algunos, encontramos el túnel carretero submarino de Hvalfjörður en Islandia, con una capa de concreto lanzado como recubrimiento primario de entre 60 y 80 milímetros y una capa final de 20 milímetros como revestimiento definitivo (ITA/AITES, 2005). El proyecto de la central eléctrica de Nathpa Jakry, en India, en un comienzo se diseñó con hormigón vaciado en sitio de 300 milímetros de espesor e inyecciones de consolidación. Sin embargo, al iniciarse la construcción, se propuso sustituir este revestimiento por concreto lanzado, con un espesor de 100

milímetros, reforzado con pernos de anclaje y fibra. Finalmente, luego de varios estudios, se estableció una capa de 50 milímetros y una segunda que variaba entre 100 y 150 milímetros. Al hacerse estos cambios, se logró un ahorro cercano al 15% en los costos de fortificación y la reducción a diez meses en el tiempo de construcción (Sharma, H.K. et ál. 2008).” (Martínez, 2011, p. 8).

Santiago de Chile, Pacheco Ortega Luis Gonzalo (2012), “el uso intensivo de hormigón proyectado que se ha registrado en los últimos años en Chile, particularmente en proyectos de túneles mineros y de metro, es relativamente usual que durante el desarrollo de las faenas se produzcan indefiniciones que retrasan a éstas debido a la falta de una normativa chilena que regule los requisitos y procesos conforme a la realidad de las prácticas nacionales. Una carencia evidente se encuentra en las disposiciones para la dosificación de la mezcla de hormigón proyectado, en donde la relación agua cemento, la granulometría de los áridos y el uso de aditivos, entre otros aspectos, varían sin un adecuado control, produciendo un producto de calidad no conforme que puede traer consecuencias negativas para las obras y sus trabajadores. Como extensión de las carencias normativas, se produce un vacío respecto de la preparación y entrenamiento con la que deben contar los operadores o aplicadores del hormigón proyectado (conocidos como pitoneros), lo que redundaría en falta de personal calificado y por tanto, también de personal de supervisión. De hecho, actualmente, las empresas constructoras presentan dificultades para conseguir pitoneros y supervisores calificados. Además, no se puede dejar de lado la falta de equipos de nivel mundial producto de la falta de exigencias normativas. Fuera de Chile existe tecnología de excelencia que permite proteger al operador que está en la frente, como también realizar una ejecución del trabajo en forma pareja y de acuerdo a las exigencias. Es por lo anterior, que con este trabajo se busca realizar un análisis de los códigos internacionales de hormigón proyectado, para que con ello se pueda contribuir a entregar elementos de comparación y juicio para una futura normativa chilena. Los referidos códigos son de procedencia europea, estadounidense y australiana. Dentro de la procedencia europea,

además de dos códigos de carácter comunitario, existen dos nacionales, siendo uno noruego y el otro austriaco. Cabe destacar que algunos de los códigos referidos son la base de las especificaciones técnicas que se realizan para los proyectos mineros y de infraestructura de transporte en el país. Los aspectos a considerar para la comparación de los códigos son los requisitos de materiales y procesos, la clasificación según resistencia temprana o funcionalidad estructural, entre otros criterios, los trabajos preparatorios, los trabajos de proyección, el tratamiento de las fibras y algunas restricciones sobre el cemento. La metodología de trabajo incluye la revisión bibliográfica de los códigos y de algunos aspectos generales del hormigón proyectado. El trabajo concluye reconociendo que los códigos más utilizados en el país son el EFNARC, European Specification for Sprayed Concrete, 1996 y el ÖVBB, Sprayed Concrete Guideline, 2006, pero que los códigos ACI del comité 506, relativos a hormigón proyectado, están siendo día a día más estudiados y seguidos, debido a que ofrecen más elementos de juicio respecto del hormigón con fibra y de las resistencias tempranas, permitiendo de este modo, no adoptar siempre los criterios más restrictivos. Finalmente, el trabajo concluye afirmando la necesidad de normar las competencias que deben tener los operadores y supervisores del hormigón proyectado, además de promover el uso de mayor tecnología cuando aplique, como el caso de los equipos robotizados.” (Pacheco, 2012).

México, Francisco Hernández Díaz (2017), “Métodos empleados en la evaluación de la calidad del concreto lanzado”. En el presente trabajo se describe de manera breve algunos aspectos generales del concreto lanzado, los factores que afectan su calidad en sitio y algunos ensayos que pueden conformar el procedimiento de control de calidad en obra y en laboratorio. También, se presentan los resultados obtenidos de un programa experimental desarrollado por el autor de esta tesis en el Instituto de Ingeniería de la UNAM, el cual consistió en el diseño, realización y caracterización de 8 mezclas de concreto lanzado por vía húmeda. Se cumplió con el objetivo planteado al inicio de este trabajo; el programa experimental permitió el diseño, elaboración y caracterización de las

mezclas de concreto lanzado en estudio; además, se obtuvieron valores de AAH y de ERPC de todas las mezclas, los cuales fueron relacionados entre sí para conocer su interacción. Las mezclas en estudio tienen la mayoría de las propiedades del concreto lanzado establecidas en la literatura.” (Hernández, 2017).

Sistema constructivo de mortero proyectado EMMEDUE (2012)

El sistema constructivo de mortero proyectado EMMEDUE, originario de Italia. En Uruguay han aparecido distintas adaptaciones locales del Sistema EMMEDUE, buscando ofrecer variables a una construcción tradicional predominante; es así como la empresa EMMEDUE obtuvo en el año 2012, el Documento de Aptitud Técnica (DAT), que otorga el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVOTMA, 2013).

Según el catálogo de especificaciones de la empresa EMMEDUE: “El sistema, nace en 1981 con el nombre de MONOLITE para luego en 1995 adoptar el nombre actual, (...) Desde 1980 hasta hoy, se ha realizado más de 100.000 construcciones con este sistema”. En América Latina, en países como Argentina, Chile, Colombia, ha tenido un importante impulso en los últimos años, sobre todo por promotores locales, que han intentado ganar mercado aprovechando algunas características propias de esta tecnología como la rapidez de ejecución y cierta disminución de costos.

Este sistema constructivo que se venía aplicando en el Uruguay bajo el nombre de MONOLITE en el conjunto de viviendas construido en 1998 por la Intendencia de MONOLITE en el conjunto de vivienda construido en 1998 por la Intendencia de Maldonado en Cerro Pelado, logra la empresa EMMEDUE en el 2012 la calificación de aptitud correspondiente (DAT) que garantiza la calidad exigida, esto permitió ser utilizado en el Sistema Público de Vivienda. (MVOTMA, 2013).

BARRIO CAÑA APARICIO – MALDONADO

En comunicado realizado por MVOTMA el lunes 14 de enero de 2013, se detalla la primer experiencia realizada en el ámbito público para la

construcción de vivienda: “En el 2012 se formalizó un convenio entre el Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (MVO TMA) y la Intendencia de Maldonado, para realizar una experiencia piloto con este sistema constructivo en el barrio Cañada Aparicio de la ciudad de Maldonado. El proyecto consistió en 2 bloques de 6 viviendas de 3 dormitorios cada uno, desarrollados en planta baja y dos niveles; y 3 viviendas individuales de 3 dormitorios.” (MVOTMA, 2013).

La obra que incluyó una etapa de capacitación del personal, se desarrolló en un periodo de 10 meses.

Casa de muestra Bromyros

Esta edificación fue realizada por la empresa BROMYROS para presentar su adaptación del sistema EMMEDUE y comercializarlo en Uruguay con el nombre de sistema CONCRESPUMA.

“La concientización de la sociedad en temáticas relacionadas con el ahorro energético y la sustentabilidad en la construcción [...]” la empresa decide apostar por este sistema, en pos de “[...] aportar herramientas para hacer más comprensible la problematización actual de la crisis energética [...]”. (EL PAIS, 2015).

La Arq. Giordano, recomienda: “[...]. Y para el curado posterior darle un riego fino de agua relativamente constante en un periodo de entre 24 y 48 horas”. Por su parte la Arq. Algorta, coincide en “[...] mantener los revoques húmedos por varios días, diría no menos de dos. No sirve ir a regarlo después de seco, no hay que dejarlo secar, porque una vez sucede esto, el mortero se contrae y fisura.” (Giordano, 2016); (Algorta, 2016).

En Uruguay hay diversas empresas que comercializan componentes para el diseño y construcción de edificaciones con el sistema de Concrespuma, que han modulado a paneles de 1,20m de ancho, por 3,00m o 4,50m de largo según quien lo fabrica, lo cual no es una limitante, porque se lo pueden cortar o unir de forma de lograr el diseño deseado, haciendo del sistema uno de tipo flexible que da libertad total para proyectar.

1.2 Bases Teóricas de la Investigación

1.2.1. Hormigón proyectado (shotcrete)

“El hormigón proyectado es una forma eficiente de colocación de hormigón y posee excelente adherencia a múltiples sustratos, incluyendo roca, hormigón, albañilería y acero. Se adapta a una amplia gama de aplicaciones en soporte de suelo, revestimientos y edificación.” (shotcrete: Guía Chilena del Hormigón Proyectado Segunda Edición).

Unsihuay (2018), señala que la Federación Europea de Productores y Aplicadores de Productos Especiales para Estructuras EFNARC, establece que el shotcrete es una mezcla de cemento, agregado y agua proyectado neumáticamente desde una boquilla a un sitio determinado para producir una masa densa y homogénea. El shotcrete se comenzó a utilizar hace más de 110 años en los Estados Unidos por la Cia Cement-Gun (Allentown, Pensilvania) en 1907. Cement-Gun patentó el nombre Gunita, un concreto que contenía agregados finos y un alto porcentaje de cemento. Hoy en día todavía se utiliza ese nombre. (Melbye, 2001, pág. 10). (Unsihuay, 2018).

Un empleado de la empresa, Carl Ethan Akeley, necesitaba una máquina que le permitiera proyectar material sobre mallas para construir modelos de dinosaurios, e inventó el primer dispositivo para proyectar materiales secos para construcciones nuevas. (Cabrera y Leonardo, 2015).

1.2.2. Procesos de mezcla de concreto proyectado (shotcrete)

La tecnología del shotcrete comprende dos procesos de mezcla seca o mezcla húmeda.

En la seca los componentes secos o ligeramente húmedos, son alimentados a una tolva con agitación continua. El aire comprimido es introducido a través de un tambor giratorio o caja de alimentación para transportar los materiales (cemento más adiciones y arena) en un flujo continuo hacia la manguera independiente de suministro; y, el agua con los

aditivos líquidos es agregada a la mezcla en la boquilla, para ser finalmente proyectada hacia la superficie mediante el uso del aire comprimido. (Cabrera y Leonardo, 2015, p. 24)

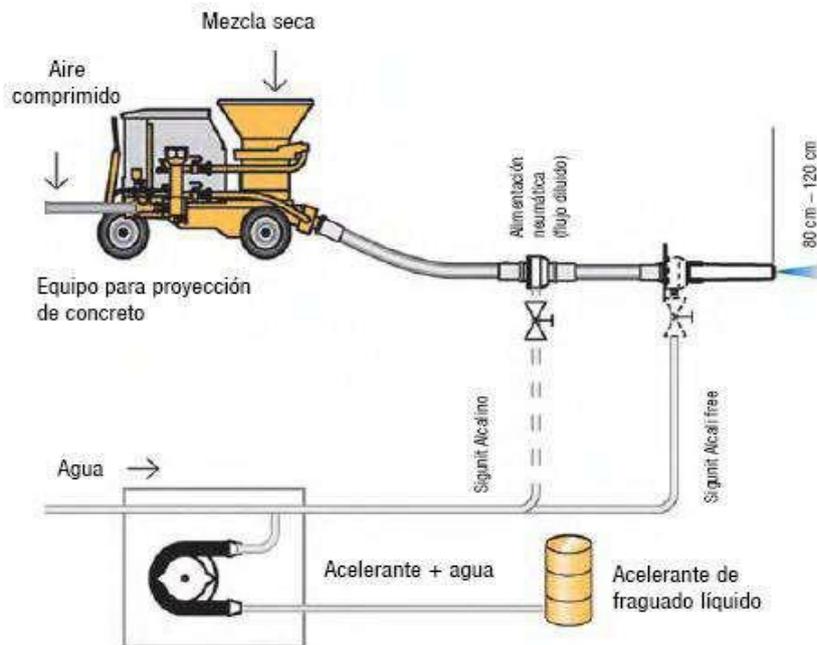
El método no requiere una alta mecanización, lo cual favorece el uso de esta tecnología en las actividades mineras. La capacidad de los equipos de proyección utilizados para el Shotcrete Vía Seca, son de volúmenes de proyección pequeños; por lo que el reducido tamaño de estos equipos hace que sean versátiles en sus desplazamientos y ubicaciones respecto a la zona que se desea estabilizar. Tiene una gran acogida en las operaciones mineras, las cuales tienen secciones reducidas en sus labores. (Cabrera y Leonardo, 2015, p. 24)

La buena instalación del Shotcrete Vía Seca depende en gran medida de la destreza del operador. Es el operador quien controla los niveles de agua con aditivo que serán adicionados a la mezcla, así como la proyección de la mezcla hacia el macizo rocoso (manipuleo de la pistola de lanzado). Es por ello que los niveles de productividad y calidad, en gran medida, obedecen al grado de entrenamiento y responsabilidad del operador. (Cabrera y Leonardo, 2015, p. 24)

La aplicación de Shotcrete Vía Seca produce niveles de rebote elevados que generan pérdidas por rebote de hasta 30% y los operarios trabajan en medio de una gran cantidad de polvo. Esto ocurre principalmente cuando se tiene: a) una mala aplicación de la mezcla sobre la superficie del macizo; b) condiciones operativas no apropiadas (baja presión de aire para el equipo); etc. “El método de shotcrete vía seca, genera altos costos operativos debido, al desgaste y daños en las máquinas de rotor. Para mantener estos costos dentro de límites razonables, es necesario configurar bien las máquinas, hacer cambios oportunos de piezas y utilizar procedimientos adecuados de pulverización; sin embargo (Melbye, 2001, pág. 22)” (Unsihuay, 2018).

