

**Práctica empresarial en Bricka Construcciones S.A.S como auxiliar de ingeniería en
revisión de presupuesto y cronograma**

Lina María Mancipe Rivera

Proyecto de grado para optar al título de Ingeniera Civil

Director:

Ludwing Pérez Bustos

MSc. en Ingeniería Civil

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2021

Contenido

	Pág.
Introducción	9
1. Información de la Empresa	11
1.1 Logo	11
1.2 Misión	11
1.3 Visión	11
1.4 Servicios.....	12
1.4.1 Servicio de Ingeniería	12
1.4.2 Prefabricados.....	13
1.4.3 Sistema Crese.....	13
1.4.4 Productos.....	14
1.4.5 Casas VIP y VIS	14
1.4.6 Mejoramiento de Vivienda	15
2. Metodología	15
2.1 Inducción a la empresa BRICKA Construcciones S.A.S	15
2.2 Estudio de los proyectos que se están ejecutando.....	15
2.3 Asignación de proyectos nuevos.....	16
2.4 Cuantificación de la cantidad de obra	16
2.5 Elaboración de Análisis de precios unitarios	17

2.6 Entrega de presupuesto de obra	17
2.7 Elaboración de cronograma	18
2.8 Seguimiento de obra	19
2.9 Elaboración de informes y recomendaciones	19
2.10 Análisis e interpretación de la información	19
3. Desarrollo del Proyecto.....	20
3.1 Proyecto casa san clemente.....	20
3.1.1 Cantidades de obra.....	22
3.1.2 Presupuesto de obra	23
3.1.3 Cronograma de obra.....	23
3.1.4 Seguimiento de obra	23
3.1.5 Resumen informe de actividades	31
4. Presupuesto con mampostería convencional	31
5. Mampostería ordinaria vs mampostería con Bricka	32
6. Análisis e interpretación de la información	35
7. Conclusiones	36
8. Recomendaciones	37
Referencias Bibliográficas	38

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Logo BRICKA CONSTRUCCIONES.....	11
Figura 2. Ubicación geográfica del municipio de Pamplona, Norte de Santander.	20
Figura 3. Ubicación del proyecto CASA SAN CLEMENTE en el municipio de pamplona.	21
Figura 4. Futura terminación del Proyecto CASA SAN CLEMENTE	22
Figura 5. Listado de capítulos y subcapítulos para cantidades de obra.	22
Figura 6. Proyecto SAN CLEMENTE inicio de obra.....	24
Figura 7. Proyecto SAN CLEMENTE Semana 1.....	25
Figura 8. Proyecto SAN CLEMENTE Semana 2.....	25
Figura 9. Proyecto SAN CLEMENTE Semana 3.....	25
Figura 10. Proyecto SAN CLEMENTE Semana 3.....	26
Figura 11. Proyecto SAN CLEMENTE Semana 4.....	26
Figura 12. Proyecto SAN CLEMENTE Semana 9.....	26
Figura 13. Proyecto SAN CLEMENTE Semana 10.....	27
Figura 14. Proyecto SAN CLEMENTE Semana 10.....	27
Figura 15. Proyecto SAN CLEMENTE Semana 12.....	28
Figura 16. Proyecto SAN CLEMENTE Semana 13.....	28
Figura 17. Proyecto SAN CLEMENTE Semana 13.....	29
Figura 18. Proyecto SAN CLEMENTE Semana 14.....	29

Figura 19. Proyecto SAN CLEMENTE Semana 14.....	30
Figura 20. Proyecto SAN CLEMENTE Semana 15.....	30
Figura 21. Proyecto SAN CLEMENTE Semana 15.....	31
Figura 22. Comparación de presupuestos mampostería con Bricka vs Mezcla normal.	32

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Características fisicoquímicas del Bricka Ffix.	34
Tabla 2. Comparativo Bricka ffix vs. Mezcla tradicional.....	34

Resumen

Título: Práctica empresarial en Bricka Construcciones S.A.S como auxiliar de ingeniería en revisión de presupuesto y cronograma *

Autor: Lina María Mancipe Rivera **

Palabras Clave: Mampostería, BRICKA, mampostería Bricka, presupuesto, APU¹.

