

Estudio y desarrollo de un prototipo de baño prefabricado para su implementación en obras nuevas de construcción de edificios residenciales en la localidad de Usaquén ubicada en la ciudad de Bogotá D.C.

Aullón Motta Manuel Esteban y Hernández Castillo Cristian David

Director: Arq. Pedro medina Motta

Trabajo de grado para optar por el título de Constructor y Gestor en arquitectura

Universidad Colegio Mayor De Cundinamarca

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Construcción y Gestión en Arquitectura

Bogotá D.C., Colombia

2023

NOTA DE ACEPTACIÓN

Francisco Javier Lagos Bayona

Arq. Mg. En construcción y Mg. Diseño Sostenible
Director de proyecto de grado

Henry Noreña Villareal

Administrador de empresas Esp. Formulación y Evaluador de proyectos
Jurado 1 – Proyecto de grado

Pedro Ricardo Medina Motta

Arq. Mg. Diseño Sostenible
Jurado 2 – Proyecto de grado

Lucas Alfonso Quimbayo Londoño

Arquitecto especialización en mercadeo
Jurado 3 – Proyecto de grado

Juan Guillermo Lozano Camelo

Administrador y Constructor Arquitectónico Maestría en Hábitat
Jurado 4 – Proyecto de grado

Dedicatoria

Dedicamos el proyecto principalmente a Dios, por dar la fuerza necesaria para culminar esta meta.

A nuestros padres, por todo su amor y por la motivación a seguir hacia adelante.

También a nuestros hermanos y hermanas, por brindar su apoyo moral en esas noches que tocaba investigar.

Y, finalmente, a los que no creyeron en el proyecto que, con su actitud lograron que tomará más impulso.

Agradecimientos

Agradecimientos especiales al profesor Pedro Medina Motta que nos acompañó en todo el proceso de realización y culminación del trabajo de grado así como a los profesores Henry Noreña y el profesor Juan Guillermo lozano Camelo

Tabla de contenido

| | |
|---|-----------|
| INDICE DE TABLA | 9 |
| INTRODUCCIÓN | 12 |
| ABSTRACT | 13 |
| RESUMEN EJECUTIVO | 15 |
| PROBLEMA IDENTIFICADO Y DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO | 15 |
| MERCADO Y CANTIDAD DE CLIENTES POTENCIALES..... | 15 |
| CANVAS..... | 16 |
| IDEA DE NEGOCIO DEL PROYECTO EMPRESARIAL | 16 |
| NOMBRE DEL PROYECTO EMPRESARIAL:..... | 16 |
| ACTIVIDAD DEL PROYECTO EMPRESARIAL..... | 16 |
| <i>Sector productivo en que se encuentra la empresa</i> | 16 |
| <i>Clientes a quien se dirige el proyecto</i> | 17 |
| <i>Subsector productivo del sector de la construcción en que se encuentra el proyecto empresarial</i> | 17 |
| OBJETIVOS DE LA EMPRESA..... | 17 |
| RAZÓN SOCIAL Y LOGO..... | 18 |
| REFERENCIA DE LOS EMPRENDEDORES..... | 18 |
| LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA O VIRTUAL DEL PROYECTO | 18 |
| ESTUDIO DE MERCADO | 19 |
| ANÁLISIS DEL SECTOR..... | 19 |
| <i>Descripción de la Situación Actual del Sector de la Construcción en Colombia</i> | 19 |
| Macroeconómicas..... | 19 |
| <i>Análisis de las Tendencias de Consumo en el Mercado de la Construcción</i> | 23 |
| Análisis PESTEL..... | 32 |
| <i>Análisis de los Gremios o Asociaciones del Sector de la Construcción</i> | 33 |
| <i>Condiciones Tecnológicas a Nivel Nacional e Internacional Para la Producción del Bien o Servicio</i> | 33 |
| DESARROLLO TECNOLÓGICO E INDUSTRIAL DEL SECTOR Y MERCADOS OBJETIVOS | 33 |
| ANÁLISIS DEL MERCADO..... | 34 |
| <i>Cantidad de Clientes Potenciales</i> | 34 |
| <i>Estimación de la cantidad de producto o servicio que compran los clientes potenciales</i> | 36 |
| <i>Estimación del precio al que compran el producto o servicio los clientes potenciales</i> | 37 |
| <i>Estimación de la frecuencia de la compra del producto o servicio por parte de los clientes potenciales</i> | 38 |
| ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA..... | 39 |
| <i>Análisis de la competencia, fortalezas, debilidades, participación en el mercado</i> | 40 |
| PLAN DE MARKETING | 42 |
| ESTRATEGIA DE PRODUCTO O SERVICIO..... | 42 |
| <i>Definir empaque y presentación (dimensión, modulación, empaque y embalaje)</i> | 42 |
| <i>Definición de la Garantía y servicio de postventa</i> | 44 |
| ESTRATEGIA DE PRECIO..... | 46 |
| <i>Definir el precio de venta del producto o servicio</i> | 46 |
| <i>Definir las condiciones o forma de pago</i> | 48 |
| ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN..... | 49 |
| <i>Definir el canal de distribución</i> | 49 |

| | |
|--|-----------|
| <i>Determinar la logística de la distribución.....</i> | <i>52</i> |
| <i>Determinar la oportunidad y la experiencia que el cliente desea.....</i> | <i>54</i> |
| ESTRATEGIAS DE PROMOCIÓN Y COMUNICACIÓN..... | 56 |
| <i>Definir los medios de comunicación.....</i> | <i>56</i> |
| <i>Definir los medios de publicidad adecuados para el producto o servicio. (logo, slogan e identidad cromática.)</i> | <i>59</i> |
| <i>Presupuesto de promoción. (expectativa, lanzamiento y mantenimiento).....</i> | <i>60</i> |
| IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO..... | 61 |
| PRESENTACIÓN..... | 61 |
| FICHA TÉCNICA | 62 |
| ÁREA DE INVESTIGACIÓN..... | 66 |
| TEMA DE INVESTIGACIÓN | 66 |
| TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN..... | 67 |
| LÍNEA DE INVESTIGACIÓN..... | 67 |
| TIPO DE INVESTIGACIÓN..... | 67 |
| CLASE DE INVESTIGACIÓN..... | 68 |
| OBJETIVO GENERAL DEL PRODUCTO..... | 68 |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PRODUCTO | 68 |
| CUADRO DE VARIABLES, VALORES E INDICADORES..... | 69 |
| HERRAMIENTAS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADAS..... | 69 |
| PRESUPUESTO..... | 69 |
| CRONOGRAMA | 70 |
| OBTENCIÓN DEL NÚMERO ORCID..... | 71 |
| EVIDENCIA DE DILIGENCIAMIENTO DEL CVLAC | 72 |
| DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO | 72 |
| FORMULACIÓN DEL PROBLEMA A INVESTIGAR..... | 72 |
| ÁRBOL DEL PROBLEMA, CAUSAS Y CONSECUENCIAS, DESCRIPCIÓN..... | 72 |
| ÁRBOL DEL OBJETIVO MEDIOS Y FINES, DEFINICIÓN..... | 74 |
| DELIMITACIÓN TEMÁTICA Y GEOGRÁFICA..... | 75 |
| DESCRIPCIÓN | 76 |
| CONCEPTO GENERAL DEL PRODUCTO | 77 |
| <i>Impacto Tecnológico, Social y Ambiental.....</i> | <i>78</i> |
| <i>Potencial Innovador.....</i> | <i>78</i> |
| JUSTIFICACIONES DEL PROBLEMA A INVESTIGAR..... | 79 |
| <i>Justificación Ambiental.....</i> | <i>79</i> |
| <i>Justificación Social.....</i> | <i>79</i> |
| <i>Justificación Económica.....</i> | <i>80</i> |
| <i>Justificación Profesional.....</i> | <i>83</i> |
| <i>Justificación Tecnológica.....</i> | <i>83</i> |
| <i>Necesidades que Satisface.....</i> | <i>84</i> |
| METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN | 84 |
| <i>Alcance.....</i> | <i>86</i> |
| <i>Procedimientos.....</i> | <i>86</i> |
| <i>Población y Muestra o Ensayos o Encuesta o Entrevistas.....</i> | <i>87</i> |
| <i>Técnicas e Instrumentos.....</i> | <i>89</i> |
| ANTECEDENTE DEL PROBLEMA A INVESTIGAR..... | 89 |

| | |
|--|------------|
| ESTADO DEL ARTE DEL PROBLEMA A INVESTIGAR | 90 |
| MARCOS CONTEXTUAL O REFERENCIAL | 92 |
| <i>Marco Teórico</i> | 92 |
| Definiciones y conceptos..... | 92 |
| Principales exponentes teóricos del tema a investigar..... | 94 |
| <i>Marco Histórico</i> | 94 |
| <i>Marco Normativo</i> | 102 |
| <i>Marco Productivo</i> | 104 |
| Procesos tecnológicos de producción..... | 106 |
| NOMBRE DEL PRODUCTO O SERVICIO..... | 106 |
| NOMBRE E IMAGEN DEL PRODUCTO O SERVICIO | 106 |
| COMPOSICIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO | 108 |
| <i>Insumos, elementos y componentes del producto o servicio</i> | 108 |
| <i>Especificaciones técnicas del producto</i> | 109 |
| <i>Características físicas, químicas y mecánicas del producto</i> | 113 |
| <i>Ventajas comparativas</i> | 114 |
| <i>Presentación del producto, dimensiones, modalidades, requisitos, periodicidad, características de uso</i> | 115 |
| PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL PRODUCTO | 117 |
| <i>Identificación de las actividades necesarias para el diseño, puesta en marcha y producción</i> | 117 |
| <i>Duración del ciclo productivo</i> | 120 |
| <i>Capacidad instalada</i> | 126 |
| <i>Proceso de control de calidad</i> | 126 |
| <i>Proceso de seguridad industrial</i> | 127 |
| <i>Puesta en marcha, en obra o en el mercado</i> | 129 |
| NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS | 130 |
| <i>Materias primas e insumos</i> | 130 |
| <i>Pruebas y ensayos</i> | 131 |
| <i>Tecnología herramientas, equipos y maquinaria</i> | 131 |
| <i>Sistema de presentación, empaque y embalaje</i> | 133 |
| COSTOS..... | 134 |
| <i>Precios unitarios</i> | 134 |
| <i>Costos globales de producción</i> | 142 |
| <i>Valor comercial del producto</i> | 142 |
| GESTIÓN ORGANIZACIONAL Y ADMINISTRATIVA..... | 143 |
| ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL..... | 143 |
| PERFILES DE CARGO Y FUNCIONES | 143 |
| SISTEMA DE CONTRAPRESTACIÓN..... | 143 |
| FORMA JURÍDICA Y RÉGIMEN TRIBUTARIO..... | 143 |
| PROCESO DE FORMALIZACIÓN Y GASTOS ASOCIADOS..... | 144 |
| PLAN FINANCIERO | 145 |
| PLAN DE INVERSIÓN EN ACTIVOS FIJOS Y CAPITAL DE TRABAJO..... | 145 |
| PROYECCIÓN DE INGRESOS Y EGRESOS | 145 |
| PUNTO DE EQUILIBRIO Y MARGEN DE CONTRIBUCIÓN | 146 |
| ESTADOS FINANCIEROS PROYECTADOS, ESTADO DE RESULTADOS, FLUJO DE CAJA Y BALANCE GENERAL..... | 147 |

| | |
|---|------------|
| INDICADORES FINANCIEROS, VAN, TIR, TIEMPO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN, NIVEL DE ENDEUDAMIENTO, RAZÓN CORRIENTE Y RAZÓN DE LIQUIDEZ | 149 |
| SUPUESTOS FINANCIEROS PARA LA PROYECCIÓN: RÉGIMEN DE IMPUESTOS, TASA DE AMORTIZACIÓN DE LOS CRÉDITOS, PERIODO DE GRACIA, TIO, TIPO DE PROYECCIÓN CONSTANTE O CORRIENTE..... | 151 |
| CONCLUSIONES..... | 152 |
| DE LA INVESTIGACIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO | 152 |
| DE LA EMPRESA..... | 152 |
| DEL PROYECTO FINANCIERO. | 152 |
| GLOSARIO DE TÉRMINOS Y VOCABULARIO ESPAÑOL A INGLÉS..... | 153 |
| DE LA INVESTIGACIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO | 153 |
| DE LA EMPRESA..... | 155 |
| DEL PROYECTO FINANCIERO. | 156 |
| GLOSARIO Y TÉRMINOS Y VOCABULARIO EN INGLÉS A ESPAÑOL | 157 |
| DE LA INVESTIGACIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO | 157 |
| DE LA EMPRESA..... | 159 |
| DEL PROYECTO FINANCIERO | 160 |
| BIBLIOGRAFÍA | 161 |
| ANEXOS | 164 |
| ANEXOS DEL ESTUDIO DE MERCADO..... | 164 |
| ANEXOS DEL PLAN DE MARKETING..... | 164 |
| ANEXOS DEL PLANTEAMIENTO DE CREACIÓN DE LA EMPRESA | 164 |
| ENCUESTAS, RESULTADOS DE LABORATORIO Y/O ENTREVISTAS. | 164 |
| PRESENTACIÓN EN POWER POINT | 164 |
| FOTOGRAFÍAS (O REGISTRO FOTOGRÁFICO DEL PROTOTIPO)..... | 165 |
| MAQUETA VIRTUAL O VIDEOS | 171 |
| FORMATO TRL Y COSTOS..... | 184 |

INDICE DE TABLA

Tabla 1 Presupuesto de comunicacion..... 69
Tabla 2 Marco normativo 102

INDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|--|-----|
| Ilustración 1 Modelo CANVAS | 16 |
| Ilustración 2 Ubicación geográfica | 18 |
| Ilustración 3 Variación anual del PIB total, valor agregado construcción y subsectores (a precios constantes) 2017 – 2022 por (III trimestre)..... | 19 |
| Ilustración 4 PIB total, valor agregado de la rama construcción para algunos países de Latinoamérica. Variación anual 2019 (III trimestre) – 2022 por (III trimestre)..... | 20 |
| Ilustración 5 Variación y participación anual de la población ocupada y en la rama de actividad construcción 2021 – 2022 (octubre) | 21 |
| Ilustración 6 Analisis PESTEL..... | 32 |
| Ilustración 7 Área en construcción | 34 |
| Ilustración 8 Geolocalización empresas | 35 |
| Ilustración 9 Analisis de competencia | 39 |
| Ilustración 10 Analisis de fortalezas y debilidades | 40 |
| Ilustración 11 Logo Empresarial | 59 |
| Ilustración 12 Presupuesto de comunicacion | 60 |
| Ilustración 13 Cronograma de investigación..... | 70 |
| Ilustración 14 ORCID Cristian Hernandez | 71 |
| Ilustración 15 ORCID Manuel Aullon | 71 |
| Ilustración 16 Inscripción CvLac Cristian Hernandez..... | 72 |
| Ilustración 17 Inscripción CvLac Manuel Aullón..... | 72 |
| Ilustración 18 Árbol de problemas | 74 |
| Ilustración 19 Árbol de objetivos | 75 |
| Ilustración 20 delimitación geográfica | 76 |
| Ilustración 21 Prefabricación Colombia | 92 |
| Ilustración 22 Historia prefabricación | 97 |
| Ilustración 23 Historia prefabricación II | 99 |
| Ilustración 24 Proyecto vivienda prefabricada primera guerra mundial | 101 |
| Ilustración 25 Casas prefabricadas actualidad | 102 |
| Ilustración 26 baños prefabricados CINTAC | 104 |
| Ilustración 27 Baños prefabricados Hydrodiseño | 105 |
| Ilustración 28 Proceso de prefabricación | 106 |
| Ilustración 30 ErgoBathE-01 | 107 |
| Ilustración 29 Render Baño ErgobathE-01 | 107 |
| Ilustración 31 Estructura metálica ErgoBathE-01..... | 109 |
| Ilustración 32 Estructura movil ErgoBathE-01..... | 110 |
| Ilustración 33 Niveladores ErgoBathE-01 | 111 |
| Ilustración 34 Anclaje ErgoBathE-01 | 112 |
| Ilustración 35 Instalaciones ErgoBathE-01 | 113 |

| | |
|---|-----|
| Ilustración 36 ErgoBathE-01 | 115 |
| Ilustración 37 Espacio necesario para instalaciones | 116 |
| Ilustración 38 Baño por dentro | 119 |
| Ilustración 39 Ensamblaje estructura principal | 121 |
| Ilustración 40 Ensamblaje estructura secundaria | 121 |
| Ilustración 41 Instalación sistemas hidráulicos | 122 |
| Ilustración 42 Instalación eléctrica..... | 122 |
| Ilustración 43 Instalaciones varias..... | 123 |
| Ilustración 44 instalacion elementos ceramicos | 123 |
| Ilustración 45 instalación grifería, pintura y sanitario..... | 124 |
| Ilustración 46 Estructura de izaje | 125 |
| Ilustración 47 Montacargas..... | 132 |
| Ilustración 48Estanteria para almacenaje | 132 |
| Ilustración 49 camion de plataforma abierta | 133 |
| Ilustración 50 Análisis de precios unitarios | 134 |
| Ilustración 51 Total costo de actividades | 142 |
| Ilustración 52 Valores de formalizacion de empresa | 144 |
| Ilustración 53 Resumen de inversión y financiación | 145 |
| Ilustración 54 Ventas proyectadas | 145 |
| Ilustración 55 Margen de contribución | 146 |
| Ilustración 56 Punto de equilibrio | 146 |
| Ilustración 57 Estado de resultados proyeccion anual..... | 147 |
| Ilustración 58Flujo de fondos anual | 148 |
| Ilustración 59 Balance general proyectado | 149 |
| Ilustración 60Regimen de impuestos | 151 |
| Ilustración 61Condiciones comerciales del credito..... | 151 |
| Ilustración 62 tasa de interes de oportunidad | 151 |

Introducción

El mundo de la construcción con el pasar de los años busca ir evolucionando tanto en los métodos constructivos como en la solución de los problemas tanto sociales, sostenibles y constructivos que acarrea la construcción. Este sector es uno de los que más ha tenido cambios sobre todo gracias a las demandas sociales y económicas que cada vez son mayores y traen nuevos retos a todo el sector y que se han volcado en todo el campo constructivo.

Colombia sigue siendo un territorio en el cual la construcción no se aleja de estas problemáticas y, con la tecnología y sistemas constructivos utilizados en la actualidad en el país son problemas que cada vez son más contundentes y más notorios para la sociedad haciendo que la normalidad en el país sean tiempos muy largos de construcción con alguna complejidad alta en los cuales los costos son cada vez más altos por temas de planeación y mala ejecución de las mismas. Al no tener la posibilidad o la recurrencia de implementar nuevas formas de construcción que ayuden con la evolución del sector el desarrollo queda estancado en los mismos métodos constructivos.

El cuarto de baño es un recinto imprescindible para cualquier tipo de construcción. La Real Academia Española lo define como el "cuarto de un edificio, con lavabo, ducha, bañera, inodoro y otros sanitarios". La definición establece que se trata de un espacio funcional con un programa determinado y que, por consecuencia, se puede estandarizar fácilmente. Al ser espacios con dimensiones prácticamente uniformadas, cada vez se vuelve más frecuente instalar baños prefabricados en diferentes tipos de edificaciones. Estos recintos modulares se presentan como una óptima alternativa cuando se quiere optar por una vía de construcción rápida, ahorrrativa y efectiva.

Por esto la construcción de baños modulares busca implementar un sistema que mejore la calidad de construcción y la rapidez en las que se ejecutan las obras específicamente en la

ejecución de los baños por medio de un sistema prefabricado que permitirá mejorar el consumo de agua, los tiempos y reducir significativamente tanto el consumo excesivo de materiales por los altos desperdicios como el consumo de recursos por dentro y fuera de la obra gracias a la estandarización del mismo y así solucionar algunos de los problemas que se vienen dando en la ciudad de Bogotá y el territorio colombiano en general.

Abstract

The world of construction over the years seeks to evolve both in construction methods and in solving the social, sustainable and constructive problems that construction entails. This sector is one of the ones that has had the most changes, especially thanks to the social and economic demands that are increasing and bring new challenges to the entire sector and that have turned to the entire construction field.

Colombia continues to be a territory in which construction does not move away from these problems and, with the technology and construction systems currently used in the country, these are problems that are becoming more forceful and more noticeable to society, making normality in the country are very long construction times with some high complexity in which the costs are increasingly higher due to planning issues and poor execution of the same. By not having the possibility or the recurrence of implementing new forms of construction that help with the evolution of the sector, development remains stagnant in the same construction methods.

The bathroom is an essential enclosure for any type of construction. The Royal Spanish Academy defines it as a "room in a building, with a sink, shower, bathtub, toilet and other sanitary facilities". The definition establishes that it is a functional space with a specific program and that, consequently, it can be easily standardized. Being spaces with practically uniform dimensions, it is becoming more and more frequent to install prefabricated bathrooms in different

types of buildings. These modular enclosures are presented as an excellent alternative when you want to opt for a fast, economical and effective way of construction.

For this reason, the construction of modular bathrooms seeks to implement a system that improves the quality of construction and the speed in which the works are executed, specifically in the execution of the bathrooms through a prefabricated system that will improve water consumption, time and significantly reduce both the excessive consumption of materials due to high waste and the consumption of resources inside and outside the work thanks to its standardization and thus solve some of the problems that have been occurring in the city of Bogotá and the Colombian territory in general.

Resumen Ejecutivo

Problema Identificado y Descripción del Producto o Servicio

Teniendo en cuenta que el retraso de las obras en Colombia se volvió un tema común, varias de las causas que se pueden presentar para que esto suceda va en la posibilidad de que sean los diseños, los tramites y servicios de conexiones, mala planificación en el cronograma de la ejecución, consecución de los materiales, condiciones climáticas, falta de control y en la actualidad la falta de mano de obra calificada.

Por lo anterior con la realización del proyecto se busca solucionar las demoras en la ejecución, el desperdicio excesivo de material, la falta de control de calidad y en algunos casos la falta de mano de obra calificada.

Mercado y cantidad de clientes potenciales.

Constructoras de tamaño mediano dedicadas a la construcción de edificios de uso residencial ubicadas en la localidad de Usaquén

Mediante análisis realizados se determinó que la cantidad de clientes potenciales son 72 empresas en el segmento estudiado (Anexo 2 - INFORME INVESTIGACIÓN DE MERCADOS ANÁLISIS DE SEGMENTO)

CANVAS

Ilustración 1 Modelo CANVAS



Elaboración propia

Idea de Negocio del Proyecto Empresarial

Nombre del proyecto empresarial:

ErgoBath

Actividad del proyecto empresarial

Otras actividades especializadas para la construcción de edificios y obras de ingeniería civil.

Sector productivo en que se encuentra la empresa

Construcción

Clientes a quien se dirige el proyecto

Empresas medianas dedicadas a la construcción de edificios de uso residencial en la localidad de Usaquén

Subsector productivo del sector de la construcción en que se encuentra el proyecto empresarial.

Otras actividades especializadas para la construcción de edificios y obras de ingeniería civil.

Objetivos de la empresa

CM PREFABRICADOS S.A.S. Está centrado en proveer mejores soluciones de construcción más eficiente y de alta calidad a los diferentes clientes que buscan opciones de construcción más rápidas.

Incrementar de manera eficiente la producción: el mejorar los diferentes procesos de producción para reducir costos y aumentar la eficiencia en tiempos, logrando esto mediante la adopción de tecnologías avanzadas de producción, la automatización de tareas, o el uso de materiales más eficientes en la construcción.

Ampliar la gama de productos: para satisfacer las diferentes necesidades que pueden presentar una amplia variedad de clientes, esto se logra mediante la investigación y el desarrollo de nuevos productos, junto con la mejora de productos existentes para cumplir con los requisitos y satisfacer a los clientes.

Mejorar el servicio al cliente: la mejora continua al servicio al cliente se realiza con el fin de realizar mejores experiencias y de esta manera poder resaltar, teniendo en cuenta que esto se logra mediante la capacitación del personal en atención al cliente, la mejora de la eficiencia en la entrega de productos y la respuesta rápida a las diferentes necesidades y preguntas de los clientes.

Razón social y logo

ErgoBath S.A.S

Referencia de los emprendedores

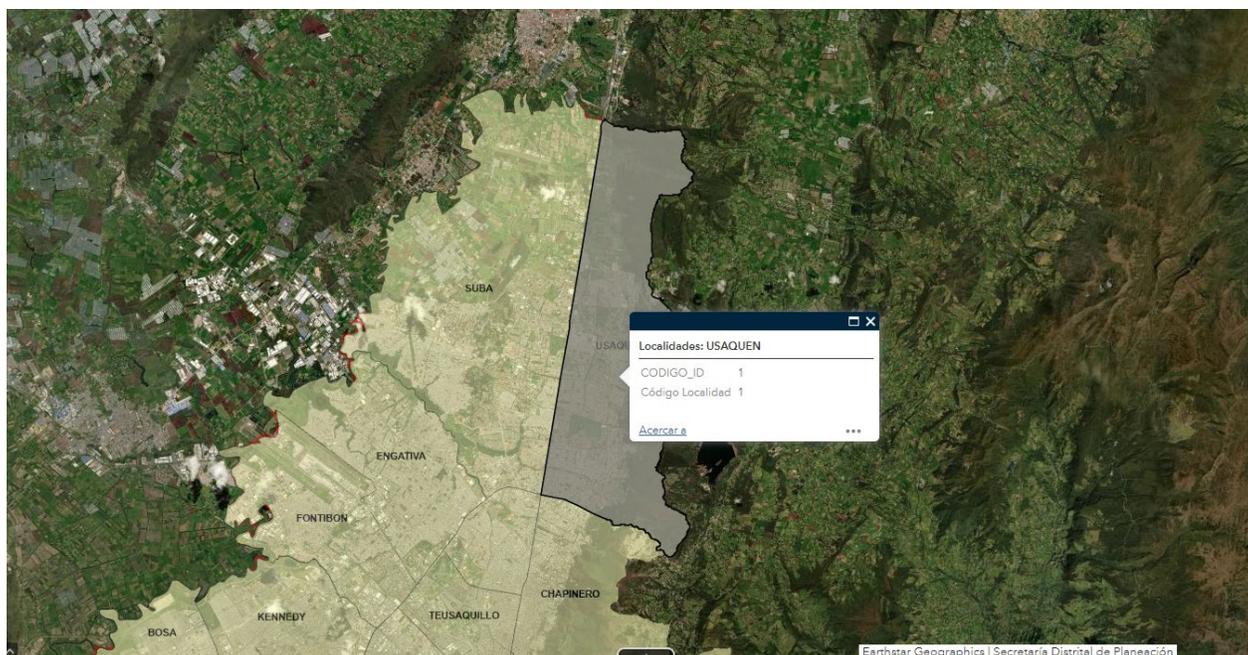
APA

Localización geográfica o virtual del proyecto

BOGOTA D.C-COLOMBIA

El presente proyecto estará ubicado en la localidad nororiental Usaquén siendo esta una de las más grandes con un público objetivo alcanzable con respecto al proyecto formulado

Ilustración 2 Ubicación geográfica



Estudio de Mercado

Análisis del Sector

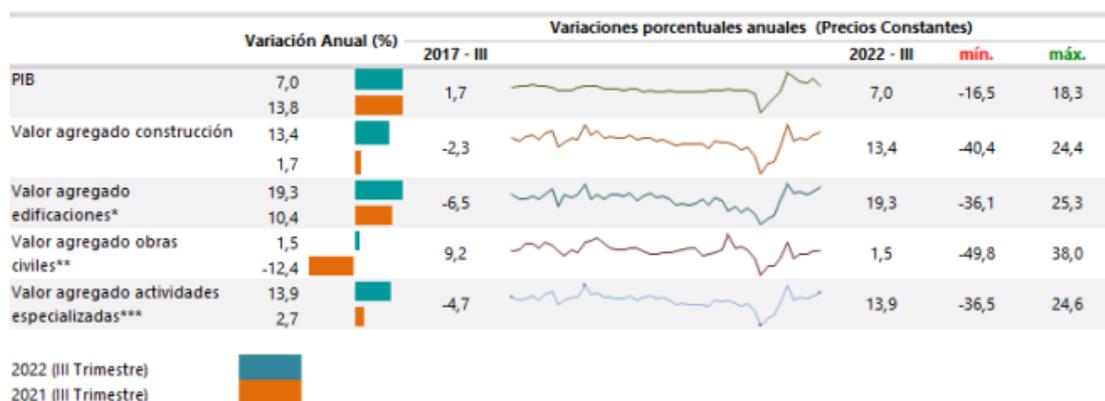
En el presente capítulo se relaciona el análisis realizado referente a las condiciones económicas, políticas y tecnológicas actuales del país en el sector de la construcción

Descripción de la Situación Actual del Sector de la Construcción en Colombia.

Macroeconómicas.

Producto Interno Bruto. En el tercer trimestre de 2022 (julio - septiembre), el PIB a precios constantes aumentó 7,0% con relación al mismo trimestre de 2021. Al analizar el resultado del valor agregado por grandes ramas de actividad, se observa un crecimiento de 13,4% del valor agregado del sector construcción. Este resultado se explica principalmente por la variación anual positiva presentada en el valor agregado de las edificaciones (19,3%), valor agregado de las obras civiles (1,5%) y el valor agregado de las actividades especializadas (13,9%).

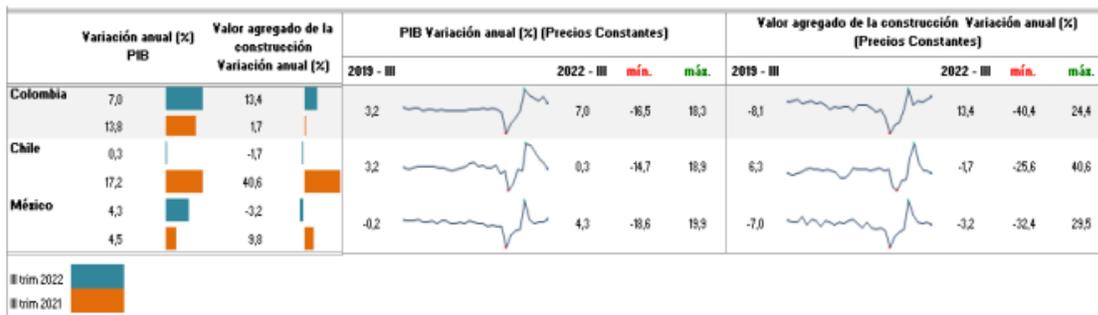
Ilustración 3 Variación anual del PIB total, valor agregado construcción y subsectores (a precios constantes) 2017 – 2022 por (III trimestre)



Fuente: (DANE, 2023), Cuentas trimestrales. Pr: cifras provisionales Nota: La diferencia de la suma de las variables, obedece al sistema de aproximación en el nivel de los dígitos trabajados en el índice.

Al analizar las cifras del Producto Interno Bruto (PIB), para el tercer trimestre de 2022 (julio - septiembre) frente al mismo periodo del año anterior para algunos países de América Latina, se observa que Colombia registró el mayor crecimiento al presentar una variación de 7,0%, seguido de México y Chile que presentaron un crecimiento del 4,3% y 0,3% respectivamente. En lo referente al valor agregado de la construcción, se observa crecimiento con relación al mismo trimestre de 2021 para Colombia (13,4%) y un decrecimiento para Chile y México de -1,7% y -3,2% respectivamente.

Ilustración 4 PIB total, valor agregado de la rama construcción para algunos países de Latinoamérica. Variación anual 2019 (III trimestre) – 2022 por (III trimestre)



Fuente: (DANE, 2023) (Colombia), INEGI (México), Banco Central (Chile) Pr: Cifras provisionales Nota: La diferencia de la suma de las variables, obedece al sistema de aproximación en el nivel de los dígitos trabajados en el índice

Al comparar el tercer trimestre de 2022 con el mismo periodo de 2019 se tiene que el PIB a precios constantes aumentó 11,0%. No obstante, al analizar el resultado del valor agregado del sector construcción, se observa una disminución de 15,9% que se explica por la variación trienal negativa del valor agregado de las edificaciones (-3,7%), el valor agregado de las actividades especializadas (-10,5%) y el valor agregado de las obras civiles (-37,7%).

El sector de la construcción viene con un crecimiento porcentual del Producto Interno Bruto mayor que incluso países como México o Chile con un valor de 7.0% comparado al primer

trimestre de 2021, lo que ha generado de igual forma un aumento en el valor agregado del mismo sector en Colombia, llegando a representar incluso el 5.4% del PIB del país gracias a que el sector utiliza constantemente insumos de otras industrias apoyando así la economía del país. Para el presente proyecto esto es positivo ya que gracias al producto se estaría contribuyendo a que la misma economía siga creciendo con bastante rapidez.

Empleabilidad. En octubre de 2022, el número de ocupados en el total nacional fue 22.606 miles de personas. La Construcción como rama de actividad económica participó con el 6,5% de los ocupados. En octubre de 2022, la población ocupada en el total nacional aumentó 7,2%, mientras que los ocupados en la rama de Construcción aumentaron 0,7% con respecto al mismo periodo del año anterior. Para octubre de 2022, 1.473 miles de personas estaban ocupadas en la rama de la Construcción; de estos el 46,7% estaba ubicado en 13 ciudades y áreas metropolitanas (688 miles de personas), que además presentaron un aumento del 5,7%, es decir, 37 mil personas más con respecto a octubre de 2021.

Ilustración 5 Variación y participación anual de la población ocupada y en la rama de actividad construcción 2021 – 2022 (octubre)



(DANE, 2023)

La estrategia de los 200 mil subsidios para compra de vivienda lanzada por el gobierno del presidente Iván Duque en medio de la emergencia por Covid-19, ha permitido proteger y potenciar el empleo en el sector edificador. Durante marzo de 2021, según cifras reveladas por el DANE, 1,02 millones de personas se emplearon en el sector edificador, cifra que supera en 177 mil puestos de trabajo el registro de marzo de 2020, mes en el que iniciaron las restricciones y en el que se ocuparon 840 mil personas en labores de construcción de edificaciones.

De hecho, la actividad aportó el 7,3 % de los empleos de la capital, lo que ratifica el dinamismo y el desarrollo económico que esta le aporta a la ciudad.

Además, esta cifra representa un crecimiento del 41,8 % frente al mismo mes de 2018, cuando se emplearon en el sector un total de 215.712 trabajadores.

Creación de empleos, una constante

Según las cifras del Dane, en los primeros meses de 2022, la construcción generó 90.269 nuevos empleos, completando diez meses consecutivos de creación de empleo en la ciudad.⁴

Para la fecha de 31 de enero de 2023, según Camacol, los últimos datos revelados por el departamento Nacional de Estadística (Dane) sobre el empleo evidencian la capacidad del sector constructor para sostener la generación de empleo en Colombia para diciembre de 2022, el sector construcción ocupó 1.684.199 personas; es decir, se presentó un aumento del número de ocupados de 8.8% frente al mismo mes de 2021

Además, Bogotá aportó el 49 % de los nuevos empleos que generó la construcción a nivel nacional, lo que a su vez la consolida como la ciudad líder para la actividad.

Para Camacol Bogotá y Cundinamarca, este buen comportamiento de la construcción se encadena con sectores como la intermediación financiera y la minería, que aportaron en conjunto 21.107 nuevos puestos de trabajo a la ciudad, lo que resalta aún más la capacidad del sector para crear puestos de trabajo.

La construcción ha sido una de las mayores promotoras de empleo en los últimos años, gracias a las estrategias que han promocionado el sector en sus diferentes ramas, permitiendo proteger la empleabilidad del mismo y por consiguiente aumentar el número de personas ocupadas para 2021, 2022 y con proyecciones a 2023.

Que el sector de la construcción sea uno de los principales exponentes en la generación de empleo es importante ya que día a día, más personas se están formando para suplir las necesidades más apremiantes del sector, fortaleciendo así los campos en los que hay deficiencias.

Análisis de las Tendencias de Consumo en el Mercado de la Construcción.

Necesidades. Bajo este contexto, los expertos de Pavco Wavin comparten las principales tendencias que tendrá el sector de la construcción en 2023 en Colombia:

1. **Tecnología en tiempo real.** De acuerdo con el Instituto Global McKinsey, el sector de la construcción es uno de los menos digitalizados. Sin embargo, para el avance de este sector es importante planificar, diseñar y construir para el futuro, y es en donde la tecnología tiene un papel relevante en su búsqueda por mejorar, revolucionar y disminuir su impacto en el medioambiente. Uno de los principales beneficios del uso de estas herramientas tecnológicas puede representar ahorros importantes en tiempos de instalación o listas de materiales precisas.