Se muestra a continuación la aplicación del Shotcrete por vía seca. (Cabrera y Leonardo, 2015, p. 25)

FIGURA 1 Aplicación del Shotcrete por Vía Seca



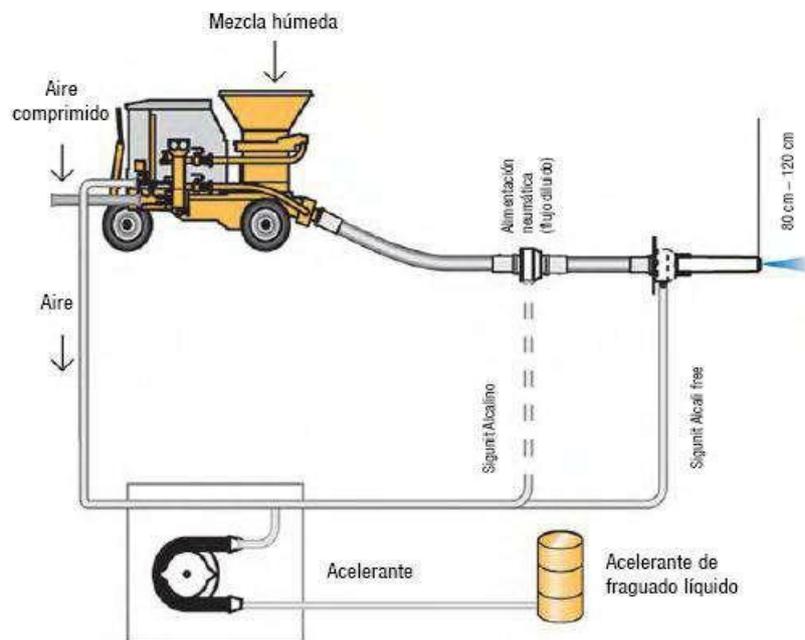
En cambio, el proceso de la Mezcla húmeda, cuyo uso comenzó después de la Segunda Guerra Mundial hoy convertido en el estándar de trabajo, los componentes del shotcrete y el agua son mezclados antes de la entrega a una unidad de bombeo de desplazamiento positivo, la cual luego suministra la mezcla hidráulicamente hacia la boquilla donde es añadido el aire para proyectar el material sobre la superficie (Melbye, 2001, pág. 23). (Guía Chilena del Hormigón Proyectado Segunda Edición).

“El método shotcrete vía húmeda frente al método vía seca, tiene ventajas económicas, ambientales y de calidad, entre otras. Las económicas, porque la aplicación del shotcrete comienza a los pocos minutos de la llegada de los equipos al frente de trabajo, a través de sistemas robóticos especialmente diseñados e integrados con plantas concretoras y mixers; asimismo, con el uso de equipos apropiados y con personal capacitado, se obtienen pérdidas por rebote entre 5 y 10 %, es decir 25% menos que por el método de vía seca. Con relación, al aspecto ambiental, el método por vía húmeda mejoró significativamente las condiciones del ambiente de trabajo, trayendo consigo mayor seguridad para los trabajadores. La calidad también está garantizada en el método por vía húmeda, pues los aditivos reductores de agua (baja relación agua/cemento), permiten

obtener mezclas homogéneas y alcanzar resistencias a la compresión superiores a 300 MPa. (Melbye, 2001, pág. 25)". (Unsihuay, 2018).

La aplicación del shotcrete por vía húmeda exige una resistencia mínima requerida es de 30 Kg/cm² a las 4 horas de lanzado, a las 24 horas 100 kg/cm² y a los 7 días debe ser mayor de 210 kg/cm²; verificado mediante ensayos de laboratorio. (Cabrera y Leonardo, 2015, p. 25). Tiene las ventajas de un control de calidad superior (a través del control de la relación w/c), menor costo de colocación y un ambiente de trabajo relativamente libre de polvo. En el método de proyección por vía húmeda es usualmente necesario añadir un acelerante en la boquilla para agilizar el fraguado y la ganancia de resistencia inicial del concreto en el sustrato. Se muestra a continuación el gráfico 2 donde se muestra la aplicación del Shotcrete por vía húmeda. (Cabrera y Leonardo, 2015, p. 25 -26).

FIGURA 2 Aplicación del Shotcrete por Vía Húmeda



Fuente: (Cabrera y Leonardo, 2015, p.26)

Cabrera y Leonardo (2015, p. 27), señalan que el shotcrete por vía húmeda está constituido a diferencia del Shotcrete por vía seca de más aditivos, tales como:

Inhibidores de hidratación: para regular el fraguado pudiendo mantener la mezcla las horas que sean necesarias para poder utilizarlo (12 a 72 Hrs).

Superplastificantes: ayudan a mantener la trabajabilidad del mortero y evitan la sobrecarga de agua en el concreto para no perder resistencia.

Acelerantes ultrarrápidos: permiten que se puedan continuar con los trabajos de explotación pocas horas después de ser colocado y mejoran el desempeño del concreto en zonas húmedas.

Humo de sílice o Microsílice: es utilizado como complemento del cemento incrementa la plasticidad y la resistencia a la compresión, su propiedad hace que la mezcla sea pegajosa y más densa.

Fibras de acero y polipropileno: esta incorporación permite incrementar la resistencia a la compresión y flexión del Shotcrete, pero no se debe usar como reemplazo de un refuerzo de acero; utilizamos la fibra de polipropileno, ya que no se deteriora con el agua, es inerte. Proyectado a presión de aire sobre la superficie que en relación al diseño utilizado en nuestra labores se ha determinado que debe trabajar con una resistencia a la compresión ($f'c$) mínima: 7 Mpa a 1 día, 30 Mpa a 28 días. La resistencia mínima a la flexión no debe ser menor a 4 Mpa (41 Kg/cm²). (Cabrera y Leonardo, 2015, p. 27)

1.2.3. Campos de aplicación del shotcrete

Los avances logrados en equipos, materiales y conocimientos, han convertido al shotcrete en una herramienta importante para una variedad de trabajos no solamente en construcciones subterráneas, sino también superficiales. Hoy en día Más del 90% de todo el Shotcrete es utilizado para soporte de rocas en aplicaciones tales como: Construcción de Túneles; Operaciones Minerales; Hidroeléctrica; Estabilización de Taludes. Actualmente el uso del Shotcrete es menos frecuente que es del concreto tradicional; sin embargo, este material ofrece la posibilidad de una gran variedad de aplicaciones, entre ellas: Recubrimiento de Canales; Reconstrucción y reparaciones; Pantallas Marinas; Concreto Refractario;

Protección contra incendio y anticorrosiva; Construcciones nuevas; Agricultura (pozos de estiércol); Mampostería y estabilización de muros de ladrillo. (Cabrera y Leonardo, 2015, p. 23)

“El Shotcrete es el método de construcción del futuro debido a sus características de flexibilidad, rapidez y economía. ¡El único límite para su uso es la imaginación del hombre! (Melbye, Tom. 2002. Shotcrete para Soporte de Roca (9na Edición)” en (Cabrera y Leonardo, 2015, p. 24)

En la siguiente tabla se presenta una aproximación de materiales por metro cúbico de shotcrete que se usa en túneles mineros:

TABLA 1 Materiales para un metro cúbico de shotcrete

Materiales	Cantidades	Und
Cemento	350	kg
Arena	1800	kg
Aditivo Sigunitl – L22	4	Galones/m3
Agua	200	litros
Fibra de acero	30	Kg/m3
Fibra sintética	5	kg
Aditivo superplastificante	5	litros
Aditivo acelerante de fragua	25	litros
Glenium	2,65	kg
Aire	2	%
Relación agua cemento (A/C)	0,45	

Fuente: (Área sostenimiento Consorcio Minero Horizonte, 2020) en (Wilson Miller, 2020, p. 16).

1.2.4. Mortero Proyectado

“Mezcla de mortero que se proyecta sobre una superficie de ladrillo u hormigón, que proporciona agarre para la primera capa de guarnecido.” (Diccionario de Arquitectura y Construcción).

1.2.5. Tarrajeo Exteriores

“Es un tipo de tarrajeo de pared muy particular, en el que la capa de mezcla solo es para lograr la superficie plana y acabada en la pared en un solo extremo, precisamente en el que está en áreas exteriores.” (Cemento Inka)

1.2.6. Tarrajeo Interior

“Una clase de tarrajeo que está constituido por revoques con una sola capa de mortero, que es ejecutado únicamente cuando previamente se hacen los parámetros con cinta encima, luego de echar la primera capa se espera que esta endurezca para aplicar la segunda, con el propósito de que quede como con el mejor acabado, siempre excluyendo las aberturas.” (Cemento Inka).

1.2.7. Rendimiento de mano de obra

“El rendimiento de mano de obra está definido como el tiempo que emplea un obrero o una cuadrilla para ejecutar completamente una determinada actividad de construcción. Este se puede expresar en unidades de tiempo sobre unidades de la cantidad de obra ejecutada. El rendimiento se puede cuantificar por mediciones realizadas directamente en obra y está sujeto a las condiciones de trabajo de cada uno de los empleados; por otra parte, dependiendo de la finalidad de las mediciones realizadas algunos autores expresan el rendimiento de la mano de obra de construcción como la relación entre la cantidad de trabajo realizado por una cuadrilla sobre el tiempo en horas consumido para realizar dicho trabajo.” (Estudio de rendimientos para las actividades estructura y mampostería para un proyecto de construcción en el campus de la UPB).

1.2.8. Innovación y Modelo de Negocio

1.2.8.1. Innovación

“Una innovación es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, producto (bien o servicio), de un proceso, de un nuevo método de comercialización o de un nuevo método organizativo, en las prácticas internas de la empresa, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores” (OCDE y Eurostat, 2005). Una condición necesaria para que exista innovación es que el producto o servicio sea aceptado por el usuario. (Gonzales, 2017, p.25).

La innovación es un fenómeno que está asociado con el crecimiento de una empresa. Para generar innovación es importante ver conexiones, detectar y aprovechar oportunidades (Bessant & Tidd, 2007). Por otro lado, una empresa que mantiene a lo largo del tiempo la misma oferta de productos o servicios y que tampoco cambia sus procesos tienden a extinguirse (Bessant & Tidd, 2007)". (Gonzales, 2017, p.25).

1.2.8.1.1. Niveles de innovación

"Manders et al. (2016) citan a Schumpeter (1934) quien hace una distinción entre los grados de innovación: incremental y radical. Cuando se refieren a innovación incremental la definen como el grado de innovación basado en pequeños cambios tecnológicos de las capacidades técnicas de la empresa. Por otro lado, las innovaciones radicales implican un cambio total en el ámbito tecnológico y organizacional de la empresa" (Gonzales, 2017, p.25).

1.2.8.1.1.1. Innovación incremental:

"Nivel de innovación cuyo alcance involucra el refinamiento y reforzamiento de productos existentes, procesos, tecnologías, estructura y métodos organizacionales (Forés & Camisón, 2016). Asimismo, los cambios que surgen a partir de la innovación incremental son progresivos y continuos, y son aplicados tanto para productos como para procesos (OCDE y Eurostat, 2005)". (Gonzales, 2017, p.25).

1.2.8.1.1.2. Innovación Radical

"Su característica principal la producción de cambios fundamentales en los productos, procesos, tecnologías, y estructura y métodos organizacionales de una empresa (Forés & Camisón, 2016). Innovación radical es aquella que tiene un impacto significativo en un mercado y en la actividad económica de

las empresas en este mercado. En este nivel de innovación ocurren cambios importantes en el entorno (OCDE y Eurostat, 2005)". (Gonzales, 2017, p.25).

1.2.8.1.2. Modos de innovación

Los modos de innovación están relacionados directamente a los dos tipos de conocimiento humano a que se refiere la Epistemología: el implícito, tácito o intuitivo, que *se genera a partir de la experiencia práctica bajo un contexto determinado y pasa a formar parte de las habilidades y know-how de la persona; y, el explícito, que puede ser codificado y guardado de manera objetiva (escrito, digital, gráfico, etc.), y que puede ser generado a través de una deducción lógica y adquirido mediante el estudio* (Lam, 2000) en (Gonzales, 2017).