Descripción

El presente trabajo tiene como fin dar a conocer las actividades realizadas en la empresa BRICKA CONSTRUCCIONES SAS en la modalidad de práctica empresarial, en donde se abarca desde una pequeña reseña de la empresa con su respectiva visión, misión y portafolio de servicios, hasta el desarrollo de la metodología empleada como auxiliar de ingeniería en revisión de presupuesto y cronograma en el proyecto CASA SAN CLEMENTE ubicado en Pamplona, municipio de Norte de Santander, dicha metodología consta de su ubicación detallada, una breve descripción del proyecto, análisis de precios unitarios, interpretación de planos arquitectónicos para la determinación de cantidades de obra y la estimación del presupuesto. La empresa BRICKA CONSTRUCCIONES SAS se caracteriza por utilizar un producto no convencional en la mampostería, el cual brinda mayor efectividad en el proceso constructivo de muros no estructurales, algunas de sus ventajas son que permite mantener la obra limpia y ordenada, menor mano de obra requerida, reduce el peso de los muros, por tanto, el de toda la edificación y a largo plazo es más económico. Por medio del presupuesto estimado de uno de los apartamentos del edificio se hace un análisis comparativo entre mampostería convencional y mampostería con Bricka con el fin de conocer cuál es más rentable.

* Proyecto de grado

** Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas, Escuela de Ingeniería Civil. Director: Ludwing Pérez Bustos. MSc. en Ingeniería Civil.

¹ Análisis de Precios Unitarios

Abstract

Titulo: Business practice at Bricka Construcciones S.A.S as an engineering assistant in budget review and schedule *

AutHor: Lina María Mancipe Rivera **

Keywords: Masonry, BRICKA, Bricka masonry, budget, APU.

Description

This paper aims to show the activities carried out in the BRICKA CONSTRUCCIONES SAS company in the thesis practice modality in partial fulfillment of the requirements for the degree of Civil Engineer, which cover from a small review of the company with its respective vision, mission and services portfolio, to the development of the methodology used as an assistant engineer in reviewing the budget and schedule in the CASA SAN CLEMENTE project, located in Pamplona, Santander. The project methodology consists of its detailed location, a brief description of the project, analysis of unit prices, interpretation of architectural planes to determine the work quantities, and the budget estimation. BRICKA CONSTRUCCIONES SAS company is characterized by using an unconventional product in masonry, which provides greater effectiveness in the construction process of non-structural walls. Some of its advantages are allowing to keep the work clean and orderly, requires a lesser labor, reduces the walls weight and therefore that of the entire building, and in the long term it's cheaper. Through the estimated budget of particular apartment of the building, a comparative analysis is made between conventional masonry and masonry with Bricka, in order to know which one is more profitable.

* Project of Grade

** Physicomechanics Engineering Department. Civil Engineering School. Director: Ludwing Pérez Bustos. MSc in Civil Engineering.

Introducción

Los factores clave en el desarrollo eficiente de cualquier proyecto de construcción son la planeación, ejecución y el control de la obra, esto sin importar el tamaño, costo o el impacto que la misma tenga sobre la sociedad. Según el arquitecto mexicano Julio Cesar Pérez Cervantes (2004) “La buena gerencia debe usarse a lo largo de toda la construcción” (p.6) (Pérez Cervantes, 2004), explica que el éxito de la gerencia de proyectos se centra en la coordinación de todos los recursos donde las variables más importantes a tener en cuenta son: calidad, costos y tiempo. Estos últimos, son uno de los mayores desafíos al entregar los proyectos, debido a que son los componentes que presentan menor flexibilidad. Por esto, la gestión del tiempo y de los costos son indispensables para evitar al máximo retrasos en las obras y lograr la eficiencia de los procesos constructivos, lo cual permite dirigirlos hacia altos niveles de productividad.

BRICKA CONSTRUCCIONES S.A.S es una franquicia brasilera que cuenta con aproximadamente treinta años de experiencia y la cual lleva más de seis años en Colombia. Es una empresa cuya trayectoria ha estado en la búsqueda constante del desarrollo sostenible por lo que se ha enfocado en trabajar con nuevas tecnologías en la fabricación, producción y comercialización de productos para la construcción de obras civiles buscando así minimizar errores, reducir costos y mejorar los tiempos de ejecución de las obras para de esta manera garantizar la efectividad de los métodos constructivos y a su vez contribuir con el medio ambiente.

Las prácticas profesionales sirven para poder poner en práctica los conocimientos y habilidades adquiridas por el estudiante en la universidad. Por lo que consisten en un primer acercamiento al mundo laboral por parte de ellos, en consecuencia, éstas tienen un gran valor de aprendizajes para sus futuras profesiones (Características y tipos de Prácticas, s.f.) (Escuela de Administración, Universidad de Rosario, s.f.). Por lo anterior el desarrollo de la práctica empresarial en BRICKA CONSTRUCCIONES S.A.S gira en torno a un eje central: que el estudiante se desenvuelva y ponga en práctica todos los conocimientos adquiridos durante su proceso de aprendizaje en la universidad y que a su vez gane experiencia identificando y solucionando los problemas que se le presenten en proyectos reales desempeñándose como auxiliar de ingeniería dando acompañamiento a los profesionales de la empresa en los procesos de planeación y control.