El proceso Inteligente de Modelado en 3D para la Construcción (BIM) permite que Pavco Wavin pueda contribuir para poder tener un rendimiento limpio, eficiente y sostenible en la construcción. Para diseñar redes hidrosanitarias de una forma más precisa, es necesario que sea con productos locales. La plataforma Revit trabaja por defecto con librerías de productos genéricos que no están disponibles en el mercado y que pueden traer contratiempos en las obras.

Con las librerías BIM de Pavco Wavin para Revit es posible realizar un modelaje real porque incluye productos que se comercializan en el país. De esta forma se puede calcular la cantidad total de tuberías y accesorios que serán necesarios durante el ciclo de vida del proyecto

de forma más precisa, ágil y segura. Las librerías incluyen: sistemas de conducción de agua fría, agua caliente, aguas negras o drenajes, entre otros.

- Atención al cliente. La satisfacción de los consumidores es prioridad en la gran mayoría de las compañías y, para el sector de la construcción, no es la excepción. Los usuarios son cada vez más exigentes, se involucran y realizan procesos de comparación en busca de una transición hacia nuevas soluciones. También buscan encontrar el mejor costo-beneficio para tomar una mejor decisión de compra. De acuerdo con SAP y Oxford Economics, el 35% de las organizaciones de esta industria tiene como prioridad incrementar la satisfacción de sus clientes.

- Sustentabilidad en la construcción. La sustentabilidad en la industria de la construcción está tomando cada vez mayor relevancia. Constructoras y usuarios finales están poniendo mayor atención en los proyectos que cumplen con las normas para brindar comodidad y seguridad, sin dañar al entorno. Además de haber considerado un plan de negocios o infraestructura, selección de consultores, de ubicación, tener un resumen del proyecto, fuentes de energía, etc., es importante contar con un plan ambiental que demuestre cómo el proyecto podrá mejorar la calidad de vida de los habitantes, sin comprometer los recursos.

En Colombia desde hace más de un año se está implementando el sistema EDGE, el cual certifica a proyectos inmobiliarios para construir de manera sostenible. A la fecha, esta certificación ha llegado a más de 9 millones de metros cuadrados para edificaciones de industria, comercio, hospitales, vivienda y hoteles.

- Recurso hídrico. El sector de la construcción está cada más involucrada en el cuidado del agua y su tratamiento, como es el ahorro, reducción de consumo, eficiencia de uso, disminución de fugas, sistemas de distribución eficientes, su reutilización, entre otros. Por eso, con el objetivo de optimizar este vital recurso y hacer mayores esfuerzos en las acciones dirigidas a mejorar la distribución y manejo del agua. AquaCell, QuickStream y Novafort, son nuevas

tecnologías y propuestas de Pavco Wavin, las cuales fueron concebidas en el marco de su propósito de crear soluciones eficientes y sostenibles para la construcción y la vida, para enfrentar el desafío del agua en términos de sistemas de captación de aguas lluvia y sistemas de drenaje eficientes.

“El agua hasta hace pocos años no era prioridad, sin embargo, el cambio climático y la urbanización progresiva han traído grandes retos en la demanda del suministro y el manejo de aguas pluviales y residuales, que se han convertido en una preocupación importante de la industria”, expuso Carlos González, presidente de Pavco Wavin.

Pavco Wavin continuará con su compromiso y propuesta de construir entornos saludables y sostenibles, a través del desarrollo de productos y soluciones sustentables que permiten crear un mejor desempeño en la construcción y ciudades más resistentes al cambio climático en Colombia y el mundo. Es así como de la mano de los responsables de la construcción, la compañía continuará buscando oportunidades para la reactivación social, económica e inversión en el sector.

Las tendencias de consumo del sector de la construcción se está encaminando a solucionar los problemas que cada vez se evidencian más en las obras y más en los años presentes en los que la sostenibilidad es uno de los puntos más sensibles e importantes de todos los sectores tanto productivos como económicos debido al desgaste en el ambiente y el evidente problema de recursos que se generan en el mundo por diversas razones por lo que es favorable si en pro de ayudar con los problemas comunes y seguir la tendencia constructiva se constituye un proyecto que de una u otra forma busque apoyar a la solución de las ya presentes problemáticas.

El sector de la construcción se encuentra por un momento crítico en el que en busca de solventar las problemáticas tanto sociales, como económicas, técnicas y sobre todo ambientales necesita la disposición de nuevas técnicas constructivas así como de las innovaciones que se

requieran para mejorar la situación no solo nacional sino globalmente por lo que tener presente estas necesidades son las que como producto y como empresa pueden tener más apertura al reconocimiento mundial.

Innovación. Entre las innovaciones mas comunes que surgen para el año 2023 estan las siguientes:

Hormigón traslúcido.

Concebido en 2004 por estudiantes mexicanos, se ha convertido en un material revolucionario por sus propiedades. Es un componente ligero, transparente y resistente gracias a la incorporación en su composición de un aditivo llamado ilum, que permite el paso de la luz hasta en un 70%. Además de sustentable, puede tener hasta 2 metros de grosor sin distorsión, es 15 veces más resistente que el hormigón convencional, 30% más liviano y con el aditivo critum se puede crear un concreto de alta resistencia.

Aerogel.

También conocido como humo helado, es un material innovador parecido a un gel pero que está compuesto por 90 a 98% de aire. A pesar de ser un sólido, tiene una densidad muy baja, es bastante poroso y además funciona como excelente aislante térmico. Aunque parezca muy ligero, es mil veces más denso que el vidrio, 3 más que el aire y al tacto se siente como espuma de polietileno. Existe una versión china de grafeno que tiene la menor densidad alcanzada (0,16 mg/cm³).

Pintura solar.

Haciendo uso de la perovskita, científicos de la Universidad de Sheffield, Inglaterra han creado un spray que puede convertir cualquier superficie en un panel de energía solar.

Este abundante material, compuesto por titanato de calcio, es un avance notable, mucho más económico que el silicio y su absorción de luz es de apenas un micrómetro.

Tecnología de realidad virtual

BIM (Modelado de información de construcción).

Esta innovación está basada en un sistema dinámico de visualización virtual que hace uso de una plataforma 3D inteligente para diseñar toda clase de estructuras. Los modelos con esta tecnología son capaces de simular cualquier proyecto de ingeniería o arquitectura a escala de forma virtual. Algunas aplicaciones conocidas son el Oculus Rift para empresas AEC, el Proyecto Tango de Google que usa este sistema para tabletas y smartphones, y el Cloud Computing para facilitar la colaboración entre diversos profesionales alrededor del mundo.

Maquinaria inteligente

Robot de construcción.

Llamado Hadrian y creado por el australiano Mark Pivac, es capaz de colocar hasta 1000 ladrillos por hora o el equivalente a construir una casa en 2 días. Esta máquina se orienta mediante un plano tridimensional para construir la obra y calcular la cantidad de material necesario.

Impresora de calzada.

El Road Printer (RSP6) es una creación de la compañía RP Systems y es un sistema único para la colocación de aceras o calzadas. Funciona haciendo los ajustes (patrón y dimensiones), luego alimentándose adoquines por un extremo y seguidamente la máquina

se encarga de imprimir la superficie pavimentada. Es autónoma, utiliza electricidad y puede colocar 500 metros de adoquines diarios entre 1 y 6 metros de ancho.

Tanto la tecnología como la construcción son dos ámbitos fundamentales de la vida como la conocemos, por lo que estas innovaciones solo dan muestra de esta realidad cada vez más palpable.

Hormigón autorreparable. Según Oficemen, la Agrupación de Fabricantes de Cemento de España, el hormigón es el segundo material más consumido del mundo después del agua. Su popularidad ha desembocado en múltiples investigaciones, como la de la Universidad Tecnológica de Delf, en la que se desarrolló un bio hormigón capaz de repararse a sí mismo. Se introducen en el hormigón cápsulas que contienen bacterias y lactato de calcio: si aparece una grieta, la próxima lluvia rompe estas cápsulas, generando una reacción química que la repara.

Materiales sostenibles. Se imponen las construcciones respetuosas con el medio ambiente, por lo que se está produciendo un auge de los materiales que reducen al máximo las emisiones de CO₂. Esto se consigue gracias al uso de materiales reciclados, naturales o de origen local. Además, se emplean modelos eficientes que generan menos residuos durante su fabricación y en los que se tiene en cuenta tanto su vida útil como su reciclaje posterior.

Realidad aumentada (RA). Esta innovación tecnológica parece estar revolucionando una de las profesiones más antiguas del mundo. Gracias a la RA, es posible unir proyectos arquitectónicos virtuales con la realidad del terreno donde se construye, reduciendo errores, ahorrando tiempo y recursos y aumentando la precisión y la eficiencia.

IoT. Internet de las Cosas permite optimizar todo tipo de procesos y, en el ámbito de la innovación digital, la construcción es uno de los sectores con mayor potencial a la hora de aplicar sus soluciones. Puede aplicarse en las diferentes etapas del proceso de construcción y ofrece grandes ventajas tanto en la primera fase de cálculo, planificación y diseño, como en el posterior trabajo a pie de obra.

Prefabricación. Las piezas prefabricadas ahorran el 70% de la energía y el 50% de consumo de agua, mejorando la eficiencia del proceso constructivo, tal y como afirman desde Shaanxi Construction Engineering Corporation. Se trata de una empresa china, una de las primeras en apostar por esta metodología. Las piezas prefabricadas también reducen la contaminación y el ruido, generando muy poco residuo.

Herramientas versátiles

Impresión 3D. Las utilidades de este desarrollo se han visto en todos los sectores, de las que ya se beneficia la construcción y el urbanismo. En la actualidad no existen dispositivos que puedan imprimir edificios completos, por ejemplo, pero la tendencia está clara: lugares como Dubái han impuesto por ley que, para 2025, una cuarta parte de cada edificio que se construya tendrá que estar realizada por impresión 3D.

Drones. Estos aparatos suponen una ventaja debido a su autonomía, a la posibilidad de adicionar otros equipos a su estructura y a su aplicación en tareas complejas que reemplazan a la tripulación humana. En construcción destaca su uso para la prospección de terrenos y para la creación de contenido visual para las inspecciones y garantías de seguridad. Esta innovación tecnológica reduce el tiempo de acción, los riesgos y los costes operativo

LIDAR de bolsillo. El LIDAR es la herramienta más precisa y eficiente para comprobar que lo que se ha construido se corresponde con el modelo digital BIM. Los equipos de escaneo más frecuentes hasta ahora eran voluminosos y un tanto incómodos. Ahora, gracias a dos de los gigantes de la tecnología: Apple y Google, se ha desarrollado una aplicación para móvil que lo hace mucho más práctico.

Módulos

La startup con sede en el Reino Unido está revolucionando la **construcción modular** con su plataforma de tecnología de construcción que tiene como objetivo ofrecer viviendas de alta calidad, sostenibles y asequibles en una fracción del tiempo que la construcción tradicional. Recientemente cerramos una segunda ronda de inversión para los ganadores de Construction Startup Competition 2020 en una apuesta por modernizar el diseño y la construcción de viviendas, haciendo que el proceso sea más eficiente, escalable y confiando en una sólida red de socios en su cadena de suministro.

Al digitalizar la fase de diseño y adquisición, los usuarios pueden crear sus hogares utilizando un kit predeterminado de piezas, y con su cadena de suministro integrada y ensamblaje localizado, este módulo puede entregar casas rápidamente, en cualquier parte del mundo.

Sin necesidad de tener una fábrica asentada, la startup utiliza materiales comúnmente disponibles para sus diseños, y se apalanca de la mano de obra local para instalar las estructuras finales.

Soil Connect

Este **marketplace digital** en Estados Unidos **conecta a los profesionales de la construcción** que necesitan deshacerse de tierras con aquellos que lo necesitan. Se trata

de una aplicación basada en la distancia que permite a sus usuarios conectar entre sí. por ubicación y material, **reduciendo el tiempo de transporte y evitando que los materiales acaben en vertederos**, permitiendo así generar menos emisiones de carbono. También ofrece una solución eTicketing, por lo que todas las transacciones se pueden administrar fácilmente a través de la aplicación.

CEMEX se encuentra actualmente realizando un **proyecto piloto** en Florida con Soil Connect, donde los clientes pueden conectar directamente con la empresa a través del *marketplace* y ordenar los materiales que necesitan para sus proyectos

Arqlite

Arqlite es una startup argentina que desarrolló una tecnología para **transformar residuos plásticos en agregados reciclados ligeros**, grava artificial que pueden ser utilizados para sistemas de drenaje, y para producir hormigón prefabricado y ligero para fines no estructurales con una menor huella de carbono.

El mundo actualmente busca mejorar o cambiar las condiciones o especificaciones de la mayoría de productos o servicios con la idea de solucionar o incrementar rendimientos a problemas o situaciones comunes en las necesidades tanto de los trabajadores como de las personas que interactúan con el producto o servicio correspondiente a la misma vez que se distinguen y diferencian de los demás productos gracias a un valor agregado que no haga decaer la calidad final del mismo. es por esto que en el sector de la construcción hayan aparecido tantos productos que brinden cambios relevantes para ser utilizados de una u otra forma por las personas o grandes empresas de construcción, por lo que es importante buscar formas de implementar nuevos sistemas que destaquen de entre los demás productos actuales del mercado con propuestas

que solucionen problemáticas o mejoren rendimientos para de igual forma mejorar el hábitat y confort de todas las personas y organismos de la edificación y el ambiente.

Estas mejoras pueden ser más caras al momento de su venta o fabricación y por lo tanto suba el coste momentáneo pero utilizadas de la forma correcta pueden generar cambios drásticos en la forma de construcción, a su vez de que mientras exista una buena planificación, al momento de presentar un nuevo producto este puede incluso llegar a ahorrar tanto en los costos totales como en el tiempo y recursos utilizados.

Análisis PESTEL.

Ilustración 6 Analisis PESTEL



Elaboración propia

Análisis de los Gremios o Asociaciones del Sector de la Construcción.

Se puede observar que existen gremios y asociaciones encargadas en varias áreas para suplir y encargar determinadas tareas y funciones a partes, personas y sectores en específico, partiendo de esa forma delegaciones afines al sector de la construcción que lo apoyan con objetivos y razones propias por mejorar las condiciones laborales, sociales y técnicas del país al momento de ser necesarias.

Gracias al apoyo de todos los gremios de la construcción es posible el desarrollo que está teniendo actualmente el país en este sector por lo que apoyarse en estos gremios y asociaciones cuando sea necesario puede llegar a ser una gran ayuda en la realización del proyecto.

Gracias al análisis realizado en la investigación de la situación actual en Colombia en relación al sector de la construcción se puede evidenciar que existe la posibilidad de la formulación del proyecto de investigación debido a que este busca emplear y suplir tanto las necesidades del sector como de las personas que usufructuar de él, al mismo tiempo que se colabora con la evolución del país con el incremento de la economía y la generación de empleo sin dejar a un lado la concientización del apoyo ambiental que como empresa se debería buscar.

Condiciones Tecnológicas a Nivel Nacional e Internacional Para la Producción del Bien o Servicio

Fabricación de los elementos que se utilizaran en el diseño del baño prefabricado, entre los cuales se encuentran los elementos de cerámica, acero, vidrio, entre otros.

Desarrollo Tecnológico e Industrial del Sector y Mercados Objetivos

El desarrollo tecnológico actual del sector de la construcción esta empleado en suplir las necesidades apremiantes que se presentan, teniendo en cuenta que la población mundial cada día

es mas grande, las soluciones residenciales para apoyar el crecimiento es hoy en día un hecho. El desarrollo tecnológico del sector ha buscado mejorar y facilitar los espacios de viviendas de las personas por lo que la mayoría de proyectos o servicios se enfocan en este tipo de mercado residencial.

Análisis del Mercado

Cantidad de Clientes Potenciales

Según el Dane En el primer trimestre de 2023 (enero-marzo), para las áreas de cobertura del Censo de Edificaciones, el 63,4% del área censada se encontraba en proceso de construcción, el 26,5% se encontraba paralizada y el 10,0% había culminado su actividad. En el primer trimestre de 2023 (enero-marzo), el área en proceso aumentó 2,9% al registrar 830.864 m2 más, con relación al mismo trimestre de 2022. Así mismo, el área culminada incrementó 9,4%, al registrar 400.548 m2 más con relación al mismo trimestre de 2022. A su vez, el área paralizada aumentó 6,3% al registrar 726.707m2 más con relación al mismo trimestre de 2022

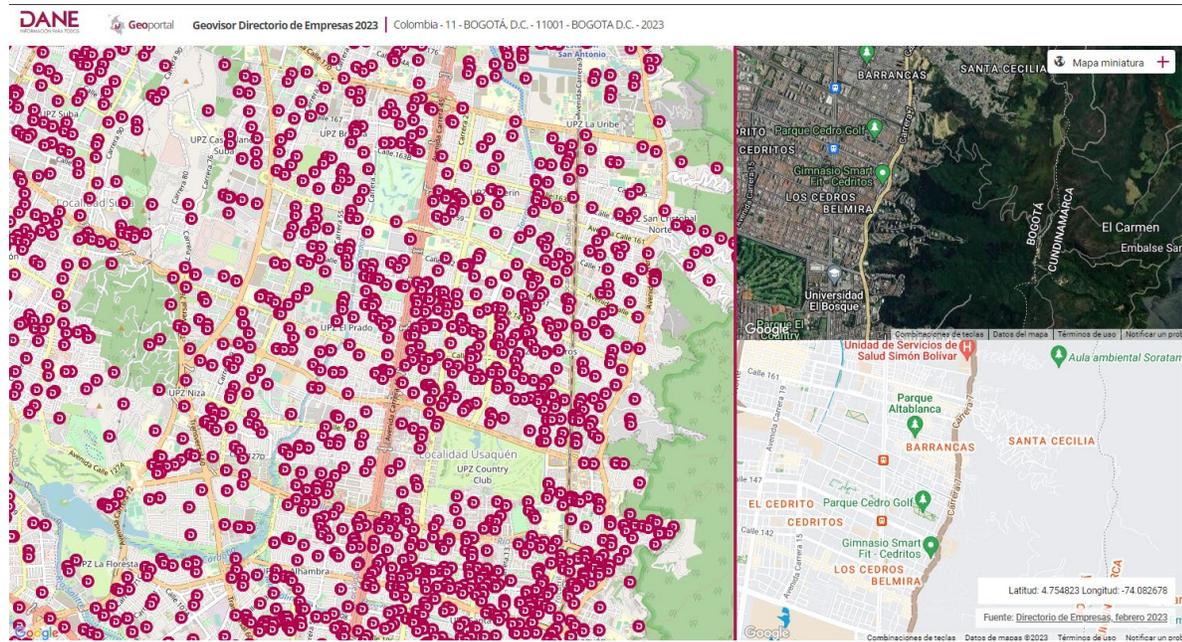
Ilustración 7 Área en construcción

| | Área culminada | | | | Área en proceso | | | |
|--------------------------------|-----------------|-----|--------------|-------------------|-----------------|-----|--------------|-------------------|
| | Variación Anual | (%) | Contribución | Participación (%) | Variación Anual | (%) | Contribución | Participación (%) |
| Total Nacional | 9,4 | | | | 2,9 | | | |
| Bogotá D.C ¹ | -35,3 | | -6,9 | 11,6 | 7,8 | | 1,5 | 20,2 |
| Medellín AM ² | -1,6 | | -0,3 | 15,5 | 4,9 | | 1,0 | 20,3 |
| Cundinamarca ³ | 16,7 | | 2,0 | 13,0 | -0,8 | | -0,1 | 10,3 |
| Cali AU ⁴ | 43,6 | | 4,7 | 14,0 | 1,5 | | 0,2 | 11,0 |
| Barranquilla AM ⁵ | 49,9 | | 3,9 | 10,7 | 4,7 | | 0,4 | 8,4 |
| Bucaramanga AM ⁶ | 32,8 | | 1,4 | 5,3 | 9,5 | | 0,4 | 5,0 |
| Pereira AM ⁷ | 23,2 | | 0,4 | 1,8 | 27,4 | | 0,5 | 2,1 |
| Armenia AU ⁸ | 0,2 | | 0,0 | 1,2 | -0,5 | | 0,0 | 1,8 |
| Cartagena AU ⁹ | 27,8 | | 1,0 | 4,1 | 8,6 | | 0,4 | 4,7 |
| Ibagué AU ¹⁰ | 51,8 | | 1,6 | 4,3 | -9,1 | | -0,3 | 3,2 |
| Cúcuta AM ¹¹ | -12,1 | | -0,3 | 1,8 | -1,5 | | 0,0 | 1,4 |
| Manizales AU ¹² | 14,2 | | 0,2 | 1,8 | -8,8 | | -0,2 | 1,6 |
| Villavicencio AU ¹³ | -53,5 | | -1,6 | 1,3 | -7,6 | | -0,1 | 1,0 |
| Neiva AU ¹⁴ | 143,8 | | 1,2 | 1,8 | -9,8 | | -0,1 | 1,2 |
| Pasto AU ¹⁵ | -68,8 | | -1,0 | 0,4 | -7,8 | | -0,1 | 1,2 |
| Popayán AU ¹⁶ | 102,6 | | 1,0 | 1,8 | 31,5 | | 0,2 | 1,0 |
| Santa marta AU ¹⁷ | 51,3 | | 1,1 | 3,0 | -19,1 | | -0,4 | 1,6 |
| Tunja AU ¹⁸ | 31,1 | | 0,8 | 3,0 | 0,6 | | 0,0 | 1,7 |
| Valledupar AU ¹⁹ | -1,6 | | 0,0 | 1,4 | -1,7 | | 0,0 | 0,9 |
| Montería AU ²⁰ | 67,5 | | 0,4 | 0,9 | -26,4 | | -0,2 | 0,5 |
| Sincedejo AU ²¹ | 13,7 | | 0,1 | 0,6 | -17,2 | | -0,1 | 0,3 |
| Yopal AU ²² | -21,3 | | -0,2 | 0,5 | -14,7 | | 0,0 | 0,3 |
| Florencia AU ²³ | 8,6 | | 0,0 | 0,3 | -27,0 | | -0,1 | 0,2 |

(DANE, 2023)

Bogotá como área residencial cuenta con la participación mas alta en la creación de proyectos de edificación.

Ilustración 8 Geolocalización empresas



Fuente: (DANE, 2023)

En el anterior grafico se muestran geolocalizadas las empresas que hay por sector en Bogotá específicamente por la parte de Usaquén, la cual va a ser el segmento de estudio

La cantidad de clientes en Bogotá de empresas dedicadas a la construcción de edificios de uso residencial son de 7161², teniendo en cuenta que según las cifras de la cámara de comercio las medianas empresas activas para el año 2023 son del 1.7% se puede realizar un acercamiento al número cercano de empresas para el segmento escogido

Gracias al estudio e investigación de campo se pudo determinar que Usaquén es actualmente una de las localidades donde más se está realizando proyectos de vivienda no VIS y de donde se tiene proyección a que más de estos mismo procesos se inicien.

Gracias al movimiento y crecimiento del sector de la construcción en el grupo objetivo del proyecto, la cantidad de clientes potenciales puede ser significativa sin dejar de ser sustancial para el nivel de conformación de la empresa.

gracias a la segmentación en empresas medianas solo en la localidad de Usaquén se ha determinado que la cantidad de clientes potenciales son 72 empresas

Estimación de la cantidad de producto o servicio que compran los clientes potenciales.

La dinámica de las ventas continua en los diferentes segmentos. Durante este año, en Vivienda de Interés Social se registraron 168.224 viviendas comercializadas; mientras que en las No VIS se alcanzaron las 66.368 unidades. Por otro lado, actualmente, hay 360.000 viviendas en construcción en Colombia, el número más alto de actividad en la historia del país.

Gracias a la entrevista, se estima que por habitación para un estrato 4 estudiado se contemplen 3 baños por apartamento, lo que en total queda dependiendo del número de apartamentos para cada proyecto en específico.

De acuerdo a lo analizado y teniendo en cuenta las tendencias de construcción en la ciudad de Bogotá en la que cada vez se esperan edificios de vivienda mas altos con un mayor número de apartamentos, es considerable la cifra de que por unidad residencial se estime la construcción de 3 baños, ya que en cifras totales la construcción de los mismos puede tener una relevancia significativa, al tener en cuenta que por año se espera aproximadamente la construcción de 16661

proyectos de vivienda de edificaciones diferente a VIS se estima una cantidad de compra de 33322 unidades por año.

Estimación del precio al que compran el producto o servicio los clientes potenciales

Los productos sustitutos varían dependiendo de la empresa, sin embargo, todos serán las empresas que se dediquen a comercializar productos para baño de los cuales las constructoras escogen para cada proyecto.

Entre estos se encuentran las ventas de sanitarios, enchapes, lavamanos y accesorios de baño como Corona, Sodimac, entre otros.

Según datos de entrevistas, el precio varía principalmente dependiendo del estrato al cual este dirigido el baño; para uno de estrato 2 o 3 el m² puede estar valiendo 2 millones de pesos colombianos, sin embargo, para un baño estrato 5, el precio puede estar entre los 8 millones el m².

Entre los precios que se pueden encontrar en el mercado de baños prefabricados oscilan entre los 1600 dólares hasta los 8800 dólares, siendo estos equivalentes a \$6'339.200 COP y \$34'895.600\$ COP

Dependiendo del estrato la diferencia entre precios para el producto pueden ser muy distantes, teniendo en cuenta que el proyecto en curso está encaminado a un grupo de estrato 4 en adelante en la que los precios pueden salir a más de 8 millones, se estima que la competitividad en el precio estimada sea alta. Aun así el precio promedio entre baños estándares y baños prefabricados es de 20'617.400\$ COP

Estimación de la frecuencia de la compra del producto o servicio por parte de los clientes potenciales.

La frecuencia de compra de un baño para un proyecto de vivienda está directamente ligada a la cantidad de proyectos que se hagan por año ya que en estos es donde se determina la frecuencia con la que se compran, debido a que por proyecto los baños son solicitados en lote y de la misma forma presupuestados para la construcción de los mismos. Sin embargo, gracias a un estudio del DANE se ha podido determinar que tan solo en el primer trimestre del 2023 se han iniciado 16661 apartamentos para proyectos de vivienda diferente a VIS

Según el Arq. German Toro, por cada año es normal que se inicien mas de 5000 proyectos de vivienda en cada año y teniendo en cuenta que independiente del estrato o cantidad de habitantes el cuarto de baño sigue siendo indispensable de toda edificación y este va a tenerse presente en todo momento

Teniendo en cuenta que la frecuencia de compra para el producto aunque es muy variable, esta pueda tener una base de 16661 proyectos diferente a VIS por año, que puede tener una influencia positiva para el proyecto en curso ya que permite tener un gran campo de aplicación para la construcción de los baños prefabricados.

Análisis de la Competencia

Ilustración 9 Analisis de competencia

| ANÁLISIS DE COMPETENCIA POTENCIAL DENTRO DEL SEGMENTO DE MERCADO | | | | | | | | | | |
|--|--------------|-------------|--|--------------|-------------|---|--------------|-------------|---|-------|
| COMPETIDORES POTENCIALES | Calificación | # de fuente | CRITERIO MISMO SEGMENTO | Calificación | # de fuente | CRITERIO TAMAÑO EMPRESA | Calificación | # de fuente | CRITERIO SATISFACEN LA MISMA NECESIDAD | TOTAL |
| Decorceramica | 7 | 1 | Tiendas de distribución y comercialización disponible cerca al mismo sector del segmento. (Lo Último, s. f.) | 5 | 5 | Es una empresa de gran envergadura y reconocimiento que cada vez tiene planeado mas una expansión en el mercado (Florez, 2019) | 8 | 9 | Fabricación y distribución de todos los elementos para la conformación de un baño (Lo Último, s. f.-a) | 20 |
| Ceramia | 7 | 2 | Tiendas de distribución y comercialización disponibles cerca al mismo sector del segmento (Salas de ventas, s. f.) | 8 | 6 | Es una empresa mediana en la ciudad de Bogotá (Salas de ventas, s. f.) | 8 | 10 | Fabricación y distribución de todos los elementos para la conformación de un baño (Baños, s. f.) | 23 |
| Espacios y Soluciones | 7 | 3 | Solo se encuentra 1 tienda de distribución y comercialización dentro del sector del segmento (Espacios y Soluciones Información, s. f.) | 9 | 7 | Segun informes gracias a la cantidad de ingresos que se tiene en la empresa se podría inferir que es una empresa de tamaño mediano (Espacios Y Soluciones Mobiliario S A S en MANIZALES Directorio de empresas Informa Colombia, s. f.) | 8 | 11 | Fabricación y distribución de todos los elementos para la conformación de un baño (Espacios y Soluciones Proyectos, s. f.) | 24 |
| Ceramicas Corona | 7 | 4 | Se encuentran bastantes tiendas de distribución y comercialización dentro del segmento disponibles (Tiendas y Horarios Corona Colombia, s. f.) | 1 | 8 | Es una empresa reconocida a nivel municipal que al año alcanza a tener un gran impacto en el mercado (Empresacorona, 2023) | 8 | 12 | Fabricación y distribución de todos los elementos para la conformación de un baño (Conoce los ambientes de baños que tenemos para ti Corona, s. f.) | 16 |

Análisis de la competencia (Ver anexo 3)

Las remodelaciones suelen tener dos vertientes: las que se hacen a una casa nueva neutra y sin identidad para darle carácter o personalizar un espacio y adaptarlo a las necesidades; y las reformas que se hacen para cambiar, rediseñar y modernizar un ambiente. En ambos casos, priva seguramente el propósito de darle mayor funcionalidad a la vivienda, pero hay también una marcada influencia social, que estimula y motiva la importancia de renovar para sentirse mejor o cerrar ciclos.

El cuarto de baño es una de las partes de la vivienda que más amerita reformas y renovaciones con el tiempo, ya que gracias a su uso continuo está sujeta a un progresivo desgaste a causa de la humedad principalmente. De modo que cada cierto tiempo se considera la posibilidad de reformar el cuarto de baño tanto para mejorar su diseño estético como para modernizar su funcionalidad.

Se puede concluir que todas estas empresas anteriormente analizadas ofrecen una amplia variedad de productos y servicios relacionados con la construcción y remodelación de baños. Cada una tiene sus propias fortalezas, como la diversidad de productos, el respaldo de marcas

reconocidas, la atención al cliente y la experiencia en el mercado. Sin embargo, también se identifican algunas debilidades, como la falta de servicio de instalación certificada en algunas tiendas y la atención deficiente que en ciertos casos puede desanimar al cliente.

Análisis de la competencia, fortalezas, debilidades, participación en el mercado.

Ilustración 10 Analisis de fortalezas y debilidades

| PRODUCTO O SERVICIO | DECORCERAMICA | | CERAMIA | | ESPACIOS Y SOLUCIONES | | CORONA | | TOTAL |
|----------------------|----------------------|--------------|----------------------|--------------|-----------------------|--------------|----------------------|--------------|-------|
| | Calific. acción | # de fuentes | Calific. acción | # de fuentes | Calific. acción | # de fuentes | Calific. acción | # de fuentes | |
| | JUSTIFICACIÓN | | JUSTIFICACIÓN | | JUSTIFICACIÓN | | JUSTIFICACIÓN | | |
| Baño y sus elementos | Baño y sus elementos | | Baño y sus elementos | | Baño y sus elementos | | Baño y sus elementos | | |
| Empaque | 3 | 1 | 3 | 14 | 3 | 25 | 3 | 36 | 12 |
| Presentación | 4 | 2 | 4 | 15 | 4 | 26 | 4 | 37 | 16 |
| Garantía | 2 | 3 | 2 | 16 | 4 | 27 | 2 | 38 | 10 |
| Subtotal | 9 | | 9 | | 11 | | 9 | | 38 |
| PRECIO | | | | | | | | | |
| Precio | | 5 | | 6 | | 17 | | 3 | 39 |
| Forma de pago | | 7 | | 7 | | 18 | | 8 | 40 |
| Subtotal | 7 | | 13 | | 7 | | 11 | | 38 |
| DISTRIBUCIÓN | | | | | | | | | |
| Logística | | 8 | | 19 | | 30 | | 6 | 41 |
| Canal | | 8 | | 8 | | 20 | | 8 | 42 |
| Oportunidad | | 7 | | 7 | | 21 | | 6 | 43 |
| Experiencia | | 8 | | 8 | | 22 | | 9 | 44 |
| Subtotal | 23 | | 23 | | 23 | | 29 | | 98 |
| PROMOCIÓN | | | | | | | | | |
| Medios | | 8 | | 5 | | 23 | | 9 | 45 |
| Publicidad | | 7 | | 6 | | 24 | | 8 | 46 |
| Subtotal | 15 | | 11 | | 10 | | 17 | | 53 |
| TOTAL | 54 | | 56 | | 51 | | 66 | | 227 |

Análisis de la competencia (Ver anexo 3)

Dentro del cuadro de análisis que se presenta anteriormente se pueden evidenciar los principales aspectos que se tuvieron en cuenta para realizar el análisis de las cuatro empresas que se eligieron para ver las fortalezas y debilidades que presentan dentro del mercado colombiano,

más específicamente dentro del segmento de mercado que es la localidad de Usaquén de la ciudad de Bogotá que es donde se va a desarrollar este proyecto de grado.

Todos los aspectos que se tuvieron en cuenta para la calificación de las empresas que se están analizando, estos son indispensables para lograr unos resultados verídicos y analíticos; como bien sabemos la industria dedicada a la fabricación y comercialización de productos cerámicos para el hogar se caracteriza por brindar un gran número de alternativas a sus clientes, sus precios estas están relacionados directamente a las características y la calidad de los productos, gracias a esto se puede adecuar a cualquier tipo de presupuesto y gusto del cliente.

Uno de los factores más importantes que hemos considerados pertinente analizar a fondo son las experiencias que cada cliente se podría tener al momento de realizar una compra en una de las diferentes tiendas que se mencionan, de acuerdo a esto se llegó a la decisión de actuar como clientes el pasado 15 de Mayo del 2023 en cada una de las tiendas para poder realizar un análisis y de esta manera calificar la experiencia de acuerdo a la atención de los asesores comerciales de cada tienda con el fin de hacer más verídica esta calificación.

Dentro de las empresas que se decidieron analizar en muy claro que la experiencia y la logística que tienen es muy grande gracias a todos los años que llevan en el mercado Colombiano, dentro de todas las fortalezas y a debilidades que se analizaron anteriormente es muy claro que todas están en la búsqueda de entregar al cliente muy buenos productos junto con muy buenas garantías de cada empresa, esto hace que las personas se fidelicen con la marca y por esto cada día están en crecimiento y postulándose como las mejores en el caso de Corona.

Plan de Marketing

Estrategia de Producto o Servicio.

En el siguiente apartado se presentará las estrategias de marketing para el producto establecido

Definir empaque y presentación (dimensión, modulación, empaque y embalaje)

El examen detallado de los diseños de empaque se vuelve esencial en el ámbito del marketing y la gestión de productos. En este caso específico, se analiza cómo empresas como Cementos Holcim, Herramientas Dewalt y Cerámicas Corona desarrollan y presentan sus envases para sus respectivos productos. Estas compañías líderes reconocen la importancia del empaque como elemento clave en la percepción del consumidor, marcando su diferenciación en el mercado y asegurando la protección, preservación y comunicación efectiva de la información sobre sus productos. Este análisis se adentra en las estrategias empleadas por estas empresas para atraer clientes, destacar sus productos y transmitir un mensaje de calidad y confiabilidad.

Cada empresa, desde Holcim Colombia con su cemento hasta DEWALT con sus herramientas y Corona con sus productos cerámicos, exhibe en sus envases elementos que reflejan compromiso con la sostenibilidad, resistencia y calidad de sus productos. En el caso del Cemento Holcim, se enfatiza su compromiso con bajas emisiones de CO₂, las certificaciones ISO y su facilidad de uso, todo presentado en un empaque claro y detallado. En el caso de DEWALT, su sierra eléctrica se muestra con un diseño que resalta su capacidad de realizar cortes precisos, además de destacar su identidad de marca con los colores característicos y la información clave en el empaque. Por último, Corona hace hincapié en la elegancia y calidad de su piso cerámico, mostrando el logo de la marca, información detallada sobre las piezas y las precauciones para su manipulación de manera clara y precisa en el empaque.