Por un lado, el modo STI se caracteriza por su fuerte enfoque en el aprendizaje basado en ciencia y, por lo tanto, está relacionado al conocimiento explícito. En cambio, el modo DUI abarca un aprendizaje organizacional centrado en las necesidades de sus usuarios y está vinculado al conocimiento implícito, ya que está basado en la experiencia (Jensen, Johnson, Lorenz, & Lundvall, 2007)" (Gonzales, 2017, p.26).

1.2.8.1.2.1. Modo DUI

"El modo DUI (Doing, Using and Interacting, por sus siglas en inglés) que significa "Hacer, Usar e Interactuar", está basado en el conocimiento adquirido a través de la experiencia práctica. Por ejemplo, la solución a los problemas que surgen a partir de cambios en el contexto de una organización, permite a los empleados aumentar sus competencias y mejorar sus interacciones en equipos de trabajo. En consecuencia, se genera una mayor integración entre los trabajadores de la empresa y aumenta la eficiencia en la resolución de problemas (Jensen, et al., 2007)". (Gonzales, 2017, p.26).

"El modo DUI implica interacción entre personal y departamentos internos de la organización, incluso clientes y proveedores externos. En

consecuencia, el éxito de la innovación dependerá del nivel de vinculación entre los involucrados” (Gonzales, 2017, p.26).

“Debido a que el modo DUI está basado en la experiencia práctica, utiliza el conocimiento tácito, por lo tanto, el *know-how* y el *know-who* son elementos esenciales para el óptimo desempeño de este modo de innovación, lo cual genera en la generación del conocimiento a través de “aprender haciendo” y la interacción entre personas (Lam, 2000; Jensen et al., 2007)” (Gonzales, 2017, p.26).

Jensen et al. (2007) en (Gonzales, 2017, p.27), plantean siete indicadores de carácter cualitativo agrupados en tres categorías, que se presentan en la Tabla siguiente:

TABLA 2 *Indicadores de Innovación de Modo DUI.*

Categoría	Indicadores
Sistemas de trabajo de alto desempeño	Grupos interdisciplinarios. Círculos de calidad. Sistema de recolección de sugerencias. Grupos autónomos.
Flexibilidad organizacional	Integración de funciones. Demarcación entre áreas suavizadas.
Enfoque de clientes	Cooperación con clientes

Fuente: Jensen et al. (2007) en (Gonzales 2017, p.27).

1.2.8.1.2.2. Modo STI

La innovación basada en Ciencia, Tecnología e Innovación, denominada modo STI (por sus siglas en inglés, Science, Technology and Innovation) hace referencia a la forma como las empresas usan y desarrollan ciencia en el contexto de sus actividades de innovación. Este modo de innovación se pone en práctica en los laboratorios de I+D, donde los científicos combinan el *know-why* con el *know-how* durante sus experimentos y para la interpretación de sus resultados (Jensen et al., 2007). Generalmente, las innovaciones que surgen a partir del modo STI se asocian a industrias de alto desarrollo tecnológico (Parrilli & Alcalde, 2016).

Según explica Jensen et al. (2007), el conocimiento que se genera

mediante las innovaciones de modo STI es explícito, pero parte de un conocimiento tácito. (Gonzales, 2017, p.27). El aprendizaje STI se enfoca en traducir los hechos (conocimiento tácito) en un lenguaje o código científico común (conocimiento explícito), por ejemplo, patentes y licencias; puesto que de esta manera hay un mejor flujo de comunicación entre científicos. Esto se evidencia en la interacción entre empresas, centros de investigación, universidades y comunidades científicas en favor de la difusión de investigaciones científicas (Parrilli & Alcalde, 2016). (Gonzales, 2017, p.28).

Jensen et al. (2007) en Gonzales (2017, p.28) también proponen tres indicadores cualitativos para medir el modo STI para la innovación y se presentan a continuación.

- Gasto en I+D proporcional a la ganancia total
- Cooperación con investigadores
- Composición de la fuerza laboral (mide la cantidad de personal capacitado en ciencia y tecnología que emplea la empresa)

Según, OCDE y Eurostat (2005) y Bessant & Tidd (2007) existen, cuatro tipos de innovación bien diferenciados: las innovaciones de producto, las innovaciones de proceso, las innovaciones de mercadotecnia y las innovaciones organizacionales (Gonzales, 2017, p.28).

A) Innovación de producto

“Antes de definir la innovación de producto, cabe indicar que cuando se refieren a producto involucra los términos de bienes y servicios. Entonces, como punto de partida para entender el concepto de innovación de producto se tomará como base al Manual de Oslo, donde se señala que “una innovación de producto corresponde a la introducción de un bien o de un servicio nuevo, o significativamente mejorado, en cuanto a sus características o en cuanto al uso al que se destina. Esta definición involucra la mejora significativa de las características técnicas, de los

componentes y los materiales, de la informática integrada, de la facilidad de uso u otras características funciones (pág. 58)". (Gonzales, 2017, p.28).

Existe una relación de causalidad bidireccional entre la innovación de producto y la innovación de proceso, es decir, que la innovación de producto crea una necesidad para la innovación de proceso y viceversa (Hullova, Trott, & Don Simms, 2016). (Gonzales, 2017, p.29).

"Para poder explicar cómo la innovación de producto crea una necesidad para la innovación de proceso se hará referencia el Modelo de ciclo de vida de la industrial. Este modelo divide el ciclo de vida en tres etapas. La primera, etapa fluida, involucra estrategias enfocadas en el desempeño del producto. Por lo tanto, en esta etapa surgen las innovaciones radicales en productos. La segunda etapa, llamada también de transición, está orientada al proceso y es aquí donde surge la innovación radical en el proceso. En la última etapa (denominada específica), ocurren las innovaciones incrementales tanto en producto y en proceso (Hullova, Trott, & Don Simms, 2016; Utterback & Abernathy, 1975; Abernathy & Utterback, 1978)." (Gonzales, 2017, p.29).

B) Innovación de proceso

"Las innovaciones de proceso tienen generalmente como objetivo optimizar costos de producción o distribución, mejorar la calidad, o fabricar productos nuevos (innovaciones radicales) o productos con alguna mejora (innovaciones incrementales) (Barras, 1986; OCDE y Eurostat, 2005). Por lo tanto, una innovación de proceso es la introducción de un nuevo, o significativamente mejorado, método de producción o de distribución de un bien o servicio (OCDE y Eurostat, 2005; Tavassolia & Karlssonb, 2015). "Ello implica cambios significativos en las técnicas, los materiales y/o los programas informáticos" (OCDE y Eurostat, 2005, pág. 59)." (Gonzales, 2017, p.29)

"Bessant y Tidd (2007) explican que la innovación incremental de un proceso consiste en la búsqueda de la excelencia del proceso, es decir, mantener la forma de hacer las cosas. En contraste, cuando existen

cambios radicales en el proceso, surge la innovación radical, la cual requiere de la ejecución de actividades totalmente distintas.

La necesidad que crea la innovación de proceso para la innovación de producto, se basa en el "Modelo del ciclo de producto inverso" cuyo enfoque es el servicio. Este modelo señala que, para llegar a la innovación radical de un producto, existe una primera fase, donde surgen las innovaciones incrementales en procesos, en la segunda fase se originan las innovaciones radicales en procesos y, finalmente, se logra las innovaciones radicales en productos (Barras, 1986; Barras, 1990)." (Gonzales, 2017, p.29-30).

C) Innovación de mercadotecnia

De acuerdo al Manual de Oslo, "una innovación de mercadotecnia es la aplicación de un nuevo método de comercialización que implique cambios significativos del diseño o envasado de un producto, su posicionamiento, su promoción o su tarificación" (pág. 60).

La innovación de mercadotecnia se da en dos niveles de acuerdo al alcance. Cuando la empresa busca extender y profundizar su propuesta de valor dentro de su mismo segmento de mercado, se trata de una innovación incremental. Por otro lado, si la empresa opta por buscar nuevos mercado y campos de acción, se refiere a un nivel de innovación de mercadotecnia radical (Bessant & Tidd, 2007). En la Tabla 9 se muestra formas de innovar de acuerdo al alcance de mercadotecnia. (Gonzales, 2017, p.30).

D) Innovación organizacional

"Una innovación organizacional es la introducción de un nuevo método organizativo en las prácticas, la organización del lugar de trabajo o las relaciones exteriores de la empresa, es decir, es un cambio en el concepto del negocio con el objetivo de mejorar los resultados de la empresa. El concepto nuevo aplica como mínimo para el contexto de la empresa (OCDE y Eurostat, 2005). También se considera innovación organizacional cuando en la empresa se decide hacer una modificación de su modelo de negocio

hasta, incluso, cambiar de giro (Bessant & Tidd, 2007)". (Gonzales, 2017, p.31).

1.2.8.2. Modelo de negocio

"Un modelo de negocio es una herramienta conceptual que contiene un conjunto de elementos y sus relaciones, mediante los cuales se expresa la lógica que usa una compañía para ganar dinero" (Osterwalder, 2004, pág. 15). El modelo de negocio señala lo que ofrece la compañía (producto), a quién se lo ofrece (segmento de clientes) y cómo se lo ofrece (canales de distribución). Es una descripción del valor ofrecido por la compañía hacia uno o varios segmentos de clientes; de la arquitectura de la firma; y de su red de socios estratégicos para crear, mercadear y entregar dicho valor y el capital de relaciones, a fin de generar flujos de ingresos rentables y sostenibles (Osterwalder, 2004). Teece (2010) coincide con esta definición y lo menciona como "la manera en que una empresa crea y entrega valor a sus clientes, y convierte en ganancia los pagos que recibe" (pág. 173)". (Gonzales, 2017, p.32).

Además, Osterwalder (2004) describe cinco roles del concepto de modelo de negocio que ayudan a entender el uso de dicho modelo como una herramienta estratégica para los negocios. Las funciones que Osterwalder ha identificado son la comprensión y difusión; análisis; gestión; prospección; y patentes. Estas funciones facilitan el planeamiento, cambio e implementación de modelos de negocios de una forma más práctica, metódica y rentable. Asimismo, la versatilidad de los módulos del modelo de negocio permite crear escenarios que permiten tener una visión clara del futuro a través de la prospección, y consecuentemente, fomentar la generación de innovaciones a todo nivel, incluso hasta del mismo modelo de negocio. (Gonzales, 2017, p.32).

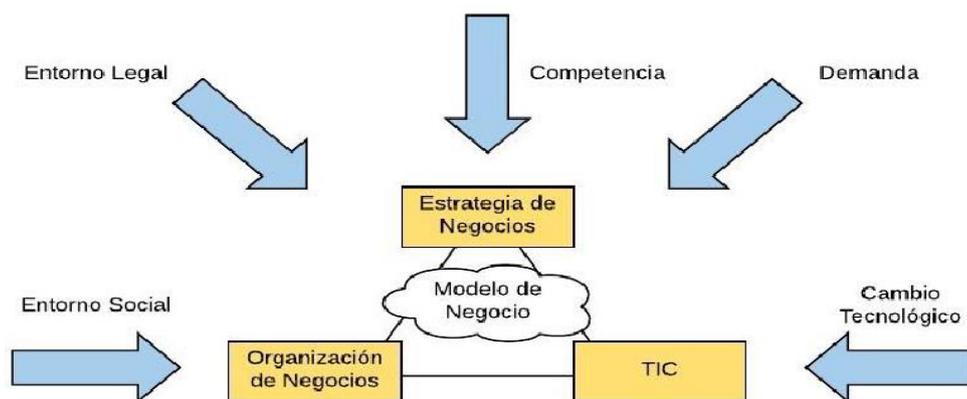
1.2.8.2.1. Enfoques de modelo de negocio

Osterwalder (2004) señala que en una empresa el modelo de negocio es entendido desde tres enfoques con diferentes perspectivas: estrategias de

negocios, organización del negocio y TIC's. Por eso, es importante que exista una buena comunicación entre los involucrados de cada enfoque, a fin de alinear las perspectivas y tener éxito en la implementación de un modelo de negocio. (Gonzales, 2017, p.32).

Tal como se muestra en la Figura siguiente, Osterwalder (2004) representa los tres enfoques mediante un triángulo con un elemento en cada vértice, los cuales representan cada uno un enfoque distinto. (Gonzales, 2017, p.32). Posteriormente, Osterwalder sostiene que el modelo de negocio y los elementos del triángulo están sometidos continuamente a distintas fuerzas externas que ponen a prueba la capacidad de adaptación de la compañía. Las fuerzas externas son el entorno social, el entorno legal, la competencia, la demanda y el cambio tecnológico. (Gonzales, 2017, p.33).