1. Información de la Empresa

1.1 Logo

Figura 1.

Logo BRICKA CONSTRUCCIONES



Nota. Tomado de: BRICKA SAS

1.2 Misión

En Bricka, nuestra promesa de valor "LA FAMILIA", eje principal de la sociedad, disfrutará de entornos saludables, gracias a nuestros productos y servicios ecológicamente correctos (Bricka SAS., 2015).

1.3 Visión

Seguir Expandiendo nuestro respaldo de marca y calidad BRICKA a todo Colombia, con la virtud que los hogares nos sigan eligiendo los principales fabricantes de sentimientos en sus viviendas (Bricka SAS., 2015).

1.4 Servicios

1.4.1 Servicio de Ingeniería

Ofrecen todo el acompañamiento en proyecto, tanto en diseño, construcción y como proveedores.

1.4.2 Prefabricados

El concreto celular es un tipo especial de material de construcción liviano que se produce en forma de bloques o paneles utilizados para construcción de edificios residenciales y comerciales (Bricka SAS., 2015).

En su portafolio ofrecen Losetas, Adoquines y Sardineles

1.4.3 Sistema Crese

Este es uno de sus productos más fuertes, ya que es una opción liviana de construcción muy eficiente, económica, segura y rápida.

El Sistema CRESE está compuesto por plaquetas de concreto de 4 y 8 centímetros de espesor, con una resistencia a la compresión de hasta 27.5 MPa. Estos módulos se ensamblan por medio de unos conectores metálicos de 6mm de diámetro que se colocan en el interior de las plaquetas en unos espacios localizados en los bordes y centro de los cantos. Las plaquetas tienen diferentes longitudes y alturas para ajustarse a la modulación. Además de la variación en las dimensiones geométricas, los módulos tienen de 2 a 6 orificios para las uniones, dependiendo de la posición que ocupa este en el muro (Bricka SAS., 2015).

1.4.4 Productos

BRICKA, además de prestar servicios es proveedor de productos para la construcción, se caracteriza en utilizar tecnología para mampostería y acabados. Dentro de su portafolio de productos se encuentra:

- BRICKA Monocapa
- BRICKA Cerámico
- BRICKA Mampostero Listo
- BRICKA Fixx
- BRICKA Boquilla
- BRICKA Porcelanato
- BRICKA Plast

1.4.5 Casas VIP y VIS

Bricka Construcciones S.A.S. promueve la construcción de proyectos de vivienda de interés prioritaria (VIP) y viviendas de interés social (VIS) para el mejoramiento de condiciones de calidad de vida de personas en condiciones menos favorecidas y aquellos que deseen adquirir su primera vivienda (Bricka SAS., 2015).

1.4.6 Mejoramiento de Vivienda

Planes de mejoramiento de viviendas rurales de baños y cocinas dotados e instalados con elementos prefabricados y materiales de construcción limpia, asegurando cero desechos o contaminación (Bricka SAS., 2015).

2. Metodología

2.1 Inducción a la empresa BRICKA Construcciones S.A.S

La inducción a labores como auxiliar de ingeniería se llevó a cabo por parte del personal de seguridad industrial y salud ocupacional junto con el tutor asignado conociendo las políticas de la empresa, su funcionamiento, directrices y el equipo de trabajo. Así mismo, una vez conocidas las obligaciones, deberes y limitantes por las dos partes, se realizó el proceso de vinculación y firma de contrato de confidencialidad.

2.2 Estudio de los proyectos que se están ejecutando

De manera general se hizo una revisión de proyectos anteriores, sus documentos respectivos, teniendo así una idea de la metodología establecida en procesos de contratación, planeación, diseño y construcción. También se conoció el formato base para la realización del

presupuesto de los proyectos. Debido a la contingencia sanitaria que se ha vivido a nivel mundial, al principio de la pandemia la empresa BRICKA no estaba ejecutando ningún proyecto, sin embargo, una vez reanudada la industria de la construcción se retomaron labores junto con nuevos proyectos.