De acuerdo al análisis realizado, el empaque para un módulo de baño prefabricado para obras de construcción de edificaciones verticales debe cumplir con ciertas características para garantizar la protección del producto durante el transporte, el almacenamiento y la instalación, gracias a esto se plantean características que este debe cumplir:

- **Protección contra daños físicos:** El empaque debe ser resistente y capaz de proteger el módulo de baño contra golpes y vibraciones durante el transporte, esto es crucial para evitar daños estructurales o estéticos.
- **Impermeabilidad:** Debe proteger el módulo de baño contra la humedad y las inclemencias del tiempo, para este caso debe usarse de un embalaje impermeable y es esencial para evitar daños por agua y de esta manera puedan afectar la integridad y funcionalidad del módulo.
- **Etiquetado claro:** El empaque debe tener etiquetas claras y precisas que indiquen la orientación adecuada, la manipulación adecuada, las instrucciones de instalación y cualquier otra información relevante para el constructor, esto facilita el manejo correcto del módulo durante el proceso de construcción.
- **Información sobre contenido:** Incluir una lista detallada de los componentes del módulo, junto con instrucciones claras para su ensamblaje, ayuda a los trabajadores de la construcción a comprender rápidamente el contenido y a realizar la instalación de manera eficiente.
- **Protección contra robo y vandalismo:** En situaciones donde el empaque puede estar expuesto en la obra de construcción antes de la instalación, es importante considerar medidas de seguridad para evitar el robo o el vandalismo para esto hacer el debido cierre del módulo para evitar acceso interior.

- Instrucciones de desembalaje: Proporcionar instrucciones claras sobre cómo abrir y desembalar el módulo de baño, esto es crucial para garantizar que se realice de manera segura y eficiente.

En el análisis realizado de las diferentes empresas de construcción se pudieron evidenciar la diversidad de medidas y productos de acuerdo con las necesidades del cliente, para este caso se realizó un análisis de obras de construcción del sector donde se quiere implementar el módulo y gracias a esto se estimaron unas medidas promedio de este módulo con el fin de poder ser implementado en las diferentes construcciones de apartamentos para este caso se tiene en cuenta:

- Diseño estandarizado: El módulo debe presentar un diseño que se adapte armoniosamente a diferentes entornos arquitectónicos y contar con estilo neutro y contemporáneo para ser una elección acertada y facilitar de esta manera su integración en variedad de diseños de edificaciones verticales

Definición de la Garantía y servicio de postventa.

En el ámbito industrial y de construcción, la confiabilidad y tranquilidad son aspectos cruciales al tomar decisiones. En este análisis se examinan tres empresas —Ferretería Técnica, Homecenter y DEWALT—, reconocidas por la calidad de sus productos y servicios, así como por su firme compromiso con respaldar lo que venden. Se explora detalladamente las garantías ofrecidas por estas empresas, poniendo énfasis en su enfoque hacia la satisfacción y apoyo al cliente.

Estas tres empresas —Ferretería Técnica como proveedor de suministros industriales, Homecenter como líder en productos para hogares y construcción, y DEWALT como una marca prominente en herramientas eléctricas— comparten un compromiso común: asegurar que los productos adquiridos cumplan con las expectativas del cliente. Se analizan las políticas de garantía, incluyendo términos, duración y procesos de reclamación, proporcionando información

útil para que los consumidores tomen decisiones informadas y se sientan seguros respecto a sus inversiones.

La confianza en las garantías es esencial en la relación cliente-empresa, y estas tres empresas líderes muestran una disposición proactiva para asegurar que sus productos y servicios mantengan altos estándares de calidad. A lo largo de este análisis, se exploran las promesas de garantía respaldando la calidad y compromiso de Ferretería Técnica, Homecenter y DEWALT, brindando a los clientes la seguridad en la durabilidad y rendimiento de sus compras, independientemente del sector.

Ferretería Técnica enfoca sus políticas de garantía en asegurar la satisfacción del cliente y la calidad de sus productos. Su período de garantía se basa en las ofrecidas por sus proveedores o fabricantes, ofreciendo generalmente un año de garantía para ciertos equipos. Sin embargo, existen exclusiones, como el mal uso o modificaciones no autorizadas, donde la garantía no aplica. A pesar de ello, para herramientas y accesorios, están dispuestos a considerar solicitudes de devolución o cambio debido a defectos de fabricación si son comunicados a tiempo por el cliente. Para hacer efectiva la garantía, los clientes deben dirigirse a sus instalaciones en Medellín, Colombia.

Homecenter prioriza la satisfacción y confianza de sus clientes. Para hacer efectiva la garantía, se requiere la presentación de la factura original y en casos donde esta no esté disponible, se ofrece una constancia de compra. Ofrecen tiempos de respuesta establecidos y recomiendan comunicarse con el Centro de Servicios Autorizado para una atención más rápida. Si un producto cumple con los requisitos de garantía, se reparará o se reembolsará su precio. Sin embargo, existen exclusiones de garantía, como el mal uso o fuerzas externas.

DEWALT, líder en herramientas eléctricas, ofrece un sólido compromiso de garantía. Su garantía incluye un período de satisfacción de 90 días, un año de mantenimiento gratuito y una garantía limitada de tres años para sus productos. Se proporcionan detalles sobre el procedimiento para hacer efectiva la garantía, incluyendo la presentación de la póliza de garantía o factura original. Sin embargo, la garantía no se aplica en situaciones de uso inadecuado, modificaciones no autorizadas o si se incumplen las instrucciones de uso.

El módulo de baño prefabricado está compuesto por diversos elementos procedentes de varias marcas, cada una con sus propias garantías independientes en términos de distribución, creación y diseño, en consecuencia, se proporcionará un periodo de garantía de 1 año, en línea con el plazo ofrecido por los respectivos fabricantes. Es importante destacar que durante este periodo, cualquier defecto de fabricación o mal funcionamiento cubierto por las garantías individuales será atendido y reparado sin costo adicional.

Es necesario tener en cuenta que esta garantía no cubrirá los daños causados por desgaste normal ni aquellos derivados de un mal uso de los equipos eléctricos. En situaciones en las que se evidencie que los elementos fueron sometidos a condiciones inadecuadas o a un uso no previsto, la garantía podría no aplicar. Es responsabilidad del usuario final asegurarse de utilizar y mantener los componentes de manera adecuada según las indicaciones proporcionadas por cada fabricante, con el fin de garantizar un funcionamiento óptimo y prolongar la vida útil de los elementos del módulo.

Estrategia de Precio

Definir el precio de venta del producto o servicio

Se realiza un análisis de 3 empresas comprometidas con el sector, las cuales son DEWALT, CEMEX y ACESCO con el fin de determinar el precio y estrategia a utilizar

DEWALT se destaca por ofrecer productos de alta calidad y duraderos a precios asequibles. Su estrategia de precios se enfoca en brindar opciones accesibles para una amplia gama de consumidores, desde profesionales hasta aficionados, manteniendo la calidad en sus taladros. La estrategia incluye precios competitivos en el mercado, rangos de precios variados según las especificaciones, ofertas y descuentos regulares, asegurando la calidad sin importar el precio, variedad de opciones de alimentación y accesibilidad tanto en tiendas físicas como en línea. Esto refleja su compromiso de ofrecer taladros confiables y duraderos a precios razonables, creyendo en el acceso universal a herramientas de calidad para obtener excelentes resultados en proyectos.

CEMEX ha realizado un análisis detallado de la sensibilidad de los precios del cemento basado en su informe de sostenibilidad del tercer trimestre de 2021. Evalúa seis escenarios diferentes que podrían influir en la fijación de precios y los flujos de operación. Estos incluyen factores como cambios en el tipo de cambio peso-dólar, tasas de interés, precios del diesel y gas, ofreciendo una visión estratégica para adaptarse a las fluctuaciones del mercado y tomar decisiones informadas. A pesar de un aumento del 2% en los precios del cemento en EE. UU. y Europa, hubo una disminución en Colombia, aunque esto fue compensado por un aumento en los flujos de operación gracias a estrategias efectivas de control de costos.

ACESCO muestra un sólido compromiso con la innovación, buscando adaptarse a un entorno cambiante. A través de un Sistema de Gestión de la Innovación y programas como "IdeACESCO+", la empresa fomenta la generación de ideas y su implementación en productos y servicios. A pesar de un aumento inicial en el aporte de ventas por innovación, reflejando un 26% en 2019 y un máximo del 36% en 2020, en 2021 se ubicó en un 30%, atribuido a las complejidades derivadas de la pandemia. ACESCO sigue un proceso innovador con etapas de ideación, incubación y aceleración, respaldado por programas de participación de los empleados

que han generado propuestas exitosas y nuevas incorporaciones en su línea de productos. Este enfoque en la innovación muestra la capacidad de ACESCO para adaptarse y mejorar a pesar de los desafíos presentados por la pandemia en 2021.

De acuerdo al análisis realizado de precios entre baños se establece un valor comercial de 25 millones de pesos, mediante el coste de los implementos que se utilizaran en la creación de los baños prefabricados teniendo en cuenta valores promedios de la construcción de baños estándares.

Definir las condiciones o forma de pago.

Las empresas como Homecenter, Ajoover y Cerámicas Corona han desarrollado estrategias de pago para satisfacer las necesidades de sus clientes y hacer que las compras sean más fáciles. En este análisis se presentan las diferentes opciones de pago ofrecidas por estas empresas, desde métodos tradicionales hasta soluciones más tecnológicas, brindando flexibilidad y comodidad a los clientes al comprar productos y servicios. Estas formas de pago son cruciales en la experiencia del cliente y ayudan a determinar si las empresas se centran en la satisfacción del cliente y la eficiencia operativa. En el siguiente análisis se detallarán las estrategias de pago de Homecenter, Ajoover y Cerámicas Corona, y cómo estas opciones contribuyen a su éxito en el mercado.

1- Homecenter brinda una experiencia de compra sencilla mediante el uso de tarjetas de crédito y débito, aceptando todas las tarjetas actuales. Además, ofrecen otras modalidades de pago como pago contra entrega, consignación bancaria y pago en caja, proporcionando múltiples opciones para facilitar las compras.

2- Ajoover Darnel S.A.S se asocia con bancos reconocidos como Bancolombia, Banco de Bogotá y Banco BBVA, permitiendo a los clientes realizar transferencias bancarias, pagos en oficinas bancarias, corresponsales bancarios o a través de un ejecutivo de cuenta. Además,

enfatan la precaución de no realizar pagos en efectivo a sus funcionarios por razones de seguridad.

3- Cerámicas Corona, una empresa orientada a la tecnología e innovación, acepta pagos a través de MercadoPago, que incluye tarjetas de crédito y débito. Ofrecen opciones como compra vía telefónica o chat, generación de links para pago en línea, consignación o transferencia bancaria, pago en tiendas físicas y pago contra entrega (restringido a ciertas condiciones en Bogotá).

Dentro del análisis del costo del baño prefabricado, mediante el valor comercial de 25 millones de pesos colombianos, con el objetivo de ofrecer flexibilidad a nuestros clientes, se ha diseñado un esquema de pagos que facilita la adquisición del módulo.

En este contexto, los clientes tienen la oportunidad de realizar un pago inicial del 40% del valor total del módulo, lo que equivale a 10 millones de pesos. Este primer desembolso les permite asegurar la adquisición del producto, posteriormente, se establece un plazo de 30 días para completar el 60% restante del pago, equivalente a 15 millones de pesos.

Para la comodidad de los clientes, se implementarán dos métodos de pago: en caja y mediante consignaciones bancarias. Ambas opciones permiten la utilización de todas las tarjetas de débito y crédito, asegurando así una amplia variedad de formas de pago que se ajustan a las preferencias y necesidades individuales de cada cliente, este enfoque busca ofrecer un proceso de transacción sencillo y accesible, respaldado por la seguridad y conveniencia que brindan los métodos de pago electrónicos.

Estrategia de Distribución

Definir el canal de distribución.

El análisis a continuación se centra en las estrategias de distribución de canal, aspecto crucial para el éxito empresarial en Colombia. En este caso, se destacan tres empresas: Holcim,

Cerámicas Corona y DeWalt, que han implementado enfoques distintivos para llevar sus productos y soluciones a los diversos mercados del país. El examen de sus estrategias ofrece una visión valiosa sobre cómo afrontan los desafíos de distribución en la dinámica economía colombiana.

1- **Cementos Holcim:** La distribución de Holcim Colombia es un pilar fundamental en su estrategia comercial. Con productos como cemento, concreto premezclado y otros para la construcción, su canal de distribución diversificado y eficiente satisface las necesidades de los clientes. Operando a través de una amplia infraestructura que incluye plantas de producción y Disensa, una red de ferreterías con asesoramiento experto, la empresa logra una presencia nacional sólida. Además, su servicio de transporte especializado, Transcem, garantiza entregas confiables y oportunas.

2- **Cerámicas Corona:** La empresa optimiza su canal de distribución mediante alianzas estratégicas con Sodimac Colombia, Homecenter y Constructor, mejorando la experiencia del cliente en el mercado colombiano. Mejoras logísticas y alianzas permiten una gestión efectiva de la cadena de suministro. Su enfoque en soluciones innovadoras, desde tecnología en tiendas físicas hasta canales de venta a distancia, ofrece acceso conveniente y eficiente a una amplia gama de productos y servicios. La estrategia omnicanal, con un crecimiento del 30% en ventas, muestra su éxito.

3- **DeWalt:** Como líder en herramientas eléctricas, DeWalt ha establecido una sólida red de 18 distribuidores autorizados en Colombia. Esta estrategia garantiza la disponibilidad eficiente de sus productos en todo el país para profesionales y consumidores. Los distribuidores autorizados ofrecen una variedad de productos tanto en tiendas físicas como en línea, permitiendo a los compradores evaluar antes de adquirir. Además, la plataforma de ventas en línea agiliza el

proceso, asegurando una mayor comodidad para los clientes. La gestión logística en línea se enfoca en mantener un inventario preciso y entregas eficientes.

Estas estrategias de distribución son elementos fundamentales para la presencia exitosa de estas empresas en el mercado colombiano, asegurando una entrega eficiente y una experiencia satisfactoria para los clientes.

El canal de distribución seleccionado para el módulo de baño prefabricado se orienta directamente hacia las constructoras medianas especializadas en la edificación de viviendas residenciales dentro de la localidad de Usaquén de la ciudad de Bogotá. Dentro de este enfoque se busca establecer una colaboración directa con aquellas empresas que desempeñan un papel fundamental en la construcción de edificaciones residenciales.

El proceso de distribución se caracterizará por una entrega eficiente y oportuna de los módulos de baño prefabricados directamente a los sitios de construcción, minimizando los tiempos de espera y optimizando la integración en el proceso general de edificación. Además, se brindará asesoramiento técnico y soporte continuo para garantizar una instalación exitosa y una plena satisfacción por parte de las constructoras.

Este canal de distribución directa a constructoras medianas presenta beneficios mutuos. Por un lado, las constructoras tendrán acceso a módulos de baño de alta calidad que agilizarán sus procesos constructivos, optimizando tiempos y recursos. Por otro lado, el fabricante del módulo obtendrá una comprensión precisa de las necesidades del mercado, permitiendo la adaptación continua del producto y los servicios ofrecidos.

En resumen, la elección de distribuir directamente a constructoras medianas dedicadas a la construcción de edificaciones residenciales representa un enfoque estratégico para maximizar la eficiencia y la satisfacción del cliente, estableciendo un canal de distribución que promueve la colaboración cercana y el éxito compartido en el sector de la construcción residencial.

Determinar la logística de la distribución

El siguiente análisis estará realizado a 3 empresas con logros apremiantes frente a su logística empresarial, entre estos estarán ACESCO, CORONA y HOLCIM.

1- Acesco, Fabricante de Acero en Colombia:

Acesco es un líder en la producción y venta de acero en Colombia. Destaca por su eficaz logística, asegurando la entrega puntual en todo el país. Con dos centros de producción, en Malambo y Bogotá, y 20 líneas de producción, ofrece una amplia gama de productos de acero para diversos sectores. Su red de 42 camiones asegura un suministro constante y eficiente, mientras que los centros de distribución estratégicamente ubicados facilitan la entrega eficaz.

2- Cerámicas Corona, Fabricante de Productos Cerámicos:

La logística en Cerámicas Corona es fundamental. Con 1,697 transportadores, la empresa asegura la entrega eficiente de sus productos. Su manual de manipulación garantiza la integridad del material con recomendaciones específicas sobre el almacenamiento, el uso de estibas y plástico stretch para proteger los productos durante el transporte. Además, enfatizan la seguridad y el límite de altura para el almacenamiento de sus productos cerámicos.

3- Holcim, Suministro de Áridos y Materiales para Construcción:

La logística de Holcim en Colombia es crucial para la entrega efectiva de cemento y otros materiales. Se ha asociado con Transcem S.A.S. y Geocycle Ltda. Transcem gestiona el transporte de cemento con una flota de más de 250 vehículos y 50 transportadores, garantizando la distribución a nivel nacional. Por otro lado, Geocycle se centra en la gestión responsable de residuos industriales, contribuyendo a reducir el impacto ambiental de las operaciones de Holcim.

Estas estrategias logísticas son esenciales para mantener la posición de liderazgo de estas empresas en sus respectivas industrias en Colombia, asegurando una entrega eficiente y la integridad de sus productos en todo momento.

Dentro del desarrollo de un plan logístico para transportar un módulo de baño prefabricado a la obra donde se necesita, implica la coordinación suficiente de varios aspectos, empezando con la preparación del producto hasta su entrega final en el sitio de construcción. A continuación, se realiza un plan de logística para este proyecto:

- Preparación del Módulo:

Verificar que el módulo esté debidamente empaquetado y protegido previniendo daños durante el transporte. Se debe asegurar de que la documentación necesaria, incluyendo manuales de instalación, esté disponible y lista para su envío.

- Selección del Transportista:

Elegir un transportista confiable y especializado en el manejo de cargas delicadas y prefabricadas. Coordinar con el transportista para asegurar la disponibilidad de vehículos adecuados para el tamaño, peso del módulo y permisos de circulación dentro de la zona.

- Ruta y Planificación de Entrega:

Determinar la ruta más eficiente y segura para el transporte del módulo hasta el lugar de la obra. Coordinar con autoridades locales para obtener permisos de transporte si es necesario.

- Manejo en el Punto de Origen:

Coordinar con el punto de origen (fabricante o almacén) para cargar el módulo de manera segura en el vehículo de transporte. Verificar que el módulo esté asegurado correctamente para evitar daños durante el transporte.

- Seguimiento en Tiempo Real:

Utilizar sistemas de seguimiento GPS para monitorear la ubicación y el estado del transporte en tiempo real. Establecer comunicación constante con el transportista para gestión

- Recepción en el Lugar de Destino:

Coordinar con el sitio de construcción para asegurar que haya personal disponible para recibir y descargar el módulo. Verificar las condiciones del sitio y asegurar que sea accesible para el vehículo de transporte.

- Descarga y Colocación en el Sitio:

Utilizar una torre grúa para su elevación al nivel deseado o el uso de un montacarga para descargar el módulo de manera segura. Colocar el módulo en el área designada según los requisitos de construcción y realizar su previa instalación.

- Pormenores:

Realizar una inspección post-entrega para asegurarse de que el módulo llegó en condiciones óptimas. Documentar cualquier daño o problema y notificar al fabricante o proveedor según sea necesario. Evaluar el desempeño del transportista y realizar mejoras según sea necesario para futuros envíos.

Determinar la oportunidad y la experiencia que el cliente desea.

Corona y su compromiso con la experiencia del cliente: Para empresas como Corona, la experiencia del cliente es primordial y ofrece una serie de ventajas al elegir sus productos:

- Durabilidad excepcional: Los productos cerámicos destacan por su longevidad, asegurando que, a pesar del paso del tiempo y las actividades diarias, conserven su apariencia y no requieran reemplazos frecuentes.
- Fácil limpieza: Los pisos y paredes cerámicos simplifican la limpieza en el hogar, eliminando la necesidad de productos especiales y permitiendo disfrutar plenamente del espacio sin preocupaciones.
- Amplia variedad de diseños: Ofrece numerosas opciones en términos de diseño, colores y texturas, permitiendo a los clientes seleccionar las combinaciones ideales para crear su espacio soñado.

- Resistencia versátil: Estos productos no solo resisten diferentes actividades cotidianas en el hogar, sino que también pueden instalarse tanto en interiores como en exteriores, adaptándose a distintos climas y usos.

DEWALT: Excelencia y compromiso con la innovación: DEWALT, comprometida con la excelencia en el lugar de trabajo, no solo fabrica herramientas, sino que se dedica a mejorar constantemente. Observa lo que funciona y lo que no para optimizar el rendimiento de sus productos con el objetivo de satisfacer a los profesionales. La innovación es su motor principal. Cada mejora busca aumentar la eficiencia, facilidad de uso y productividad de las herramientas, aplicando tecnologías de vanguardia, desde aquellas empleadas en la exploración espacial hasta la implementación de Bluetooth®. Este enfoque continuo en la innovación destaca su compromiso con proporcionar herramientas avanzadas y eficientes para las tareas cotidianas de los profesionales, resaltando así su valor en el mercado.

La experiencia del cliente es una prioridad fundamental en la empresa, y para garantizar que quienes adquieran el módulo de baño prefabricado obtengan una experiencia excepcional, de esta manera un proceso integral de acompañamiento que enfatiza la cercanía, la confianza y la asesoría personalizada contribuye que esta se logre de la mejor manera.

Desde el primer contacto hasta la instalación final, nos comprometemos a proporcionar un acompañamiento continuo a nuestros clientes. Este proceso comienza con una fase de asesoría, donde nuestro equipo especializado se pone a disposición para explicar detalladamente los requisitos del producto y destacar las fortalezas que ofrecemos. Este servicio tiene como objetivo principal brindar a nuestros clientes una comprensión clara y completa de lo que implica la adquisición y la instalación del módulo.

Durante la asesoría, se abordarán temas como las dimensiones específicas del módulo, los requisitos eléctricos y de fontanería, así como cualquier consideración especial que pueda ser

relevante para la instalación en su proyecto de construcción. El equipo de ventas estará encargado de responder a todas las preguntas y proporcionar información detallada que permita a los clientes tomar decisiones con seguridad.

Además, se asegura establecer una comunicación abierta y accesible, fomentando un ambiente de confianza mutua y de esta manera los clientes puedan contar con el apoyo y orientación en cada etapa del proceso, desde la selección del producto hasta la entrega y la instalación, esta cercanía busca no solo satisfacer las necesidades técnicas, sino también crear una experiencia positiva y personalizada.

Este compromiso con el acompañamiento no solo se limita a la fase previa a la compra, sino que se extiende a la instalación real del módulo. Ofrecemos asistencia técnica y supervisión para asegurarnos de que la instalación se realice de manera adecuada y eficiente, garantizando así el pleno funcionamiento y la satisfacción del cliente.

Nuestro enfoque centrado en el cliente se manifiesta a través de un acompañamiento integral, desde la primera consulta hasta la instalación final. Nos esforzamos por establecer una relación de confianza con nuestros clientes, proporcionando asesoría detallada y apoyo continuo para asegurar que su experiencia con nuestro módulo de baño prefabricado sea agradable, informada y gratificante.

El producto está pensado para cubrir los presupuestos establecidos para los estratos 4, 5 y 6, con un valor de 25 millones de pesos, el cual se encuentra en un rango promedio de los precios comerciales que se suelen presentar en los cuartos de baños estándares de los mismos estratos por lo que puede ser accesible con bastante oportunidad entre este sector.

Estrategias de Promoción y Comunicación.

Definir los medios de comunicación

Estrategias de marketing efectivas para empresas constructoras:

El marketing en la industria de la construcción debe ser sólido, capaz de persuadir a los compradores en una de las decisiones más importantes de sus vidas. Por ello, debe impregnar todos los aspectos de la marca, brindando una reputación favorable, incrementando las conversiones de ventas y atrayendo a nuevos clientes.

Puesta en marcha de un sitio web profesional:

Es imprescindible que los constructores cuenten con un sitio web bien diseñado, siendo un pilar fundamental para establecer confianza con los clientes potenciales. Además de estar optimizado para el SEO, debe servir como una herramienta para captar el interés de los visitantes, mostrando una cartera de proyectos, información del equipo y detalles de contacto.

Inscripción en sitios especializados para la generación de leads:

La dependencia únicamente del tráfico orgánico no garantiza clientes potenciales confiables. Es crucial distribuir los esfuerzos de marketing digital en múltiples canales, como Zillow, HomeAdvisor, Houzz, entre otros, para ampliar la visibilidad y atraer nuevos clientes.

Presencia en búsquedas locales:

Registrar la empresa en mapas online como Google Maps y Apple Maps facilita que sea visible cuando se buscan constructores en áreas específicas. Un posicionamiento alto en Google Map Pack, resultante de una sólida estrategia de SEO local y la obtención de reseñas positivas, es vital para aumentar la visibilidad en las búsquedas locales.

Publicación de anuncios en Google:

Los anuncios pagados en Google son esenciales para aumentar la visibilidad inmediata, complementando el SEO orgánico. Además, el remarketing, que permite mostrar anuncios a usuarios que han visitado el sitio web, es efectivo para mantener el interés del cliente potencial durante su proceso de decisión.

Colaboraciones estratégicas con agentes inmobiliarios:

Trabajar con agentes inmobiliarios puede generar valiosas oportunidades para constructores, ya que estos agentes pueden recomendar la empresa a compradores que buscan construcciones a medida. Estas asociaciones suelen tener incentivos económicos por recomendación.

Se pueden observar señales publicitarias tradicionales como vallas, volantes, publicidad en televisión y cuñas radiales, pero se observa que estas no son tan efectivas como el marketing digital actual, especialmente el inbound marketing. Este enfoque, basado en la creación de contenidos SEO, pauta en internet, segmentación de público y seguimiento en tiempo real, permite identificar y guiar a clientes potenciales hasta cerrar la venta, siendo una estrategia más efectiva y centrada en las necesidades del usuario actual.

Gracias al análisis realizado se puede evidenciar los métodos de comunicación que mas se utilizan el sector de la construcción la ciudad de Bogotá y en el territorio colombiano dependiendo del lugar. Estos son las vallas publicitarias, las cuñas radiales, la publicidad en redes sociales, así como de pagina web y la publicidad por televisión

Definir los medios de publicidad adecuados para el producto o servicio. (logo, slogan e identidad cromática.)

Ilustración 11 Logo Empresarial



Elaboración propia

Se ha determinado un logotipo de color azul claro simbolizando el espacio sano y limpio de un cuarto de baño en el que se puede observar la idea una grifería con el nombre de la empresa en la mitad del diseño

Presupuesto de promoción. (expectativa, lanzamiento y mantenimiento)

Ilustración 12 Presupuesto de comunicación

| PRESUPUESTO DE COMUNICACIÓN | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|--------|-----------------|-----------------|--------|-----------------|-----------------|--------|----------------|-----------------|--------|-----------------|-----------------|--------|-----------------|
| MEDIOS | EXPECTATIVA | | | LANZAMIENTO | | | MANTENIMIENTO | | | | | | | | |
| | V/uvitario | Unidad | Valor total | V/uvitario | Unidad | Valor total | PRIMER AÑO | | | SEGUNDO AÑO | | | TERCER AÑO | | |
| | | | | | | | V/uvitario | Unidad | Valor total | V/uvitario | Unidad | Valor total | V/uvitario | Unidad | Valor total |
| Tarjetas de presentación | | | | | | | 70 | 1000 | 70000 | \$ 70.00 | 1000 | \$ 70,000.00 | \$ 70.00 | 1000 | \$ 70,000.00 |
| Redes sociales | \$ 470,000.00 | 1 | \$ 470,000.00 | \$ 470,000.00 | 2 | \$ 940,000.00 | \$ 470,000.00 | 2 | \$940,000.00 | \$ 470,000.00 | 2 | \$ 940,000.00 | \$ 470,000.00 | 2 | \$ 940,000.00 |
| Vallas publicitarias | \$ 6,000,000.00 | 1 | \$ 6,000,000.00 | \$ 6,000,000.00 | 1 | \$ 6,000,000.00 | \$ 6,000,000.00 | 1 | 6000000 | \$ 6,000,000.00 | 1 | \$ 6,000,000.00 | \$ 6,000,000.00 | 1 | \$ 6,000,000.00 |
| total | | | \$ 6,470,000.00 | | | \$ 6,940,000.00 | | | \$7,010,000.00 | | | \$ 7,010,000.00 | | | \$ 7,010,000.00 |
| Valor global de la elaboración de las piezas publicitarias. | | | | | | | | | | | | | | | \$2,000,000.00 |
| Presupuesto total de comunicación | | | | | | | | | | | | | | | \$ 36,440,000 |
| JUSTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS | | | | | | | | | | | | | | | |
| MEDIO | JUSTIFICACIÓN DEL USO DEL MEDIO Y DE LA CANTIDAD. | | | | | | | | | | | | | | |
| Tarjetas de presentación | PERTINENCIA - COBERTURA - CAPACIDAD DE GASTO | | | | | | | | | | | | | | |
| Redes sociales | COBERTURA - RECONOCIMIENTO | | | | | | | | | | | | | | |
| Vallas publicitarias | COBERTURA - RECONOCIMIENTO | | | | | | | | | | | | | | |

Como se mencionó anteriormente se tendrán en cuenta para el siguiente proyecto publicidad por medio de vallas publicitarias y redes sociales.

De igual forma se presupuesta un gasto en tarjetas de presentación para los clientes se puedan quedar con estas

Identificación del Producto o Servicio

Presentación

Módulo off site de dimensiones medianas de peso ligero que incluye, instalaciones eléctricas, instalaciones hidrosanitarias, puerta, rejilla de ventilación, luminaria, interruptores, tomacorrientes dobles, lavamanos y modo de reutilización de agua hacia sanitario, ducha con sistema de ahorro de agua, enchape y accesorios de baño.

El módulo que se usará para este ejercicio tiene las siguientes características que son:

1. largo: interior 2,60m
2. Largo 2: interior 1,75m
3. Ancho: interior 1,65m
4. Ancho 2: interior 1,3m
5. Alto: interior 2,40 m
6. Área interna: 3,38 m²

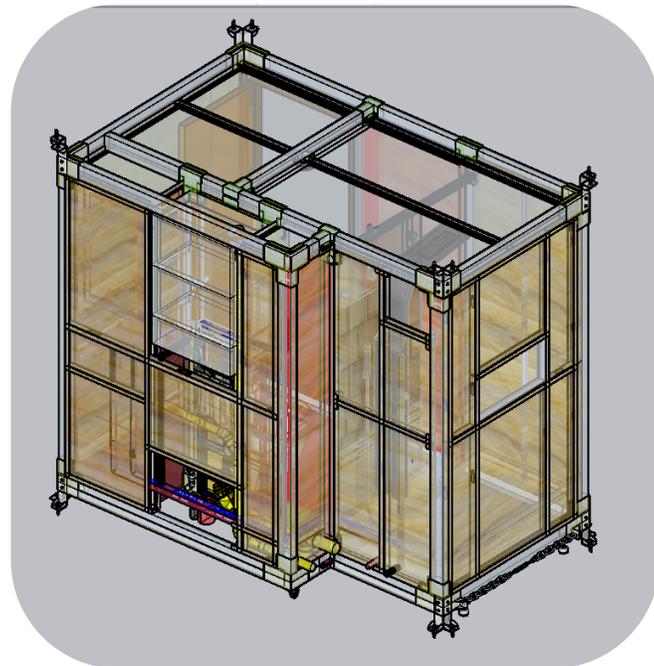
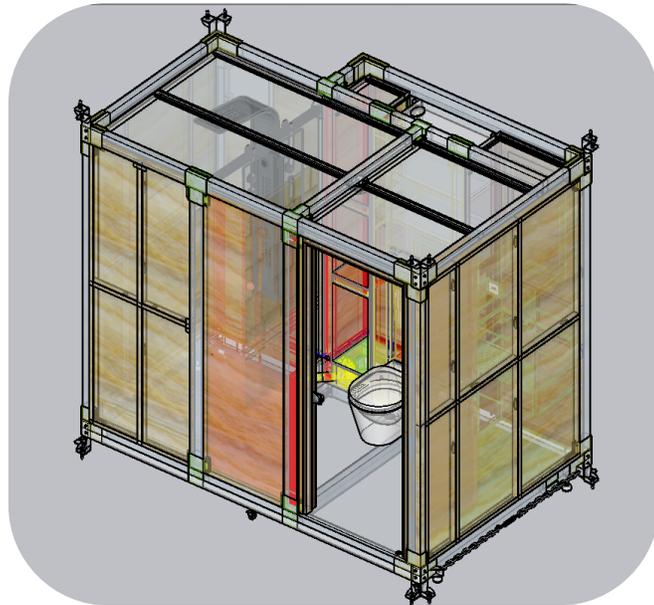
FICHA TÉCNICA BAÑO OFF-SITE

DESCRIPCIÓN

Este baño off-site es una solución para edificaciones en altura con el fin de economizar tiempos en construcción y garantizar la calidad de los materiales y el buen funcionamiento de los accesorios y aparatos sanitarios. Sus dimensiones internas son de 1,65 m x 2,60 m x 2,20 m, éste cuenta con sistemas de doble uso de agua de la ducha en sanitario gracias a bombas de agua y tanque de almacenamiento, el módulo de ducha esta hecho en su totalidad en fibra de vidrio con el fin de evitar filtraciones de agua, cuenta igualmente con un baño suspendido con ahorro de agua de marca Grohe una empresa líder en el mercado por el bien desarrollo de los sistemas de drenado y calidad de los materiales junto con un lavamanos hecho a la medida y sistemas de grifería de ahorro de agua.

APLICACIÓN

El módulo de baño off-site se creó con la finalidad de instalarlo en



edificaciones de uso residencial de varios niveles por medio de anclajes y pernos directamente en la placas de entre piso inferior y superior

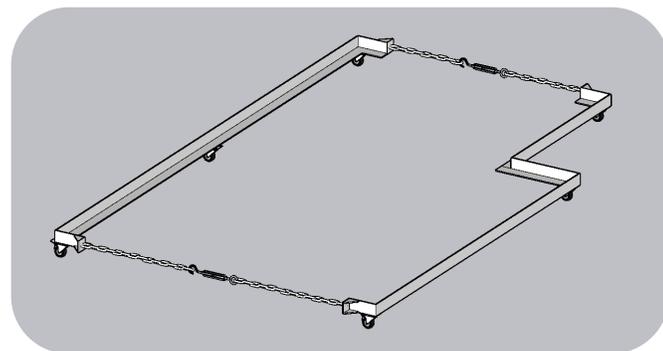
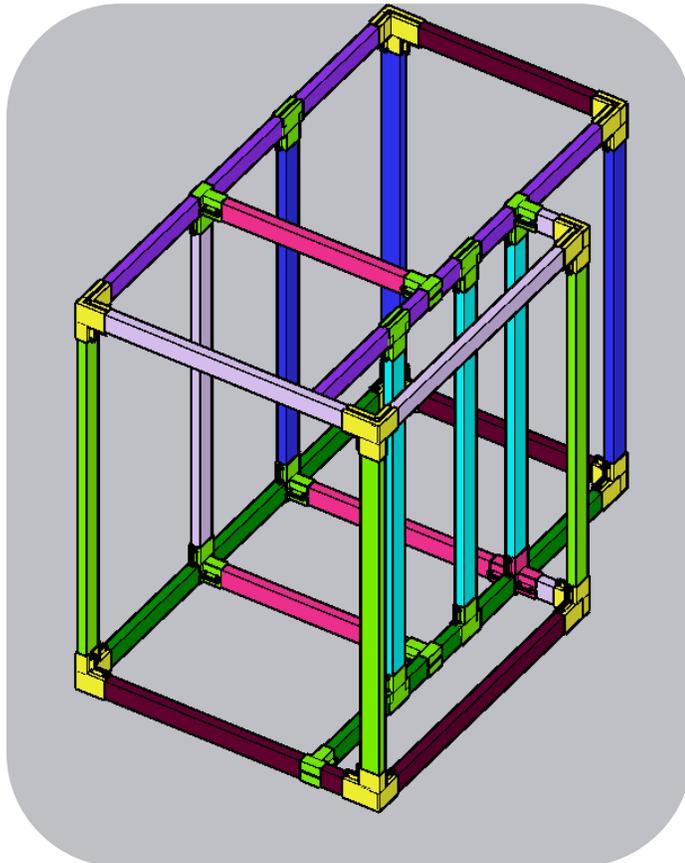
ESTRUCTURA

Su estructura principal está conformada por perfiles galvanizados de 50 mm X 100 mm X 3 mm, estos están modulados de tal manera que se eviten en un 95% desperdicios en los cortes y unidos entre sí por un sistema de platinas y tornillos de la empresa Starmodul con el fin de agilizar los tiempos de construcción.

Para la estructura interior se usa perfiles vigueta, canal y omegas construidos bajo NTC 5680 y 5681 COLMENA, estos son formados en frío a partir de lámina en acero galvanizado calidad estructural ($F_y=2320 \text{ kg/m}^2 - 33 \text{ ksi}$), según ASTM A653 y cumpliendo con la norma NSR-10.