FIGURA 3 Triángulo del modelo de negocio y fuerzas externas actuantes



Fuente: Osterwalder (2004) en (Gonzales, 2017, p. 33)

Estrategia de Negocios

Osterwalder (2004) a través de diversos autores describe este elemento como una estrategia que provee una visión a la compañía, mediante los siguientes sub-elementos: a) Un diseño organizacional ajustado a las fortalezas y debilidades internas, y a las amenazas y oportunidades externas; b) El posicionamiento de la compañía en el mercado; c) Planteamiento de metas y objetivos; d) Estrategias para alcanzar las metas y objetivos; e) Indicadores de medición. (Gonzales, 2017, p. 33)

Organización de Negocios

Este elemento enfoca el modelo de negocio desde una perspectiva organizacional, es decir, que es la materialización del concepto del modelo de negocio. Esta materialización se evidencia mediante la estructura de la empresa, los departamentos, unidades, procesos y flujo de trabajo (Osterwalder, 2004). (Gonzales, 2017, p. 33)

Tecnología de la información y la comunicación (TIC)

Gonzales (2017, p.33) señala que, “Osterwalder (2004) refiere que existe un impacto indirecto de las TIC’s sobre el modelo de negocio, ya que “las organizaciones de hoy buscan integrar toda la información para obtener mayores beneficios” (Aguilera & Riascos, 2009, pág. 140) y tomar ventaja de las facilidades que ofrecen las TIC a la empresa en relación sus productos, procesos y a su propuesta de valor. Así pues, las principales herramientas de tecnología de la información y la comunicación en una empresa se clasifican de la siguiente manera:

- Hardware: computadoras, servidores, equipos móviles
- Software: sitios web, aplicaciones para móviles
- Sistemas: sistemas de gestión de información, bases de datos, ERP (Aguilera & Riascos, 2009; Riascos & Aguilera, 2011).

“De acuerdo a la publicación Cómo obtener ventaja competitiva por medio de la información de Porter y Millar (citado en Riascos & Aguilera, 2011, pág. 145), las TIC y los sistemas de información son consideradas por las empresas actuales como herramientas estratégicas muy importantes para el logro de sus objetivos y consolidarse como organizaciones competitivas e innovadoras.” (Gonzales, 2017, p. 33)

TABLA 3 Enfoques de un modelo de negocio propuesto por Osterwalder

Elementos	Alcance	Sub-elementos
Estrategia de Negocios	Provee una visión a la compañía	Diseño organizacional. Posicionamiento de mercado. Planteamiento de metas y objetivos, y estrategias para alcanzarlos. Indicadores de medición
Organización de Negocios	Materialización del concepto del modelo de negocio	Estructura de la empresa Departamentos Unidades Procesos Flujo de trabajo
TIC	Facilidades sobre los productos, procesos y propuestas de valor. Mejor comunicación entre proveedor y cliente. Logro de objetivos e innovaciones.	Hardware: computadoras, servidores, equipos móviles. Software: sitios web, aplicaciones. Sistemas: sistemas de gestión de información, bases de datos, ERP.

Fuente: Osterwalder (2004) en (Gonzales, 2017, p. 34)

1.2.8.2.1. Enfoques del modelo de negocios

Según, Gonzales (2017, p. 34) El lienzo del modelo de negocios o conocido en inglés como *Business Model Canvas* es un concepto que permite describir y gestionar el modelo de negocios. El lienzo describe al modelo de negocio a través de nueve módulos que cubren las cuatro áreas principales de un negocio: Clientes, oferta, infraestructura y viabilidad económica (Osterwalder & Pigneur, 2010). Los nueve módulos que se serán descritos a continuación son: Propuesta de valor; relaciones con clientes; canales; segmentos de mercado; fuentes de ingresos; asociaciones clave; actividades clave; recursos clave; estructura de costes.

a) Propuestas de valor

Conjunto de bienes y servicios creados a partir de elementos adaptados a lo que el cliente necesita y que cumplen ciertos atributos. Osterwalder y Pigneur (2010) en Gonzales (2017, p. 35) señalan como atributos que crean valor para un segmento de cliente a: satisface las necesidades de un segmento de mercado específico; ofrece un conjunto de ventajas a los

clientes; puede tratarse de una oferta innovadora, mejorada o adaptada a un contexto específico. Entre los elementos señalan: Diseño, precio, reducción de costes, reducción de riesgos, accesibilidad, comodidad/ utilidad, marca/estatus, entre otros.

b) Relaciones con clientes

“Este módulo se enfoca en la manera como la empresa interactúa con los segmentos de mercado a los que se va a dirigir, ya sea mediante asistencia personal, asistencia personal exclusiva, autoservicio, servicios automáticos, comunidades y creación colectiva; con el fin de captar clientes, fidelizarlos y estimular las ventas (Osterwalder & Pigneur, 2010)” (Gonzales, 2017, p.35).

c) Canales

“Se definen como los medios que establecen una conexión entre la empresa y sus segmentos de mercado. El canal se compone de cinco fases a través de las cuales el cliente puede conocer el producto, evaluarlo, comprarlo, recibir la propuesta de valor de la empresa y ser atendidos por el servicio de postventa de la compañía (Osterwalder & Pigneur, 2010)” (Gonzales, 2017, p.36).

d) Segmentos de mercado

“Este punto se enfoca en la identificación de las necesidades, comportamientos y características comunes de las personas o entidades con el objetivo de poder agruparlos en segmentos buscando la menor variabilidad. A partir de este agrupamiento, la empresa podrá decidir a qué segmento o segmentos se va a dirigir y a cuáles no lo hará (Osterwalder & Pigneur, 2010)” (Gonzales, 2017, p.36).

Osterwalder y Pigneur (2010) en Gonzales (2017, p.36), proponen los siguientes criterios para segmentar a los clientes: necesidades que requieren ofertas diferentes, canales de distribución distintos, distintos tipos de relación con el cliente, rentabilidad que pueda generar el segmento,

disposición del cliente para pagar el valor de la oferta.

e) Fuentes de ingresos

Se refiere al flujo de caja que genera una empresa a partir de lo que cada segmento de mercado está dispuesto a pagar. Es posible que exista una o varias fuentes de ingreso en un solo segmento de mercado. En la Tabla siguiente se muestran los dos tipos de fuentes de ingreso y las formas de generar fuentes de ingreso. (Gonzales, 2017, p.37).

TABLA 4 Tipo de fuentes de ingresos y formas de generarlos

Tipos de fuentes de ingreso	Pagos puntuales
	Pagos recurrentes debido al suministro de una propuesta de valor o servicios posventa
Formas de generar fuentes de ingreso	Venta de activos
	Cuota por uso
	Cuota de suscripción Préstamo Alquiler/ leasing
	Concesión de licencias.
	Gastos de corretaje
	Publicidad

Fuente: Osterwalder y Pigneur (2010) en (Gonzales, 2017, p. 37)

f) Asociaciones clave

Se definen como los vínculos estrechos que las empresas forman junto a sus proveedores o también socios. Esta vinculación se puede realizar a través de alianzas estratégicas, cooperación, *joint ventures* o relación cliente-proveedor. (Gonzales, 2017, p. 37). En la Tabla 15 se muestra los tipos de asociaciones y sus atributos.

TABLA 5 Tipos de asociaciones y sus atributos

Tipos	Atributos
Alianzas estratégicas	Se realiza entre empresas no competidoras. Busca la reducción de riesgos e incertidumbre
Coopetición	Es una asociación entre empresas competidoras.
Joint Ventures	Busca crear nuevos negocios. Apunta a la reducción de riesgos e incertidumbre.
Relaciones cliente proveedor	Se aplica cuando la empresa compra determinados productos o actividades necesarios para su modelo de negocio. Garantiza la fiabilidad de los suministros. Busca optimizar la asignación de recursos. Se espera una reducción de costos.

Fuente: Osterwalder y Pigneur en (2010) en (Gonzales, 2017, p.37)

g) Actividades clave

Son las acciones más importantes con los que una empresa crea y ofrece la propuesta de valor, decide cuáles serán sus canales, determina la relación con los clientes y establece cuáles serán sus fuentes de ingreso. En la Tabla 16 se describe las tres categorías de actividades claves (Osterwalder & Pigneur, 2010). (Gonzales, 2017, p. 38).

h) Recursos clave

“Son los activos más importantes con los que una empresa crea y ofrece la propuesta de valor, decide cuáles serán sus canales, determina la relación con los clientes y establece cuáles serán sus fuentes de ingreso. En la Tabla 17 se describe puntualmente cuatro categorías de recursos claves (Osterwalder & Pigneur, 2010)” (Gonzales, 2017, p. 38).

i) Estructura de costos

“Una vez definidos los recursos, actividades y asociaciones claves se calculan todos los costos para crear y ofrecer una propuesta de valor,

ejecutar los canales del modelo de negocio, mantener las relaciones con los clientes y generar fuentes de ingreso. Las estructuras de costes pueden ser clasificadas según sus prioridades y características. En la Tabla 18 se puede ver esta clasificación. (Osterwalder & Pigneur, 2010)” (Gonzales, 2017, p. 38).

1.3 Definición de Términos Básicos

Adherencia (adhesión / bond): Característica que posee el hormigón proyectado de pegarse a una superficie después de ser lanzado neumáticamente a través de una boquilla.

Aditivo (admixture): Material activo agregado al concreto en pequeñas cantidades para modificar alguna de sus propiedades por acción física, química o física-química.

Inteligencia de mercado: disciplina propia de la gestión estratégica de las empresas, permite, mediante un flujo permanente de información, conocer en forma más profunda el mercado y el desempeño de la empresa dentro de éste. Es decir, este concepto agrupa todas las actividades de análisis del mercado, ya sea utilizando como fuentes de información las que provienen del negocio, de la competencia o del consumidor. Es así como ésta implica una posibilidad para: a) Agregar valor a los sistemas de precios existentes, con análisis de tendencias y prospectivas a futuro. b) Explicar, a través de un lenguaje claro, el sentido de los datos del mercado. c) Construir capacidades locales para tomar decisiones acertadas con base en la información del mercado. d) Promover vínculos entre las oportunidades, los créditos, la asistencia técnica y la comercialización. (Inostroza, 2013).

“En síntesis, la inteligencia de mercados es un concepto amplio, que incluye tres disciplinas, a saber: Inteligencia de Negocios; Inteligencia Competitiva; Investigación de Mercado” (Inostroza, 2013, p. 55).

Inteligencia de Negocios: “disciplina que se encarga de alimentar nuestro sistema de inteligencia de mercados con información proveniente del negocio mismo” (Inostroza, 2013, p. 55).

Inteligencia Competitiva: “disciplina que aporta información y análisis de la competencia, pieza clave en un sistema de inteligencia de mercado integral” (Inostroza, 2013, p. 55).

Investigación de Mercado: “disciplina que aporta la opinión del consumidor” (Inostroza, 2013, p. 56).

Rebote o rechazo: Material proyectado que no queda retenido en la superficie del muro a revestir.

Shotcrete: Concreto lanzado: Nombre que se le da a la mezcla homogénea de cemento, agua, agregados, elementos de refuerzo y aditivo, la cual es aplicada neumáticamente y compactada dinámicamente a alta velocidad sobre una superficie. El cemento, generalmente es del tipo Portland tipo I.

CAPITULO II

2.1. Planteamiento del Problema

Hoy en día las empresas Constructoras e Inmobiliarias necesitan mejorar la productividad en la ejecución de sus obras. Las empresas se ven afectadas por el bajo rendimiento que suelen presentar la mano de obra y los desperdicios de materiales que se generan durante la construcción. Con la necesidad de implementar una herramienta que mejore el rendimiento en la ejecución de la partida de tarrajeo o revestimiento de muros de ladrillo se tiene la necesidad de aplicar experiencias exitosas en países latinoamericanos quienes desde finales de la década de los ochenta continúan usando el Mortero Proyectado conocido mundialmente como “Shotcrete” en la construcción integral de edificaciones.

En la actualidad, el concreto lanzado es un elemento indispensable en la construcción alrededor del mundo. Si bien su uso es generalizado en la construcción de elementos estructurales o de soporte en diferentes obras de infraestructura, su uso tanto como elemento componente de la estructura o solamente como tarrajeo es nuevo en Perú. A nivel mundial, existen ejemplos de varios países donde la tecnología del mortero lanzado ha alcanzado niveles muy altos y en donde los estudios han demostrado grandes ventajas técnicas y económicas de esta tecnología.

Para formular el problema se logró ahondar en la complejidad y relevancia del planteamiento del problema, para ello se recurrió a muchas fuentes científicas y tecnológicas, datos históricos y artículos que pudieran sustentar las posibilidades de encontrar solución a la realidad problemática, quedando la pregunta general formulada de la siguiente manera:

2.2. Formulación del Problema

2.2.1. Problema General

¿Cómo influye el uso del shotcrete en la optimización de la construcción de edificaciones, enfocado en el tarrajeo de muros, Iquitos - 2023?

2.2.1.1. Problemas Específicos

¿Cómo es el rendimiento de mano de obra y materiales por metro cuadrado en el tarrajeo de muros de ladrillo en edificaciones según las condiciones actuales de la construcción en Iquitos?

¿Cómo es el rendimiento de mano de obra y materiales por metro cuadrado en el tarrajeo de muros de ladrillo en edificaciones según las condiciones actuales de la construcción en Iquitos y los requerimientos del uso del shotcrete?