2.3 Asignación de proyectos nuevos

Debido a la emergencia sanitaria ocasionada por el Covid-19 el único proyecto que se fue asignado fue el proyecto CASA SAN CLEMENTE en el municipio de Pamplona-Norte de Santander, para hacer acompañamiento en el proceso presupuestal y en el seguimiento de la obra, todas las tareas desarrolladas fueron revisadas por el ingeniero a cargo, ingeniero Manfreth Jair Gómez egresado de la Universidad Industrial de Santander, tutor de las prácticas dentro de BRICKA CONSTRUCCIONES SAS.

2.4 Cuantificación de la cantidad de obra

Para realizar el proceso de cálculo de cantidades de obra se obtuvo la información a partir de los planos arquitectónicos, las especificaciones técnicas descritas y las actividades que conformaron el proyecto de construcción. La cuantificación se realizó determinando el área de cada muro de mampostería, los datos obtenidos en el proceso fueron organizados, luego, las cantidades obtenidas fueron registradas en un libro de cálculo en el software Excel.

2.5 Elaboración de Análisis de precios unitarios

El análisis de precios unitarios “APU” es una metodología que permite desglosar el costo de ejecución de una actividad específica de un proyecto, en su unidad de medida mínima, por ejemplo, 1 m² de muro, 1m de cuneta, 1 km de vía pavimentada, 1m³ de concreto, entre otros), por lo tanto, permite relacionar todos los insumos y cantidades requeridos, así como los rendimientos de la maquinaria y mano de obra para llevar a cabo cualquier tipo de obra o intervención (Instituto Nacional de Vías., 2021).

El análisis de precios unitarios de este proyecto se realizó teniendo en cuenta las tareas y procesos constructivos del mismo. En él se especificaron las cantidades requeridas de cada material y no se tuvo en cuenta el porcentaje de desperdicio. Se establecieron los valores parciales de cada ítem, para luego realizar los subtotales de materiales y mano de obra.

La importancia del APU radica en que es necesario para el presupuesto de obra, el cual permite establecer el rendimiento de una obra, determinando la cantidad de entregable que se va a realizar en un día, o por la unidad de medida definida previamente. (Calero, 2015)

2.6 Entrega de presupuesto de obra

Al elaborar un presupuesto de obra se establece la composición cualitativa y cuántas unidades de cada componente son requeridas, es decir, composición cuantitativa, con el fin de asignar un precio a cada componente para luego obtener el costo total de obra (Arboleda, 2007)

Determinar el presupuesto de la obra es un proceso que requiere la suma de los costos estimados de las actividades individuales (Project Management Institute. , 2013).

El presupuesto de obra es relevante para las labores de control del costo. Basados en el análisis de precios unitarios se elaboró el presupuesto de la obra, el cual fue revisado y modificado por el ingeniero asignado y comprendió una herramienta de gestión, ya que dio a conocer la realidad del proceso constructivo, los recursos requeridos y los recursos empleados en el desarrollo de las actividades. En la realización del presupuesto se tuvieron en cuenta los ítems de mampostería y acabados internos, detallando los costos directos unitarios, acumulados, su total, los costos indirectos y el valor total de la obra.

2.7 Elaboración de cronograma

El punto de partida para la elaborar un cronograma de obra se relaciona con la definición de actividades y su secuencia, asignación de recursos, estimación de su duración, desarrollo y seguimiento al mismo (Guía del PMBOK ®, 2017) (Project Management Institute, 2017). Para el proyecto asignado, el cronograma de actividades se realiza partiendo del tiempo máximo pactado en el contrato, asignando tareas por semana. Presenta, generalmente, una fecha de inicio y una fecha de finalización previamente planificadas para cada una de las tareas que conforman la actividad. Este cronograma se elaboró en el software Excel por medio de una tabla que muestra las actividades programadas, ejecutadas y aplazadas.

2.8 Seguimiento de obra

Se inicia la ejecución del proyecto y se hace seguimiento constructivo de la obra teniendo en cuenta el cronograma establecido. Este seguimiento se hace con el fin de aprender los procesos constructivos realizados y los protocolos aplicados por la empresa. Cabe resaltar que no se tendrá responsabilidad en el proceso constructivo ni económico del proyecto.

2.9 Elaboración de informes y recomendaciones

Se elaboran informes diarios en un documento programado donde se registra información de las cantidades ejecutadas durante el día, material utilizado, cuadrillas activas, observaciones y fotografías, lo cual permite obtener un rendimiento tanto del material como del tiempo, conociendo así los avances del proyecto. Con estos informes se alimenta un informe semanal y a su vez un informe mensual, estos últimos son presentados al ingeniero encargado, para su respectiva revisión.