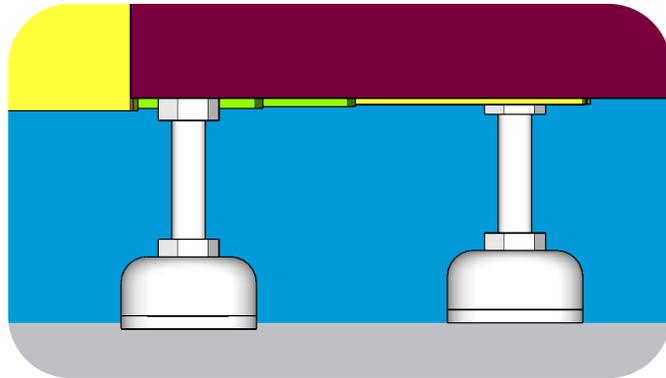
La segunda estructura esta para facilitar el traslado de los módulos de baño Off Site, está conformada por ángulos de 2", rodachinas con soporte de 250 kg y frenado mecánico, cadenas y tensores de carga de 1/2" otorgándole la ventaja de ser reutilizada al momento de la instalación del modulo

NIVELADORES - ANCLAJES



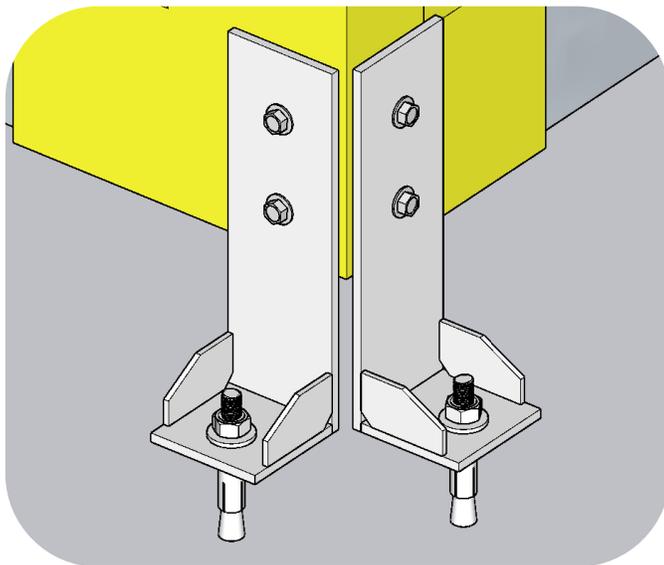
Con el fin de facilitar la instalación y poder darle una correcta nivelación al módulo se ha optado por el uso de niveladores de acero inoxidable T-300 cónico de 3" con antideslizante y tornillo de 1" con soporte de hasta 1000 kg cada uno. Pensado para poder poner y quitar la estructura que ayuda para su traslado dentro de la obra y en la bodega de fabricación.

El sistema de anclaje que se usara para piso y techo estará conformado por un sistema de la empresa Metalcon la cual brinda varias soluciones al anclaje de estructuras prefabricadas a placas de concreto, para este caso se usara su anclaje An1-90 de acero galvanizado con una perforación en la parte inferior de 1/2" para el uso de anclajes de expansión para concreto o en su reemplazo tornillos para concreto y un espesor de 5 mm con el fin de darle firmeza a la estructura.



PAREDES

En el interior a parte del uso de la cerámica en paredes de lavamanos y sanitario se usan paneles de concreto aligerado con recubrimiento en fibra de vidrio de medidas de 12 mm x 1,22 m x 2,44 m, cuenta con reforzamiento en los bordes, resistente a la humedad, certificación a hongos. En medio de las paredes internas y externas se introduce lana de roca ya que tiene propiedades de ser ignífuga, tener aislamiento térmico, aislamiento acústico y ser resistente al agua.

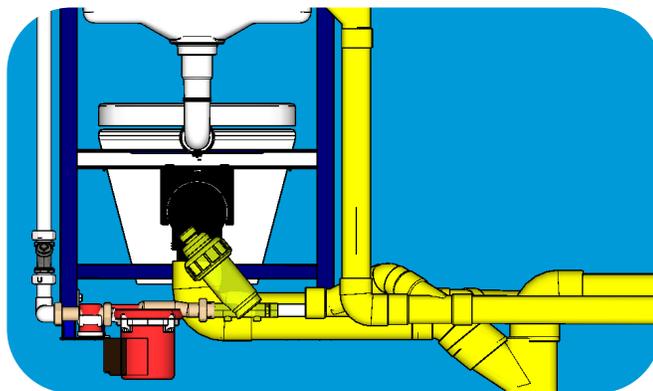
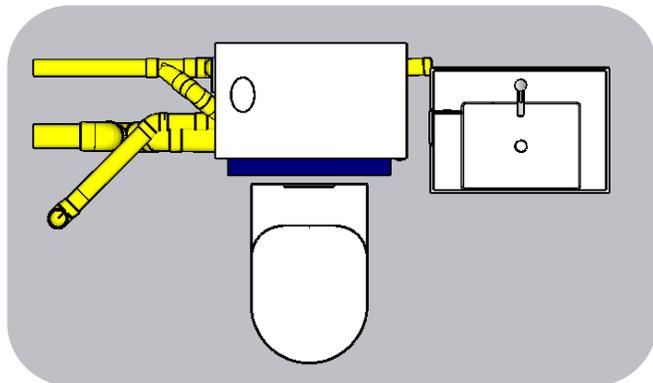
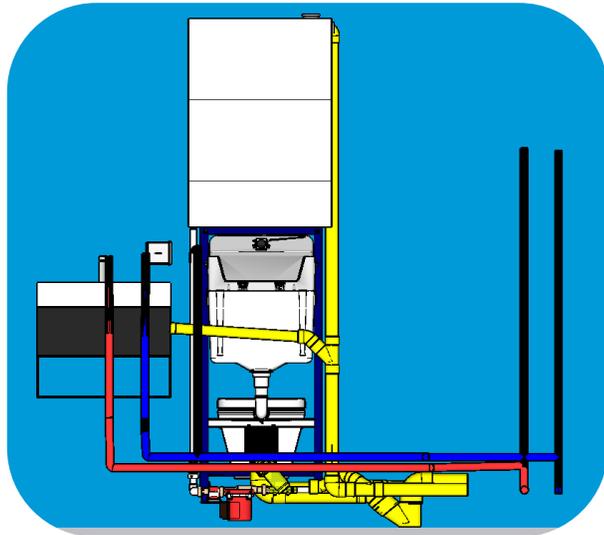


PISO

Para la placa de piso se usa una lámina de base de cemento de 20 mm x 1,22 m x 2,44 m ya que es ideal para soportar el peso de las personas que hacen uso del módulo y sus características físicas garantizan la correcta adherencia del pegante cerámico.

FUNCIONAMIENTO

Su principal característica está centrada en el aprovechamiento del agua desechada por el usuario en la ducha, esta agua mediante un filtro lavable de 3/4" de 130 micras y una bomba presurizadora de 1/6 hp, gracias al funcionamiento de este sistema se filtra y bombea el agua a un tanque ubicado en la parte superior del sanitario con una capacidad de 178 litros, éste está directamente conectado con el tanque de almacenamiento del sanitario con el fin de darle un segundo uso al agua y



usarlo en las descargas del sanitario reemplazando el uso del agua potable, garantizando de esta manera hasta 30 descargas en el tanque del sanitario

VENTAJAS

Rápida instalación - Estructura Liviana - Sistema de reutilización de agua - Sistema de anclaje - Materiales ignífugos - Propiedades térmicas - Propiedades de aislamiento acústico - Materiales con certificación ante bacterias y hongos

En la anterior ilustración se dan a conocer las características más importantes que tiene el módulo de baño off site con el fin de resaltar los diferentes beneficios que este baño posee y los diferentes materiales que se están utilizando para su fabricación y las diferentes certificaciones que tienen los materiales que se utilizan.

Área de Investigación.

Área de ingeniería y tecnología

Tema de Investigación

El tema es "Baños Offsite". Este trata de la construcción de baños prefabricados fuera del sitio de construcción y su uso en proyectos de construcciones en altura.

Este proyecto de investigación se centrará en diferentes aspectos relacionados con los baños Offsite, como la eficiencia, los costos, la sostenibilidad, la seguridad, la estética, entre otros.

Título de la Investigación.

“Estudio y desarrollo de un prototipo de baño prefabricado para su implementación en obras nuevas de construcción de edificios en la localidad de Usaquéen”

Línea de Investigación

De acuerdo a la normativa del acuerdo No. 69 de 2022 y campos de aplicación de la universidad Colegio Mayor de Cundinamarca la línea de investigación por la cual se sustentará el siguiente proyecto de investigación es la siguiente:

“Línea 08. Emprendimiento, innovación y transferencia tecnológica: Orientada al reconocimiento de las condiciones que permiten generar un crecimiento económico y social por medio de la 069 Acuerdo N° de 2022 “Por el cual se actualizan las Líneas Institucionales de Investigación para la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca” 4 de 5 páginas producción de nuevo conocimiento e innovación, y potencial transferencia tecnológica, la identificación de resultados de investigación transferibles al sector productivo y a la sociedad, que fomenten espacios de apropiación social del conocimiento y apropiación tecnológica para la innovación social, y el fortalecimiento de la relación Universidad – Empresa – Estado - Sociedad.” (Acuerdo 69 de 2022 - UNIVERSIDAD COLEGIO MAYOR DE CUNDINAMARCA, s.f.)

Tipo de Investigación

Para el presente proyecto se realizará por medio de una investigación exploratoria y propositiva como primer acercamiento al problema planteado en el territorio colombiano específicamente en la localidad de Usaquéen ubicada en la ciudad de Bogotá D.C.

Clase de Investigación.

Investigativa

Objetivo General del Producto.

Desarrollar un prototipo innovador y eficiente de baño OFF SITE que cumpla con los criterios técnicos y normativos aplicables en la ciudad de Bogotá que brinde facilidad de instalación y ahorro en el tiempo de construcción.

Objetivos Específicos del Producto

- Identificar mediante una revisión bibliográfica asociada a los baños Off Site las problemáticas y condiciones asociadas al baño tradicional
- Determinar características, ventajas y desventajas de la fabricación de un baño Off Site
- Desarrollar un prototipo de baño prefabricado off site
- Evaluar el prototipo en términos de su funcionalidad, comodidad, facilidad de montaje, y durabilidad.

Cuadro de variables, valores e indicadores.

Existen variables a tener en cuenta en el desarrollo de un cuarto de baño prefabricado, como se puede observar en el cuadro de variables del anexo 5, entre los cuales se tuvieron en cuenta datos y variables como; sus nombres populares, sus posibles variables junto con las definiciones, las aturas estándares, los usos de los cuartos de baño, bajo un indicador de si es de lujo o no es de lujo. Así mismo para que tipo de edificaciones se utiliza el cuarto de baño, con los componentes que normalmente se pueden encontrar dentro de los mismos, al tiempo en el que se tiene en cuenta si estos son fabricados y construidos para obra nueva o si son remodelaciones de la forma tradicional o prefabricada (ver Anexo 5)

Herramientas de investigación utilizadas.

Investigación primaria:

- Observación de campo
- Entrevistas

Investigación secundaria:

- Investigaciones en internet

Presupuesto

Tabla 1 Presupuesto de comunicacion

| Categoría | Recurso | Descripción | Fuente financiadora | Monto |
|----------------------------|------------|----------------------------------|---------------------|-----------|
| Infraestructura | Equipo | Computador portátil | Personal | - |
| | Equipo | Computador portátil | Personal | - |
| | Equipo | Cámara Digital | Personal | \$367.000 |
| | Vehículo | Para traslados | Personal | - |
| Gastos de trabajo de campo | Fotocopias | 10 fotocopias para las encuestas | Personal | \$5.000 |
| | Transporte | Para traslados | Personal | \$420.000 |
| | Gasolina | Para traslados | Personal | \$140.000 |

Evidencia de Diligenciamiento del CvLac

Ilustración 16 Inscripción CvLac Cristian Hernandez

Cristian David hernandez

Fecha última actualización: noviembre 20,2023 02:21:45

Tiene pendiente solicitudes de vinculación a:

[¿Desea aparecer en el Servicio de Información de Evaluadores Pares Reconocidos del SNCTel?](#)

AVISO LEGAL

Ver [Términos y condiciones](#)

[Eliminar currículo](#)

Ilustración 17 Inscripción CvLac Manuel Aullón

Manuel Esteban Aullon

Fecha última actualización: noviembre 20,2023 11:27:26

Tiene pendiente solicitudes de vinculación a:

[¿Desea aparecer en el Servicio de Información de Evaluadores Pares Reconocidos del SNCTel?](#)

AVISO LEGAL

Ver [Términos y condiciones](#)

[Eliminar currículo](#)

VISIBILIDAD

Si NO desea que su información se visualice en las búsquedas de currículos, seleccione la casilla "Ocultar currículo" y haga clic en el botón "Guardar"

Ocultar currículo

Descripción del Producto

Formulación del Problema a Investigar.

La construcción en la actualidad cuenta con problemas que van en aumento, problemas y situaciones que van desde las demoras en ejecución en el tema de tiempo total de construcción, el desperdicio y uso excesivo de materiales, problemas relacionados con la mano de obra calificada y ya finalizada la obra por los mismos problemas, consecuencias con temas de postventas

Árbol del Problema, Causas y Consecuencias, Descripción.

El árbol de problemas se realiza con el fin de identificar la naturaleza y el contexto de la problemática que se pretende solucionar mediante una idea de proyecto que debe ser realizable y efectiva. (Ver anexo 7)

Causas Directas:

- Sobrefacturaciones y factores económicos que pueden generar un alza como factores de importación o tasa de cambio de dinero
- Falta de licencias y/o permisos
- Planificaciones insuficientes o mal ejecutadas
- Mano de obra normalmente no calificada para labores más complejas establecidas y requeridas en obra

Causas Indirectas:

- Gastos adicionales imprevistos
- materiales a precios muy altos en el mercado de la construcción
- Cálculos estructurales no acordes a la zona donde se realiza el proyecto
- Requisitos legales y normativos faltantes a la hora del trámite de permisos
- Métodos de planificación anticuados o poco eficientes
- Poca información del proyecto o de formas de aumentar la eficiencia y eficacia de la construcción
- Limitación de la implementación de tecnologías nuevas en la construcción en Colombia
- desconocimiento de metodologías constructivas que ayuden al desarrollo del país

Efectos directos:

- Alza de los costos totales de obra
- Tiempos de construcción muy altos normalizados en Colombia
- Consumo excesivo de materiales en construcción

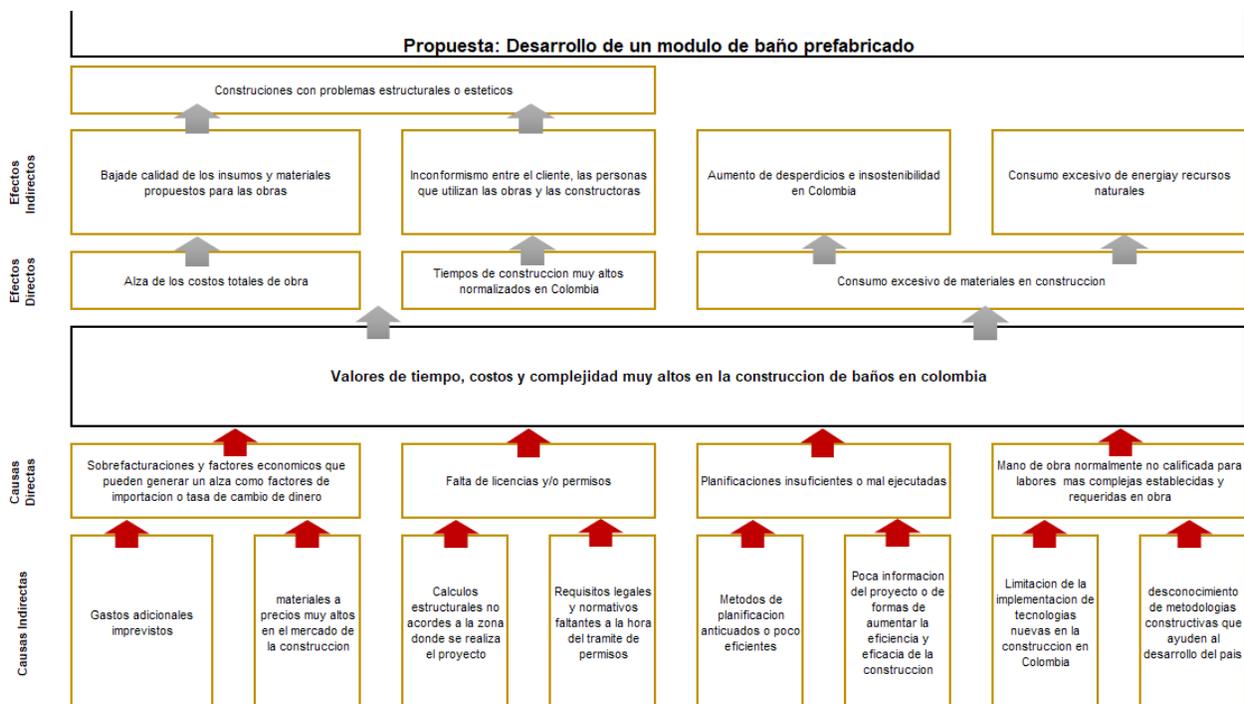
Efectos indirectos:

- Baja de calidad de los insumos y materiales propuestos para las obras

- Inconformismo entre el cliente, las personas que utilizan las obras y las constructoras
- Aumento de desperdicios e insostenibilidad en Colombia
- Consumo excesivo de energía y recursos naturales
- Construcciones con problemas estructurales o estéticos

En resumen, este árbol de problemas identifica las causas y factores subyacentes que contribuyen a las demoras en la ejecución, el desperdicio de materiales y la falta de mano de obra calificada en la fabricación de baños prefabricados. Al abordar estas causas y factores, se puede mejorar la eficiencia y calidad de la producción de baños prefabricados y reducir los problemas identificados.

Ilustración 18 Árbol de problemas



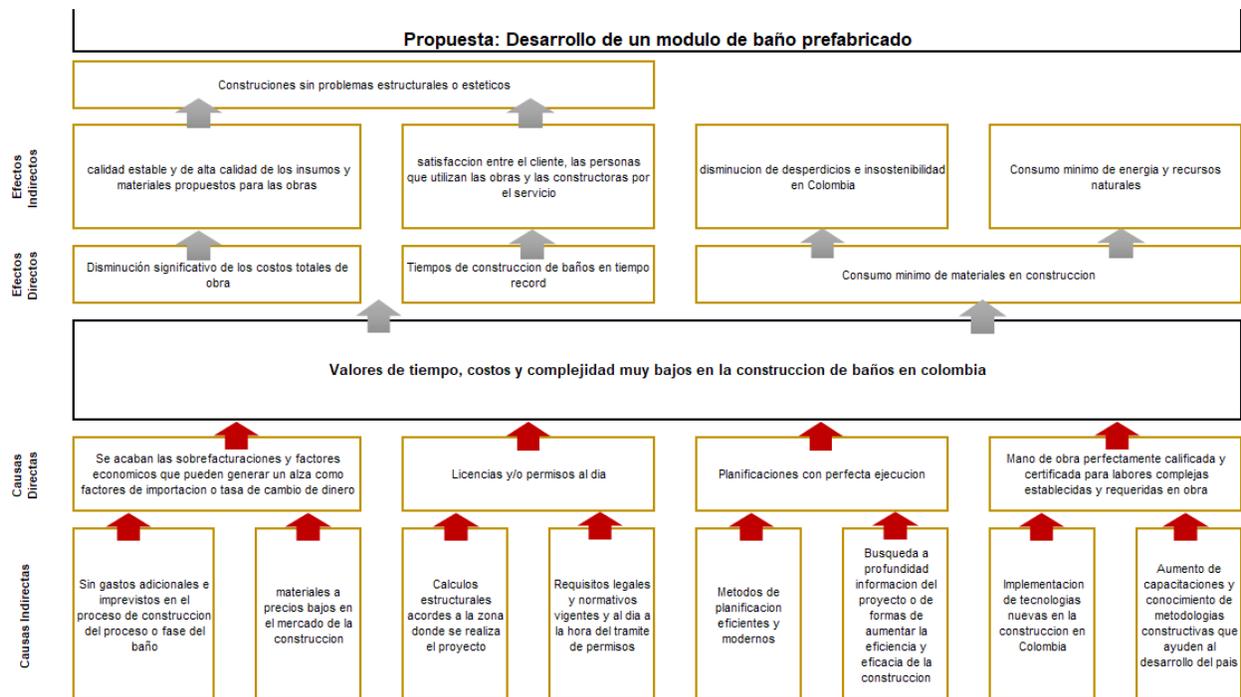
Árbol del Objetivo Medios y Fines, Definición.

El árbol de objetivos esta estrechamente relacionado al esquema anteriormente mostrado ya que por medio de este se busca solucionar los defectos y problemas que se presentan en la problemática inicial en pro de mejorar la situación y buscar la estructuración de un proyecto que

pueda ser gestionado y satisfaga las necesidades del sector y del proyecto investigativo. (Ver anexo 7)

Para el presente proyecto este estará encaminado a solucionar los problemas clave como lo son el tiempo, los costos y la calidad del producto final, por medio de procesos industrializados más sencillos que permiten maximizar la relación de la calidad sin dejar a un lado la reducción de costos y el tiempo utilizado tanto en su fabricación en fábrica como su instalación en obra.

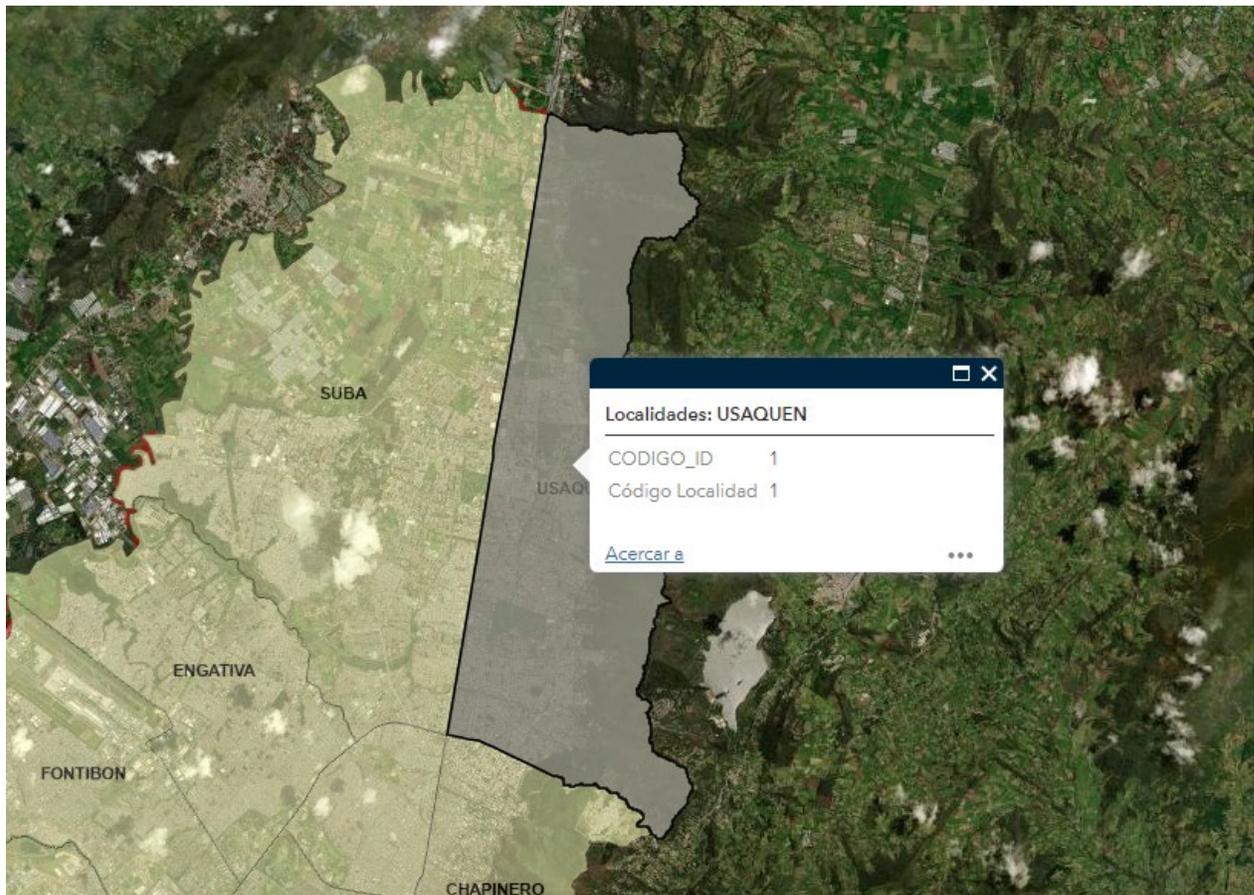
Ilustración 19 Árbol de objetivos



Delimitación Temática y Geográfica

El proyecto se limitará al desarrollo únicamente del módulo de baño para las construcciones nuevas y estará limitado geográficamente a la localidad de Usaqué en la ciudad de Bogotá

Ilustración 20 delimitación geográfica



(Secretaría Distrital de Planeación, 2023)

Descripción

Este baño off-site es una solución para edificaciones en altura con el fin de economizar tiempos en construcción y garantizar la calidad de los materiales y el buen funcionamiento de los accesorios y aparatos sanitarios. Sus dimensiones internas son de 1,55 m x 2,5 m x 2 m, éste cuenta con sistemas de doble uso de agua de la ducha en sanitario gracias a bombas de agua y tanque de almacenamiento, el módulo de ducha está hecho en su totalidad en fibra de vidrio con el fin de evitar filtraciones de agua, cuenta igualmente con un baño suspendido con ahorro de agua de marca Grohe una empresa líder en el mercado por el buen desarrollo de los sistemas de drenado y calidad de los materiales junto con un lavamanos hecho a la medida y sistemas de grifería de ahorro de agua.

Proceso de Fabricación:

- 1- Diseño y fabricación: Los baños se diseñan y se construyen en fábrica bajo estricto control utilizando materiales duraderos y de alta calidad, como acero, aluminio, vidrio, cerámica, entre otros.
- 2- Transporte e instalación: Los baños prefabricados una vez terminado su proceso constructivo con control de calidad a satisfacción de la fábrica, su embalaje será en una caja de madera sellada y forrada, se transportan al lugar de la construcción, se realiza izaje de carga, se descarga en la estructura del edificio antes de la construcción de las paredes, y se ubica en el punto final para proceder a instalación la es rápida y sencilla, lo que permite reducir el tiempo de construcción y los costos asociados
- 3- Conexión de servicios: Los baños se conectan a la red de servicios eléctricas, hidráulicas e hidrosanitarias del edificio las cuales serán revisadas con anterioridad de acuerdo a los planos suministrados por el cliente, con el fin de estipular medidas y espacios en la fabricación y para adecuación del área donde se va a realizar el descargue del baño y facilitar la conexión del mismo.

En resumen, los baños prefabricados para torres de apartamentos y oficinas ofrecen una solución eficiente, sostenible y de alta calidad para la construcción de baños en edificios de múltiples pisos, permitiendo reducir tiempos, costos de construcción, mejoras en la calidad de los materiales y en la estética de los baños.

Concepto General del Producto

Desarrollar un sistema eficiente y sostenible para la construcción de baños en edificios de múltiples pisos. El objetivo es crear un baño Off Site que pueda ser fácilmente instalado en la construcción de nuevas torres de apartamentos, reduciendo el tiempo y los costos de construcción.

Los baños Off Site para torres de apartamentos son unidades completas de baño que se construyen en fábrica y se instalan en el lugar de la construcción. Estas unidades son diseñadas para fabricar en diseños estándar que se adapten a las necesidades de las obras. Además, se busca garantizar que el baño prefabricado tenga un diseño moderno, atractivo e innovador para los usuarios, solucionar los problemas planteados por el cliente, brindar garantía, confianza, calidad y ahorro en las construcciones de torres de apartamentos en la ciudad de Bogotá y que cumpla con las normas, estándares de calidad y seguridad establecidos.

Impacto Tecnológico, Social y Ambiental.

Siendo los sistemas constructivo tradicionales los más utilizados en la ciudad de Bogotá, se espera un impacto tecnológico en todos los tipos de sistemas de construcción y en la forma de abarcar la construcción en la ciudad buscando innovar y ayudar a implementar nuevos tipos de construcción que permitan la evolución técnica, social y económica del país ya que al ser un sistema de prefabricación predispuesto para su rápida instalación en obra, este se aleje de los sistemas convencionales y produzca así no solo un aumento en la calidad sino un aumento en el reconocimiento social de estos sistemas a nivel nacional.

Gracias a la implementación del baño por medio de un sistema en el que en fábrica se construye todo el baño con medidas estandarizadas, este permite en las obras de construcción una reducción importante en el uso de energía y recursos para la instalación del baño, así como también una disminución significativa de residuos generados por la construcción en sitio de un baño tradicional.

Potencial Innovador.

Baño listo para instalación, de fácil mantenimiento y manejo en obra con materiales y sistemas que permiten un ahorro significativo de recursos y tiempo en su instalación.

Justificaciones del Problema a Investigar.

A continuación se presentarán los argumentos ambientales, tecnológicos y económicos por los cuales se justificará el presente proyecto de investigación.

Justificación Ambiental

En la presente investigación el principal problema evidenciado en el impacto ambiental son los grandes residuos que genera la construcción tradicional. Este es un tema fundamental que está afectando directamente al medio ambiente y la responsabilidad social que existe dentro la industria de la construcción con el fin de buscar soluciones. Por tal motivo es muy importante ser consciente del impacto ambiental que se genera actualmente en las construcciones tradicionales.

Una de las maneras de reducir desperdicios y contribuir con el medio ambiente en las obras de construcción es por medio de la fabricación en taller, ya que gracias a este tipo de construcción se controla y se reduce de manera eficaz el desperdicio generado, teniendo en cuenta que la utilización de los materiales es mejor en comparación al sistema tradicional debido a su modulación previamente hecha dejando de lado la generación de RCD's y demás factores que afecten un resultado limpio.

Otra de las maneras de ayudar al medio ambiente, es la implementación de los sistemas de reutilización de agua teniendo en cuenta que este no es un recurso renovable en todos sus aplicaciones, por tal motivo en el baño Offsite se busca la manera de sacar el máximo provecho con la implementación de un sistema de reutilización de agua en la ducha y lavamanos, posibilitando de esta manera reducciones hasta de un 35% de consumo de agua potable. (Naser, 2014)

Justificación Social

Gracias a estudios y análisis relacionados de varios sectores y empresas de la construcción como Taps & Sanitary Product Manager de STROHM TEKA (promateriales, 2022), junto con

otras áreas de la edificación se ha concluido que aunque el baño a primera vista parece ser un lugar secundario en la edificación cuyo diseño no requiere mucha atención, éste normalmente termina siendo dictaminado bajo ciertas costumbres para todos sus modelos sin importar el lugar del mundo, de esta manera se ha convertido en un lugar en cualquier hogar cumple una función higiénica fundamental y de primera necesidad, siendo uno de los espacios más importantes de una edificación y para la familia.

Justificación Económica

De acuerdo al estudio determinado en varios aspectos económicos que se tienen en cuenta en la construcción de un baño tradicional, el baño modular prefabricado off site es una de las mejores opciones y la más atractiva para muchas personas del común y empresas constructoras para implementarlo en sus proyectos, de esta manera a continuación se presentan algunos datos que se tendrán en cuenta en este proyecto de investigación:

Reducción de costos en la construcción: La construcción de un baño tradicional puede ser costosa y llevar mucho tiempo, sabiendo que se debe tener en cuenta la mano de obra, los materiales, los costos de transporte y todos sus implementos necesarios para el correcto funcionamiento. Según un estudio realizado en Octubre del 2018 por Homify, resaltaba que en un baño de 5,5 m² sus valores como máximo esta en 17,000,000 Cop para el 18 de Abril del 2023, de esta manera se tiene en cuenta que el baño modular prefabricado off site se construirá bajo este presupuesto ya que se realizará en una fábrica y luego se entrega en la obra final para su instalación, gracias a esto se pueden reducir significativamente los costos de construcción tradicional y poder destinar recursos a otros aspectos, ya que como apoyo según un estudio de la National Association of Home Builders se afirma que la construcción modular puede reducir los costos en la construcción tradicional de un 10% al 20%

Ahorros de tiempo: Se debe tener en cuenta que la construcción de un baño tradicional puede tardar mucho tiempo dependiendo de la planeación, diseño y complejidad que éste pueda tener y sin dejar a un lado los diferentes imprevistos que pueden alterar el buen desarrollo de la programación de la obra, pero con la implementación de un sistema Off Site la mayoría de estos imprevistos se hacen a un lado ya que este se construirá en poco tiempo teniendo en cuenta que los diseños y la fabricación normalmente hecha en serie, gracias al desarrollo de éste en un taller controlado se facilitara su construcción con el fin de ahorrar material, tiempo y dinero a los propietarios o contratistas de las obra. Gracias al informe desarrollado por Modular Building Institute, se puede resaltar que el tiempo de construcción de una baño prefabricado modular Off Site se puede reducir de un 30% a un 50% a comparación con la construcción tradicional esto lo hace más beneficioso para los proyectos a intervenir.

Según Alejandra Muñoz, periodista especializada en decoración e interiorista, escritora de un artículo web en la página web de El MUEBLE (Muñoz, 2023) dependiendo de la calidad de los recursos y elementos que conformen el cuarto de baño el precio de construcción de estos puede variar enormemente yendo desde los precios por remodelación desde los 2.000 euros equivalente a \$8'915.590 pesos colombianos hasta los 8.000 euros equivalente a \$35'662.363 pesos colombianos con elementos "PREMIUM".

Según la página web de habitissimo (habitissimo, 2023), la cual brinda guías y precios de construcción gracias a estudios y datos reales de profesionales del sector en base a presupuestos y cotizaciones, la labor de la construcción de un baño puede ir desde los 50.000 pesos mexicanos equivalente a \$11'870.264 pesos colombianos hasta los 120.000 pesos mexicanos equivalentes a \$28'488.635 pesos colombianos con un valor promedio de la construcción de estos de 86.250 pesos mexicanos equivalentes a \$20'476.207 pesos colombianos así como análisis en otros países que presentan valores promedios de 6.700 euros equivalentes a \$29'862.578 pesos colombianos

entre los que los precios oscilan desde los 5.500 euros equivalentes a \$24'514.056 pesos colombianos hasta los 8.000 euros equivalentes a \$35'656.809 pesos colombianos. (habitissimo, 2023)

Según el sitio web de Vip Reformas la suma de un presupuesto de cuarto de baño nuevo va a oscilar entre los **4.000 € y los 7.000 €**, en función de las calidades que se elijan y el precio de la mano de obra. Es importante tener en cuenta que esta estimación es para un baño pequeño de aproximadamente 6 m², para baños con superficies más grandes el presupuesto también será superior. Se parte de unas medidas que van a ser de unos seis metros cuadrados, es decir un presupuesto para un cuarto de baño pequeño, con inodoro, lavabo y ducha. Se trata de construir un cuarto de baño desde cero, por tanto será necesario incluir trabajos de albañilería, así como el precio de las nuevas instalaciones y la compra de sanitarios. En base a esto se realiza el análisis promedio equivaliendo a un valor que va desde los \$17'828.404 pesos colombianos hasta los \$31'199.708 pesos colombianos (VIPreformas, 2023)

Según página web de Cosentino, solo una reforma de baño puede ser costosa incluso aun con materiales y elementos estándares de bajo presupuesto, con un precio orientativo de 3.030 euros equivalentes a \$13'505.016 sin sumas de tasas de IVA, honorarios, impuestos y demás factores que pueden afectar (Cosentino, 2023)

Es importante tener en cuenta que entre estos precios no se incluye los desperdicios que se pueden generar e incluso las adiciones que se pueden dar por imprevistos en la construcción de estos, sin embargo en la construcción de un baño prefabricado con precios establecidos de construcción de 21'000.000 pesos colombianos no se prevee ningún tipo de desperdicio al estar modulado y con procesos controlados desde fabrica bajo obra de mano especializada.

Justificación Profesional

Dentro del sector de la construcción gracias a la tecnología, se ha evidenciado una continua innovación que se refleja en la complejidad y las diferentes necesidades que el mundo ha venido desarrollando, como son los diferentes proyectos de edificaciones, productos y servicios que contribuyen con la solución de las diferentes problemáticas que se conocen en el sector productivo, estas tendencias que atañen a todos los profesionales de la industria de la construcción ayudan a pensar y desarrollar innovaciones que contribuyan a un mejor y adecuado desarrollo del país.