¿Cómo es el costo por metro cuadrado con los materiales y procedimientos convencionales en la ejecución de la partida de tarrajeo de muros de ladrillo en edificaciones según las condiciones actuales de la construcción en Iquitos?

¿Cómo es el costo por metro cuadrado con los materiales y procedimientos del shotcrete en la ejecución de la partida de tarrajeo de muros de ladrillo en edificaciones según las condiciones actuales de la construcción en Iquitos?

¿Cuáles son los beneficios técnicos y económicos que representa el uso del shotcrete para el revestimiento de muros de ladrillo en edificaciones según las condiciones de la construcción en Iquitos?

¿En qué medida la Propuesta de un Plan de Negocios de Tecnología de Manejo de Insumos, contribuirá en la aceptación del shotcrete en la construcción de edificaciones en Iquitos?

2.3. Justificación de la Investigación

La presente investigación servirá a las empresas constructoras, inmobiliarias y empresas con fines de construcción en edificaciones, brindando los beneficios al implementar el mortero proyectado.

En el presente estudio se demuestra que el uso del mortero proyectado trae ahorro en tiempo y dinero. Las soluciones deben estar acorde con la capacidad de inversión de las empresas, es por este motivo que el presente trabajo de investigación plantea el uso de una maquinaria económica como son las máquinas de mortero proyectado (MINI AVANT) para ayudar al proceso de tarrajeo en muros interiores y exteriores en edificaciones.

Además, esta investigación contribuirá a los gerentes de proyectos y empresas, una máquina efectiva para el proceso de tarrajeo, realizar un tarrajeo en menos tiempo de los tradicionalmente ocupados, ahorrando tiempo y dinero.

2.4. Objetivos

2.4.1. Objetivo General

Determinar cómo influye el uso del shotcrete enfocado en el tarrajeo de muros, en la optimización de la construcción de edificaciones, Iquitos - 2023?

2.4.2. Objetivos Específicos

Determinar el rendimiento de mano de obra y materiales por metro cuadrado en el tarrajeo de muros de ladrillo en edificaciones según las condiciones actuales de la construcción en Iquitos.

Identificar el rendimiento de mano de obra y materiales por metro cuadrado en el tarrajeo de muros de ladrillo en edificaciones según las condiciones actuales de la construcción en Iquitos y los requerimientos del uso del shotcrete.

Determinar el costo por metro cuadrado con los materiales y procedimientos convencionales en la ejecución de la partida de tarrajeo de muros de ladrillo en edificaciones según las condiciones actuales de la construcción en Iquitos.

Determinar el costo por metro cuadrado con los materiales y procedimientos del shotcrete en la ejecución de la partida de tarrajeo de muros de ladrillo en edificaciones según las condiciones actuales de la construcción en Iquitos.

Establecer los beneficios técnicos y económicos que representa el uso del shotcrete para el revestimiento de muros de ladrillo en edificaciones según las condiciones de la construcción en Iquitos - 2023.

2.5. Hipótesis

La aplicación del shotcrete vía húmeda reduce los costos en la construcción de edificaciones y por tanto hará más dinámica y económica la ejecución de la partida de tarrajeo en muros de ladrillo.

Proponer un Plan de Negocios de Tecnología de Manejo de Insumos.

2.6. Alcances y Limitaciones de la Investigación

2.6.1. Alcances de la Investigación

La investigación está referida a la ejecución de la partida de tarrajeo o revestimiento de muros de ladrillo, en las condiciones de calidad de materiales y mano de obra de la ciudad de Iquitos. Se evaluará el rendimiento de mano de obra y materiales en obras de edificaciones, enfocándonos en la actividad de tarrajeo de muros interiores y exteriores, tanto en el método convencional, como el que use shotcrete.

Con relación al alcance del trabajo de investigación, como aporte se desarrollará un Plan de Negocio de tipo innovador, denominado “Propuesta de Plan de Negocio de Tecnología de manejo de Insumos”; comprende la

prestación de servicios de aplicación del shotcrete en la ejecución, básicamente, de la partida de tarrajeo o revestimiento de muros de ladrillo en la ciudad metropolitana de Iquitos.

Se espera que con un sólido desarrollo del presente plan sumándole esta tecnología de libre acceso y la capacidad de cambio de las personas por una construcción sostenible y preservación del medio ambiente podemos obtener una mejora sustancial para el futuro, con acciones tendientes, desde ahora, con la erradicación de la pobreza, protección del planeta y asegurar la prosperidad para todos, como parte de nuestra contribución para el cumplimiento de los ODS (Objetivos del Desarrollo Sostenible, 2015).

Delimitaciones: El estudio está enfocado en la ciudad metropolitana de Iquitos donde se construye la mayor cantidad de edificaciones y se desarrolla con mayor auge la actividad inmobiliaria en la selva peruana.

Las edificaciones objetivo constituyen las construidas con muros de ladrillo o bloques de concreto.

2.6.2. Limitaciones de la Investigación

- Encontrar información secundaria de empresas formales que ven como oportunidad de negocio el uso de shotcrete en la construcción de edificaciones.
- Limitaciones en la obtención de información económica y financiera de modelos de negocios similares, a nivel local.

2.7. Variables

2.7.1. Independiente

X: Revestimiento de muros de ladrillo en edificaciones.

Definición conceptual de la variable:

Revestimiento o tarrajeo de muros de ladrillo: colocado de capa de recubrimiento de 0.01 cm de espesor a base de mezcla de cemento Portland, arena, agua y aditivos, sobre la superficie de muros de ladrillo.

Shotcrete en revestimiento de muros de ladrillo: mezcla homogénea de cemento Portland, agua, agregados, aditivos, aplicada neumáticamente y compactada dinámicamente a alta velocidad sobre una superficie de ladrillo.

2.7.2. Operacionalización de las Variables

TABLA 6 Operacionalización de las Variables

Variable	Definición operacional	Indicadores	Índice
X: Independiente Revestimiento de muros de ladrillo en edificaciones	Revestimiento convencional de muros de ladrillo en edificaciones	Rendimiento de mano de obra.	M2/día
		Rendimiento de materiales	M2/día
		Tiempo de ejecución	M2/día
	Revestimiento aplicando shotcrete de muros de ladrillo en edificaciones.	Rendimiento de mano de obra.	M2/día
		Rendimiento de materiales	M2/día
		Tiempo de ejecución (uso de Mini Avant).	M2/día
Z:	Plan de Negocio de Tecnología de manejo de insumos”	Propuesta de Plan de Negocio	Plan

Interviniente Plan de Negocio			
---	--	--	--

CAPITULO III: METODOLOGIA

3.1. Tipo y diseño de la investigación

3.1.1. Tipo

La investigación es descriptiva-longitudinal del tipo cuantitativa, permitió la descripción de los actuales procedimientos y consumo de insumos en el tarrajeo de muros de ladrillo y la evaluación de las variables que inciden directamente en el uso del shotcrete.

3.1.2. Diseño

El diseño de esta investigación no es experimental, el objeto de estudio se abordó tal y como se encuentra en la realidad y no hubo manipulación de variables.



3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

La población está conformada por obras de edificaciones de competencia de las entidades públicas y privadas, y que incluyan labores en la partida de revoques o tarrajeo en la construcción de muros de ladrillo en la ciudad metropolitana de Iquitos.

3.2.2. Muestra

Obras públicas previstas en el Plan Multianual de Inversiones y Presupuestos Participativos; y, los programas inmobiliarios en desarrollo para los años 2024, 2025 y 2026, en la ciudad metropolitana de Iquitos.

3.3. Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos

3.3.1. Técnicas

Observación: Información de datos de campo; entrevistas; y, encuestas.

Información de datos de campo: Verificación de rendimientos de mano de obra y materiales en ejecución de la partida de tarrajeo o revestimientos de muros de ladrillo; lo cual nos ayudó a determinar inicialmente la factibilidad del plan de negocio, así como las empresas que estarían dispuestas a tomar el servicio de tarrajeo utilizando shotcrete.

Entrevistas: fuente primaria que se utilizó dentro del análisis cualitativo y cuantitativo las cuales se realizaron a través del desarrollo de una Guía Estructurada aplicada a ingenieros encargados de las gerencias de las municipalidades de Iquitos, Punchana, Belén y San Juan Bautista, y con los ingenieros de la Gerencia Regional de Infraestructura del Gobierno Regional de Loreto, que permitió conocer el nivel de aceptación que tendría el shotcrete para su inclusión en los expedientes técnicos. Asimismo, se entrevistaron a los gerentes de las empresas constructoras e inmobiliarias con mayor aceptación y mejor desempeño en la ciudad de Iquitos, quienes también serían usuarios de esta tecnología.

Encuestas: fuente primaria que se utilizó dentro del análisis cuantitativo las cuales se realizaron a través del desarrollo de cuestionarios.

Recopilación bibliográfica: Expedientes técnicos, tesis y estudios de mercado son las fuentes secundarias que se utilizaron. Como parte del análisis documental se revisó rendimiento de revestimiento final en caso de túneles, donde el espesor era de 2cm. Asimismo, el análisis documental, comprendió:

- Revisión de la literatura referente al modelo de negocio, innovación y emprendimiento, y a la realidad problemática: éste ha sido el mayor aporte al trabajo de investigación, se logró encontrar temas relacionados al modelo de negocios, como los referidos a Metodologías

Ágiles y a los temas financieros. Asimismo, se encontró como diversos autores han determinado que la problemática actual de los emprendedores es un tema mundial y no solamente presente en las empresas peruanas o América Latina; realidad que ha sido de utilidad para la investigación. Utilizando buscadores bibliográficos se realizó una búsqueda profunda de aquella bibliografía relacionada al problema, al proceso y a la solución con el reto de poder identificar aquellas ideas que aporten a la formulación del modelo de negocio y a la presente investigación.

- En cuanto a la solución, si bien en la actualidad no existe una propuesta similar a la planteada para las empresas del sector de la construcción en la Selva Peruana, existen numerosos ensayos que ayudaron a mejorar la propuesta ya que por ejemplo se sabe que en Chile existen publicaciones de uso del shotcrete en edificaciones y en el Perú se continúa investigando en la explotación minera y en la construcción civil de túneles carreteros, constituyendo en sugerencias innovadoras aunque correspondan a realidades un tanto diferentes. En cuanto al financiamiento, se ha tomado conocimiento de las exigencias bancarias y de las problemáticas financieras que se deberá enfrentar.

3.3.2. Instrumentos

- Guía estructurada
- Cuestionario
- Plantillas de Excel
- Libros
- Bibliografía de internet
- PC
- Tablas estadísticas

- Otros

Cada pregunta del cuestionario ha sido formulada y desarrollada en forma crítica, conociendo el propósito de cada pregunta y qué resultados y aportes traería para la investigación. Cabe mencionar que el cuestionario ha sido ampliado con preguntas más dirigidas a las dificultades tecnológicas sobre el conocimiento y práctica del shotcrete, como también a los problemas financieros de los emprendedores de modo de poder desarrollar algo más a la medida de nuestras reales necesidades.

No queda lugar a dudas que sin una adecuada revisión de la literatura no se hubiese podido reformular las preguntas del cuestionario ya que al redactarlas se buscó que las respuestas que se obtuvieron ayudarán a tener mayor sustento de que el problema estudiado se encuentra validada con la literatura (Anchante, Ávila & La Serna, 2020).

3.3.3. Procedimientos de recolección de datos

Trabajo de campo. Se monitoreó el rendimiento de mano de obra, materiales y uso de herramientas e insumos, efectuándose análisis de tiempo, dosificación y costo en la ejecución del tarrajeo de muros de ladrillo convencional. Asimismo, se aplicaron los cuestionarios y las encuestas.

Trabajo de gabinete. Se procesó la información recopilada en las diferentes áreas operativas en la aplicación del shotcrete durante la construcción de túneles y obras subterráneas; y, las experiencias exitosas en la aplicación del shotcrete en edificaciones, para la optimización de costos.

Análisis e interpretación de resultados de investigaciones anteriores. Se analizaron e interpretaron los resultados, en función del tiempo, dosificación y costos en la aplicación del shotcrete en obras de edificación.

CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Resultados

Se describen los resultados del tratamiento y análisis de la información en uso del *shotcrete* en labores de revestimiento o tarrajeo de muros de ladrillo en la construcción de edificaciones para la reducción de costos en la ejecución de esta partida.

TABLA 7 Rendimiento de mano de obra y materiales en el revestimiento de muros de ladrillo actualmente (aplicando Método Convencional)

CALCULO ESTIMADO POR DÍA						
TARRAJEO MANUAL						
Partida	ARQUITECTURA	Tarrajeo frotachado en muros interiores y exteriores (c:a 1:5) e=1.5cm				
	Jornada	8.000	h			
Rendimiento	m2/DIA	MO.	12.000	EQ.	12.000	Costo unitario directo por : m2
						45.91
Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.	
Mano de Obra						
OPERARIO	hh	1.0000	0.6667	26.06	17.37	
PEON	hh	0.5000	0.3333	18.51	6.17	
					23.54	
Equipos						
HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		0.0500	23.54	1.18	
ANDAMIO METALICO	hm	0.5000	0.3333	50.00	16.67	
					17.85	
Materiales						
Cemento	bls		0.1125	33.00	3.71	
Arena	m3		0.0180	31.00	0.56	
Agua	m3		0.0023	3.00	0.01	
Clavos de 2" a 4"	kg		0.02000	7.00	0.14	
Regla de madera	p2		0.0730	1.40	0.10	
					4.52	

TABLA 8 Rendimiento de mano de obra y materiales en el revestimiento de muros de ladrillo aplicando shotcrete.