2.10 Análisis e interpretación de la información

Con la información recolectada y gracias a la programación implementada, se hizo análisis e interpretación de los datos para realizar las conclusiones y observaciones respectivas.

3. Desarrollo del Proyecto

En la empresa se hizo acompañamiento al proyecto **CASA SAN CLEMENTE** en el municipio de Pamplona-Norte de Santander.

3.1 Proyecto casa san clemente

CASA SAN CLEMENTE es un proyecto privado de la constructora DINAMIC CONSTRUCCIONES S.A.S ubicado en el centro de Pamplona municipio de Norte de Santander. En este edificio, el cual consta de 40 apartamentos en total, BRICKA se encarga de la construcción de la mampostería a todo costo para dicho proyecto.

Figura 2.

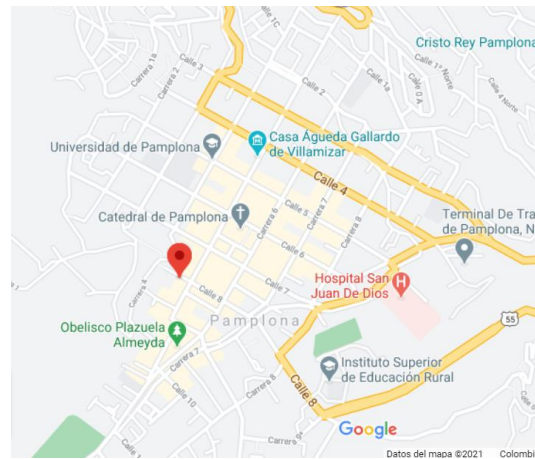
Ubicación geográfica del municipio de Pamplona, Norte de Santander.



Nota Tomado de: Galería de mapas, alcaldía de Pamplona. 2020. Disponible en: <http://pamplona-nortedesantander.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Galeria-de-Mapas.aspx> Extraído de internet.

Figura 3.

Ubicación del proyecto CASA SAN CLEMENTE en el municipio de Pamplona.



Nota Tomado de: Google maps, Pamplona, 2020. Disponible en: <https://www.google.com.co/maps/place> Extraído de internet.

El edificio está dividido en dos torres de seis pisos, el primer piso está destinado para parqueaderos y los pisos restantes para 40 apartamentos donde el apartamento más pequeño tiene 80,1 m² y el más grande 120m², el último piso es zona social. Se manejaron 23 tipologías de apartamentos (apartamentos convencionales, apartaestudios, dúplex) brindando una variedad considerable a la población pamplonesa y a todos los interesados en este proyecto. Se debe tener en cuenta que al momento de iniciar con el desarrollo del proyecto la constructora DINAMIC ya había avanzado con la mampostería del segundo piso de una de las torres y parte de la otra.

En la figura 4 se ilustra la fachada del edificio CASA SAN CLEMENTE.

Figura 4.*Futura terminación del Proyecto CASA SAN CLEMENTE*

Nota Tomado de: DINAMIC CONSTRUCCIONES SAS

3.1.1 Cantidades de obra

Con base en los planos estructurales se calcularon las cantidades de obra y se plantearon las siguientes labores:

Figura 5.*Listado de capítulos y subcapítulos para cantidades de obra.*

ITEM	DESCRIPCIÓN
1	MANPOSTERÍA INTERNA
1.1	MAMPOSTERÍA
1.1.1	Mampostería en bloque concreto h9
1.1.2	Pega de ladrillo de mamposteria
	SUBTOTAL CAPITULO 1
2	ACABADOS INTERNOS
2.1	ACADO DE MUROS
2.1.1	Pañete sobre muro
2.1.2	Estuco sobre muro
2.1.3	Pintura sobre muro
	SUBTOTAL CAPITULO 2

Nota Tomado de: Propia para BRICKA CONSTRUCCIONES SAS

3.1.2 Presupuesto de obra

El valor total del proyecto se calculó con el análisis de precios unitarios de cada una de las actividades presentadas anteriormente. Se tuvo en cuenta un porcentaje total de utilidad del 15%, obteniendo un total de \$132'678.892 para toda la mampostería interna del edificio.

3.1.3 Cronograma de obra

El cronograma de actividades se elaboró planificando 16 semanas de trabajo teniendo en cuenta las tareas listadas en la *figura 4*. Es importante resaltar que el avance de la mampostería depende directamente del avance de la estructura del edificio.