En el sector de la construcción es importante contribuir en la creación de alternativas constructivas las cuales brinden el apoyo necesario en todas y cada una de las fases del proceso de construcción, bien sea desde su planeación hasta en su fase de ejecución.

Justificación Tecnológica

Gracias a investigaciones donde se tienen en cuenta el análisis de los problemas en la planeación de proyectos de construcción tradicional en vivienda de uso residencial, Erazo-Toscano, G y Velásquez-Cuestas, L. (2022). Análisis de los problemas en la planeación de proyectos de construcción de Vivienda de Interés Social, Categoría VI, en el departamento de Cundinamarca. Universidad Católica de Colombia. se evidencian falencias en la ejecución, control y funcionalidad de las obras, éstas son las encargadas de alterar la programación de obra en un grado porcentual significativo o hasta ser canceladas, las obras de edificaciones y de todo el ámbito constructivo están priorizando el uso de la tecnología, para garantizar la calidad y la rapidez de construcción.

Un claro ejemplo donde se optó por usar el sistema modular fue en la mitad del siglo XX, en el proyecto kit houses, donde se lograron la reducción en los costos de fabricación y un ahorro del 40% en los tiempos de ejecución de la obra gracias a la modulación de los diferentes

elementos estructurales y la rapidez que estos brindan al momento de su instalación en el lugar de disposición final.

De esta forma el objetivo de la construcción modular Off Site, es mejorar los indicadores porcentuales de tiempo y alcance dentro de los proyectos constructivos, para poder garantizar igualmente esto es importante tener en cuenta la calidad y precisión en la cantidad de los materiales, gracias a la tecnología ayudan a lograr estos objetivos más fácil, con ésta se calculan datos de manera controlada y los resultados son más precisos ya se encuentran estipulados desde el diseño y planeación del proyecto. Enfocándose en un territorio como Bogotá, el cual carece de la implementación de estos sistemas de construcción off site, los cuales pueden mejorar de forma significativa la forma de construcción que se tiene en el territorio nacional y de esta manera ayudar con un mejor desarrollo del país.

Actualmente la construcción en general busca nuevas formas de innovar y de la misma manera solucionar las necesidades tanto personales como grupales que el desarrollo que el país va solicitando a medida del desarrollo, de esta manera se evidencia que actualmente en el mercado internacional se implementan nuevos sistemas de construcción los cuales son más eficientes que contribuyen con la solución de todos estos requerimientos de una manera más rápida con el fin de cumplir con estas exigencias.

Necesidades que Satisface

Instalación rápida in situ por medio de un sistema de isaje para el cliente y cuarto de baño funcional para los residentes de las edificaciones

Metodología de la Investigación

El próximo proyecto de investigación se enfocará en la adquisición de nuevos conocimientos, con el propósito ocasional de abordar y resolver ciertas problemáticas. Se dividirá en dos métodos principales:

Método Cualitativo: Esta investigación exploratoria busca comprender diversos aspectos del comportamiento humano, representando a diferentes estratos sociales dentro de una comunidad. La recopilación de información se lleva a cabo a través de mecanismos informales y no estructurados, apoyados en fuentes de datos primarios y secundarios.

Método Cuantitativo: Este enfoque permite examinar datos de manera científica, particularmente en términos numéricos, basándose en herramientas estadísticas. Requiere que exista una relación entre los elementos del problema de investigación, representable mediante algún modelo numérico. Es descriptivo y permite predecir el comportamiento del consumidor, utilizando métodos como experimentos y encuestas. Los resultados son descriptivos y pueden ser generalizados.

El objetivo primordial de cualquier ciencia es adquirir conocimientos, y elegir el método apropiado para comprender la realidad es crucial. Los métodos inductivos y deductivos tienen propósitos distintos: desarrollar teorías y analizarlas, respectivamente. Los inductivos se asocian principalmente con la investigación cualitativa, mientras que los deductivos se relacionan frecuentemente con la investigación cuantitativa.

Método Deductivo: Parte de premisas generales aceptadas como válidas para deducir suposiciones mediante razonamiento lógico. Comienza con verdades establecidas para luego aplicarlas a casos individuales y verificar su validez. Estima que las conclusiones siguen necesariamente a las premisas.

Método Inductivo: Se emplea al observar casos particulares y derivar conclusiones generales a partir de ellos. Consiste en inferir leyes generales a partir de hechos particulares observados.

Ambos métodos son fundamentales en el proceso de investigación, cada uno con su enfoque particular en la relación entre datos generales y específicos para comprender y explicar la realidad.

Alcance

Desarrollo de un prototipo de un módulo funcional de baño de peso ligero con instalaciones eléctricas, hidrosanitarias con las conexiones necesarias para la instalación en sitio y elementos de baño acordes al diseño de baño

Procedimientos.

El proceso de estructuración e investigación del proyecto sobre la implementación de baños prefabricados modulares listos para su instalación en obra se realizará de la siguiente manera:

1. Realización de investigaciones bibliográficas que permitan determinar las necesidades y las formas de aplicación de materiales en un módulo de baño
2. Realización de investigaciones administrativas y técnicas sobre el modelo de producto
3. Formulación de un prototipo funcional por medio de plataformas virtuales que permitan una visualización de la idea de producto terminado
4. Realización de entrevistas y encuestas a personas naturales y jurídicas con amplio conocimiento y trayectoria en el campo de la construcción relacionada con la fase de baños para determinar si se considera factible y viable la compra del producto teniendo en cuenta fortalezas y ventajas en comparación a otros métodos constructivos utilizados en la fabricación de baños
5. Realización de prototipo funcional a escala
6. Realización de ensayos y pruebas mecánicas del producto en base a prototipo a escala funcional

Población y Muestra o Ensayos o Encuesta o Entrevistas.

La población a la que estará dedicada las encuestas y entrevistas objetivo serán profesionales, personas naturales y jurídicas que tengan conocimiento y experiencia en el trabajo de construcción de edificaciones en la fase de la construcción de baños en estratos 4 a 6 en la ciudad de Bogotá. Esta estará estructurada de la siguiente forma:

- **Nombre Completo**
- **Empresa de trabajo actual o última empresa en la que trabajo relacionada a la construcción**
- **Correo electrónico**
- **Introducción:** Se busca desarrollar un sistema eficiente y sostenible para la construcción de baños en edificios de múltiples pisos. El objetivo es crear un baño Off Site que pueda ser fácilmente instalado en la construcción de nuevas torres de apartamentos, reduciendo el tiempo y los costos de construcción.

Los baños Off Site para torres de apartamentos son unidades completas de baño que se construyen en fábrica y se instalan en el lugar de la construcción por medio de grúas y sistemas de rodaje para su precisa y rápida acomodación. Estas unidades son diseñadas para fabricar en diseños estándar que se adapten a las necesidades de las obras. Además, se busca garantizar que el baño prefabricado tenga un diseño moderno, atractivo e innovador para los usuarios, solucionar los problemas planteados por el cliente, brindar garantía, confianza, calidad y ahorro en las construcciones de torres de apartamentos en la ciudad de Bogotá y que cumpla con las normas, estándares de calidad y seguridad establecidos.

Para el presente proyecto de investigación se propone elaborar un modulo con estructura principal de acero galvanizado de dimensiones internas de 1,55 m x 2,5 m x 2 m, éste cuenta con sistemas de doble uso de agua de la ducha en sanitario gracias a bombas de agua y tanque de almacenamiento, el módulo de ducha esta hecho en su totalidad en fibra de vidrio con el fin de evitar filtraciones de agua, cuenta igualmente con un baño suspendido con ahorro de agua junto con un lavamanos hecho a la medida y sistemas de grifería de ahorro de agua.

Con base a lo anteriormente mencionado, **¿siendo usted participe o gestor de una obra de edificaciones consideraría comprar los módulos de baños totalmente terminados listos para su rápida instalación en obra?**

Para la identificación del problema se plantean varias preguntas de respuesta abierta para trabajadores relacionados con el tema las cuales son:

1. ¿Cuáles son los problemas más comunes relacionados con la fabricación e instalación de baños en obras de construcción verticales?
2. ¿Ha habido casos previos de mala instalación de baños en sus proyectos anteriores?
¿Cómo se abordaron esos problemas?
3. ¿Cuál es la capacidad de almacenamiento en obra para equipos y materiales relacionados con los baños en su proyecto actual?
4. ¿Se ha enfrentado a dificultades relacionadas con el espacio de almacenamiento en obra para los baños y sus componentes? ¿En qué medida han impactado en el avance de la obra?

5. ¿Cuántos residuos se generan normalmente durante la instalación y uso de baños en obra?
¿Cómo se gestionan estos residuos?
6. ¿Existe una preocupación ambiental en relación con la generación de residuos durante la construcción? ¿Se han tomado medidas para reducir este impacto?
7. ¿Qué impacto ha tenido la falta de eficiencia en la instalación y desinstalación de baños en el cronograma de sus proyectos anteriores?
8. ¿Ha tenido experiencias con quejas de propietarios exponiendo problemas de instalación relacionados con los baños de las edificaciones?
9. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta en la construcción de baños en obras de construcción? ¿Cómo afectan estos desafíos a la productividad y seguridad?
10. ¿Ha considerado la adopción de soluciones off site para baños en obras de construcción?
¿Qué expectativas tendría en cuanto a la mejora de estas problemáticas a través de una nueva metodología constructiva?

Técnicas e Instrumentos.

- Encuestas
- Entrevistas
- Ensayos a prototipo funcional a escala

Antecedente del Problema a Investigar.

¿Podría un baño prefabricado reducir los tiempos y costos de construcción?

La historia de las estructuras prefabricadas en Colombia se remonta a la década de 1960, cuando el presidente Alberto Lleras Camargo inauguró la primera aula escolar construida con este método. En 1977 nació la idea de las casas prefabricadas de bajo costo, que permitían a los usuarios recibir créditos y préstamos de diversas instituciones financieras. Sin embargo, en la

década de 1990, la construcción en el país se centró principalmente en el uso de ladrillos tradicionales, y los ladrillos prefabricados se consideraban menos duraderos debido a su menor costo.

Pero la Fundación Servicio Masivo de Vivienda (Servivienda) entregó un promedio de 16 viviendas al día, unas 4.000 al año, y construyó más de 45.000 viviendas en sus 21 años de funcionamiento. Se introdujeron nuevas tecnologías y máquinas de Francia y Alemania, que permitieron aumentar la eficiencia y la velocidad de la construcción prefabricada. Esto ha creado una sólida reputación en la industria, especialmente en la construcción de edificios de apartamentos. En 2003 se realizó en Cali el primer congreso de prefabricados de hormigón, donde se premiaron los mejores proyectos con esta tecnología. Los indicadores económicos de 2009 muestran un aumento del 167% en la construcción prefabricada en los últimos 5 años. Esto se debe a la rapidez de construcción, la economía de costos y la versatilidad de estos materiales, que se utilizan en diversas clases económicas, no solo en viviendas de interés social.

La prefabricación en Colombia ha tenido sus altibajos a lo largo de los años, pero ha demostrado su eficacia y versatilidad. Aunque inicialmente se cuestionó su durabilidad debido a los costos más bajos, la industria ha logrado superar estos estigmas y tener éxito en la construcción de viviendas y otras estructuras. (Innova, 2021)

Utilizando materiales novedosos y técnicas constructivas contemporáneas en taller tiempo antes de llegar al capítulo de obra destinado a los baños, reducir tiempos es posible y aún más en su instalación en donde gracias a los métodos se izaría el producto, se unirían instalaciones y se anclaría a la estructura

Estado del Arte del Problema a Investigar

Los edificios prefabricados surgieron como una forma de reducir costos y acelerar la construcción mediante la producción de piezas en las fábricas. Sin embargo, su desarrollo a gran

escala tuvo lugar después de la Segunda Guerra Mundial durante la reconstrucción de la ciudad. Los países nórdicos han desarrollado una fuerte industria prefabricada, mientras que el progreso en el sur de Europa ha sido menos espectacular.

La mala percepción de la construcción prefabricada se debe en parte a los regímenes comunistas en los antiguos países del Este, donde se construyeron viviendas prefabricadas de baja calidad. Aunque las casas eran en realidad de buena calidad, la falta de infraestructura adecuada limitó su viabilidad. Además, el aspecto triste de algunos edificios prefabricados crea una impresión negativa. A pesar de los avances tecnológicos actuales, los edificios prefabricados aún enfrentan resistencia social. Sin embargo, se espera que esta situación cambie en los próximos años. El desarrollo de sistemas prefabricados proporciona una mayor libertad de diseño.

Hoy en día, se pueden construir edificios de alta calidad de varias formas utilizando elementos prefabricados. Los sistemas prefabricados se basan principalmente en tres materiales: madera, acero y hormigón armado. Cada uno tiene sus puntos fuertes y se utiliza en diferentes contextos. Los sistemas de prefabricados de hormigón en Europa han experimentado un gran desarrollo en tres fases distintas. Actualmente, el uso de sistemas completamente abiertos brinda amplias posibilidades de diseño y una mayor flexibilidad en la producción de componentes. En comparación con los métodos de construcción tradicionales, estos sistemas prefabricados tienen muchas ventajas, como alta resistencia, diversas formas de construcción, resistencia al fuego y costos reducidos. Sin embargo, también tienen algunos inconvenientes que poco a poco se van corrigiendo.

En un entorno global cada vez más tecnificado y competitivo, la innovación adquiere una importancia crucial. Algunas empresas lo hacen forzadas para mantenerse en el mercado, aunque

hay muchas otras que lo hacen por convencimiento propio, como vía eficaz para consolidarse y distinguirse de sus competidores.

Con este enfoque, la industria de los prefabricados ha sabido en líneas generales, ofrecer una respuesta idónea a las exigencias que han ido presentándose a través de la innovación, no solo desde el punto de vista técnico y funcional, sino también del estético o arquitectónico, y así debería seguir haciéndolo. (López Vidal & Ordoñez, 2015)

Ilustración 21 Prefabricación Colombia



(López Vidal & Ordoñez, 2015)

Marcos Contextual o Referencial

Marcos referenciales de la situación actual del proyecto de investigación en aspectos normativos históricos y técnicos sobre los cuales se documenta y se basa el presente tema de investigación

Marco Teórico

Definiciones y conceptos

- **Prefabricación:**

Consiste en un producto el cual el cliente o comprador a partir de componentes principales que ya vienen terminados se deben armar o montar en el lugar final donde se le dara el uso correspondiente

- **Desarrollo:**

Este es un proceso continuo el cual tiene como fin el crecimiento y reforzamiento de un asunto o proceso, teniendo en cuenta una dirección positiva y las diferentes etapas que este debe seguir para lograr los mejores resultados

- **Innovación:**

Por lo general se asocia con la idea de progreso y la búsqueda de nuevos métodos, tomando como base los conocimientos con el fin de mejorar algo que ya existe, dar solución a un problema o facilitar una actividad de interés.

- **Tecnología:**

Se le puede llamar tecnología a un producto o solución el cual está conformado por un conjunto de instrumentos, métodos y técnicas cuyo principal objetivo es diseñarlas con el fin de resolver un problema y facilitar la vida en la sociedad teniendo en cuenta que este está asociado con el conocimiento científico y de ingeniería

- **Estándar:**

Se refiere a los lineamientos establecidos para un proyecto o producto, estos deben incluir unas pautas específicas sobre materiales, diseño, estructura y demás consideraciones importantes que influyen sobre estos

- **Calidad:**

Es un aspecto esencial en la construcción , ya que las diferentes construcciones no solo tienen una función estética si no también práctica las cuales deben cumplir un conjunto de factores los cuales deben garantizar la durabilidad, resistencia, funcionalidad y la seguridad.

- **Diseño arquitectónico:**

Tiene como fin crear y diseñar espacios funcionales, armoniosos, agradables y estéticos, basado en necesidades identificadas bajo investigaciones realizadas.

- **Control de calidad:**

verificar que el producto se haya construido-fabricado de manera correcta de acuerdo a la normativa aplicable, siguiendo al pie de la letra las especificaciones técnicas y la utilización de los materiales.

- **Off-site (fuera de sitio):**

construcción de viviendas o productos fuera de su disposición final utilizando técnicas industrializadas con el fin de mejorar procesos constructivos y calidad de los mismos.

- **Eficiencia:**

Capacidad y habilidad para realizar tareas de manera óptima utilizando los medios disponibles para obtener el resultado deseado en el menor tiempo posible y con un mínimo uso posible de recursos.

Construcción:

todo aquello que exige disponer de un proyecto y una planificación predeterminada antes de hacerse, utilizando técnicas y normas para realizar edificaciones.

- **Instalación:** conjunto módulos, redes, materiales y equipos fijos que ayudan a los edificios a cumplir de manera correcta la función para los cuales han sido diseñados.

Principales exponentes teóricos del tema a investigar.

Materiales empleados comúnmente para la realización de baños y módulos prefabricados, así como también los materiales que pueden colaborar para que este sea mas liviano y no requiera una estructura compleja, que permitan su transporte y un sistema de puesta en obra sencillo

Marco Histórico

A Nivel Nacional. Hacia los primeros años del siglo XX, se introdujo por primera vez en Colombia maquinaria destinada a la producción y procesamiento de cal. Este equipamiento

incluía un molino de bolas de acero con una capacidad de carga de 700 kg, así como un conjunto de zarandas y malla de bronce, suministrados por Hesse Newman & Co para la empresa Samper Brush y Cia. Paralelamente, se recibieron las primeras máquinas para la elaboración de cemento, entre ellas la prensa Dragón, suministrada por la firma Charles Lavy & Co de Londres. Llegaron también trituradoras, mezcladoras, elevadores, molinos de tubo y tolvas, todos destinados a promover la manufactura del concreto. En la segunda década del siglo XX, se introdujo maquinaria para la producción de prefabricados en Colombia. Más trituradoras, arrastradores y un ascensor para hornos con una torre de acero llegaron al país. Durante este período, se inició la fabricación de tuberías de cemento y se mejoraron las máquinas mezcladoras de concreto. En torno a 1915, se adquirió la primera máquina de doblar acero de refuerzo en frío, así como más maquinaria de origen estadounidense para la fabricación de bloques de concreto. Hacia finales de la década, se comenzaron a producir baldosas y tuberías de concreto de alta calidad, lo que promovió la expansión del uso del concreto en la construcción a lo largo de todo el territorio colombiano. Además, se implementó la utilización de tuberías para la construcción de alcantarillados. En la mitad del siglo XX y en las décadas posteriores, las constructoras más reconocidas del país consolidaron su presencia, empleando componentes prefabricados en sus estructuras, incluyendo entresijos y bloques fabricados en arcilla y concreto.

En 1910, tras importar todo el cemento necesario para la primera planta hidroeléctrica de la Empresa de Energía de Bogotá, los hermanos Samper Brush establecieron la Compañía de Cementos Samper, la primera fábrica de este tipo en Colombia. Su objetivo era impulsar métodos modernos de construcción para reemplazar las técnicas tradicionales como bahareque, tapia pisada, adobe y mampostería con argamasa de cal.

La Compañía de Cementos Samper creó una oficina técnica con ingenieros civiles y arquitectos para capacitar a maestros de obra en nuevas técnicas, como la correcta manipulación de agregados pétreos, su mezcla con cemento, el uso de refuerzos de acero en concreto armado y la fabricación de formas para columnas y vigas. En 1916, empezaron a producir prefabricados de concreto como baldosas para pisos y tubos para drenaje, estableciendo un departamento llamado Manufacturas de Cemento.

Posteriormente, en 1938, la fábrica se trasladó a La Siberia, en el municipio de La Calera, y surgió Manufacturas de Cemento S.A., la primera empresa de prefabricados en Colombia. En los años 50, ante la demanda creciente de bloques de calidad, se fundaron empresas como Indural en Medellín y pre comprimidos, que inició su labor con la construcción del cruce del río Medellín.

En esa misma década, American Pipe comenzó a abastecer la demanda de tuberías para acueductos, expandiendo más tarde su catálogo al de tuberías de concreto para alcantarillados. En los años 60, hubo un aumento significativo en la participación de prefabricados en el mercado, con la creación de nuevas empresas, la introducción de sistemas de entrepisos y la formación de compañías como Cobec, pionera en la fabricación de postes de concreto, y Concretodo.

Durante los años 70 y 80, algunas empresas desarrollaron bloques cuadrados para el sistema reticular celular, y se introdujo la tecnología para la fabricación de adoquines. Se estableció Colbloques y Manufacturas de Cemento inició un proceso de modernización y expansión para producir mezclas secas de alta calidad, fabricar tubos vibrocompactados y mejorar su capacidad para fabricar y ensamblar productos con mayor eficiencia. (Sarria.)



(Sarría.)

En la actualidad casi todas las prefabricadoras son microempresas, o compañías pequeñas o medianas, la mayoría de las cuales está situada en la región Andina (85,4%) y en la Región Caribe (12,6%) y muy pocas tienen negocios en el exterior. Sin embargo, atienden las necesidades de todo el país, como es el caso de las fachadas en concreto reforzado con fibra del Unicentro de Pasto, que fueron transportadas por casi 800 km desde Bogotá.

Las innovaciones introducidas en Colombia durante los últimos años han permitido construir algunos edificios prefabricados de mediana altura para vivienda, estructuras para complejos industriales total o parcialmente prefabricadas, con cerramientos con Tilt-up y muros alveolares, centros comerciales y edificaciones institucionales o para vivienda con entrepisos prefabricados. (Sarría.)

A nivel Internacional. La historia de la construcción prefabricada cuenta con interesantes ejemplos históricos. En el siglo XVI, Leonardo da Vinci propuso la idea de establecer fábricas de elementos básicos en el centro de nuevas ciudades, para construir una diversidad de edificios alrededor con un mínimo de elementos comunes. Durante la guerra entre franceses e ingleses en el mismo siglo, se utilizaron pabellones de madera prefabricados para albergar a los soldados

durante las batallas. También se construyeron casas prefabricadas en Canadá e Inglaterra, que fueron trasladadas y montadas en otros lugares.

Aunque estos ejemplos no representan la prefabricación en su forma más pura, demuestran un cambio de mentalidad en la construcción. Fue a partir de finales del siglo XVIII, con la llegada de la primera revolución industrial, que se comenzó a vislumbrar la posibilidad de industrializar la construcción. En Europa, se utilizaron elementos de hierro fundido en puentes y cubiertas, y en Estados Unidos se emplearon listones de madera fabricados industrialmente en la construcción de edificios.

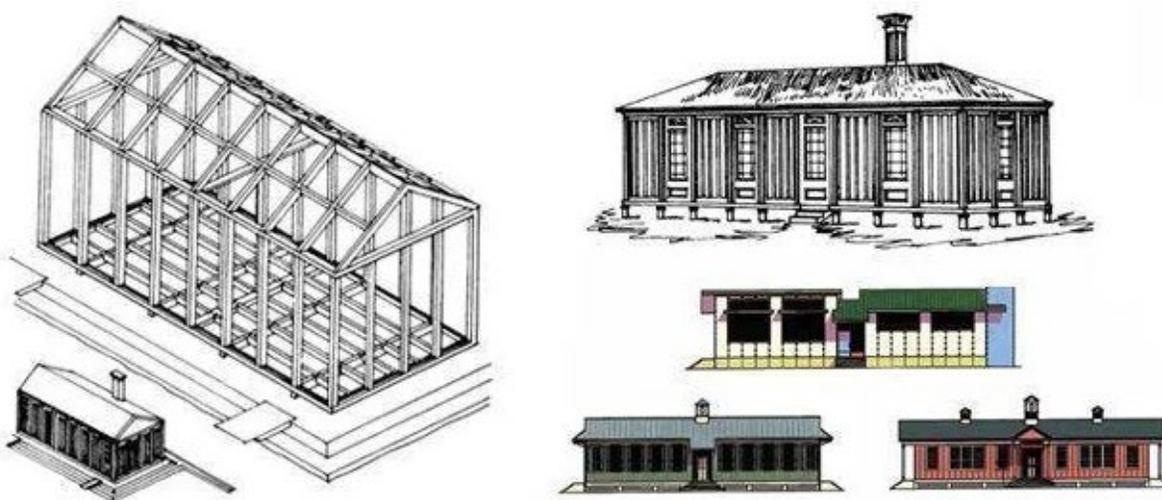
En el siglo XIX, se redescubrió el uso del hormigón armado, que se convirtió en un material ideal para la prefabricación. En 1891, se fabricaron las primeras vigas de hormigón armado para la construcción del Casino de Biarritz. En 1889, en Estados Unidos, se patentó un edificio prefabricado utilizando módulos tridimensionales apilables.

En el año 2006, el uso de sistemas prefabricados se popularizó a nivel mundial, especialmente en la construcción de viviendas y edificios comerciales, impulsado por el uso masivo de empresas como McDonald's y Burger King en sus franquicias. Actualmente, existen diversas gamas y calidades de edificaciones prefabricadas tanto comerciales como habitables.

A lo largo de la historia, ha sido común construir viviendas en un lugar y luego trasladarlas a otro. La primera casa prefabricada documentada fue la "Manning Portable Cottage", creada a principios del siglo XIX por Henry Manning, un carpintero de Londres. Este tipo de casa se ensamblaba por partes y luego se enviaba para ser montada por emigrantes británicos, siendo la primera de este estilo exportada a Australia. Durante la fiebre del oro en Estados Unidos en 1848, estas casas vivieron un auge al ser utilizadas para albergar rápidamente a los buscadores de oro en California. Fueron importadas desde Gran Bretaña, Suecia y China para dar alojamiento a los inmigrantes. Conocidas como casas kit, precortadas, prefabricadas, de venta por correo o de

catálogo, mantuvieron su popularidad hasta la primera mitad del siglo XX. Los fabricantes ofrecían una amplia gama de casas con diversos diseños y estilos, desde bungalows sencillos hasta majestuosas residencias coloniales. (Eurocasas, s.f.)

Ilustración 23 Historia prefabricación II



(Eurocasas, s.f.)

Durante la Primera Guerra Mundial, muchas empresas vinculadas a los suministros necesarios para la guerra tuvieron que aumentar su personal rápidamente, sin poder proveer vivienda para todos los trabajadores. En respuesta, muchos optaron por los bungalows prefabricados, una solución simple en alojamiento que, aunque básica, algunos de estos hogares perduraron hasta los años 50.

Tras la guerra, Gran Bretaña se enfrentó al reto de cumplir la promesa de "hogares para héroes", pero la escasez de ladrillos, albañiles y el exceso de acero condujeron a la innovación en la construcción mediante prefabricación parcial. Se desarrollaron estructuras con acero y madera, pero sus resultados no fueron los esperados, lo que causó un declive en el interés por la prefabricación hacia finales de los años veinte en Gran Bretaña.

En la década de 1930, la Tennessee Valley Authority introdujo la idea de casas "transportables", construidas en secciones prefabricadas y llevadas por carretera al lugar de montaje, donde se ensamblaban en cuestión de horas con todos los equipos eléctricos, de calefacción y fontanería instalados de fábrica.

Hacia mediados y finales del siglo XX, la industria de la prefabricación experimentó cambios significativos. Con el regreso de los veteranos de la Segunda Guerra Mundial y un crecimiento exponencial del mercado inmobiliario, los constructores buscaron opciones para acelerar el proceso de construcción y satisfacer la creciente demanda.

La prefabricación completa de todos los componentes de una casa según un diseño preestablecido permitió un montaje más rápido para los constructores. En ese momento, la eficiencia se volvió primordial, incentivando aún más la innovación en la industria de la prefabricación. Esto llevó a la fabricación de casas enteras prefabricadas, eliminando gran parte del trabajo inicial para el constructor y permitiendo que la casa estuviera lista en cuestión de días. (Eurocasas, s.f.)

Ilustración 24 Proyecto vivienda prefabricada primera guerra mundial



El tipo de casa prefabricada descrito aquí es lo que actualmente identificamos como modular o manufacturada. En el caso de las casas modulares prefabricadas, los módulos individuales o las secciones de la estructura se construyen fuera de las ubicaciones de ensamblaje para ser transportados y ensamblados en cuestión de días, listos para ser habitados. Algunas de estas viviendas han perdurado hasta nuestros días.

A partir de los años 70, las casas prefabricadas modulares comenzaron a expandirse a nivel internacional. En la actualidad, numerosos arquitectos han adoptado este enfoque de construcción, creando diversos tipos de construcciones. En Grupo Eurocasa, hemos participado en distintos proyectos manteniendo estándares de calidad elevados, enfocándonos en la durabilidad de los edificios prefabricados. Siempre comprometidos con la innovación y la mejora

de nuestros productos para brindar un servicio óptimo a nuestros clientes, ofrecemos una amplia gama de casas prefabricadas con variados estilos, materiales y precios. (Eurocasas, s.f.)

Ilustración 25 Casas prefabricadas actualidad



(Eurocasas, s.f.)

Marco Normativo

Tabla 2 Marco normativo

| Normas internacionales | |
|--|----------------------|
| Descripción | Norma |
| Guía de planificación para baños accesibles: | ICC 117 1-2009 |
| Recubrimientos de galvanización en caliente sobre piezas de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo | UNE-EN ISO 1461:2010 |

| | |
|---|---|
| Ejecución de estructuras de acero y aluminio. | EN-1090-1:2011 + A1:2012 |
| Características de los pernos milimétricos de cabeza hexagonal con pasos de rosca | ISO 4017 |
| Normas nacionales | |
| Descripción | Norma |
| Norma sismo resistente | NSR-10 |
| código colombiano de instalaciones hidráulicas y sanitarias | NTC 1500 |
| Perfiles no estructurales de acero para entramados livianos | NTC 5680 |
| Parales, canales y riostras o puentes de acero que soportan carga (axial y transversal) | NTC 5681 |
| Requisitos y procedimientos para conceder los permisos para transporte de carga indivisibles Extra pesado y Extra dimensionado así como las especificaciones de los vehículos | Resolución N° 004959 de 8 de noviembre de 2006 del ministerio de transporte |
| Ley del medio ambiente | Ley 99 de 1993 |

Marco Productivo

Producto: Baños prefabricados de Cintac, Chile. Los baños modulares de Cintac se constituyen por una estructura de Metalcon CNC, perfilería de 40 mm y tabiques de F30 y F-60. En cuanto a su terminación, se puede seleccionar entre revestimientos cerámicos, vinílicos o porcelánicos. Al interior vienen incluidos todos los artefactos sanitarios como lavamanos, tinas, platos de ducha y grifería, además de los accesorios como toalleros, perchas, dispensadores de papel y espejos. Por último, los baños incluyen las puertas con cerraduras y bisagras. Si bien son soluciones estandarizadas, cada elemento del baño se selecciona en base a las especificaciones técnicas del proyecto. La gran conveniencia de implementar cuartos de baño prefabricados es que, al ser construidos en fábrica, pueden funcionar inmediatamente después de ser instalados, incorporando desde un principio su equipamiento y canalizaciones.

Ilustración 26 baños prefabricados CINTAC



Producto: Módulo de baño prefabricado a medida por Hydrodiseño, España. baños a medida prefabricados, completamente acabados, con las instalaciones eléctricas, de fontanería y de ventilación listas para ser conectadas a la red general de la edificación. Las tuberías de fontanería son de polietileno reticulado (PE-Xa), mientras que las de desagüe, embutidas en el suelo o paredes, están fabricadas en HDPE. Cada sanitario cuenta con su propio sifón. Todas las

instalaciones técnicas parten o desembocan en un espacio técnico accesible, donde se realizan las conexiones y por donde pasan montantes y bajantes.

Ilustración 27 Baños prefabricados Hydrodiseño



(Hydrodiseño, 2023)

Producto: Baños prefabricados en grp por Altor Industrie, Francia. baños prefabricados compactos fabricados en GRP (polímeros reforzados con fibra de vidrio) con clasificación a fuego M2/F2. Las superficies interiores están recubiertas con un gelcoat de calidad sanitaria. El suelo incorpora un relieve antideslizante y plato de ducha integrado. El baño está equipado con puerta de entrada, grifos, aparatos sanitarios, cisterna oculta y un completo equipamiento de accesorios, que incluye estantes y jaboneras integrados en el paramento. Las conducciones de agua son de tubo de cobre con conexiones accesibles mediante panel registrable.

Producto: Baños prefabricados por Alquimodul, Perú. Módulos prefabricados especialmente diseñados para su uso como sanitarios, duchas, lavamanos y otros.

Procesos tecnológicos de producción.

La prefabricación se entiende como la práctica o método de ensamblar edificios o componentes de estructuras en un lugar distinto del lugar de construcción, como una fábrica o cualquier otro lugar de fabricación. El proceso también implica el transporte de conjuntos completos o subconjuntos a la obra.

A través de un estudio publicado se determinó una descripción sencilla de cómo funciona el proceso de la prefabricación de elementos de construcción.

Ilustración 28 Proceso de prefabricación

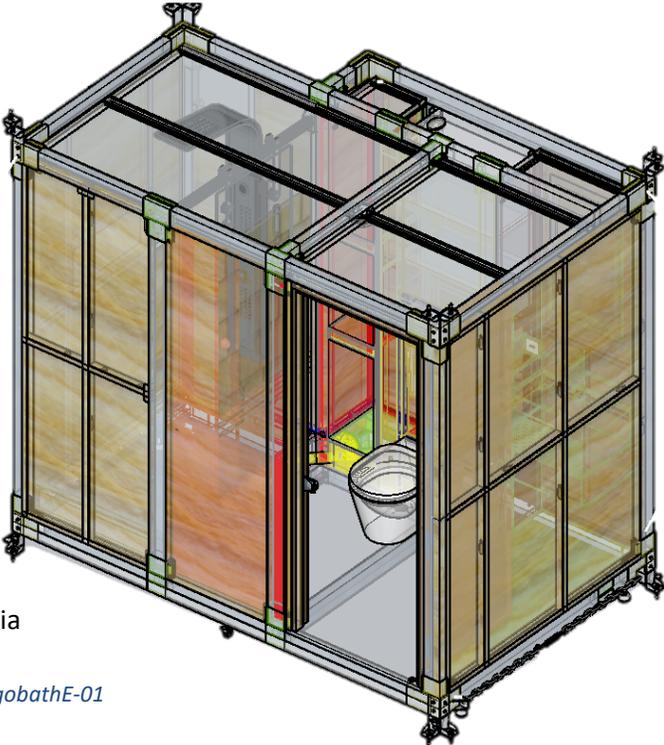


Nombre del Producto o Servicio

Nombre e imagen del producto o servicio

El módulo prefabricado de baño se denominará ErgoBathE-01 y tendrá el siguiente diseño

Ilustración 30 ErgoBathE-01



Elaboración propia

Ilustración 29 Render Baño ErgobathE-01



Elaboración propia

Composición del producto o servicio

En el siguiente apartado se encontrará a detalle la composición y conformación del producto desde sus elementos así como su funcionamiento principal

Insumos, elementos y componentes del producto o servicio

Para el producto se necesitarán algunos de los siguientes materiales:

- perfiles galvanizados de 50 mm X 100 mm X 3 mm
- Tornillos para concreto
- Tubería en PVC
- tornillos zincados hexagonales DIN 933 (ISO 4017) – Clase 8.8 con medidas M10x20.
- paneles de concreto aligerado con recubrimiento en fibra de vidrio de medidas de 12 mm x 1,22 m x 2,44 m
- lámina de base de cemento de 20 mm x 1,22 m x 2,44 m
- Lana de roca
- Filtro lavable de 3/4" de 130 micras y una bomba presurizadora de 1/6 hp
- Sanitario, lavamanos y accesorios de baño
- Anclaje An1-90 de acero galvanizado con una perforación en la parte inferior de 1/2"
- Niveladores de acero inoxidable T-300 cónico de 3" con antideslizante y tornillo de 1"
- Ángulos de 2 "
- Rodachinas con soporte de 250 kg y frenado mecánico
- cadenas y tensores de carga de 1/2"
- perfiles vigueta, canal y omegas construidos bajo NTC 5680 y 5681 COLMENA
- lámina en acero galvanizado calidad estructural ($F_y=2320 \text{ kg/m}^2 - 33 \text{ ksi}$)

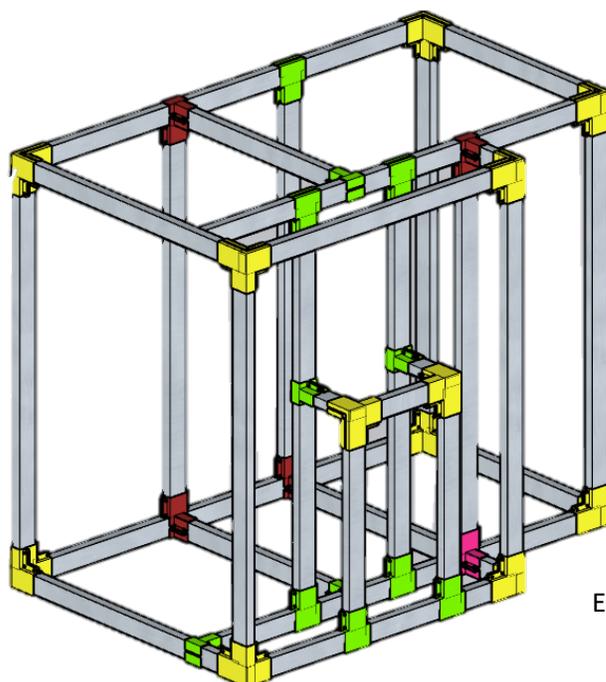
Especificaciones técnicas del producto

Su estructura principal está conformada por perfiles galvanizados de 50 mm X 100 mm X 3 mm, estos están modulados de tal manera que se eviten en un 95% desperdicios en los cortes y unidos entre sí por un sistema de platinas y tornillos de la empresa Starmodul con el fin de agilizar los tiempos de construcción.