TARRAJEO PROYECTADO						
Partida	ARQUITECTURA	Tarrajeo frotachado en Muros Interiores y Exteriores (c:a 1:5) e=1.5cm				
	Jornada	8.000	h			
Rendimiento	m2/DIA	MO.	200.000	EQ.	200.000	Costo unitario directo por : m2
						34.76
	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.
	Mano de Obra					
	OPERARIO	hh	2.0000	0.0800	26.06	2.08
	PEON	hh	1.0000	0.0400	18.51	0.74
						2.82
	Equipos					
	HERRAMIENTAS MANUALES	% MO		0.0500	2.82	0.14
	GENERADOR ELECTRICO	hm	1.0000	0.0400	12.50	0.50
	BOMBA MEZCLADORA MINI AVANT	hm	1.0000	0.0400	200.00	8.00
	ANDAMIO METALICO	hm	0.5000	0.0200	50.00	1.00
						9.64
	Materiales					
	Cemento	bls		0.1125	33.00	3.71
	Arena	m3		0.0150	31.00	0.47
	Agua	m3		0.0030	3.00	0.01
	Aditivo Superplastificante	lt		0.06832	40.00	2.73
	Aditivo Acelerante de Fragua	lt		0.34159	45.00	15.37
						22.29

4.2. Discusión de resultados

Conforme al sustento de cálculos y a la experiencia se ha encontrado que el método convencional en la ejecución de la partida de revestimiento o tarrajeo de muros de ladrillo en edificaciones es ligeramente más caro comparado con el proceso de shotcrete; lo cual aunado al 5% de ahorro de materiales que significa el empleo de esta tecnología ya implica un ahorro significativo. Esta diferencia de costos es lo que nos permitió formular el Plan de Negocios con el uso de shotcrete esperando iniciar con la ejecución de una partida y ante la obtención de resultados satisfactorios, se pueda incursionar a usar esta innovadora tecnología para todo el proceso de construcción de

edificaciones, que permitirá una mayor versatilidad y dinamismo para la construcción en Loreto.

El costo por M2 de ejecución de la partida de revestimiento o tarrajeo de muros de ladrillo usando shotcrete asciende a la suma de S/ 45.69 frente a los S/ 45.91 que representa el costo por su ejecución con el método convencional; lo cual representa un ahorro de S/ 0.22 por cada M2. Es decir aproximadamente el 0.5%, ahorro que se incrementa si se consideran los desperdicios de materiales que aproximadamente representan el 5 % en el método convencional.

CAPITULO V: PLAN DE NEGOCIO DE TECNOLOGÍA DE MANEJO DE INSUMOS

5.1. Introducción

Se plantea un modelo de negocio del uso de insumos mediante tecnología de máquina para la actividad de construcción de viviendas, tanto en familiares como en edificaciones.

El mercado donde se ubican los clientes es la ciudad de Iquitos, con características predominantemente comerciales y de servicios, con población creciente.

Los clientes buscan satisfacer la demanda de enlucido de las paredes de las viviendas, con el menor costo, en el menor tiempo y la mayor calidad de la mezcla y adhesión en las paredes de las viviendas.

La oferta del producto se realizará con entrega en la obra de construcción, con precio que comprenderá insumos, uso de equipo y mano de obra.

La organización de la empresa estará en el régimen laboral especial de la MYPE y el Régimen MYPE Tributario.

Los resultados económicos y financieros presentan la rentabilidad de la inversión en el negocio.

5.2. Estudio de Mercado

5.2.1. Estudio de la demanda.

TABLA 9 Población de la ciudad de Iquitos, por distritos, por zona urbana y rural, año 2017

	Iquitos	Punchana	Belén	San Juan Bautista	Total
Urbano	98.79%	92.28%	87.55%	89.46%	384,550
Rural	1.21%	7.72%	12.45%	10.54%	29,006
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	413,556
Población	146,853	75,210	64,488	127,005	

Fuente: INEI, 2017

TABLA 10 Población de la ciudad de Iquitos, por distritos, por grupos edades, año 2017

	Iquitos	Punchana	Belén	San Juan Bautista	Total
Hasta 15 años	23.87%	34.06%	33.74%	35.04%	126,931
16 a 29 años	24.58%	24.35%	24.09%	24.27%	100,773
30 a 44 años	21.70%	19.70%	19.86%	19.43%	84,171
45 a 64 años	20.20%	16.09%	16.22%	16.05%	72,612
65 a mas años	9.65%	5.80%	6.08%	5.21%	29,069
Total	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	413,556

Fuente: INEI, 2017

TABLA 11 Población de la ciudad de Iquitos, por distritos, por tipos de vivienda, año 2017

	Iquitos	Punchana	Belén	San Juan Bautista	Total
Casa independiente	96.11%	97.67%	98.27%	98.37%	346,539
Departamento en edificio	0.59%	0.12%	0.17%	0.09%	1,006
Vivienda en quinta	2.81%	1.83%	1.40%	1.09%	6,641
Vivienda en casa de vecindad	0.00%	0.28%	0.07%	0.17%	419
Choza o cabaña	0.37%	0.04%	0.06%	0.19%	727
Vivienda improvisada	0.02%	0.06%	0.03%	0.08%	165
Local no destinado para hab. humana	0.10%	0.00%	0.00%	0.00%	127
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	355,624

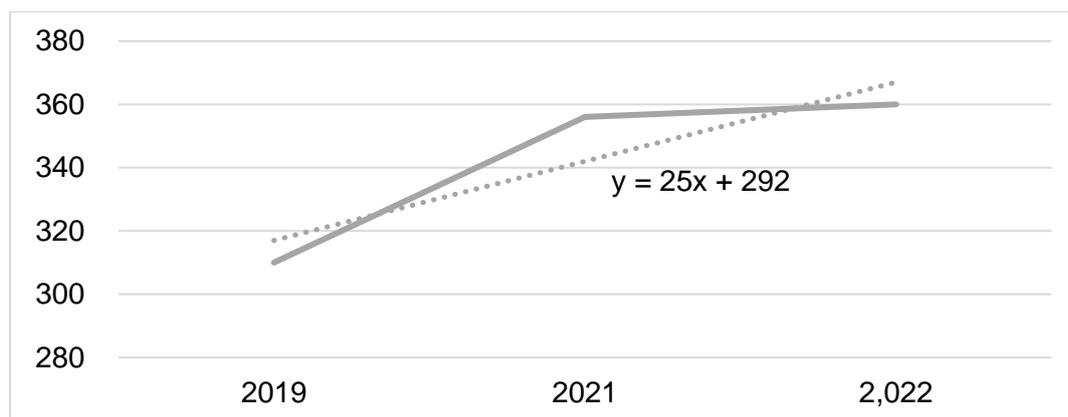
Fuente: INEI, 2017

TABLA 12 Mercado de construcción de viviendas, ciudad de Iquitos

Tipo de mercado de construcción	2019	2021	2,022
Vivienda para familia	310	356	360
Edificio	38	41	43

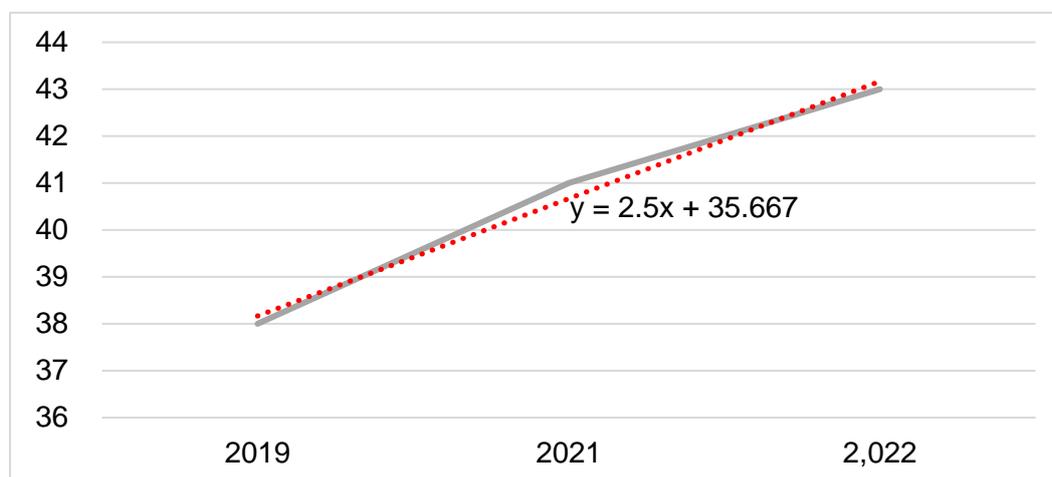
Fuente: INEI, 2020, licencias de construcción

FIGURA 4 Tendencia del mercado de construcción de vivienda para familia



Fuente: Tabla 12.

FIGURA 5 Tendencia del mercado de construcción de edificio para familia



Fuente: Tabla 12.

TABLA 13 Proyección del mercado de construcción de viviendas, ciudad de Iquitos

(Demanda proyectada)	2024	2025	2026
Vivienda familiar	392	417	442
Edificio	46	48	51

Fuente: Tabla 12.

TABLA 14 Mercado por preferencia al producto Mortero Proyectado, ciudad de Iquitos

Tipo de vivienda	Grado preferencia	2024	2025	2026
Vivienda familiar	55%	216	229	243
Edificio	45%	21	22	23
Total		236	251	266

TABLA 15 Demanda de consumo del producto Mortero Proyectado, ciudad de Iquitos

Característica por vivienda	Metros cuadrados por vivienda	2024	2025	2026
Vivienda de 5.00 m x 30.00 m x 4.00 m	280.0	60,368.0	64,218.0	68,068.0
Edificio de 10.00 m x 20.00 m x 4.00 m x 4 pisos	960.0	19,728.0	20,808.0	21,888.0
Total		80,096.0	85,026.0	89,956.0

TABLA 16 Demanda del negocio Mortero Proyectado a desarrollar, ciudad de Iquitos

	Año 2024	Año 2025	Año 2026
Demanda viviendas familiares (metros cuadrados)	60,368.0	64,218.0	68,068.0
Demanda edificios (metros cuadrados)	19,728.0	20,808.0	21,888.0
Demanda total estimada (metros cuadrados)	80,096.0	85,026.0	89,956.0
Participación de mercado (decisión empresa)	40.00%	45.00%	50.00%
Demanda del negocio a emprender (metros cuadrados)	32,038	38,262	44,978

5.2.2. Estudio de la oferta.

El concreto premezclado es unas mezclas de cemento, arena fina, aditivos y agua. Dependiendo de los requerimientos del cliente se pueden modificar la resistencia, desempeño, manejo y acabado, esto se logra al cambiar las

proporciones de sus componentes. Se elabora según el siguiente flujo de producción de mezcla shotcrete para tarrajeo:

- Pesado de agregado fino (arena fina)
- Mezclado de agregado y cemento
- Adición de agua y aditivos a la mezcla seca de agregado y cemento portland.
- Bombeo y colocación de la mezcla
- Enrasado de mezcla y acabado de revestimiento.

El producto final será una mezcla shotcrete para revestimiento de muros de ladrillo de una resistencia a la compresión de $f'c = 175 \text{ kg/cm}^2$, obtenido de la mezcla de arena fina (módulo de fineza 1.5, cemento Portland tipo I, agua y aditivos con la siguiente dosificación para un asentamiento slump de 3" – 4". La composición de la mezcla tiene la siguiente dosificación: cemento (0.1125 bolsas), arena (0.0150m³), agua (0.0030 m³), aditivo superplastificante (0.06832 litros), aditivo acelerante de fragua (0.34159 litros).

La capacidad de producción óptima instalada permite producir, suministrar y colocar 400 M² de superficie de revestimiento de 0.015m de espesor, debidamente enrasado y terminado por día. Se garantiza una distancia horizontal de bombeo de 40m y una altura de bombeo de 12m, sin que esto signifique restricción alguna.

Para garantizar esta producción se cuenta con un equipo Mini Avant de corriente monofásica 2,2 kw-230V y otro de corriente trifásica 2,2kw - 400 V, provistos cada uno del siguiente equipamiento complementario:

- Bomba de pistón con válvulas de gravedad
- Criba con rejilla de 8 mm
- Electroviador
- Tolva con rejilla de seguridad
- Reductor de engranajes de doble velocidad
- Compresor incorporado
- Mando neumático a distancia encendido/apagado

- Colector de salida con manómetro
- 30m (20+10) de mangueras para material Φ 35mm con acoplamiento de levas.
- 33m de mangueras de aire Φ 8mm con acoplamientos a bayoneta.
- Bomba de engrase manual
- Caja de accesorios con pistola y serie de deflectores.
- Kit para revoques premezclados
- Kit para revoques premezclados livianos
- Dispositivo para inyección de lechadas de cemento
- Pistola para inyección de revoque
- Pistola para gunitado
- Pistola para llenado de juntas
- Extensión de mangueras de Φ 25mm y Φ 35mm
- Kit de repuestos.