3.1.4 Seguimiento de obra

En la fase de ejecución de un proyecto es esencial realizar control, seguimiento y supervisión, efectuando actividades relacionadas con la revisión de las normas técnicas, especificaciones de diseño, control de calidad de los materiales y desempeño de la mano de obra. Las metodologías de seguimiento, que acompañan a los procesos de planeación, para lograr la buena gestión son totalmente necesarias para alcanzar las metas propuestas (Mejía y Hernández, 2007) (Mejía Aguilar & Hernández, 2007).

Ratificando la importancia del seguimiento de obra, este se hizo realizando diariamente el registro de las actividades ejecutadas en un formato diario con el que se alimentaban los informes semanales, llevando también un registro fotográfico.

Se destaca que a la fecha de finalización de las prácticas no se ha culminado la obra, hubo retrasos en la entrega de material, entre otras cosas, lo cual a su vez perjudicó el avance de la obra en cuestión.

Las actividades de seguimiento de obra fueron ejecutadas con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto, puesto que, la falta de control, dirección y organización conlleva a que cada miembro del equipo de obra realice sus labores desde un punto de vista particular, lo que se traduce en retrasos y sobrecostos (Carpio Utrilla, 2014)

Seguidamente, se presenta la evidencia fotográfica de las principales actividades realizadas en el curso de la obra ejecutada.

Figura 6.

Proyecto SAN CLEMENTE inicio de obra.



Figura 7.

Proyecto SAN CLEMENTE Semana 1.



Figura 8.

Proyecto SAN CLEMENTE Semana 2.



Figura 9.

Proyecto SAN CLEMENTE Semana 3.



Figura 10.

Proyecto SAN CLEMENTE Semana 3.



Figura 11.

Proyecto SAN CLEMENTE Semana 4.



Figura 12.

Proyecto SAN CLEMENTE Semana 9.



Figura 13.

Proyecto SAN CLEMENTE Semana 10.



Figura 14.

Proyecto SAN CLEMENTE Semana 10.



Figura 15.

Proyecto SAN CLEMENTE Semana 12.



Figura 16.

Proyecto SAN CLEMENTE Semana 13.



Figura 17.

Proyecto SAN CLEMENTE Semana 13.



Figura 18.

Proyecto SAN CLEMENTE Semana 14.



Figura 19.

Proyecto SAN CLEMENTE Semana 14.



Figura 20.

Proyecto SAN CLEMENTE Semana 15.



Figura 21.

Proyecto SAN CLEMENTE Semana 15.



3.1.5 Resumen informe de actividades

En el anexo 1, de los documentos adjuntados, se presenta el resumen de los informes que se elaboraron mensualmente durante el desarrollo de las prácticas empresariales en la empresa BRICKA CONSTRUCCIONES SAS, presentando las principales actividades ejecutadas.

4. Presupuesto con mampostería convencional

Una de las incertidumbres a la hora de implementar un nuevo método constructivo o un nuevo material es saber si es viable, en la mayoría de los casos se decide tomar el riesgo bajo la premisa de disminuir los costos de ejecución de la obra. La figura 22 permite hacer una comparación entre la mampostería convencional/ordinaria y la mampostería con Bricka, dicha

comparación se basa en el presupuesto para el apartamento con mayor área del edificio el cual posee 120m² de muro divisorio

Figura 22.

Comparación de presupuestos mampostería con Bricka vs Mezcla normal.

		BRICKA	MEZCLA NORMAL
TOTAL COSTOS DIRECTOS		\$ 5.479.200,00	\$ 9.889.800,00
ADMINISTRACIÓN	5%	\$ 273.960,00	\$ 494.490,00
IMPREVISTO	5%	\$ 273.960,00	\$ 494.490,00
UTILIDAD	5%	\$ 273.960,00	\$ 494.490,00
TOTAL COSTOS INDIRECTOS		\$ 821.880,00	\$ 1.483.470,00
IVA SOBRE UTILIDAD	19%	\$ 52.052,40	\$ 93.953,10
VALOR TOTAL DE LA OBRA		\$ 6.301.080,00	\$ 11.373.270,00

La figura 22 muestra los resultados obtenidos en los dos presupuestos elaborados. El apartamento de 120 m² de muro divisorio tiene un costo total directo de \$9'889.800 utilizando la mezcla normal en su ejecución, por otra parte, al utilizar los productos de BRICKA se tendría un total de \$5'479.200, disminuyendo los costos directos en 44,6%, lo cual es un porcentaje alto, evidenciando la ventaja constructiva de los productos Bricka en términos de costo y eficiencia.