Para la estructura interior se usa perfiles vigueta, canal y omegas construidos bajo NTC 5680 y 5681 COLMENA, estos son formados en frío a partir de lámina en acero galvanizado calidad estructural ($F_y=2320 \text{ kg/m}^2 - 33 \text{ ksi}$), según ASTM A653 y cumpliendo con la norma NSR-10.

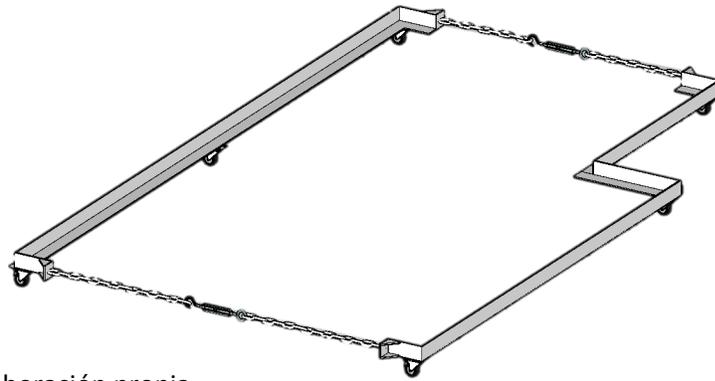
La segunda estructura esta para facilitar el traslado de los módulos de baño Off Site, está conformada por ángulos de 2", rodachinas con soporte de 250 kg y frenado mecánico, cadenas y tensores de carga de 1/2" otorgándole la ventaja de ser reutilizada al momento de la instalación del módulo.

Ilustración 31 Estructura metálica ErgoBathE-01.



Elaboración propia

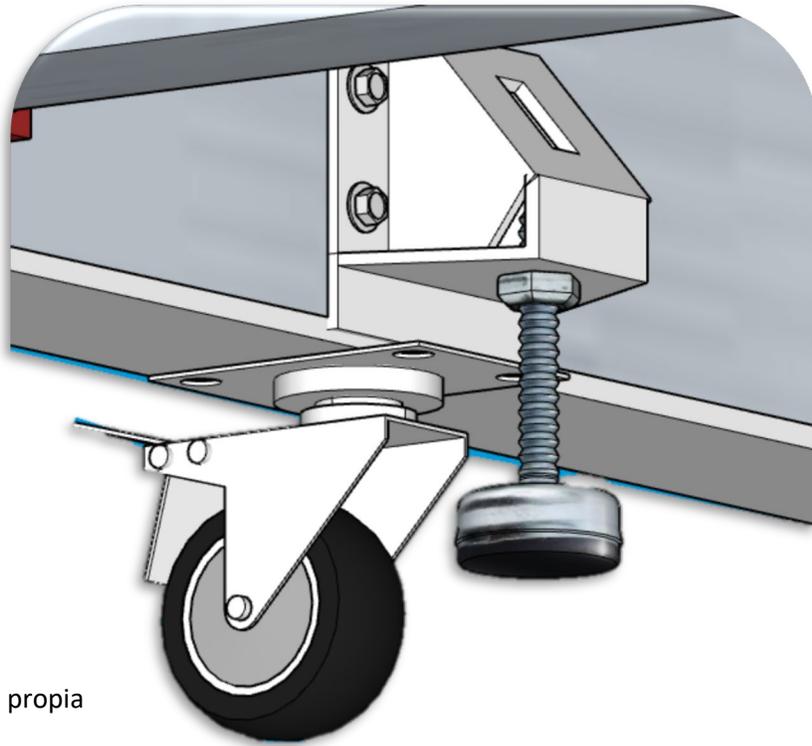
Ilustración 32 Estructura movil ErgoBathE-01



Elaboración propia

Con el fin de facilitar la instalación y poder darle una correcta nivelación al módulo se ha optado por el uso de niveladores de acero inoxidable T-300 cónico de 3" con antideslizante y tornillo de 1" con soporte de hasta 1000 kg cada uno. Pensado para poder poner y quitar la estructura que ayuda para su traslado dentro de la obra y en la bodega de fabricación.

Ilustración 33 Niveladores ErgoBathE-01

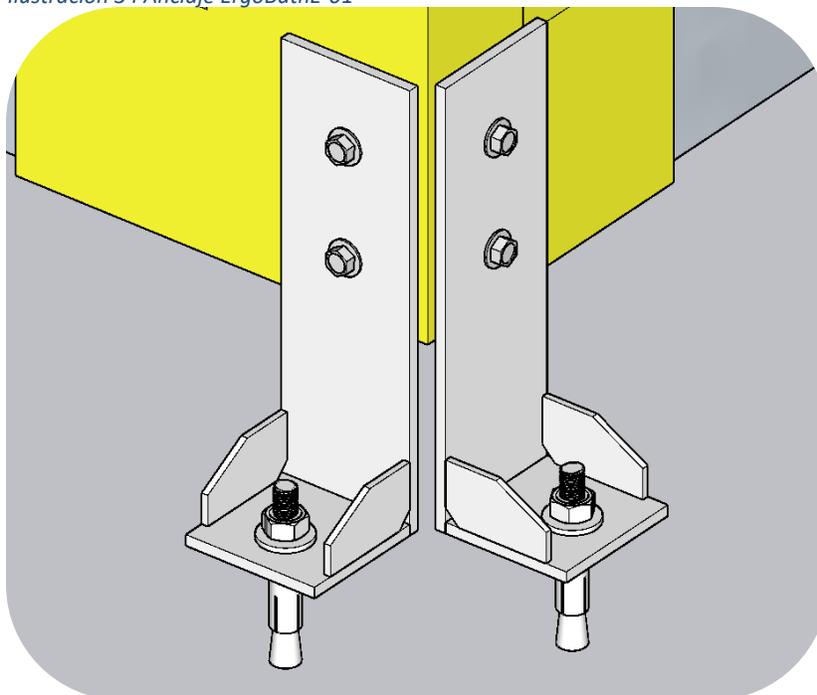


Elaboración propia

El sistema de anclaje que se usara para piso y techo estará conformado por un sistema de la empresa Metalcon la cual brinda varias soluciones al anclaje de estructuras prefabricadas a placas de concreto, para este caso se usara su anclaje An1-90 de acero galvanizado con una perforación en la parte inferior de 1/2" para el uso de anclajes de expansión para concreto o en su

reemplazo tornillos para concreto y un espesor de 5 mm con el fin de darle firmeza a la estructura.

Ilustración 34 Anclaje ErgoBathE-01



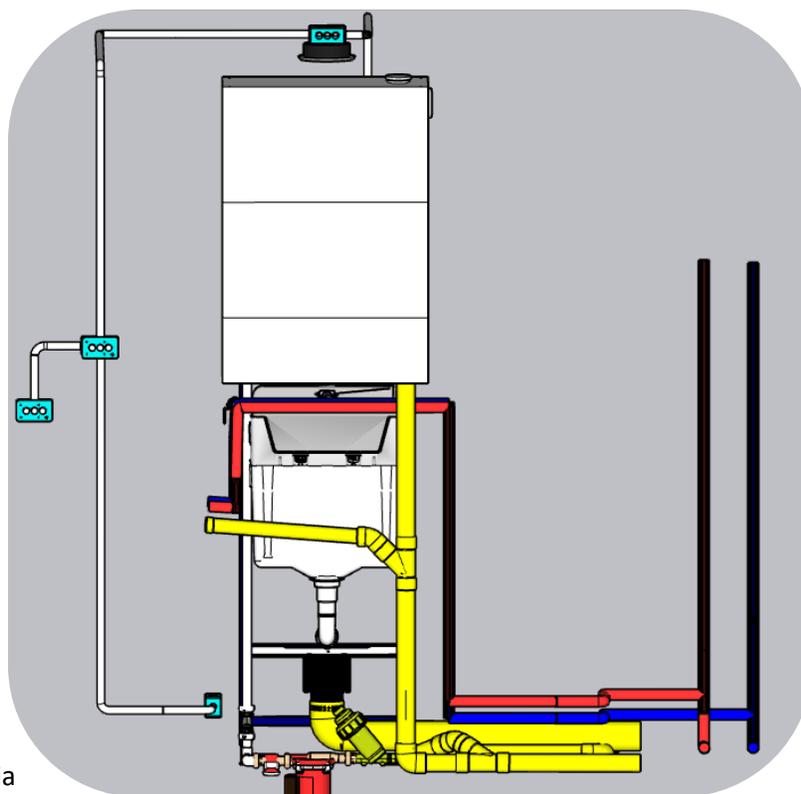
Elaboración propia

En el interior a parte del uso de la cerámica en paredes de lavamanos y sanitario se usan paneles de concreto aligerado con recubrimiento en fibra de vidrio de medidas de 12 mm x 1,22 m x 2,44 m, cuenta con reforzamiento en los bordes, resistente a la humedad, certificación a hongos. En medio de las paredes internas y externas se introduce lana de roca ya que tiene propiedades de ser ignifuga, tener aislamiento térmico, aislamiento acústico y ser resistente al agua.

Para la placa de piso se usa una lámina de base de cemento de 20 mm x 1,22 m x 2,44 m ya que es ideal para soportar el peso de las personas que hacen uso del módulo y sus características físicas garantizan la correcta adherencia del pegante cerámico.

Su principal característica está centrada en el aprovechamiento del agua desechada por el usuario en la ducha, esta agua mediante un filtro lavable de 3/4" de 130 micras y una bomba presurizadora de 1/6 hp, gracias al funcionamiento de este sistema se filtra y bombea el agua a un tanque ubicado en la parte superior del sanitario con una capacidad de 178 litros, éste está directamente conectado con el tanque de almacenamiento del sanitario con el fin de darle un segundo uso al agua y usarlo en las descargas del sanitario reemplazando el uso del agua potable, garantizando de esta manera hasta 30 descargas en el tanque del sanitario.

Ilustración 35 Instalaciones ErgoBathE-01



Elaboración propia

Características físicas, químicas y mecánicas del producto

- Para uniones:
 - Clase de acero DD11
 - Resistencia a tracción R_m 386N/mm²

- Límite elástico Re 280 N/mm²
- Alargamiento en rotura A > 36,8%
- Designación Bobina AB 1635
- Recubrimientos y acabados ignífugos
- Recubrimientos y acabados hidrófugos
- Aislación termoacústica
- Soporte y resistencia de elementos metálicos acordes a norma NTC 5680 y 5681

COLMENA

Ventajas comparativas

Frente a las construcciones de baño tradicionales, el módulo prefabricado de baño ErgobathE-01 puede tener las siguientes ventajas comparativas:

Beneficios

- Eficiencia en el tiempo de construcción
- Menor desperdicio de materiales
- Control de calidad en el entorno
- Mayor durabilidad y resistencia
- Flexibilidad de diseño
- Reducción en molestias en el sitio de construcción
- Instalación rapsodia en el lugar de trabajo
- Mayor estandarización en la producción

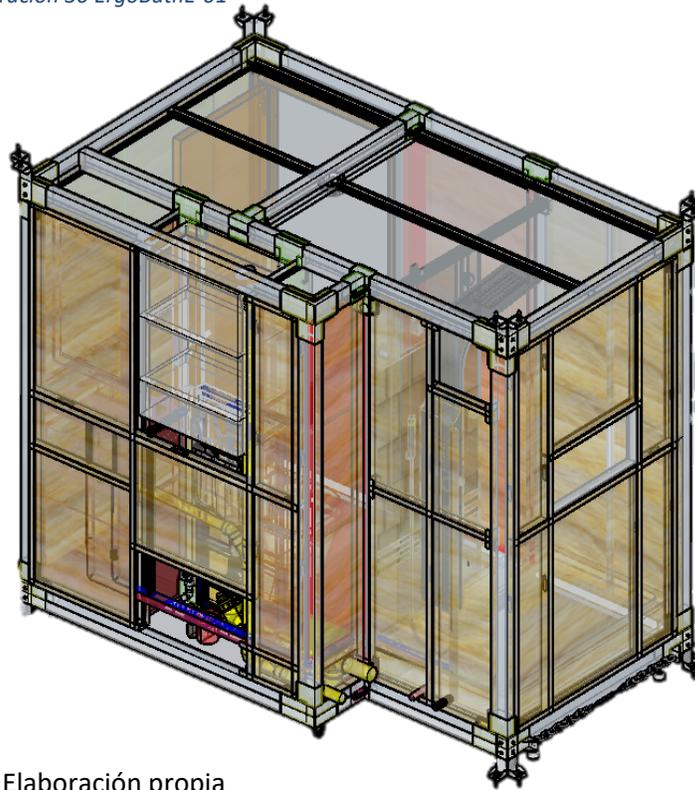
Atributos

- Estructura sólida y resistente
- Acabados de alta calidad

- Diseño ergonómico y funcional
- Instalaciones eléctricas e hidráulicas
- Tecnología eficiente en el uso de agua y energía
- Facilidad de transporte y montaje
- Mantenimiento sencillo
- Adaptabilidad a diversos entornos
- Variedad de tamaño y configuraciones

Presentación del producto, dimensiones, modalidades, requisitos, periodicidad, características de uso

Ilustración 36 ErgoBathE-01



Elaboración propia

Dimensiones:

largo: interior 2,60m

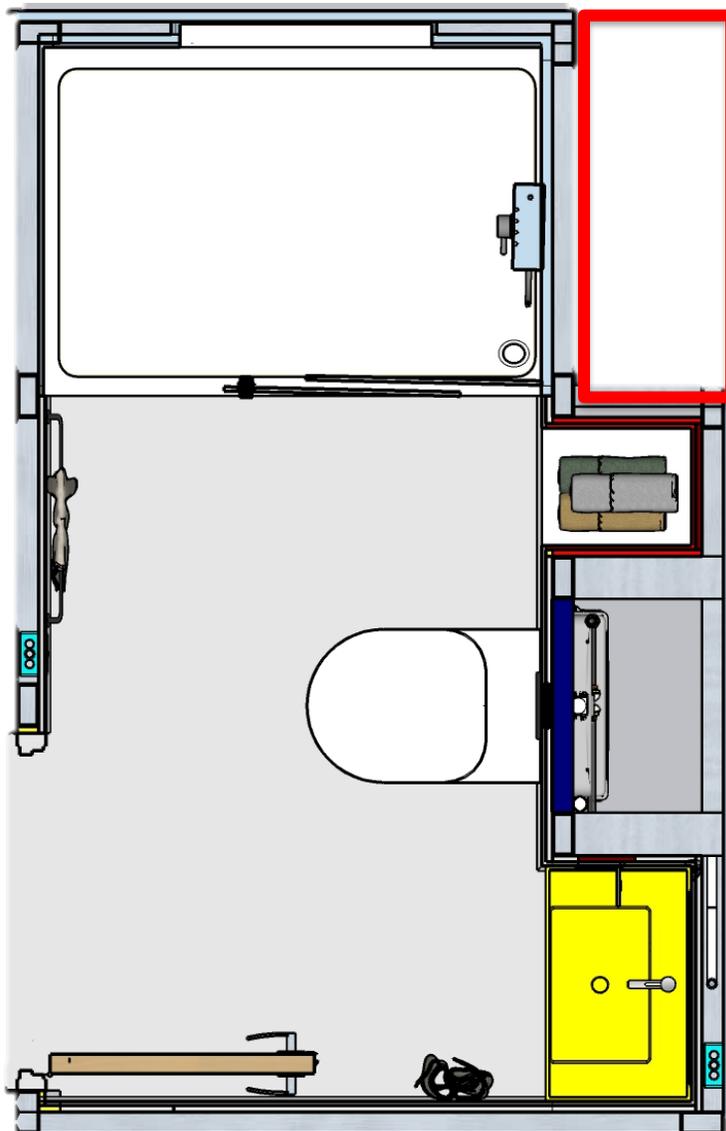
Ancho: interior 1,65m

Alto: interior 2m

Área interna: 3,38 m²

Se estandarizará el modelo para su distribución, para este es requisito del lugar de instalación en obra tener un espacio de ducto por el cual se conectarán las instalaciones (Ver ilustración) (parte encuadrada en rojo)

Ilustración 37 Espacio necesario para instalaciones



Elaboración propia

Es necesario que cada cierto tiempo se le esté realizando un mantenimiento a la parte del filtro de la bomba del agua para verificar que no haya algún tipo de problema.

Igualmente se recomienda el uso adecuado de las partes y componentes del baño para evitar cualquier tipo de daño en la estructura.

Este baño estará anclado por medio de niveladores a placa inferior y superior por lo que dado el caso de que se quiera, este puede ser removido del lugar en el que se encuentra, desconectar las conexiones y ser desplazado de lugar con facilidad.

Proceso de Producción del producto

En el siguiente apartado se mostrara a detalle el proceso de fabricación que se requiere en taller para que el producto este terminado para ser llevado a la obra o al lugar destino de instalación, desde los materiales requeridos y sus insumos así como el procesos por el cual se va a llevar a cabo la creación del mismo por parte de la mano de obra.

Identificación de las actividades necesarias para el diseño, puesta en marcha y producción.

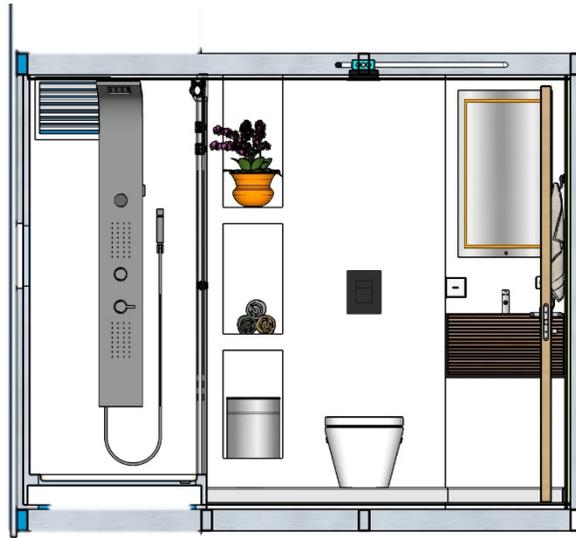
Diseño. En esta etapa de diseño se da inicio al proceso de dar forma a la visión de un baño prefabricado Off Site el cual debe ser funcional y estéticamente atractivo para el consumidor, de esta manera se empiezan a determinar los requisitos necesarios, las especificaciones técnicas y se empieza con la creación de un modelo que cumpla con las necesidades y expectativas de los usuarios. gracias a la creación de baños conceptuales y planos arquitectónicos, se da vida a la imaginación, la selección cuidadosa de los materiales y los diferentes sistemas que garanticen la durabilidad y la eficiencia del baño prefabricado Off Site, todos estos aspectos en conjunto culminan con la creación de un diseño que no es sólo atractivo para el cliente si no también que es perfectamente adaptable a cualquier tipo de construcción, sin dejar a un lado los diferentes análisis y aspectos que se tuvieron en cuenta al momento de proponer las medidas de los baños prefabricados Off Site como lo son el análisis de diferentes construcciones y gracias a esto poder

llegar a unas medidas promedio que se utilizan actualmente en las construcciones, de acuerdo a lo anterior se plantean los siguientes pasos con el fin de cumplir con la etapa de diseño del baño prefabricado Off Site:

- Definir los diferentes requisitos y especificaciones técnicas del baño
- crear un diseño conceptual con planos arquitectónicos
- seleccionar los materiales adecuados para estructura, paredes, accesorios, griferías, pisos y revestimientos
- Diseñar los sistemas hidráulicos, sanitarios, eléctricos y estructurales del baño prefabricado Off Site
- Desarrollar visualizaciones y modelos en 3d para la comprobación y revisión del modelo a detalle
- Asegurarse que el diseño del modelo cumple con las diferentes medidas mínimas que establece la norma y los diferentes requerimientos que éste debe cumplir

Puesta en marcha. Dentro de esta fase en la fábrica de producción de los baños se da comienzo a la transformación de ideas y diseños en un modelo adaptable a la realidad, dentro de esta ya se empiezan a realizar unos procesos de producción adquiriendo los diferentes materiales y adaptando la infraestructura para poder dar buen flujo de trabajo y dar vida al diseño. Por medio de la buena estructuración del modelo se pueden establecer los pasos requeridos para la buena fabricación del modelo de baño Off Site la cual se representa en la siguiente ilustración

Ilustración 38 Baño por dentro



teniendo en cuenta unos pasos con el fin de poder que este ciclo se cumpla correctamente para esto se:

- Establece una línea de producción para los baños prefabricados Off Site
- Adquieren y organizan los diferentes materiales necesarios para la fabricación de los módulos
- Tener el despiece de la estructura principal ya que llegan todos los tubos cortados a fábrica junto con los accesorios de unión para agilizar los tiempos de construcción
- Construir la estructura secundaria solo donde se determina por los planos
- Realizar las diferentes instalaciones de los sistemas eléctricos, hidráulicos y sanitarios
- Hacer la instalación de la ducha, estructura de soporte de sanitario, piso, muros y cielo raso
- realizar pruebas de calidad y de esta manera asegurarse que todas las conexiones funcionen correctamente

- Darle terminado a las paredes con la instalación de cerámica al pactado anteriormente con el cliente
- instalar el sanitario suspendido y el mueble del lavamanos

Producción

Esta se va a representar por medio de una ilustración con el fin de hacer más entendible el ejemplo de producción del módulo de baño prefabricado Off Site, de la siguiente manera con el fin de hacer más ilustrativo se va a representar la bodega donde se va a disponer del espacio necesario para la producción de estos y los diferentes espacios para el buen funcionamiento del ciclo productivo

Duración del ciclo productivo.

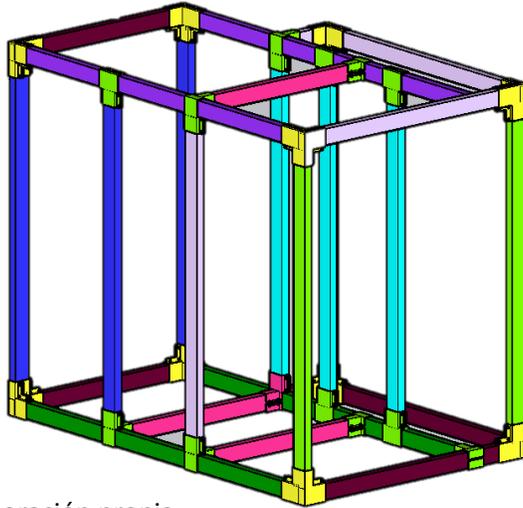
Este módulo de baño prefabricado off site se ha diseñado con el fin de reducir la complejidad en su fabricación y poder mejorar los rendimientos, uno de los factores que debemos tener en cuenta el cual nos limita este rendimiento son los tiempos de secado de los pegantes cerámicos, pero este no es impedimento ya que la buena programación en la etapa de producción hace que podamos adelantar trabajos en otro módulo, de acuerdo a este se realizará un cálculo aproximado de la duración de fabricación de cada módulo.

para este se van a tener en cuenta los diferentes procesos de ensamblaje que necesita cada módulo teniendo en cuenta que se determinarán los tiempos de un maestro y un ayudante:

Nota: Análisis realizado de capacidad instalada en base a los rendimientos proporcionados por el arquitecto y docente German Orlando Toro Ramírez (Ver anexo 8)

- ensamblaje de la estructura y accesorios de unión atornillados : 8 h

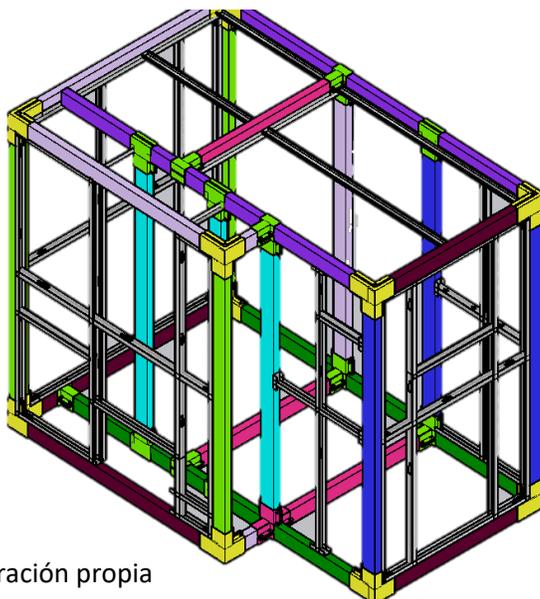
Ilustración 39 Ensamblaje estructura principal



Elaboración propia

- Instalación de la cabina de ducha: 4h
- instalación de estructura secundaria : 1h

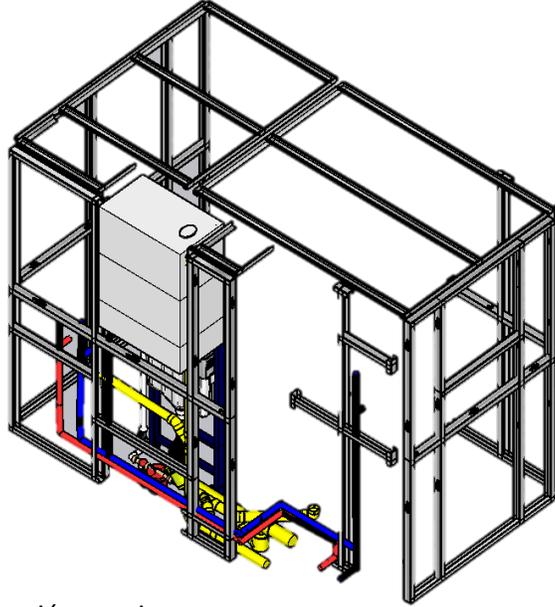
Ilustración 40 Ensamblaje estructura secundaria



Elaboración propia

- instalación de sistemas hidráulicos: 4h

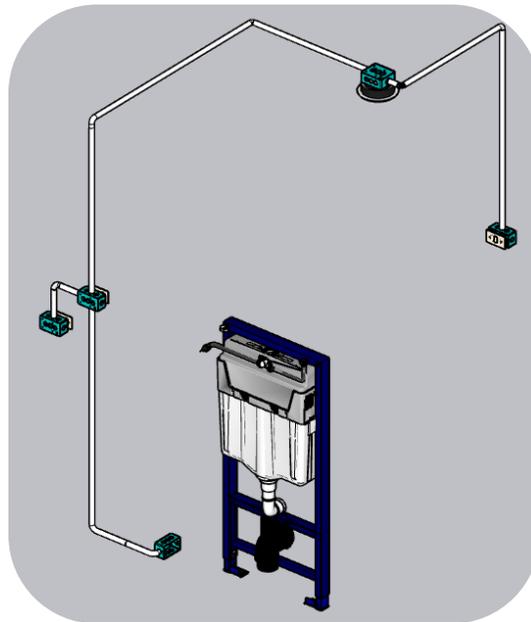
Ilustración 41 Instalación sistemas hidráulicos



Elaboración propia

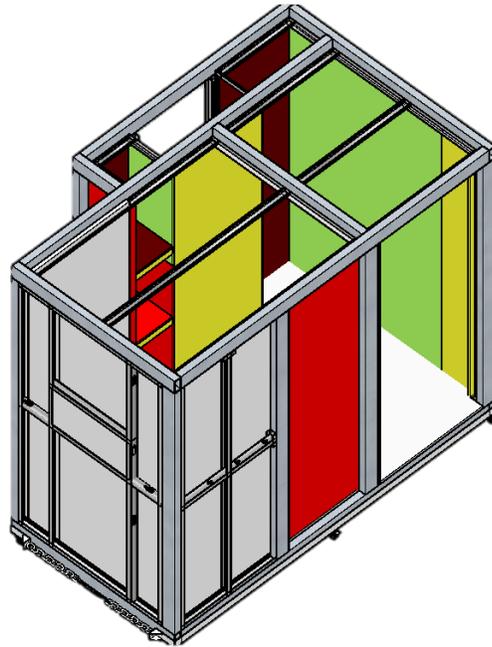
- instalación de sistemas eléctricos: 2.5h

Ilustración 42 Instalación eléctrica



- instalación de piso en placa fibrocemento, módulo ducha, pared, cielo raso y sellado de junta: 3 h

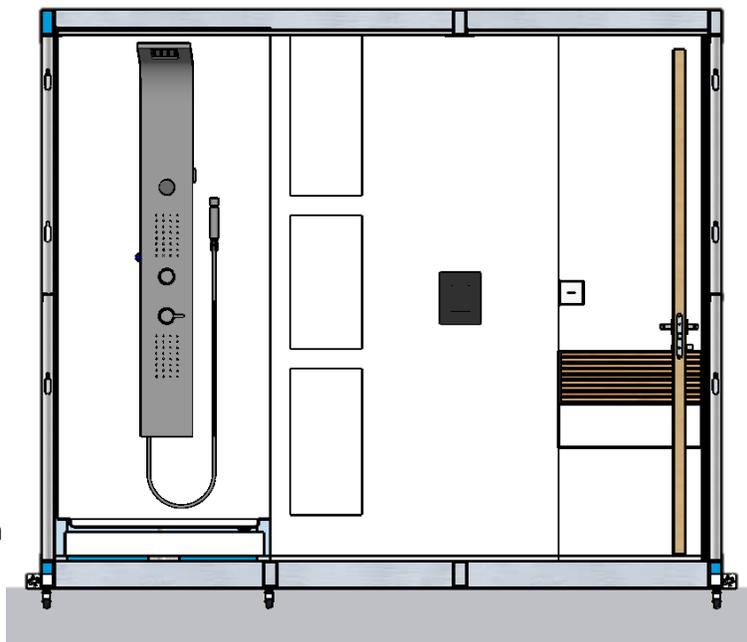
Ilustración 43 Instalaciones varias



Elaboración propia

- instalación de paneles vinílicos en paredes de 6,75 m², piso 2,25 m²: 3 h

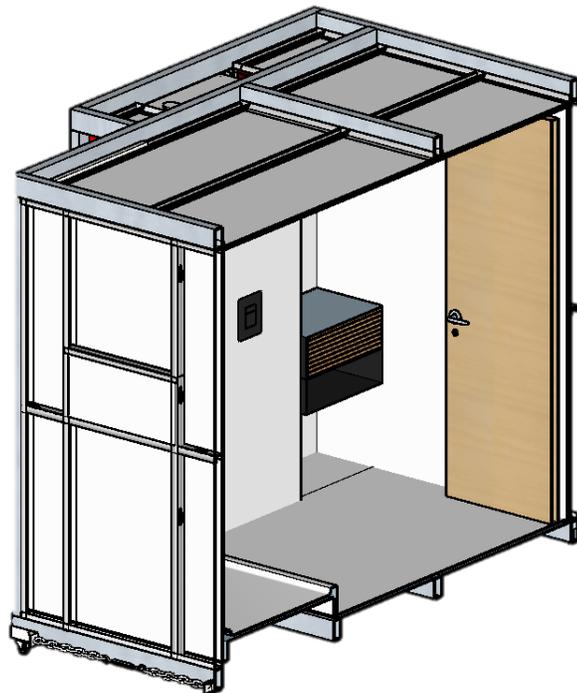
Ilustración 44 instalacion elementos ceramicos



Elaboración propia

- Instalación de torre ducha: 1.5 h
- Instalación puerta: 1 h
- Instalación de Rejilla de ventilación: 0.5 h
- instalación de puerta, grifería, pintura, mueble, sanitario y accesorios de baño: 10h

Ilustración 45 instalación grifería, pintura y sanitario



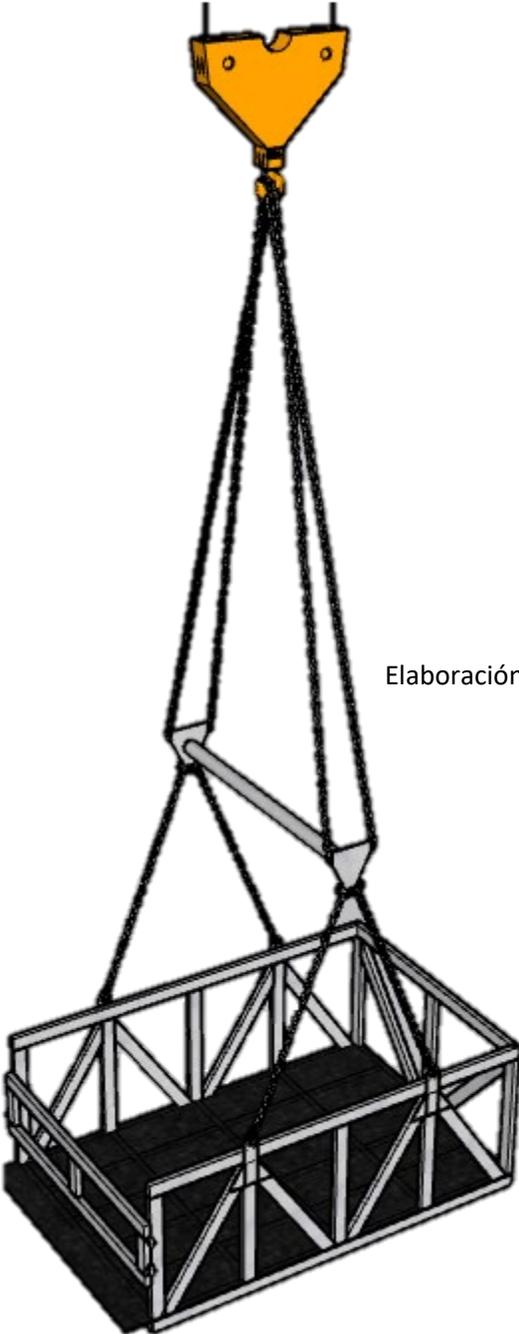
Elaboración propia

Nuestro proceso de fabricación de los baños prefabricados off site es un claro ejemplo de eficiencia y precisión en la creación de baños que son funcionales y estéticos, cada parte del proceso de producción está muy bien diseñada con el fin de garantizar que cada baño que se produce cumpla con los más altos estándares de calidad y satisfaga la necesidad del cliente.

Uno de los principales elementos que resalta nuestro producto es su duración eficiente ya que a lo largo de las 40 horas que se tarda en la fabricación de un módulo, cada minuto es aprovechado al máximo con un enfoque constante en la calidad y la precisión.

Finalizado el proceso de fabricación al momento de instalación en obra se izara por medio de una grúa y una estructura especial corporativa la cual será la siguiente:

Ilustración 46 Estructura de izaje



Elaboración propia

Capacidad instalada.

Según el estudio realizado se estima que en 40 horas se produzca un módulo por proceso iniciado, por lo que cada módulo se demoraría su producción se demoraría 5 días de laboracion de 8 horas por día. Se tiene estimado que se inicien 3 procesos por día por lo que cada semana se estima que se realicen 4 baños

Proceso de control de calidad.

Implementar procesos de control de calidad es esencial para garantizar que los baños prefabricados Off Site cumplan con todos los estándares calidad requeridos antes de su entrega, a continuación se pronuncian una serie de procesos de control de calidad que se aplican para esta fabricación:

- **Inspección de calidad de materiales.** Se debe hacer la verificación de la calidad de los materiales utilizados en la fabricación del módulo, como cerámica, accesorios, estructura, sistemas hidráulicos, eléctricos y sanitarios de esta manera se asegura que los materiales cumplan con los estándares y especificaciones adecuadas
- **verificación de medidas y dimensiones.** Se debe medir y verificar las dimensiones del baño prefabricado off site, incluidos tamaño, escuadra, niveles y de esta manera de asegurar que el módulo es apto para su instalación y cumpla con los requerimientos
- **ensamblaje y montaje.** Evaluar la precisión y la calidad del ensamble de las partes del baño para de esta manera asegurarse que los componentes estructurales se ajusten correctamente, los accesorios estén fijados de manera segura y sólida
- **pruebas funcionales.** Se deben realizar pruebas en todo el sistema eléctrico, hidráulico, sanitario y accesorios para asegurarse de que todo funcione correctamente y no tener problemas en su instalación.