5.3. Estudio Técnico

5.3.1. Costo del producto.

TABLA 17 Estructura de costos por tipo de insumo, año 2023

Materiales	Cantidad	Precio compra	Subtotal
Cemento (bolsa)	0.1125	33.00	3.71
Arena (m3)	0.0150	31.00	0.47
Agua (m3)	0.0023	3.00	0.01
Aditivo o Superplastificante (KG)	0.0683	40.00	2.73
Aditivo Acelerante de fragua	0.3416	45.00	15.37
Equipos			
Herramientas manuales (%MO)	0.0500	2.83	0.14
Generador eléctrico (hm)	0.0400	12.50	0.50
Mini Avant	0.0400	200.00	8.00
Andamio metalico	0.0200	50.00	1.00
	Rendimiento (metros cuadrados / hora)	Jornal / hora	
Mano de obra			
2 Operario (200 m2 hace en 8 horas)	0.08	26.06	2.08
1 Peon (200 m2 hace en 8 horas)	0.04	18.51	0.74
Total			34.76

5.3.2. Inversión en activos fijos, tangibles e intangibles

TABLA 18 Estructura de la inversión en activos fijos intangibles, proyectado

Tipo de gasto	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Estudio de mercado	S/. 2,000.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
Tramites diversos	S/. 1,200.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
Total	S/. 3,200.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00

TABLA 19 Estructura de la inversión en activos fijos tangibles, año 2023

Activo fijo	Valor adquisición	Cantidad	Valor total	Tiempo vida	Depreciación anual
Local	S/. 0	0	S/. 0	0	S/. 0
Terreno	S/. 0	0	S/. 0	0	S/. 0
Equipo de ingeniería	S/. 57,102	1	S/. 57,102	5	S/. 11,420
Equipo informático	S/. 2,500	2	S/. 5,000	5	S/. 1,000
Vehículo (motofurgón)	S/. 8,000	1	S/. 8,000	5	S/. 1,600
Muebles	S/. 3,000	1	S/. 3,000	5	S/. 600
Total			S/. 73,102		S/. 14,620

5.3.3. Depreciación de activos

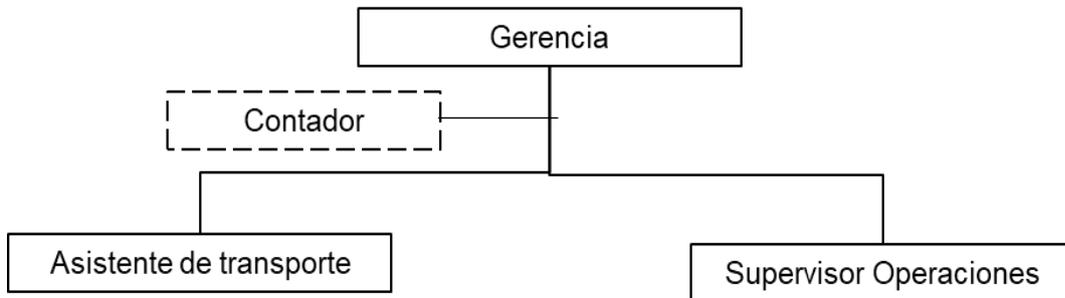
TABLA 20 Depreciación y amortización de activos, año 2023

	Valor inicial	Año 1	Año 2	Año 3	Residual
Depreciación activo fijo	S/.73,102	-S/.14,620	-S/.14,620	S/.14,620	S/.29,241
Amortización activo intangible	S/.3,200	-S/.640	-S/.640	-S/.640	S/.1,280
Total	S/.76,302	-S/.15,260	-S/.15,260	S/.15,260	S/.30,521

5.4. Estudio Organizacional

5.4.1. Organización de la empresa

FIGURA 6 Estructura Organizacional 2023



5.4.2. Perfil y funciones de los puestos

A) Puesto: Gerencia

Perfil:

- a. Ingeniero civil
- b. Conocimiento de gestión de negocios.
- c. Capacidad de integración con empresas y clientes.

Funciones:

- a. Elaborar los planes de ventas anual, trimestral y mensual en cada una de los tipos de clientes.
- b. elaborar los planes de compras del año, trimestre y mes.
- c. Realizar las compras en el mercado nacional y local
- d. Diseñar las estrategias comerciales.

- e. Asignar las tareas y responsabilidades a las diversas áreas de la empresa.
- f. Realizar las contrataciones de personal.
- g. Conocer las estrategias de la competencia.
- h. Establecer relaciones con las instituciones financieras y las líneas de crédito.
- i. Controlar las actividades de cobranza.
- j. Decidir respecto de contratar, seleccionar, capacitar y ubicar el personal adecuado para cada cargo.

B) Puesto: Asistente de transporte.

Perfil:

- a. Técnico en construcción
- b. Conocimiento de normas de tránsito.
- c. Capacidad de trabajo bajo presión.

Funciones:

- a. Registrar las salidas y entregas de los insumos.
- b. Controlar las condiciones de mantenimiento y seguridad del almacén de insumos.

- c. Controlar la rotación de los inventarios (método PEPS: primera entradas, primeras salidas)
- d. Registrar la entrega de mercaderías a la gerencia,

C) Puesto: Supervisor de operaciones

Funciones:

- a. Recepcionar del asistente de transporte los materiales.
- b. Recepcionar el equipo de ingeniería.
- c. Realizar la preparación del mortero de construcción.
- d. Interacción en la obra del cliente,
- e. Realizar el trabajo de enlucido en la obra.
- f. Controlar la calidad del trabajo realizado en obra.

5.4.3. Régimen laboral y tributario

5.4.3.1. Jornada de trabajo

La jornada de trabajo será de 8 horas diarias.

Inician sus actividades a las 8.00 am., hasta las 13.00 horas, y en las tardes de 15.00 a 18.00 horas, de lunes a sábado.

Se registrará bajo el Régimen General de Impuesto a la Renta: Régimen Especial MYPE Tributario (Tasa escalonada para el pago anual del impuesto a la Renta: hasta 15 UIT = 10%, EXCESO 29.5%.

Por encontrarse ubicada en la amazonia se encuentra exonerada de pago del Impuesto General a las Ventas (IGV).

CAPITULO VI: ESTUDIO ECONÓMICO Y FINANCIERO

Tabla 9. Ventas del negocio a desarrollar	Año 2024	Año 2025	Año 2026
Ventas anuales	32,038	38,262	44,978
Precio venta - decisión empresarial (soles x metro cuadrado)	45.69		
Tendencia del precio en el mercado	0%	2%	3%
Precio de venta	S/.45.69	S/.46.60	S/.48.00
VENTA TOTAL EMPRESA	S/.1,463,834	S/.1,783,141	S/.2,159,030

6.1. Gastos administrativos

TABLA 21 Gastos administrativos

Rubros	Año 1	Año 2	Año 3
Gerente	1	1	1
Sueldo mensual	S/. 3,500	S/. 4,000	S/. 5,000
Asistentes Administrativos	2	2	2
Sueldo mensual	S/. 1,025	S/. 1,025	S/. 1,025
Remuneraciones del personal	S/. 5,550	S/. 6,050	S/. 7,050
Costo laboral	25.67%	25.67%	25.67%
Remuneracion total mensual	S/. 6,975	S/. 7,603	S/. 8,860
Servicios públicos	S/. 500	S/. 600	S/. 700
Utiles oficina	S/. 200	S/. 250	S/. 300
Servicio contable	S/. 600	S/. 800	S/. 1,000
Otros	S/. 200	S/. 250	S/. 300
Total mensual	S/. 8,475	S/. 9,503	S/. 11,160
TOTAL ANUAL	S/.101,694	S/.114,034	S/.133,914

6.2. Gastos comerciales

TABLA 22 Gastos comerciales

Rubros	Año 1	Año 2	Año 3
Equipo de proteccion individual (3 juegos cadaa 8 horas x 16.90)	12,168	12,168	12,168
Publicidad	S/. 500.00	S/. 500.00	S/. 500.00
Alquiler local	S/. 1,000.00	S/. 1,400.00	S/. 1,800.00
Promociones	S/. 400.00	S/. 500.00	S/. 800.00
Otros	S/. 100.00	S/. 200.00	S/. 300.00

Total mensual	S/. 14,168.00	S/. 14,768.00	S/. 15,568.00
TOTAL ANUAL	S/.170,016.00	S/.177,216.00	S/.186,816.00

6.3. Endeudamiento de la empresa

TABLA 23 Préstamo financiero obtenido

Deuda a tomar		S/. 40,000		
19.56%	Anual	1.5%	mensual	
		48	Meses	
n	Capital inicial	Interés	Amortización	Cuota total
1	40,000	600	833	1,433
2	39,167	588	833	1,421
3	38,333	575	833	1,408
4	37,500	563	833	1,396
5	36,667	550	833	1,383
6	35,833	538	833	1,371
7	35,000	525	833	1,358
8	34,167	513	833	1,346
9	33,333	500	833	1,333
10	32,500	488	833	1,321
11	31,667	475	833	1,308
12	30,833	463	833	1,296
Total anual		6,375	10,000	

n	Capital inicial	Interés	Amortización	Cuota total
13	30,000	450	833	1,283
14	29,167	438	833	1,271
15	28,333	425	833	1,258
16	27,500	413	833	1,246
17	26,667	400	833	1,233
18	25,833	388	833	1,221
19	25,000	375	833	1,208
20	24,167	363	833	1,196
21	23,333	350	833	1,183
22	22,500	338	833	1,171
23	21,667	325	833	1,158
24	20,833	313	833	1,146
Total anual		4,575	10,000	

n	Capital inicial	Interés	Amortización	Cuota total
25	20,000	300	833	1,133
26	19,167	288	833	1,121
27	18,333	275	833	1,108
28	17,500	263	833	1,096
29	16,667	250	833	1,083
30	15,833	238	833	1,071
31	15,000	225	833	1,058
32	14,167	213	833	1,046
33	13,333	200	833	1,033
34	12,500	188	833	1,021
35	11,667	175	833	1,008
36	10,833	163	833	996
Total anual		2,775	10,000	

TABLA 24 Flujo de caja del negocio

FLUJO DE CAJA	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Liquidación
Ingresos por ventas		S/.1,463,834	S/.1,783,141	S/.2,159,030	
Inversión inicial					
Activo fijo	-S/.76,302				S/.30,521
Capital de trabajo	-S/.43,915	-S/.50,215	-S/.13,572	-S/.11,199	S/.118,902
Compras		-S/.1,113,501	-S/.1,329,793	-S/.1,563,220	
Gastos administrativos		-S/.101,694	-S/.114,034	-S/.133,914	
Gastos comerciales		-S/.170,016	-S/.177,216	-S/.186,816	
Pago impuestos		-22,266	-51,598	-91,301	
Flujo Caja Económico (FCE)	-S/.120,217	S/.6,143	S/.96,926	S/.172,580	S/.149,423
Préstamo recibido	S/.40,000				-S/.10,000
Amortización		-S/.10,000	-S/.10,000	-S/.10,000	
Gastos financieros		-S/.6,375	-S/.4,575	-S/.2,775	
Escudo fiscal		S/.2,240	S/.1,608	S/.975	
Flujo Caja Financiero (FCF)	-S/.80,217	-S/.7,992	S/.83,959	S/.160,780	S/.139,423

CAPITULO VII: Conclusiones y Recomendaciones

7.1. Conclusiones

A la luz de los resultados, se concluye:

- a. El rendimiento de mano de obra por metro cuadrado en el revestimiento o tarrajeo de muros de ladrillo en edificaciones según las condiciones actuales, aplicando procedimientos convencionales para una cuadrilla conformada por 1 operario + ½ peón es de 12 M2 por día.
- b. El rendimiento de mano de obra por metro cuadrado en el revestimiento o tarrajeo de muros de ladrillo en edificaciones, aplicando procesos de shotcrete para una cuadrilla de 2 operarios + 1 peón es de 200 M2 por día.
- c. El costo por metro cuadrado con los materiales y procedimientos convencionales en la ejecución de la partida de revestimiento o tarrajeo de muros de ladrillo en edificaciones según las condiciones actuales, aplicando procedimientos convencionales asciende a S/ 45.91 por M2.
- d. El costo por metro cuadrado con los materiales y procedimientos del shotcrete en la ejecución de la partida de tarrajeo de muros de ladrillo en edificaciones asciende a S/ 45.69 por M2.
- e. El tiempo para ejecutar un M2 de la partida de revestimiento o tarrajeo de muros de ladrillo en edificaciones representa aplicando procesos de shotcrete es 16 veces superior si se utiliza el método convencional.
- f. Existen beneficios técnicos referidos básicamente al tiempo de ejecución de la partida, lo cual se traduce en acortar la ruta crítica que ésta conforma. Los beneficios económicos están representados por el menor costo que representa el uso del shotcrete para el revestimiento de muros de ladrillo en edificaciones, el cual en promedio asciende a S/ 0.22 por M2.