5. Mampostería ordinaria vs mampostería con Bricka

Se conoce normalmente como mampostería al sistema de construcción que consiste en levantar muros, los cuales cumplen con dos funciones principales: dividir espacios y soportar cargas, en cuyo caso se denomina mampostería estructural, o únicamente para dividir espacios. Este sistema se desarrolla mediante la colocación manual de ladrillos de arcilla, bloques de

concreto o de arcilla, piedras talladas, entre otros, y se ha empleado de manera eficaz en construcciones durante mucho tiempo a lo largo de la historia.

La mampostería ordinaria o convencional es aquella en la que se utiliza una mezcla dosificada de arena y cemento con determinada cantidad de agua para unir los bloques o ladrillos que componen el muro. Actualmente, gracias a los avances científicos y tecnológicos, se encuentran otro tipo de morteros en el mercado que apuestan por ofrecer economía, resistencia y rapidez en los procesos constructivos, estos son denominados morteros poliméricos (Cementos Cibao, 2018).

Según un estudio comparativo realizado por el ingeniero Esleiter Zócimo Matta Queza, en su tesis de pregrado (2018), se alcanza un rendimiento m^2/h 2,2 veces más rápido empleando el mortero polimérico en comparación al mortero convencional. En cuanto a los precios unitarios de estos dos morteros resulta ser más costoso el polimérico en cuanto a materiales con variación de costos del 14% de diferencia a favor del mortero convencional, resalta la importancia de considerar aspectos como mano de obra y tiempo en donde se obtiene una diferencia del 49,97% a favor del mortero polimérico (Matta Quezada, 2018).

Este tipo de mortero es una innovadora solución constructiva. Consiste en un producto tecnológicamente nuevo diseñado para sustituir el mortero convencional. En Colombia, BRICKA FFIIX SAS es la única empresa comercializadora de este producto denominado Bricka ffix, cuyo distribuidor oficial en Santander y Norte de Santander es BRICKA CONSTRUCCIONES SAS.

De acuerdo con su ficha técnica, el Bricka Ffix es un mortero polimérico estabilizado y listo para usar, técnicamente formulado y diseñado para obtener un mortero de pega de ladrillos y bloques con excelentes propiedades físicas y mecánicas. Seguidamente se muestran las características fisicoquímicas de este producto.

Tabla 1.

Características fisicoquímicas del Bricka Ffix.

Características fisicoquímicas		
Composición	Agregados minerales, resinas sintéticas y aditivos especiales.	
Consistencia	Pastosa	
Color	Gris claro	
Tiempo que se puede dejar el producto expuesto al aire	60 min	
Resistencia	Después de 8 horas.	

Nota. Tomado de: Ficha técnica Bricka Ffix.

En la tabla 2 se presenta la comparación entre el mortero convencional o mezcla tradicional y el Bricka ffix. En esta, se pueden evidenciar las ventajas de utilizar el mortero polimérico.

Tabla 2.

Comparativo Bricka ffix vs. Mezcla tradicional.

Parámetro	Mezcla tradicional	Bricka Ffix
Preparación	Necesita mezclado	Listo para usar
Aplicación	Compleja	Simple/rápida
Velocidad en aplicación	Lenta	4 veces mayor
Rendimiento	+40 Kg/m ² aprox.	2.5 Kg/m ²
Fraguado	72 horas	24 horas

Parámetro	Mezcla tradicional	Bricka Ffix
Resistencia	menor	3 veces mayor
Desperdicio	15% aprox.	Cero
Costo final	Alto	Ahorro hasta 40%
Ecológico	No	Sí

Nota. Tomado de: BRICKA FFIX SAS

6. Análisis e interpretación de la información

A partir del informe de seguimiento de obra, se realizó el análisis de resultados donde se presentan las observaciones formuladas en el transcurso de las actividades.

En el proyecto CASA SAN CLEMENTE se presentaron varios inconvenientes ocasionados principalmente porque nunca se había utilizado mortero polimérico. El rendimiento establecido en la actividad de mampostería era 25 m²/día para cada oficial (cuadrilla 2x1) y que se utilizara 1,25Kg/m² de Bricka Ffix. Terminado el primer mes se obtuvo un rendimiento promedio de 12,7 m²/día y 2,5 Kg/m² respectivamente. Se esperaba que en la primera y segunda semana de ejecución el rendimiento fuera menor debido a que el proceso de familiarización con el nuevo producto requiere tiempo. Al finalizar el mes estos rendimientos se siguieron presentando y se plantearon dos posibilidades: los rendimientos establecidos en la fichas técnica necesitan un reajuste y el personal no está capacitado para la aplicación del producto.