- **pruebas de aislamiento y presión de tubería.** Se deben realizar pruebas para verificar que no hay fugas de agua en el sistema hidráulico y sanitario esto para evitar futuros problemas en el funcionamiento del modulo
- **inspección visual.** Mediante esta inspección visual detallada se espera identificar cualquier defecto, imperfección o daño en la estructura o acabados
- **control de calidad continuo.** Implementar inspecciones en las diferentes etapas del proceso de fabricación para detectar problemas tempranos e intervenirlos antes de que sean críticos
- **documentación y rastreabilidad.** Mantener un buen registro de las inspecciones realizadas y los resultados obtenidos, esto ayuda a rastrear la calidad de cada baño y a identificar patrones de problemas
- **pruebas de cumplimiento de normativas.** Asegurarse de que el baño cumple con los códigos de construcción, regulaciones locales y normativas de seguridad aplicables
- **auditorías externas.** Realizar auditorías periódicas por parte de terceros o entidad independiente para validar y verificar los procesos de control de calidad

La implementación de estos procesos de control de calidad ayudará a la producción de baños prefabricados Off Site que sean confiables, seguros y cumplan con las expectativas de los clientes y los estándares de la industria.

Proceso de seguridad industrial.

la seguridad industrial es de gran importancia en todos los aspectos en la fabricación de lo baños prefabricados Off Site, estos se hacen con el fin de proteger la salud, bienestar e integridad de los trabajadores y de esta manera prevenir accidentes laborales, de esta manera de implementaran varios sistemas de seguridad industrial para tener en cuenta en dicho proceso:

- **Identificación de peligro y evaluación de riesgos.** Se realiza un análisis profundo de los diferentes riesgos y peligros potenciales en cada etapa del proceso de fabricación, desde la manipulación de la entrada de los materiales hasta cuando el módulo es enviado a obra y de esta manera poder establecer medidas de control efectivas.
- **Capacitaciones a los trabajadores.** Realizar formaciones y capacitaciones a trabajadores sobre los diferentes procedimientos de seguridad industrial, el uso correcto de las herramientas eléctricas y el uso de los equipos de dotación y protección personal y saber en qué espacios de se deben usar elementos específicos.
- **Equipos de protección personal.** Como empresa se debe suministrar y exigir el uso de los diferentes equipos de protección personal adecuado como lo son cascos, guantes, gafas de protección y calzado de seguridad teniendo en cuenta que cada trabajador debe utilizar el equipo de trabajo correspondiente según su función y entorno de trabajo.
- **Protocolo de manejo de materiales.** Se deben establecer protocolos seguros de manejo de materiales para el manejo, almacenamiento y transporte de éstos, incluyendo también de esta manera herramientas manuales o eléctricas.
- **Prevención de incendio.** Se deben implementar las diferentes medidas de prevención y control de incendios, esto incluye instalación de extintores y sistemas de detección de incendios teniendo en cuenta que los trabajadores deben ser capacitados igualmente para que tengan conocimiento de cómo actuar en caso de emergencia y conozcan las rutas de evacuación.
- **Orden y limpieza.** Se debe fomentar un entorno ordenado y limpio dentro de la fabrica y los diferentes entornos de trabajo con el fin de reducir los accidentes y facilitar la movilidad en la fábrica.

- **Mantenimiento de equipos.** La realización de mantenimiento e inspecciones preventivas de las diferentes máquinas y equipos de trabajo con el fin de asegurarse de su buen funcionamiento y cumplan con los estándares de seguridad y salvaguardar la integridad de quien las manipula.
- **Señalización y comunicación.** Las diferentes señalizaciones claras para advertir sobre los diferentes peligros que se pueden encontrar e indicar las rutas de evacuación y proporcionar instrucciones de seguridad y de esta manera fomentar la comunicación sobre las prácticas de seguridad entre los trabajadores
- **Gestión de emergencia.** En este caso se deben establecer planes de respuesta de emergencia los cuales deben tener procedimientos claros de evacuación, atención médica y contactos de emergencia

Se debe tener en cuenta que la seguridad industrial debe ser una prioridad en todas las etapas de fabricación de los baños prefabricados Off Site, de esta medida se deben implementar estos procesos y medidas de seguridad con el fin de poder crear un entorno seguro de trabajo y proteger a los trabajadores.

Puesta en marcha, en obra o en el mercado.

Ya con los baños prefabricados Off Site listos nos centramos en el despliegue efectivo a las obras donde se requieren, el transporte de estos módulos se realizará en carros de carga los cuales podrán transportar hasta dos baños teniendo en cuenta que este transporte debe ser seguro y cuidadoso, al tener lista las diferentes conexiones de las tuberías eléctricas, hidráulicas y sanitarias es posible proceder con la instalación de los baños prefabricados Off Site, estos se van a izar gracias a una torre grúa y una plataforma donde van los baños asegurados y llevados hasta cada nivel requerido, después de que cada módulo se encuentre en la placa donde es requerido se va a transportar con facilidad gracias a una estructura secundaria con la que cuenta cada elemento

(ver estructura ficha técnica), al momento de tener cada módulo en su lugar de disposición final se realizará la nivelación del módulo y anclaje a la placa inferior y superior para poder realizar las diferentes conexiones requeridas que este módulo necesita para su correcto funcionamiento. Este último proceso es el más dispendioso y cuidadoso ya que se debe garantizar el buen manejo de los módulos para no afectar su integridad. a continuación se mencionan factores importantes a tener en cuenta en la instalación de estos baños

- Transportar los módulos de baño muy bien asegurados
- Tener preparado el sitio para la instalación como lo son las diferentes conexiones requeridas
- cumplir con todas las conexiones según el diseño y especificaciones del modelo
- La instalación de lavamanos y divisiones de ducha se realizará al ya estar instalado el módulo con el fin de salvaguardar la integridad de estos.
- realizar pruebas finales de funcionamiento y calidad en el sitio
- coordinar las inspecciones necesarias para obtener las aprobaciones
- capacitar al personal por medio de manuales de uso y mantenimiento

Necesidades y requerimientos

En el siguiente apartado se podrá presenciar los requerimientos que será necesario realizar para que el producto sea correctamente realizado en taller e instalado en obra por medio de las pruebas a los materiales así como la maquinaria y recursos tanto técnicos como humanos

Materias primas e insumos

- Perfilería en acero galvanizado
- tornillos zincados hexagonales DIN 933 (ISO 4017) – Clase 8.8 con medidas M10x20.

- paneles de concreto aligerado con recubrimiento en fibra de vidrio de medidas de 12 mm x 1,22 m x 2,44 m
- lámina de base de cemento de 20 mm x 1,22 m x 2,44 m
- Lana de roca
- Filtro lavable de 3/4" de 130 micras y una bomba presurizadora de 1/6 hp
- Accesorios para instalaciones hidráulicas
- Sanitario de baño
- Lavamanos de baño
- Accesorios de baño

Pruebas y ensayos.

Algunos de los ensayos que serán necesarios serán correspondientes a la estructura metálica que conformara la estructura principal, la cual buscara estar certificada por especificaciones y métodos de ensayo de la norma UNE-EN ISO 1461:2010, así como estructuras metálicas para la norma anodizada EN-1090-1:2011 + A1:2012

Tecnología herramientas, equipos y maquinaria.

- Carretillas elevadoras

Ilustración 47 Montacargas



(Gecolsa, 2023)

- Plataforma para elevación de modulo en obra
- Estanterías industriales para almacenaje

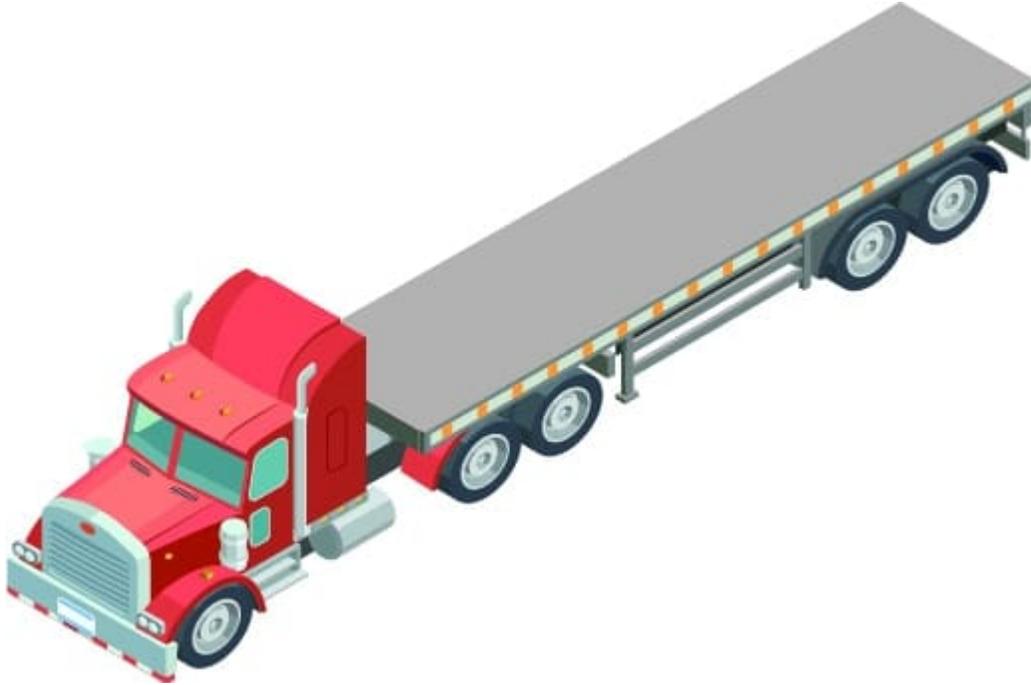
Ilustración 48 Estantería para almacenaje



(Logisprix, 2023)

- Mega camión de plataforma abierta

Ilustración 49 camion de plataforma abierta



- Herramienta menor de trabajo
- Herramientas de manejo de equipo
- Equipo de seguridad

Sistema de presentación, empaque y embalaje.

Desde el momento en el que el baño esté listo para ser transportado a su lugar de instalación este será recubierto por medio de una bolsa que recubra el módulo contra suciedad que tenga el logo de la empresa así como recomendaciones de instalación. Este estará listo y dispuesto para ser llevado al lugar de instalación de esta forma y se llevará por medio del camión de carga el cual estará en la zona de cargue y descargue en la parte posterior de la fabrica y será

montado por medio del sistema de rodaje que el mismo modulo tiene para luego ser izado con una grúa telescópica pequeña.

Costos.

Apartado en desarrollo

Precios unitarios.

Se determinaron 17 análisis de precios unitarios en los que se tienen en cuenta todas las actividades de producción del producto los cuales son los siguientes: (Ver anexo 8 – Costos

Asociados)

Ilustración 50 Análisis de precios unitarios

| ACTIVIDAD | | | | | UNIDAD |
|--|------|----------|----------------|--------------------|--------|
| Nombre actividad: Estructura principal | | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total | |
| Perfil rectangular galvanizado 10 cm X 5 cm x 2mm | ml | 46,84 | \$34.432 | \$1.612.816 | |
| Instalacion y pernado de union atornilladas con aleta tipo T STARMODUL | un | 16 | \$65.708 | \$1.051.328 | |
| Instalacion y pernado de union atornilladas con aleta tipo E STARMODUL | un | 12 | \$150.822 | \$1.809.864 | |
| Instalacion y pernado de union atornilladas con aleta tipo W STARMODUL | un | 1 | \$111.091 | \$111.091 | |
| Instalacion y pernado de union atornilladas con aleta tipo C STARMODUL | un | 3 | \$89.801 | \$269.403 | |
| Instalacion de niveladores tipo N | un | 6 | \$18.622 | \$111.732 | |
| SUBTOTAL | | | | \$4.966.234 | |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial | |
| Hora cuadrilla HH metalicas | hc | 8 | \$49.030 | \$392.240 | |
| SUBTOTAL | | | | \$392.240 | |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial | |
| Herramienta menor | % | 5 | \$19.612 | \$19.612 | |
| SUBTOTAL | | | | \$411.852 | |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$5.770.326 | |

| ACTIVIDAD | | | | | UNIDAD |
|---|------|----------|----------------|--------------------|--------|
| Nombre actividad: CABINA DE DUCHA 1,2 X 0,8 X 2 | | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total | |
| Canal Base 2 x 1pg 0.38mm 2.44m | un | 4 | \$7.520 | \$30.080 | |
| Paral Base 2 x 1-1/4pulg 0.38mm 2.44m | un | 4,77 | \$8.890 | \$42.405 | |
| Tornillo 8 X 1/2 punta broca cabeza plana | kg | 0,05 | \$20.900 | \$1.045 | |
| Sika max tack | un | 1 | \$32.291 | \$32.291 | |
| Modulo de ducha en fibra de vidrio | un | 1 | \$3.149.900 | \$3.149.900 | |
| SUBTOTAL | | | | \$3.255.721 | |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial | |
| Hora cuadrilla BB Instalaciones | hc | 4 | \$30.348 | \$121.392 | |
| SUBTOTAL | | | | \$121.392 | |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial | |
| Herramienta menor | % | 5 | \$6.070 | \$6.070 | |
| SUBTOTAL | | | | \$127.462 | |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$3.504.575 | |

| ACTIVIDAD | | | | UNIDAD |
|---|------|----------|----------------|--------------------|
| Nombre actividad: INSTALACIÓN HIDRAULICA = 4 ML | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total |
| Tuberia PPR 1/2 pulg agua fria | un | 1,075 | \$96.900 | \$104.168 |
| Codo 90° PPR 1/2 pulg agua fria | un | 5 | \$8.900 | \$44.500 |
| Tee PPR 1/2 pulg agua fria | un | 4 | \$8.900 | \$35.600 |
| Tapón PPR 1/2 pulg agua fria | un | 2 | \$8.900 | \$17.800 |
| Accesorio macho PPR 1/2 pulg agua fria | un | 4 | \$8.200 | \$32.800 |
| Llave de paso PPR 1/2 pulg agua fria | un | 1 | \$13.900 | \$13.900 |
| Codo 45° ppr 1/2 pulg agua fria | un | 2 | \$8.922 | \$17.844 |
| Tuberia PPR 1/2 pulg agua caliente | un | 0,775 | \$96.900 | \$75.098 |
| Codo 90° PPR 1/2 pulg agua caliente | un | 3 | \$8.900 | \$26.700 |
| Tee PPR 1/2 pulg agua caliente | un | 3 | \$8.900 | \$26.700 |
| Tapón PPR 1/2 pulg agua caliente | un | 2 | \$8.400 | \$16.800 |
| Accesorio macho PPR 1/2 pulg agua caliente | un | 2 | \$8.400 | \$16.800 |
| Codo 45° ppr 1/2 pulg agua caliente | un | 2 | \$8.900 | \$17.800 |
| Manguera flexible sanitario 1/2 pulga 35 cm | un | 1 | \$5.800 | \$5.800 |
| Valvula check cortina 1/2 pulg | un | 1 | \$42.000 | \$42.000 |
| Yee tipo coala 1/2 pulg | un | 1 | \$4.000 | \$4.000 |
| Union roscada 1/2 pulg agua calient | un | 1 | \$12.900 | \$12.900 |
| Union flexible 1/2 pulg agua fria | un | 1 | \$12.900 | \$12.900 |
| Bomba presurizadora Truper 1/6 125 w | un | 1 | \$213.290 | \$213.290 |
| Filtro lavable 130 micras | un | 1 | \$103.046 | \$103.046 |
| Tanque almacenamiento fibra de vidrio 0,6 x 0,25 x 0,85 | un | 1 | \$229.900 | \$229.900 |
| Rejilla piso vanguard 10x10 cm 1,1/2 x 3 Pulg | un | 1 | \$44.900 | \$44.900 |
| Union roscada 1/2 pulg agua calient | un | 1 | \$12.900 | \$12.900 |
| Union flexible 1/2 pulg agua fria | un | 1 | \$12.900 | \$12.900 |
| SUBTOTAL | | | | \$1.141.045 |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Hora cuadrilla BB Instalaciones | hc | 4 | \$30.348 | \$121.392 |
| SUBTOTAL | | | | \$121.392 |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Herramienta menor | % | 5 | \$6.070 | \$6.070 |
| SUBTOTAL | | | | \$127.462 |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$1.389.899 |

| ACTIVIDAD | | | | UNIDAD |
|--|------|----------|----------------|------------------|
| Nombre actividad: INSTALACION SANITARIA 4" = 0.84 ML | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total |
| Tuberia sanitaria 4 pulg x 6 m | un | 0,14 | \$92.900 | \$13.006 |
| Codo 90° sanitario 4 pulg | un | 1 | \$7.400 | \$7.400 |
| Union flexible 4 pulg | un | 1 | \$62.892 | \$62.892 |
| Cemento solvente pvc 1/4 gl | un | 0,03 | \$57.90 | \$1.74 |
| SUBTOTAL | | | | \$83.300 |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Hora cuadrilla BB Instalaciones | hc | 2 | \$30.348 | \$60.696 |
| SUBTOTAL | | | | \$60.696 |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Herramienta menor | % | 5 | \$3.035 | \$3.035 |
| SUBTOTAL | | | | \$63.731 |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$207.727 |

| ACTIVIDAD | | | | UNIDAD |
|--|------|----------|----------------|------------------|
| Nombre actividad: INSTALACION SANITARIA 2" = 3.73 ML | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total |
| Tuberia sanitaria 2 pulg x 6m | un | 0,623 | \$45.900 | \$28.596 |
| Codo 90° sanitario 2 pulg | un | 4 | \$2.450 | \$9.800 |
| Yee sanitaria 2 pulg | un | 3 | \$8.000 | \$24.000 |
| Codo 45° sanitario 2 pulg | un | 2 | \$3.400 | \$6.800 |
| Tapon de reduccion sencilla de 2 x 1/2 pulg | un | 1 | \$11.395 | \$11.395 |
| Union flexible 2 pulg | un | 1 | \$47.789 | \$47.789 |
| Cemento solvente pvc 1/4 gl | un | 0,5 | \$57.900 | \$28.950 |
| SUBTOTAL | | | | \$157.330 |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Hora cuadrilla BB Instalaciones | hc | 2,5 | \$30.348 | \$75.870 |
| SUBTOTAL | | | | \$75.870 |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Herramienta menor | % | 5 | \$3.794 | \$3.794 |
| SUBTOTAL | | | | \$79.664 |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$312.863 |

| ACTIVIDAD | | | | UNIDAD |
|--|------|----------|----------------|------------------|
| Nombre actividad: INSTALACION ELECTRICA = 5.7 ML | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total |
| Manguera Poliflex 1/2 Poliducto 5 Metros Naranja Corrugado | un | 1,14 | \$34.600 | \$39.444 |
| Caja electrica plastica 2400 | un | 1 | \$1.666 | \$1.666 |
| Caja electrica plastica 5800 | un | 4 | \$1.450 | \$5.800 |
| Cable #12 100 m rojo | un | 0,0648 | \$221.900 | \$14.379 |
| Cable #12 100 m negro | un | 0,0648 | \$221.900 | \$14.379 |
| Lámpara led de techo RGB multi color con altavoz bluetooth 35w | un | 1 | \$210.000 | \$210.000 |
| Toma corriente oculto | un | 1 | \$22.900 | \$22.900 |
| Interruptor Simple Blanco Plura Veto | un | 1 | \$31.900 | \$31.900 |
| Tomacorriente Doble Blanco Plura Veto | un | 2 | \$33.900 | \$67.800 |
| Cinta Aislante Temflex 1700 Negra 18Mts | un | 0,3 | \$5.500 | \$1.650 |
| SUBTOTAL | | | | \$409.918 |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Hora cuadrilla BB Instalaciones | hc | 2,5 | \$30.348 | \$75.870 |
| SUBTOTAL | | | | \$75.870 |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Herramienta menor | % | 5 | \$3.794 | \$3.794 |
| SUBTOTAL | | | | \$79.664 |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$565.452 |

| ACTIVIDAD | | | | UNIDAD |
|--|------|----------|----------------|--------------------|
| Nombre actividad: PARED (LAMINA POR UN SOLO LADO) = 12.92 M2 | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total |
| Canal Base 2 x 1pg 0.38mm 2.44m | un | 2,13 | \$7.520 | \$16.018 |
| Paral Base 2 x 1-1/4pulg 0.38mm 2.44m | un | 16,4 | \$8.890 | \$145.796 |
| Omega 2-5/16 x 3/4-pulg x 0.38mm x 2.44m | un | 3,38 | \$5.700 | \$19.266 |
| Angulo 30 x 20 x 0.38mm 2.44m | un | 2,95 | \$3.190 | \$9.411 |
| Tornillo 8 X 1/2 punta broca cabeza plana | kg | 0,05 | \$20.900 | \$1.045 |
| Placa de yeso RH 1/2" x 2,44m x 1,22m | un | 4,36 | \$70.400 | \$306.944 |
| Tapa Inspección + Marco + Clip 60 x 60 | un | 1 | \$140.063 | \$140.063 |
| Tapa Inspección + Marco + Clip 40 x 40 | un | 1 | \$97.432 | \$97.432 |
| lamina de vinilo rigido para pared 1,22 m x 2,8 m x 2 mm (Pega a pared) | un | 3,78 | \$147.748 | \$558.487 |
| Fibra de vidrio aislamiento acustico | un | 12,12 | \$19.000 | \$230.280 |
| Aluminum Inside corder esquinero (piragua esquinera) | ml | 4 | \$4.686 | \$18.744 |
| Aluminum Outside Corner (piragua esquinera) | ml | 5 | \$5.538 | \$27.690 |
| Adhesivo Afix Green Pisos Vinílicos - 20 kg | un | 0,8 | \$449.000 | \$359.200 |
| SUBTOTAL | | | | \$1.930.376 |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Hora cuadrilla GG Drywall | hc | 3 | \$43.679 | \$131.037 |
| SUBTOTAL | | | | \$131.037 |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Herramienta menor | % | 5 | \$6.552 | \$6.552 |
| SUBTOTAL | | | | \$137.589 |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$2.199.001 |

| ACTIVIDAD | | | | UNIDAD |
|---|------|----------|----------------|------------------|
| Nombre actividad: CIELO RASO = 3.32 M2 | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total |
| Omega 2-5/16 x 3/4-pulg x 0.38mm x 2.44m | un | 3,35 | \$5.700 | \$19.095 |
| Angulo 30 x 20 x 0.38mm 2.44m | un | 2,45 | \$3.190 | \$7.816 |
| Tornillo 8 X 1/2 punta broca cabeza plana | kg | 0,05 | \$20.900 | \$1.045 |
| Placa de Yeso 1/2" 1.22x2.44m 9.5mm Knaufl | un | 1,11 | \$35.990 | \$39.949 |
| Estuco plástico interir cuñete 30 kg Cielo raso | ca | 0,01328 | \$52.900 | \$703 |
| Pintura interior super labable max blanco 2,5gl | un | 0,196 | \$204.900 | \$40.160 |
| Cinta Fibra de Vidrio 90mt x 50mm 75g/m2 | un | 0,2 | \$12.990 | \$2.598 |
| SUBTOTAL | | | | \$111.365 |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Hora cuadrilla GG Drywall | hc | 2,5 | \$43.679 | \$109.198 |
| SUBTOTAL | | | | \$109.198 |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Herramienta menor | % | 5 | \$5.460 | \$5.460 |
| SUBTOTAL | | | | \$114.657 |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$335.220 |

| ACTIVIDAD | | | | UNIDAD |
|--|------|----------|----------------|-------------|
| Nombre actividad: PISO = 2.78 M2 | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total |
| Placa fibrocemento 2 cm x 2,44 m x 1,22 m | un | 0,76 | \$183.900 | \$139.764 |
| Piso vinílico 8mm Oak Brwn Caja 1.99 m2 | cj | 1,13 | \$131.101 | \$148.144 |
| Guarda Escobas PVC Nature Oak 2.4 Mts. | un | 1,46 | \$32.900 | \$48.034 |
| Adhesivo Afx Green Pisos Vinílicos - 20 kg | un | 0,14 | \$449.000 | \$62.860 |
| SUBTOTAL | | | | \$398.802 |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Hora cuadrilla AA Albañilería | hc | 3 | \$25.741 | \$77.223 |
| SUBTOTAL | | | | \$77.223 |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Herramienta menor | % | 5 | \$3.861 | \$3.861 |
| SUBTOTAL | | | | \$81.084 |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$557.109 |

| ACTIVIDAD | | | | UNIDAD |
|--|------|----------|----------------|-------------|
| Nombre actividad: INSTALACION LAVAMANOS | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total |
| lavamanos cuadrado sobre poner con mueble | un | 1 | \$769.900 | \$769.900 |
| Llave Lavamanos Metálica Palanca Smart grifos | un | 1 | \$109.900 | \$109.900 |
| Llave de Regulación Metálica Cromo - Homecenter.com.co | un | 1 | \$33.900 | \$33.900 |
| Manguera flexible sanitario 1/2 pulga 35 cm | un | 2 | \$5.800 | \$11.600 |
| Sika fungicida | un | 1 | \$ 19,94 | \$ 19,94 |
| Cinta Teflón. Uso General Ancho 1Pulg | unu | 0,3 | \$9.900 | \$2.970 |
| SUBTOTAL | | | | \$928.290 |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Hora cuadrilla BB Instalaciones | hc | 1 | \$30.348 | \$30.348 |
| SUBTOTAL | | | | \$30.348 |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Herramienta menor | % | 5 | \$1.517 | \$1.517 |
| SUBTOTAL | | | | \$31.865 |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$990.503 |

| ACTIVIDAD | | | | UNIDAD |
|--|------|----------|----------------|-------------|
| Nombre actividad: INSTALACION SANITARIO SUSPENDIDO | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total |
| Sanitario suspendido Grohe | un | 1 | \$2.100.000 | \$2.100.000 |
| Llave de Regulación Metálica Cromo - Homecenter.com.co | un | 1 | \$33.900 | \$33.900 |
| Sika fungicida | un | 1 | \$ 19,94 | \$ 19,94 |
| Cinta Teflón. Uso General Ancho 1Pulg | unu | 0,3 | \$9.900 | \$2.970 |
| SUBTOTAL | | | | \$2.136.890 |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Hora cuadrilla BB Instalaciones | hc | 1 | \$30.348 | \$30.348 |
| SUBTOTAL | | | | \$30.348 |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Herramienta menor | % | 5 | \$1.517 | \$1.517 |
| SUBTOTAL | | | | \$31.865 |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$2.199.103 |

| ACTIVIDAD | | | | UNIDAD |
|--|------|----------|----------------|-------------|
| Nombre actividad: INSTALACION DIVISION DUCHA | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total |
| División para Baño Estándar Corrediza 110 cm Vidrio 8 mm | un | 1 | \$1.689.900 | \$1.689.900 |
| SUBTOTAL | | | | \$1.689.900 |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Hora cuadrilla BB Instalaciones | hc | 2 | \$30.348 | \$60.696 |
| SUBTOTAL | | | | \$60.696 |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Herramienta menor | % | 5 | \$3.035 | \$3.035 |
| SUBTOTAL | | | | \$63.731 |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$1.814.327 |

| ACTIVIDAD | | | | UNIDAD |
|---|------|----------|----------------|-------------|
| Nombre actividad: CABINA DE DUCHA 1,2 X 0,8 X 2 | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total |
| Canal Base 2 x 1pg 0.38mm 2.44m | un | 4 | \$7.520 | \$30.080 |
| Paral Base 2 x 1-1/4pulg 0.38mm 2.44m | un | 4,77 | \$8.890 | \$42.405 |
| Tornillo 8 X 1/2 punta broca cabeza plana | kg | 0,05 | \$20.900 | \$1.045 |
| Sika max tack | un | 1 | \$32.291 | \$32.291 |
| Modulo de ducha en fibra de vidrio | un | 1 | \$3.149.900 | \$3.149.900 |
| SUBTOTAL | | | | \$3.255.721 |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Hora cuadrilla BB Instalaciones | hc | 4 | \$30.348 | \$121.392 |
| SUBTOTAL | | | | \$121.392 |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Herramienta menor | % | 5 | \$6.070 | \$6.070 |
| SUBTOTAL | | | | \$127.462 |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$3.504.575 |

| ACTIVIDAD | | | | UNIDAD |
|---|------|----------|----------------|-------------|
| Nombre actividad: INSTALACIÓN HIDRAULICA = 4 ML | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total |
| Tuberia PPR 1/2 pulg agua fria | un | 1,075 | \$96.900 | \$104.168 |
| Codo 90° PPR 1/2 pulg agua fria | un | 5 | \$8.900 | \$44.500 |
| Tee PPR 1/2 pulg agua fria | un | 4 | \$8.900 | \$35.600 |
| Tapón PPR 1/2 pulg agua fria | un | 2 | \$8.900 | \$17.800 |
| Accesorio macho PPR 1/2 pulg agua fria | un | 4 | \$8.200 | \$32.800 |
| Llave de paso PPR 1/2 pulg agua fria | un | 1 | \$13.900 | \$13.900 |
| Codo 45° ppr 1/2 pulg agua fria | un | 2 | \$8.922 | \$17.844 |
| Tuberia PPR 1/2 pulg agua caliente | un | 0,775 | \$96.900 | \$75.098 |
| Codo 90° PPR 1/2 pulg agua caliente | un | 3 | \$8.900 | \$26.700 |
| Tee PPR 1/2 pulg agua caliente | un | 3 | \$8.900 | \$26.700 |
| Tapón PPR 1/2 pulg agua caliente | un | 2 | \$8.400 | \$16.800 |
| Accesorio macho PPR 1/2 pulg agua caliente | un | 2 | \$8.400 | \$16.800 |
| Codo 45° ppr 1/2 pulg agua caliente | un | 2 | \$8.900 | \$17.800 |
| Manguera flexible sanitario 1/2 pulga 35 cm | un | 1 | \$5.800 | \$5.800 |
| Valvula check cortina 1/2 pulg | un | 1 | \$42.000 | \$42.000 |
| Yee tipo coala 1/2 pulg | un | 1 | \$4.000 | \$4.000 |
| Union roscada 1/2 pulg agua calient | un | 1 | \$12.900 | \$12.900 |
| Union flexible 1/2 pulg agua fria | un | 1 | \$12.900 | \$12.900 |
| Bomba presurizadora Truper 1/6 125 w | un | 1 | \$213.290 | \$213.290 |
| Filtro lavable 130 micras | un | 1 | \$103.046 | \$103.046 |
| Tanque almacenamiento fibra de vidrio 0,6 x 0,25 x 0,85 | un | 1 | \$229.900 | \$229.900 |
| Rejilla piso vanguar 10x10 cm 1,1/2 x 3 Pulg | un | 1 | \$44.900 | \$44.900 |
| Union roscada 1/2 pulg agua calient | un | 1 | \$12.900 | \$12.900 |
| Union flexible 1/2 pulg agua fria | un | 1 | \$12.900 | \$12.900 |
| SUBTOTAL | | | | \$1.141.045 |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Hora cuadrilla BB Instalaciones | hc | 4 | \$30.348 | \$121.392 |
| SUBTOTAL | | | | \$121.392 |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Herramienta menor | % | 5 | \$6.070 | \$6.070 |
| SUBTOTAL | | | | \$127.462 |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$1.389.899 |

| ACTIVIDAD | | | | UNIDAD |
|--|------|----------|----------------|-------------|
| Nombre actividad: INSTALACION SANITARIA 4" = 0.84 ML | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total |
| Tuberia sanitaria 4 pulg x 6 m | un | 0,14 | \$92.900 | \$13.006 |
| Codo 90° sanitario 4 pulg | un | 1 | \$7.400 | \$7.400 |
| Union flexible 4 pulg | un | 1 | \$62.892 | \$62.892 |
| Cemento solvente pvc 1/4 gl | un | 0,03 | \$57.90 | \$1.74 |
| SUBTOTAL | | | | \$83.300 |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Hora cuadrilla BB Instalaciones | hc | 2 | \$30.348 | \$60.696 |
| SUBTOTAL | | | | \$60.696 |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Herramienta menor | % | 5 | \$3.035 | \$3.035 |
| SUBTOTAL | | | | \$63.731 |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$207.727 |

| ACTIVIDAD | | | | UNIDAD |
|--|------|----------|----------------|-------------|
| Nombre actividad: INSTALACION SANITARIA 2" = 3.73 ML | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total |
| Tuberia sanitaria 2 pulg x 6m | un | 0,623 | \$45.900 | \$28.596 |
| Codo 90° sanitario 2 pulg | un | 4 | \$2.450 | \$9.800 |
| Yee sanitaria 2 pulg | un | 3 | \$8.000 | \$24.000 |
| Codo 45° sanitario 2 pulg | un | 2 | \$3.400 | \$6.800 |
| Tapon de reduccion sencilla de 2 x 1/2 pulg | un | 1 | \$11.395 | \$11.395 |
| Union flexible 2 pulg | un | 1 | \$47.789 | \$47.789 |
| Cemento solvente pvc 1/4 gl | un | 0,5 | \$57.900 | \$28.950 |
| SUBTOTAL | | | | \$157.330 |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Hora cuadrilla BB Instalaciones | hc | 2,5 | \$30.348 | \$75.870 |
| SUBTOTAL | | | | \$75.870 |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Herramienta menor | % | 5 | \$3.794 | \$3.794 |
| SUBTOTAL | | | | \$79.664 |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$312.863 |

| ACTIVIDAD | | | | UNIDAD |
|--|------|----------|----------------|-------------|
| Nombre actividad: INSTALACION ELECTRICA = 5.7 ML | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total |
| Manguera Poliflex 1/2 Poliducto 5 Metros Naranja Corrugado | un | 1,14 | \$34.600 | \$39.444 |
| Caja electrica plastica 2400 | un | 1 | \$1.666 | \$1.666 |
| Caja electrica plastica 5800 | un | 4 | \$1.450 | \$5.800 |
| Cable #12 100 m rojo | un | 0,0648 | \$221.900 | \$14.379 |
| Cable #112 100 m negro | un | 0,0648 | \$221.900 | \$14.379 |
| Lámpara led de techo RGB multi color con altavoz bluetooth 35w | un | 1 | \$210.000 | \$210.000 |
| Toma corriente oculto | un | 1 | \$22.900 | \$22.900 |
| Interruptor Simple Blanco Plura Veto | un | 1 | \$31.900 | \$31.900 |
| Tomacorriente Doble Blanco Plura Veto | un | 2 | \$33.900 | \$67.800 |
| Cinta Aislante Temflex 1700 Negra 18Mts | un | 0,3 | \$5.500 | \$1.650 |
| SUBTOTAL | | | | \$409.918 |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Hora cuadrilla BB Instalaciones | hc | 2,5 | \$30.348 | \$75.870 |
| SUBTOTAL | | | | \$75.870 |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Herramienta menor | % | 5 | \$3.794 | \$3.794 |
| SUBTOTAL | | | | \$79.664 |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$565.452 |

| ACTIVIDAD | | | | UNIDAD |
|--|------|----------|----------------|-------------|
| Nombre actividad: PARED (LAMINA POR UN SOLO LADO) = 12.92 M2 | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total |
| Canal Base 2 x 1pg 0.38mm 2.44m | un | 2,13 | \$7.520 | \$16.018 |
| Paral Base 2 x 1-1/4pulg 0.38mm 2.44m | un | 16,4 | \$8.890 | \$145.796 |
| Omega 2-5/16 x 3/4-pulg x 0.38mm x 2.44m | un | 3,38 | \$5.700 | \$19.266 |
| Angulo 30 x 20 x 0.38mm 2.44m | un | 2,95 | \$3.190 | \$9.411 |
| Tornillo 8 X 1/2 punta broca cabeza plana | kg | 0,05 | \$20.900 | \$1.045 |
| Placa de yeso RH 1/2" x 2,44m x 1,22m | un | 4,36 | \$70.400 | \$306.944 |
| Tapa Inspección + Marco + Clip 60 x 60 | un | 1 | \$140.063 | \$140.063 |
| Tapa Inspección + Marco + Clip 40 x 40 | un | 1 | \$97.432 | \$97.432 |
| lamina de vinilo rigido para pared 1,22 m x 2,8 m x 2 mm (Pega a pared) | un | 3,78 | \$147.748 | \$558.487 |
| Fibra de vidrio aislamiento acustico | un | 12,12 | \$19.000 | \$230.280 |
| Aluminum Inside corder esquinero (piragua esquinera) | ml | 4 | \$4.686 | \$18.744 |
| Aluminum Outside Corner (piragua esquinera) | ml | 5 | \$5.538 | \$27.690 |
| Adhesivo Afix Green Pisos Vinilicos - 20 kg | un | 0,8 | \$449.000 | \$359.200 |
| SUBTOTAL | | | | \$1.930.376 |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Hora cuadrilla GG Drywall | hc | 3 | \$43.679 | \$131.037 |
| SUBTOTAL | | | | \$131.037 |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Herramienta menor | % | 5 | \$6.552 | \$6.552 |
| SUBTOTAL | | | | \$137.589 |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$2.199.001 |