7.2. Recomendaciones

De los resultados y conclusiones se recomienda:

Se recomienda ejecutar la partida de revestimiento o tarrajeo de muros de ladrillo en edificaciones, innovadoramente, aplicando procesos shotcrete.

Desarrollar el “Plan de negocio de tecnología de manejo de insumos” y buscar su implementación en el corto plazo para la ejecución de la partida de revestimiento de muros de ladrillo en edificaciones. Y en el mediano plazo implementar esta tecnología para el 100 % de muros, elementos portantes, losas, escaleras y otras partidas a parte del citado tarrajeo, haciendo que la solución sea más sostenible.

CAPITULO VIII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SHOTCRETE GUÍA CHILENA DEL GORMIGÓN PROYECTADO (2018 - SEGUNDA EDICIÓN) Instituto del Cemento y del Hormigón de Chile.

Martín García de Zúñiga y Gastón Molinelli (2016), SISTEMA DE MORTERO PROYECTADO – TEORIA VS PRÁCTICA. Obtenido de GOOGLE: <https://hdl.handle.net/20.500.12008/17227>

Luis Lozano Chaguay, Jorge Caicedo Flores, Teófilo Fernández Bayas, Ronny Onofre Zapata (Octubre 2019), EL MODELO DE NEGOCIO: METODOLOGÍA CANVAS COMO INNOVACIÓN ESTRATÉGICA PARA EL DISEÑO DE PROYECTOS EMPRESARIALES. Obtenido de: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3594015>

Huamán Pascual y Víctor Alfonso (2015), OPTIMIZACIÓN DE SHOCRETE Y DISMINUCIÓN DE COSTOS EN TAJO DE MORRO SOLAR DE LA COMPAÑÍA MINERA ARHENTUM S.A.
Perú: Tesis Universidad Nacional del Centro del Perú.

Leonardo Garay, Henry Christian; Cabrera Plasencia, Julio Joaquín (2015), GESTIÓN DE CALIDAD EN EL PROCESO DE LANZADO DE SHOCRETE EN TÚNELES.
Perú: Universidad Ricardo Palma.

Guzmán Zúñiga, Cesar Leoncio (2008), SOSTENIMIENTO CON SHOTCRETE VÍA HÚMEDA EN LA MINA COBRIZA. Perú: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Ruiz Jaime, Wilson Miler (2021), PLANTA DE SHOTCRETE VÍA HÚMEDA PARA OPTIMIZAR Y REDUCIR COSTOS EN MINERÍA SUBTERRÁNEA, LA LIBERTAD. Perú: Universidad Privada del Norte.

Boza Castro, Ronny (2020), APLICACIÓN DE SHOCRETE VÍA HÚMEDA PARA EL SOSTENIMIENTO DE LABORES MINERAS EN CATALINA HUANCA SOCIEDAD MINERA S.A.C. Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú.

ANEXOS

ANEXO 1

PROYECTO: “ANÁLISIS DEL USO DE SHOTCRETE EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, IQUITOS – 2023. PROPUESTA DE PLAN DE NEGOCIO DE TECNOLOGÍA DE MANEJO DE INSUMOS”	
<u>MODELO DE ENCUESTA PARA EVALUAR LA APROBACION DEL USO DEL SHOTCRETE EN EL APU PARA LA ELABORACION DE EXPEDIENTES EN ENTIDADES PUBLICAS</u>	
ENTIDAD ENCUESTADA:	
La presente encuesta forma parte del proyecto de investigación “ANÁLISIS DEL USO DE SHOTCRETE EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, IQUITOS – 2023. PROPUESTA DE PLAN DE NEGOCIO DE TECNOLOGÍA DE MANEJO DE INSUMOS”.	
El publico objeto a esta encuesta son gerentes de infraestructura de entidades publicas con finalidades de <u>construcción y elaboracion de expedientes tecnicos.</u>	
Esta encuesta es anonoma. En ningun momento se solicitaran datos sensibles. La investigacion seguira las mejores prácticas de protecccion de datos.	
1. Por favor, indique su profesión:	
Marca solo un óvalo.	
<input type="checkbox"/>	Ingeniero(a) Civil
<input type="checkbox"/>	Arquitecto(a)
<input type="checkbox"/>	Otro: _____
2. Por favor, indique sus años de experiencia profesional:	

3. Por favor, indique el tipo de empresa donde labora:	
Marca solo un óvalo.	
<input type="checkbox"/>	Cliente
<input type="checkbox"/>	Oficina de arquitectura
<input type="checkbox"/>	Oficina de ingeniería estructural
<input type="checkbox"/>	Constructora
<input type="checkbox"/>	Gerencia de proyectos
<input type="checkbox"/>	Proveedor de prefabricados
<input type="checkbox"/>	Otro: _____
Salta a la pregunta 4	
Factores clave que influyen en la aceptación de uso del shocrete en la construccionde edificaciones , Iquitos – 2023	A continuación se muestran varios factores que pueden tener un impacto en la aceptación del uso del shocrete en la construcción de edificaciones. A partir de su experiencia, por favor evalúe los siguientes factores en la escala: (1) Totalmente en desacuerdo , (2) En desacuerdo (3) De acuerdo, (4) Totalmente de acuerdo, No sé/No aplica

4. Considero que el uso del shocrete en la construcción de edificaciones nos permite:					
Marca solo un óvalo por fila.					
	(1) Totalmente en desacuerdo	(2) En desacuerdo	(3) De acuerdo	4) Totalmente de acuerdo	No sé / No aplica
Aumentar la seguridad en obra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aumentar el rendimiento	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mejorar la calidad del Tarrajeo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Considero que el uso del shocrete en la construcción de edificaciones:					
Marca solo un óvalo por fila.					
	(1) Totalmente en desacuerdo	(2) En desacuerdo	(3) De acuerdo	4) Totalmente de acuerdo	No sé / No aplica
Son faciles de instalar en obra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Estan alineados con las prácticas existentes en la entidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es una innovación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Considero que el uso del shocrete en la construcción de edificaciones:					
Marca solo un óvalo por fila.					
	(1) Totalmente en desacuerdo	(2) En desacuerdo	(3) De acuerdo	4) Totalmente de acuerdo	No sé / No aplica
Nos expone a retrasos en obra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ocupa mucho tiempo para instalar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Son dificiles de integrar con la metodología actual de trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Con respecto al uso del shocrete en la construcción de edificaciones, nuestra organización:					
Marca solo un óvalo por fila.					
	(1) Totalmente en desacuerdo	(2) En desacuerdo	(3) De acuerdo	4) Totalmente de acuerdo	No sé / No aplica
Contrataria personal con conocimientos en el manejo del producto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Destinaria recursos economicos para la implementacion del producto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Capacitaria personal calificado para el uso del producto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. En relación al uso del shocrete en la construcción de edificaciones, considero que:					
Marca solo un óvalo por fila.					
	(1) Totalmente en desacuerdo	(2) En desacuerdo	(3) De acuerdo	4) Totalmente de acuerdo	No sé / No aplica
Se involucra en el proceso de innovación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Considero que la adopcion del shocrete es estrategia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Asume riesgos asociados a la adopcion del shocrete	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Con respecto al uso del shocrete en la construcción de edificaciones, considero que:						
Marca solo un óvalo por fila.						
	(1) Totalmente en desacuerdo	(2) En desacuerdo	(3) De acuerdo	4) Totalmente de acuerdo	No sé / No aplica	
Las empresas competidoras han implementado el uso del shocrete	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
La industria de la construcción ha implementado el uso del shocrete debido a la competencia entre empresas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Las organizaciones líderes de nuestra industria de la construcción están comprometidas con la adopción del shocrete	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10. Nuestra organización considera que los clientes de construcción:						
Marca solo un óvalo por fila.						
	(1) Totalmente en desacuerdo	(2) En desacuerdo	(3) De acuerdo	4) Totalmente de acuerdo	No sé / No aplica	
Influyen en el uso del shocrete	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Están listos para hacer proyectos con el uso del shocrete	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Exigen el uso del shocrete al hacer proyectos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

ANEXO 2

PROYECTO: “ANÁLISIS DEL USO DE SHOTCRETE EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, IQUITOS – 2023. PROPUESTA DE PLAN DE NEGOCIO DE TECNOLOGÍA DE MANEJO DE INSUMOS”	
MODELO DE ENCUESTA PARA EVALUAR LA APROBACION DEL USO DEL SHOTCRETE EN EL APU PARA LA ELABORACION DE EXPEDIENDTES EN ENTIDADES PUBLICAS	
La presente encuesta forma parte del proyecto de investigación “ANÁLISIS DEL USO DE SHOTCRETE EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES, IQUITOS – 2023. PROPUESTA DE PLAN DE NEGOCIO DE TECNOLOGÍA DE MANEJO DE INSUMOS”.	
El publico objeto a esta encuesta son personas con viviendas propias	
Esta encuesta es anonoma. En ningun momento se solicitaran datos sensibles. La investigacion seguira las mejores prácticas de protecccion de datos.	
1. Por favor, indique su profesión: Marca solo un óvalo.	
<input type="checkbox"/>	Ingeniero(a) Civil
<input type="checkbox"/>	Arquitecto(a)
<input type="checkbox"/>	Otro: _____
2. Por favor, indique sus años de experiencia profesional: _____	
3. Por favor, indique el tipo de empresa donde labora: Marca solo un óvalo.	
<input type="checkbox"/>	Cliente
<input type="checkbox"/>	Oficina de arquitectura
<input type="checkbox"/>	Oficina de ingenieria estructural
<input type="checkbox"/>	Constructora
<input type="checkbox"/>	Gerencia de proyectos
<input type="checkbox"/>	Proveedor de prefabricados
<input type="checkbox"/>	Otro: _____
Salta a la pregunta 4	
A continuación se muestran varios factores que pueden tener un	
Factores clave que	impacto en la aceptación del uso del shocrete en la construcción de
influyen en la aceptación de	edificaciones. A partir de su experiencia, por favor evalúe los siguientes
uso del shocrete en la	factores en la escala: (1) Totalmente en desacuerdo , (2) En desacuerdo
construccionde edificacione	(3) De acuerdo, (4) Totalmente de acuerdo, No sé/No aplica
, Iquitos – 2023	

4. Considero que el uso del shocrete en la construcción de edificaciones nos permite:						
Marca solo un óvalo por fila.						
		(1) Totalmente en desacuerdo	(2) En desacuerdo	(3) De acuerdo	4) Totalmente de acuerdo	No sé / No aplica
Aumentar la seguridad en obra		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Aumentar el rendimiento		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Mejorar la calidad del Tarrajeo		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Considero que el uso del shocrete en la construcción de edificaciones:						
Marca solo un óvalo por fila.						
		(1) Totalmente en desacuerdo	(2) En desacuerdo	(3) De acuerdo	4) Totalmente de acuerdo	No sé / No aplica
Son fáciles de instalar en obra		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Están alineados con las prácticas existentes		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Es una innovación		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Considero que el uso del shocrete en la construcción de edificaciones:						
Marca solo un óvalo por fila.						
		(1) Totalmente en desacuerdo	(2) En desacuerdo	(3) De acuerdo	4) Totalmente de acuerdo	No sé / No aplica
Nos expone a retrasos en obra		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ocupa mucho tiempo para instalar		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Son difíciles de integrar con la metodología actual de trabajo		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Con respecto al uso del shocrete en la construcción de edificaciones, como dueño de mi vivienda:						
Marca solo un óvalo por fila.						
		(1) Totalmente en desacuerdo	(2) En desacuerdo	(3) De acuerdo	4) Totalmente de acuerdo	No sé / No aplica
Contrataría personal con conocimientos en el manejo del producto		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Destinaría recursos económicos para la implementación del producto		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Capacitaría personal calificado para el uso del producto		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. En relación al uso del shocrete en la construcción de edificaciones, considero que:						
Marca solo un óvalo por fila.						
		(1) Totalmente en desacuerdo	(2) En desacuerdo	(3) De acuerdo	4) Totalmente de acuerdo	No sé / No aplica
Se involucra en el proceso de innovación		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Considero que la adopción del shocrete es estrategia		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Asume riesgos asociados a la adopción del shocrete		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

9. Con respecto al uso del shocrete en la construcción de edificaciones, considero que:						
Marca solo un óvalo por fila.						
	(1) Totalmente en desacuerdo	(2) En desacuerdo	(3) De acuerdo	4) Totalmente de acuerdo	No sé / No aplica	
Las empresas competidoras han implementado el uso del shocrete	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
La industria de la construcción ha implementado el uso del shocrete debido a la competencia entre empresas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Las organizaciones líderes de nuestra industria de la construcción están comprometidas con la adopción del shocrete	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10. Nuestra organización considera que los clientes de construcción:						
Marca solo un óvalo por fila.						
	(1) Totalmente en desacuerdo	(2) En desacuerdo	(3) De acuerdo	4) Totalmente de acuerdo	No sé / No aplica	
Influyen en el uso del shocrete	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Están listos para hacer proyectos con el uso del shocrete	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Exigen el uso del shocrete al hacer proyectos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	