En el segundo mes hubo un cambio de material, bloques H10 de excelente calidad, uniformes y angulares por bloques H10 no uniformes y que no cumplía con las características de un acabado óptimo. Se aconsejó no utilizarlo recalando que los rendimientos seguirían siendo

bajos porque la mano de obra gastaría más tiempo en escoger los bloques medianamente perfilados y en tratar de nivelarlos lo que a su vez produciría un aumento en el gasto de Bricka Ffix.

Finalmente se ingresó personal que tenía experiencia en el manejo de materiales Bricka y se evidenció un aumento en la cantidad de metros cuadrados pegados al día y un rendimiento del Bricka Ffix de $1,6 \text{ Kg/m}^2$.

7. Conclusiones

De los resultados obtenidos en la práctica, podemos concluir que:

- Se presentaron pérdidas ya que el presupuesto quedó mal planteado, puesto que, de acuerdo con los rendimientos vistos en práctica se pudo notar que no eran congruentes con los teóricos estipulados en la ficha técnica de los productos. Además, algunos valores del costo de mano de obra no eran correctos y no se tuvo en cuenta el 19% del IVA a la utilidad, donde al tener en cuenta esto en el presupuesto se habría presentado un costo total de \$ 139.555.912.
- Se hizo seguimiento y control de las actividades desarrolladas durante la ejecución de la obra por medio de las visitas realizadas, lo cual, a su vez, permitió adquirir conocimientos sobre los procesos constructivos no solo de la mampostería sino de la obra en general.
- Se elaboraron informes mensuales durante los 4 meses de la práctica, en los cuales se hicieron observaciones y recomendaciones que permitieron revisar y modificar los rendimientos y los presupuestos planteados inicialmente, evitando que las pérdidas en la empresa siguieran presentándose.

- El Bricka Ffix es un buen producto siempre que se tengan en cuenta dos factores importantes: sea aplicado por personal capacitado y con experiencia y que los bloques sean uniformes.

8. Recomendaciones

- Ingresar personal con experiencia y realizar capacitaciones sobre utilización del material, tanto en obras de BRICKA CONSTRUCCIONES como en otras obras y ferreterías para dar a conocer el producto e impulsar su comercialización.

Referencias Bibliográficas

Arboleda, S. (2007). *Presupuesto y programación de obras civiles*. Medellín: Textos Académicos.

Bricka SAS. (2015). *BRICKA Construcciones*. Obtenido de www.bricka.com.co

Calero, R. (2015). *Comparación de los métodos A.P.U y Conteo ABC para el Análisis de Precios Unitarios en la construcción*. Ecuador: (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Carpio Utrilla, C. (2014). La administración en la supervisión de la obra y el control de calidad. . *Anuario 2003*, 19, 57-74.

Cementos Cibao. (2018). *Mampostería y sus usos en la construcción*. Obtenido de <https://www.cementoscibao.com/mamposteria-usos-en-laconstruccion/#:~:text=Mamposter%C3%ADa%2C%20se%20conoce%20como%20el,cemento%20prefabricados%2C%20piedras%20talladas%20en>

Escuela de Administración, Universidad de Rosario. (s.f.). *Características y tipos de Prácticas*. Obtenido de http://www.urosario.edu.co/Administracion/Pregrados/PracticasProfesionales/ur/Organizaciones/Caracteristicas-y-tipos-de-laspracticas/#.VqDtk_nhAgt

Instituto Nacional de Vías. (2021). *Análisis de precios unitarios de referencia*. Obtenido de <https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/hechos-de-transparencia/analisis-de-precio-unitarios>

Matta Quezada, E. Z. (2018). *Estudio comparativo del mortero convencional y el mortero polimérico en el comportamiento mecánico de muros de albañilería*. Lima, Perú.: (Tesis de pregrado). Universidad César Vallej .

Mejía Aguilar, G., & Hernández, T. C. (2007). Seguimiento de la productividad en obra: técnicas de medición de rendimientos de mano de obra. *Revista UIS ingenierías*, 6(2), 45-59.

Pérez Cervantes, J. C. (2004). *Planeación y control de obra del Instituto de Religión Tampico: propuesta de análisis y evaluación de planeación estratégica y riesgo*. Puebla, México.: (Tesis de doctorado). Universidad de las Américas Puebla.

Project Management Institute. (2017). *Dirección de proyectos (Guía del Pmbok)*. In *Guía de los Fundamentos para la dirección de Proyectos Sexta Edición*. Obtenido de www.pmi.org

Project Management Institute. . (2013). *Guía de la Extensión de la construcción, (Guía del PMBOK®)*. 5ta ed. . Pensilvania, USA: ISBN 978-1-62825-009-1. .