| ACTIVIDAD | | | | UNIDAD |
|---|------|----------|----------------|-------------|
| Nombre actividad: CIELO RASO = 3.32 M2 | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total |
| Omega 2-5/16 x 3/4-pulg x 0.38mm x 2.44m | un | 3,35 | \$5.700 | \$19.095 |
| Angulo 30 x 20 x 0.38mm 2.44m | un | 2,45 | \$3.190 | \$7.816 |
| Tornillo 8 X 1/2 punta broca cabeza plana | kg | 0,05 | \$20.900 | \$1.045 |
| Placa de Yeso 1/2" 1.22x2.44m 9.5mm Knauf | un | 1,11 | \$35.990 | \$39.949 |
| Estuco plástico interir cuñete 30 kg Cielo raso | ca | 0,01328 | \$52.900 | \$703 |
| Pintura interior super labable max blanco 2,5gl | un | 0,196 | \$204.900 | \$40.160 |
| Cinta Fibra de Vidrio 90mt x 50mm 75g/m2 | un | 0,2 | \$12.990 | \$2.598 |
| SUBTOTAL | | | | \$111.365 |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Hora cuadrilla GG Drywall | hc | 2,5 | \$43.679 | \$109.198 |
| SUBTOTAL | | | | \$109.198 |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Herramienta menor | % | 5 | \$5.460 | \$5.460 |
| SUBTOTAL | | | | \$114.657 |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$335.220 |

| ACTIVIDAD | | | | UNIDAD |
|---|------|----------|----------------|-------------|
| Nombre actividad: PISO = 2.78 M2 | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total |
| Placa fibrocemento 2 cm x 2,44 m x 1,22 m | un | 0,76 | \$183.900 | \$139.764 |
| Piso vinilico 8mm Oak Brwn Caja 1.99 m2 | cj | 1,13 | \$131.101 | \$148.144 |
| Guarda Escobas PVC Nature Oak 2.4 Mts. | un | 1,46 | \$32.900 | \$48.034 |
| Adhesivo Afix Green Pisos Vinilicos - 20 kg | un | 0,14 | \$449.000 | \$62.860 |
| SUBTOTAL | | | | \$398.802 |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Hora cuadrilla AA Albañileria | hc | 3 | \$25.741 | \$77.223 |
| SUBTOTAL | | | | \$77.223 |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Herramienta menor | % | 5 | \$3.861 | \$3.861 |
| SUBTOTAL | | | | \$81.084 |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$557.109 |

| ACTIVIDAD | | | | UNIDAD |
|--|------|----------|----------------|-------------|
| Nombre actividad: INSTALACION LAVAMANOS | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total |
| lavamanos cuadrado sobre poner con mueble | un | 1 | \$769.900 | \$769.900 |
| Llave Lavamanos Metálica Palanca Smart grifos | un | 1 | \$109.900 | \$109.900 |
| Llave de Regulación Metálica Cromo - Homecenter.com.co | un | 1 | \$33.900 | \$33.900 |
| Manguera flexible sanitario 1/2 pulga 35 cm | un | 2 | \$5.800 | \$11.600 |
| Sika fungicida | un | 1 | \$ 19.94 | \$ 19.94 |
| Cinta Teflón. Uso General Ancho 1Pulg | unu | 0,3 | \$9.900 | \$2.970 |
| SUBTOTAL | | | | \$928.290 |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Hora cuadrilla BB Instalaciones | hc | 1 | \$30.348 | \$30.348 |
| SUBTOTAL | | | | \$30.348 |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Herramienta menor | % | 5 | \$1.517 | \$1.517 |
| SUBTOTAL | | | | \$31.865 |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$990.503 |

| ACTIVIDAD | | | | UNIDAD |
|--|------|----------|----------------|-------------|
| Nombre actividad: INSTALACION SANITARIO SUSPENDIDO | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total |
| Sanitario suspendido Grohe | un | 1 | \$2.100.000 | \$2.100.000 |
| Llave de Regulación Metalica Cromo - Homecenter.com.co | un | 1 | \$33.900 | \$33.900 |
| Sika fungicida | un | 1 | \$ 19,94 | \$ 19,94 |
| Cinta Teflón. Uso General Ancho 1Pulg | unu | 0,3 | \$9.900 | \$2.970 |
| SUBTOTAL | | | | \$2.136.890 |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Hora cuadrilla BB Instalaciones | hc | 1 | \$30.348 | \$30.348 |
| SUBTOTAL | | | | \$30.348 |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Herramienta menor | % | 5 | \$1.517 | \$1.517 |
| SUBTOTAL | | | | \$31.865 |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$2.199.103 |

| ACTIVIDAD | | | | UNIDAD |
|--|------|----------|----------------|-------------|
| Nombre actividad: INSTALACION DIVISION DUCHA | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total |
| División para Baño Estándar Corrediza 110 cm Vidrio 8 mm | un | 1 | \$1.689.900 | \$1.689.900 |
| SUBTOTAL | | | | \$1.689.900 |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Hora cuadrilla BB Instalaciones | hc | 2 | \$30.348 | \$60.696 |
| SUBTOTAL | | | | \$60.696 |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Herramienta menor | % | 5 | \$3.035 | \$3.035 |
| SUBTOTAL | | | | \$63.731 |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$1.814.327 |

| ACTIVIDAD | | | | UNIDAD |
|--|------|----------|----------------|-------------|
| Nombre actividad: INSTALACION TORRE DE DUCHA | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total |
| Torre Ducha Con Teleducha Telefono Regadera De Baño Monomando Negra 127x16x45 Cm Hidromasaje | un | 1 | \$389.746 | \$389.746 |
| Cinta Teflón. Uso General Ancho 1Pulg | unu | 0,3 | \$9.900 | \$2.970 |
| SUBTOTAL | | | | \$392.716 |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Hora cuadrilla BB Instalaciones | hc | 1,5 | \$30.348 | \$45.522 |
| SUBTOTAL | | | | \$45.522 |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Herramienta menor | % | 5 | \$2.276 | \$2.276 |
| SUBTOTAL | | | | \$47.798 |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$486.036 |

| ACTIVIDAD | | | | UNIDAD |
|--|------|----------|----------------|-------------|
| Nombre actividad: INSTALACION REJILLA DE VENTILACION | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total |
| Inst Rejilla de ventilacion persiana blanca 30x30 | un | 1 | \$26.900 | \$26.900 |
| Sika max tack | un | 0,1 | \$32.291 | \$3.229 |
| SUBTOTAL | | | | \$30.129 |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Hora cuadrilla AA Albañilería | hc | 0,5 | \$25.741 | \$12.871 |
| SUBTOTAL | | | | \$12.871 |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Herramienta menor | % | 5 | \$644 | \$644 |
| SUBTOTAL | | | | \$13.514 |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$56.514 |

| ACTIVIDAD | | | | UNIDAD |
|---|------|----------|----------------|-------------|
| Nombre actividad: INSTALACION MUEBLES - ACCESORIOS | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total |
| Ints Espejo Con Led Antiempañante Paris 50X70 Centímetros Sensi D'Acqua | un | 1 | \$284.000 | \$284.000 |
| SUBTOTAL | | | | \$284.000 |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Hora cuadrilla AA Albañilería | hc | 0,5 | \$25.741 | \$12.871 |
| SUBTOTAL | | | | \$12.871 |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Herramienta menor | % | 5 | \$644 | \$644 |
| SUBTOTAL | | | | \$13.514 |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$310.385 |

| ACTIVIDAD | | | | UNIDAD |
|--------------------------------------|------|----------|----------------|------------------|
| Nombre actividad: INSTALACION PUERTA | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total |
| Puerta Ajustable Rovere 80x200cm | un | 1 | \$247.900 | \$247.900 |
| SUBTOTAL | | | | \$247.900 |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Hora cuadrilla DD Carpinteria | hc | 1 | \$32.190 | \$32.190 |
| SUBTOTAL | | | | \$32.190 |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Herramienta menor | % | 5 | \$1.610 | \$1.610 |
| SUBTOTAL | | | | \$33.800 |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$313.890 |

| ACTIVIDAD | | | | UNIDAD |
|---|------|----------|----------------|------------------|
| Nombre actividad: INSTALACION ACCESORIOS BAÑO | | | | Unidad |
| MATERIALES | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Valor total |
| Kit por 6 Accesorios Cascade Mate Black | un | 1 | \$241.800 | \$241.800 |
| Sika max tack | un | 0,3 | \$32.291 | \$9.687 |
| SUBTOTAL | | | | \$251.487 |
| NOMBRE CUADRILLA | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Hora cuadrilla AA Albañileria | hc | 1 | \$25.741 | \$25.741 |
| SUBTOTAL | | | | \$25.741 |
| HERRAMIENTA MENOR | U.M. | Cantidad | Valor unitario | Vr. parcial |
| Herramienta menor | % | 5 | \$1.287 | \$1.287 |
| SUBTOTAL | | | | \$27.028 |
| TOTAL VALOR ACTIVIDAD | | | | \$304.256 |

Costos globales de producción

Para la fabricación de baños se determina un costo total por actividades de \$21'317.185 pesos colombianos en los que se tiene en cuenta materiales, mano de obra, transporte y herramientas y equipos (Ver anexo 8 – Costos Asociados)

Ilustración 51 Total costo de actividades

| | | | | |
|--|--|--|-------------------------|--------------|
| | | | TOTAL VALOR MATERIALES | \$18.415.403 |
| | | | TOTAL VALOR ACTIVIDADES | \$21.317.185 |
| | | | TOTAL HORAS ACTIVIDADES | 40,00 |

Valor comercial del producto.

El precio determinado para el producto se estableció en \$25'000.000 pesos colombianos

Gestión Organizacional y Administrativa

Estructura organizacional

La empresa ErgoBath estará compuesta por un modelo de jerarquía vertical con dos personas como directores de la empresa los cuales serán el director técnico y el director comercial siendo los desarrolladores del proyecto estos mismos

Perfiles de cargo y funciones.

- Director comercial: Encargado de las estrategias comerciales del producto y de la empresa
- Contador: Encargado de la gerencia financiera de la empresa
- Director técnico: Encargado de los diseños y asistencia técnica especializada en los procesos que se requieran
- Profesional de construcción: Encargado de la dirección general de los procesos individuales de cada modulo
- Oficial de construcción: Encargado de la construcción por fases de los módulos
- Auxiliar de construcción: Encargado de brindar la ayuda necesaria en los procesos de construcción del modulo

Sistema de contraprestación.

Se brindará un sistema de contraprestación por el cual el cliente pueda pagar el valor del modulo de baño prefabricado en partes, a cambio de un interés

Forma jurídica y régimen tributario.

Sociedad por Acciones Simplificada – S.A.S. mediante un sistema de régimen simplificado

Proceso de formalización y gastos asociados.

Ilustración 52 Valores de formalización de empresa

| Formalización de la empresa | |
|-----------------------------|--------------|
| Derechos de matricula | \$ 114.000 |
| Formulario RUES | \$ 6.500 |
| Impuesto de registro | \$ 3.000.000 |
| Documento de constitucion | \$ 48.000 |
| Total | \$ 3.168.500 |
| | |
| Adecuacion del lugar | |
| Personal de adecuacion | \$ 600.000 |
| Adecuacion zona corte | \$ 9.202.027 |
| Total | \$ 9.802.027 |

Entre los gastos de formalización de la empresa junto con los costos asociados por adecuación del lugar se estima un valor total de \$12'970.527 pesos colombianos (Ver anexo 8 – Costos Asociados)

PLAN FINANCIERO

Plan de inversión en activos fijos y capital de trabajo.

Ilustración 53 Resumen de inversión y financiación

| RESUMEN DE INVERSION Y FINANCIACION | | | | | | | |
|-------------------------------------|----------------------|-------------------|----------------------|--------------------|-------------------------------|----|-----------------------|
| | RECURSOS PROPIOS | | CREDITO | | NO REEMBOLSABLES Y DONACIONES | | TOTAL |
| ACTIVOS FIJOS | \$ 25.540.701 | 32% | \$ 65.000.000 | 100% | \$ - | 0% | \$ 90.540.701 62% |
| CAPITAL DE TRABAJO | \$ 55.000.000 | 68% | \$ - | 0% | \$ - | 0% | \$ 55.000.000 38% |
| Total general | \$ 80.540.701 | | \$ 65.000.000 | | \$ - | | \$ 145.540.701 |
| DISTRIBUCION INVERSION | 55,34% | | 44,66% | | 0,00% | | |
| ACTIVOS FIJOS | | | | | | | |
| TOTAL | | | | | | | |
| Periodo de inversión: | APORTES | CRÉDITO | OTRAS FUENTES | TOTAL | | | |
| TERRENOS | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| EDIFICIOS | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| MAQUINAS | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| EQUIPOS | 3.028.000 | 0 | 0 | 3.028.000 | | | |
| VEHICULOS | 0 | 65.000.000 | 0 | 65.000.000 | | | |
| MUEBLES Y ENSERES | 9.584.000 | 0 | 0 | 9.584.000 | | | |
| HERRAMIENTAS | 5.728.701 | 0 | 0 | 5.728.701 | | | |
| COMPUTAD. PRODUC. | 7.200.000 | 0 | 0 | 7.200.000 | | | |
| COMPUTAD. ADMON. | 0 | 0 | 0 | 0 | | | |
| CAPITAL DE TRABAJO | 55.000.000 | 0 | 0 | 55.000.000 | | | |
| TOTAL | 80.540.701 | 65.000.000 | 0 | 145.540.701 | | | |

La inversión total para a la realización del proyecto es de \$145.540.701. Se aporta el 55,34% con recursos propios. Se espera conseguir créditos por el 44,66%. De la inversión se destina para capital de trabajo el 37,79% y para activos fijos el 62,21%

Proyección de ingresos y egresos

Ilustración 54 Ventas proyectadas

| VENTAS PROYECTADAS AÑOS 2 Y 3 | | | |
|-------------------------------|----------------------|--------------------|-------------------|
| PERIODO | \$ | PROM.MES | CRECIMIENTO ANUAL |
| AÑO 1 | 3.025.000.000 | 252.083.333 | |
| AÑO 2 | 3.375.000.000 | 281.250.000 | 11,57% |
| AÑO 3 | 3.775.000.000 | 314.583.333 | 11,85% |

En el segundo año se presupuesta incrementan las ventas en un 11.57% teniendo ventas promedio mensuales de 281.25 millones de pesos. Para el tercer año se espera tener ventas por 3775 millones de pesos. Correspondiente a un crecimiento del 11.85% con respecto al año anterior.

Al analizar las proyecciones de ventas se determina que la empresa, en el primer año, alcanza el punto de equilibrio.

Estados financieros proyectados, estado de resultados, flujo de caja y balance general.

Ilustración 57 Estado de resultados proyeccion anual

| ESTADOS DE RESULTADOS PROYECTADO ANUAL | | | | |
|--|----------------------|----------------------|-----------------------|--|
| | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | |
| VENTAS | 3.025.000.000 | 3.375.000.000 | 3.775.000.000 | |
| INV. INICIAL | 0 | 0 | 0 | |
| + COMPRAS | 2.228.263.763 | 2.486.079.405 | 2.780.725.853 | |
| - INVENTARIO FINAL | 0 | 0 | 0 | |
| = COSTO INVENTARIO UTILIZADO | 2.228.263.763 | 2.486.079.405 | 2.780.725.853 | |
| + MANO DE OBRA FIJA | 144.476.640 | 144.476.640 | 146.744.640 | |
| + MANO DE OBRA VARIABLE | 0 | 0 | 0 | |
| + COSTOS FIJOS DE PRODUCCION | 183.498.000 | 183.498.000 | 183.498.000 | |
| + DEPRECIACION Y DIFERIDOS | 22.692.701 | 22.692.701 | 22.692.701 | |
| TOTAL COSTO DE VENTAS | 2.578.931.104 | 2.836.746.746 | 3.133.661.194 | |
| UTILIDAD BRUTA (Ventas - costo de ventas) | 446.068.896 | 538.253.254 | 641.338.806 | |
| GASTOS ADMINISTRATIVOS | 114.758.324 | 114.758.324 | 114.758.324 | |
| GASTOS DE VENTAS | 235.950.000 | 263.250.000 | 294.450.000 | |
| UTILIDAD OPERACIONAL (utilidad bruta- G.F.) | 95.360.572 | 160.244.930 | 232.130.482 | |
| - OTROS EGRESOS | | | | |
| - GASTOS FINANCIEROS | 23.446.397 | 16.783.983 | 6.938.071 | |
| - GASTOS PREOPERATIVOS | 4.323.509 | 4.323.509 | 4.323.509 | |
| UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS (U.O. - Otr G.) | 67.590.666 | 139.137.438 | 220.868.902 | |
| IMPUESTOS | 23.656.733 | 48.698.103 | 77.304.116 | |
| UTILIDAD NETA | \$ 43.933.933 | \$ 90.439.335 | \$ 143.564.786 | |

El estado de resultados en el primer año, muestra una utilidad por 43,93 millones de pesos. La rentabilidad bruta es del 14,75% anual. Se aconseja revisar con detenimiento los precios de venta, la proyección de venta y los costos variables. La rentabilidad operacional es del 3,15% anual. Se sugiere repasar la estructura de costos y gastos fijos. La rentabilidad sobre ventas es de 1,45% anual. Se propone revisar con detenimiento los costos financieros y la recuperación de capital de los costos preoperativos.

Ilustración 58 Flujo de fondos anual

| FLUJO DE FONDOS ANUAL | | | |
|-------------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| CONCEPTO | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 |
| INGRESOS OPERATIVOS | | | |
| VENTAS DE CONTADO | 1.210.000.000 | 1.350.000.000 | 1.510.000.000 |
| VENTAS A 30 DIAS | 1.680.000.000 | 2.009.380.165 | 2.247.148.760 |
| VENTAS A 60 DIAS | 0 | 0 | 0 |
| VENTAS A 90 DIAS | 0 | 0 | 0 |
| VENTAS A 120 DIAS | 0 | 0 | 0 |
| VENTAS A 150 DIAS | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL INGRESOS OPERATIVOS | 2.890.000.000 | 3.359.380.165 | 3.757.148.760 |
| EGRESOS OPERATIVOS | | | |
| MATERIA PRIMA | 2.128.820.585 | 2.474.573.583 | 2.767.576.342 |
| GASTOS DE VENTA | 235.950.000 | 263.250.000 | 294.450.000 |
| MANO DE OBRA VARIABLE | 0 | 0 | 0 |
| MANO DE OBRA DIRECTA FIJA | 144.476.640 | 144.476.640 | 146.744.640 |
| OTROS COSTOS DE PRODUCCION | 183.498.000 | 183.498.000 | 183.498.000 |
| GASTOS ADMINISTRATIVOS | 114.758.324 | 114.758.324 | 114.758.324 |
| TOTAL EGRESOS OPERATIVOS | 2.807.503.549 | 3.180.556.547 | 3.507.027.306 |
| FLUJO NETO OPERATIVO | 82.496.451 | 178.823.619 | 250.121.454 |
| INGRESOS NO OPERATIVOS | | | |
| APORTES | | | |
| ACTIVOS FIJOS | 25.540.701 | 0 | 0 |
| CAPITAL DE TRABAJO | 55.000.000 | 0 | 0 |
| FINANCIACION | | | |
| ACTIVOS FIJOS | 65.000.000 | 0 | 0 |
| CAPITAL DE TRABAJO | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL INGRESOS NO OPERATIVOS | 145.540.701 | 0 | 0 |
| EGRESOS NO OPERATIVOS | | | |
| GASTOS PREOPERATIVOS | 12.970.527 | | |
| AMORTIZACIONES | 13.943.086 | 20.605.501 | 30.451.412 |
| GASTOS FINANCIEROS | 23.446.397 | 16.783.983 | 6.938.071 |
| IMPUESTOS | 0 | 23.656.733 | 48.698.103 |
| ACTIVOS DIFERIDOS | 0 | | |
| COMPRA DE ACTIVOS FIJOS | 90.540.701 | 0 | 0 |
| TOTAL EGRESOS NO OPERATIVOS | \$ 140.900.712 | \$ 61.046.217 | \$ 86.087.587 |
| FLUJO NETO NO OPERATIVO | \$ 4.639.989 | \$ -61.046.217 | \$ -86.087.587 |
| FLUJO NETO | \$ 87.136.440 | \$ 117.777.402 | \$ 164.033.867 |
| + SALDO INICIAL | \$ 42.029.473 | \$ 87.136.440 | \$ 204.913.842 |
| SALDO FINAL ACUMULADO | \$ 87.136.440 | \$ 204.913.842 | \$ 368.947.710 |

El proyecto posee una inversión de \$ 145.540.701. Al primer año de operación arroja un flujo de efectivo de 87,14 millones, para el segundo año, el valor es de 117,78 mm y para el tercero de 164,03 mm. La viabilidad financiera se determina a través de tres indicadores, el primero de ellos es la tasa interna de retorno o tir la cual es de 57,07% . Se interpreta como: el proyecto arroja una rentabilidad del 57,07% promedio anual. Se considera alta, es conveniente justificarla.

El segundo indicador es el valor presente neto, para su cálculo es necesario la tasa de descuento o tasa de interés de oportunidad que se solicitó en la entrada de datos, (otros parámetros), donde usted digito el 13%, el valor arrojado del cálculo es \$ 137.491.873. Se interpreta como: el proyecto arroja 137 millones adicionales al invertir los recursos en este proyecto que en uno que rente, el 13% anual, por lo tanto se sugiere continuar con el proyecto.

El tercer indicador de viabilidad financiera es el periodo de recuperación de la inversión o pri. Se calcula con el estado de resultados sumando las utilidades y restando la inversión hasta obtener cero. La inversión es de \$ 145.540.701. Como la suma de las utilidades de los tres años es superior se afirma que la inversión se recupera en el tercer año.

Ilustración 59 Balance general proyectado

| BALANCE GENERAL PROYECTADO | | | | |
|-----------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| ACTIVO | INICIAL | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 |
| CAJA | 42.029.473 | 87.136.440 | 204.913.842 | 368.947.710 |
| CUENTAS POR COBRAR | 0 | 135.000.000 | 150.619.835 | 168.471.074 |
| INVENTARIOS | 0 | 0 | 0 | 0 |
| TOTAL ACTIVO CORRIENTE | 42.029.473 | 222.136.440 | 355.533.677 | 537.418.784 |
| ACTIVOS SIN DEPRECIACION | 90.540.701 | 90.540.701 | 90.540.701 | 90.540.701 |
| DEPRECIACION | | 22.692.701 | 45.385.402 | 68.078.103 |
| TOTAL ACTIVO FIJO NETO | 90.540.701 | 67.848.000 | 45.155.299 | 22.462.598 |
| OTROS ACTIVOS | 12.970.527 | 8.647.018 | 4.323.509 | 0 |
| TOTAL ACTIVOS | 145.540.701 | 298.631.458 | 405.012.485 | 559.881.382 |
| PASIVO | | | | |
| CUENTAS POR PAGAR | | 99.443.178 | 110.949.000 | 124.098.511 |
| PRESTAMOS | 65.000.000 | 51.056.914 | 30.451.412 | -0 |
| IMPUESTOS POR PAGAR | | 23.656.733 | 48.698.103 | 77.304.116 |
| PRESTACIONES SOCIALES | | | | |
| TOTAL PASIVO | 65.000.000 | 174.156.825 | 190.098.516 | 201.402.627 |
| PATRIMONIO | | | | |
| CAPITAL | 80.540.701 | 80.540.701 | 80.540.701 | 80.540.701 |
| UTILIDADES RETENIDAS | | 0 | 43.933.933 | 134.373.268 |
| UTILIDADES DEL EJERCICIO | | 43.933.933 | 90.439.335 | 143.564.786 |
| TOTAL PATRIMONIO | 80.540.701 | 124.474.634 | 214.913.969 | 358.478.755 |
| TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO | 145.540.701 | 298.631.458 | 405.012.485 | 559.881.382 |

Indicadores financieros, VAN, TIR, Tiempo de recuperación de la inversión, nivel de endeudamiento, razón corriente y razón de liquidez.

El balance general proyectado se analiza básicamente con dos indicadores, el primero de ellos es la razón de liquidez. Este indicador es una buena medida de la capacidad de pago de la empresa

en el corto plazo. Entre "más líquido" sea el activo corriente más significativo es su resultado.

Para su análisis debe tenerse en cuenta la calidad y el carácter de los activos corrientes, en términos de su facilidad de conversión en dinero y las fechas de vencimiento de las obligaciones en el pasivo corriente.

Al terminar el primer año, para el proyecto se concluye que por cada peso de pasivo corriente que debe, la empresa tiene \$ 1,28 pesos de activo líquido corriente para cubrirlo. Se considera que una razón corriente ideal es superior a 2.5 a 1, es decir, que por cada peso que se adeuda en el corto plazo se tienen dos y medio pesos como respaldo.

El segundo indicador ayuda a determinar la capacidad que tiene la empresa para cubrir sus obligaciones con terceros a corto y largo plazo. Se le denomina nivel de endeudamiento. Es importante conocer la discriminación del pasivo total. Una empresa puede tener un endeudamiento alto, pero si la mayor parte de éste es a largo plazo ella no tendrá las dificultades que ha de suponer un indicador alto.

En el momento de arranque de la empresa se observa un nivel de endeudamiento bajo lo cual se considera muy favorable para su operación y viabilidad

Al terminar el primer año, el 58,32% de los activos están respaldados con recursos de los acreedores, se considera que un nivel de endeudamiento del 60% es manejable, un endeudamiento menor muestra una empresa en capacidad de contraer más obligaciones, mientras que un endeudamiento mayor muestra una empresa a la que se le puede dificultar la consecución de más financiamiento.

En las gráficas se puede visualizar la evolución de los dos indicadores, lo ideal es que la razón corriente suba, y el nivel de endeudamiento disminuya.

Supuestos financieros para la proyección: Régimen de impuestos, tasa de amortización de los créditos, periodo de gracia, TIO, Tipo de proyección constante o corriente.

Ilustración 60 Régimen de impuestos

REGIMEN DE IMPUESTOS

REGIMEN COMUN REGIMEN SIMPLIFICADO

IMPUESTOS REGIMEN SIMPLIFICADO
GRAVAMENES A LA ACTIVIDAD DE LA EMPRESA

IMPUESTO INDUSTRIA Y COMERCIO 6.9 POR MIL
IMPUESTO 4X1000 4 POR MIL

Aceptar

Se utilizará una proyección de términos constantes

Ilustración 61 Condiciones comerciales del crédito

CONDICIONES COMERCIALES DEL CREDITO

ACTIVOS FIJOS

TASA 39,7 % NOMINAL ANUAL
PLAZO 36 MESES
PERIODO DE GRACIA 0 MESES

Aceptar

En las condiciones comerciales del crédito se considerará una tasa de nómina anual del 39,7% con un plazo de 36 meses y considerando una tasa de interés de oportunidad del 13%

Ilustración 62 tasa de interes de oportunidad

TASA DE INTERES DE OPORTUNIDAD 13 %

Conclusiones

De la investigación del producto o servicio

Gracias al desarrollo de la investigación se ha determinado que es posible reducir costos de construcción sin reducir calidad del producto final, teniendo en cuenta la estratificación para la cual se está diseñando el proyecto.

Es posible reducir tiempos de construcción de un cuarto de baño comparado con la construcción tradicional, gracias a un sistema en el que en obra solo se tenga que izar un modulo y realizar una instalación sencilla al lugar de destino de anclaje tanto a placa de techo como de piso

De la empresa.

Es posible formalizar una empresa que contenga un proyecto viable que permita con el tiempo crecer como empresa y buscar nuevas formas de implementación de productos o servicios adicionales

Del proyecto financiero.

Aunque el margen de contribución es bajo frente a situaciones que puedan generarse en la empresa o debido al movimiento del producto en el mercado es viable formar e invertir en la creación y desarrollo del producto teniendo en cuenta las ganancias conforme avanza el proyecto ya creado

Glosario de Términos y Vocabulario Español a Ingles

De la investigación del producto o servicio

- **Prefabrication:**

It consists of a product which the customer or buyer must assemble or assemble from the main components that are already finished, in the final place where it will be given the corresponding use.

- **Development:**

It is in a continuous process whose purpose is the growth and reinforcement of an issue or process, taking into account a positive direction and the different stages that it must follow to achieve the best results.

- **Innovation:**

It is generally associated with the idea of progress and the search for new methods, based on knowledge in order to improve something that already exists, solve a problem or facilitate an activity of interest.

- **Technology:**

Technology can be called a product or solution which is made up of a set of instruments, methods and techniques whose main objective is to design them in order to solve a problem and facilitate life in society, taking into account that this is associated with scientific and engineering knowledge

- **Standard:**

It refers to the guidelines established for a project or product, these must include specific guidelines on materials, design, structure and other important considerations that influence them

- **Quality:**

It is an essential aspect in construction, since the different constructions not only have an aesthetic function but also a practical one which must meet a set of factors which must guarantee durability, resistance, functionality and safety.

- **Residual water:**

Residual water is any kind of water whose quality is negatively affected by anthropogenic influence. It is about water that haven't immediate value for the purpose which it was used or the purpose which it was produced due to its quality, amount or at the moment which it is available.

- **Facilities distribution system:**

Determination of typology and location of the layout of the networks and installations of the water and energy resources of the building

- **Setback:**

Incident, accident or untimely event that obstructs or delays the normal course of something.

- **Modulation:**

Process in which a building is built offsite, under controlled conditions, using the same materials and designed with the same codes and standards as conventionally built facilities, but in approximately half the time. The constructions are carried out by means of "modules" that will come to be installed in situ

- **Performance:**

Labor output is defined as the time a worker or crew spends to fully execute a given construction activity. This can be expressed in units of time over units of the amount of work executed.

- **Architectural design:**

Its purpose is to create and design functional, harmonious, pleasant and aesthetic spaces, based on needs identified through research carried out.

- **Quality control:**

Verify that the product has been built-manufactured correctly according to the applicable regulations, following the technical specifications and the use of materials.

- **Off-site:**

construction of homes or products out of final disposal using industrialized techniques in order to improve construction processes and their quality.

- **Efficiency:**

Ability and ability to perform tasks optimally using the means available to obtain the desired result in the shortest possible time and with the minimum possible use of resources.

- **Construction:**

everything that requires having a predetermined project and planning before being done, using techniques and standards to carry out buildings.

- **Installation:**

set of modules, networks, materials and fixed equipment that help buildings to correctly fulfill the function for which they have been designed.

De la empresa

- **S.A.S.:**

A Simplified Joint Stock Company (SAS) is a type of company or type of business entity whose capital is divided into shares.

Del proyecto financiero.

- **Contribution margin:**

The contribution margin is the result of restoring variable costs to the sales price. Another way to understand this concept is as the surplus of income in relation to variable costs.

Glosario y Términos y Vocabulario en inglés a español

De la investigación del producto o servicio

- **Prefabricación:**

Consiste en un producto el cual el cliente o comprador a partir de componentes principales que ya vienen terminados se deben armar o montar en el lugar final donde se le dará el uso correspondiente

- **Desarrollo:**

Este es un proceso continuo el cual tiene como fin el crecimiento y reforzamiento de un asunto o proceso, teniendo en cuenta una dirección positiva y las diferentes etapas que este debe seguir para lograr los mejores resultados

- **Innovación:**

Por lo general se asocia con la idea de progreso y la búsqueda de nuevos métodos, tomando como base los conocimientos con el fin de mejorar algo que ya existe, dar solución a un problema o facilitar una actividad de interés.

- **Tecnología:**

Se le puede llamar tecnología a un producto o solución el cual está conformado por un conjunto de instrumentos, métodos y técnicas cuyo principal objetivo es diseñarlas con el fin de resolver un problema y facilitar la vida en la sociedad teniendo en cuenta que este está asociado con el conocimiento científico y de ingeniería

- **Estándar:**

Se refiere a los lineamientos establecidos para un proyecto o producto, estos deben incluir unas pautas específicas sobre materiales, diseño, estructura y demás consideraciones importantes que influyen sobre estos

- **Calidad:**

Es un aspecto esencial en la construcción , ya que las diferentes construcciones no solo tienen una función estética si no también práctica las cuales deben cumplir un conjunto de factores los cuales deben garantizar la durabilidad, resistencia, funcionalidad y la seguridad.

- **Diseño arquitectónico:**

Tiene como fin crear y diseñar espacios funcionales, armoniosos, agradables y estéticos, basado en necesidades identificadas bajo investigaciones realizadas.

- **Control de calidad:**

verificar que el producto se haya construido-fabricado de manera correcta de acuerdo a la normativa aplicable, siguiendo al pie de la letra las especificaciones técnicas y la utilización de los materiales.

- **Off-site (fuera de sitio):**

construcción de viviendas o productos fuera de su disposición final utilizando técnicas industrializadas con el fin de mejorar procesos constructivos y calidad de los mismos.

- **Eficiencia:**

Capacidad y habilidad para realizar tareas de manera óptima utilizando los medios disponibles para obtener el resultado deseado en el menor tiempo posible y con un mínimo uso posible de recursos.

Construcción:

todo aquello que exige disponer de un proyecto y una planificación predeterminada antes de hacerse, utilizando técnicas y normas para realizar edificaciones.

- **Instalación:** conjunto módulos, redes, materiales y equipos fijos que ayudan a los edificios a cumplir de manera correcta la función para los cuales han sido diseñados.

- **Agua residual:**

Las aguas residuales son cualquier tipo de agua cuya calidad está afectada negativamente por la influencia antropogénica. Se trata de agua que no tiene valor inmediato para el fin para el que se utilizó ni para el propósito para el que se produjo debido a su calidad, cantidad o al momento en que se dispone de ella.

- **Sistema de distribución de instalaciones:**

Determinación de tipología y ubicación de la disposición de las redes e instalaciones de los recursos hídricos y energéticos de la edificación

- **Contratiempo:**

Incidente, accidente o suceso inoportuno que obstruye o retrasa el curso normal de algo.

- **Modulación:**

Proceso en el que un edificio se construye Off Site, bajo condiciones controladas, utilizando los mismos materiales y diseñado con los mismos códigos y estándares que las instalaciones construidas convencionalmente, pero en aproximadamente la mitad del tiempo. Las construcciones se realizan por medio de “módulos” que vendrán a ser instalados in situ

- **Rendimiento:**

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.

De la empresa

- **S.A.S.:**

Una Sociedad por Acciones Simplificada (SAS) es un tipo societario o tipo de entidad empresarial cuyo capital está dividido en acciones.

Del proyecto financiero

- **Margen de contribución:**

El margen de contribución es el resultado de restar los costes variables al precio de venta. Otra forma de entender este concepto es como el sobrante de los ingresos en relación a los costes variables.

Bibliografía

Ceramia. (2023). *Sala de ventas: Ceramia*. Obtenido de Ceramia: <https://ceramia.com.co/content/8-bogota>

Contenedores de Antioquia. (30 de Agosto de 2023). *Contenedores de Antioquia*. Obtenido de <https://www.contenedoresdeantioquia.com/grúa-telescópica-servicio-logístico-a-nivel-nacional>

CORONA. (2023). *Corona*. Obtenido de <https://corona.co/ambientes-banos>

CORONA. (2023). *Tiendas y horarios: Corona*. Obtenido de Corona: <https://corona.co/tiendas-y-horarios>

CORONA. (s.f.). *Quienes somos: Corona*. Obtenido de Corona: <https://empresa.corona.co/quienes-somos/#:~:text=Genera%20m%C3%A1s%20de%209.500%20empleos,visitar%20empresa.corona.co>.

Cosentino. (2023). *Cosentino*. Obtenido de <https://www.cosentino.com/es/blog/ejemplo-presupuesto-reforma-bano/>

DANE. (2023). *Boletín Técnico*. Bogotá D.C.

DANE. (2023). *Geoportal*. Obtenido de <https://geoportal.dane.gov.co/geovisores/economia/directorio-estadistico-de-empresas/>

Decorceramica. (2023). *Ambientes por espacio: Decorceramica*. Obtenido de Decorceramica: <https://www.decorceramica.com/ambientes-por-espacio/banos>

Decorceramica. (2023). *Nuestra tiendas: Decorceramica*. Obtenido de Decorceramica: <https://www.decorceramica.com/nuestras-tiendas>

Espacios y soluciones. (2023). *Directorio de empresas: Espacios y soluciones*. Obtenido de Espacios y soluciones: <https://www.informacolombia.com/directorio-empresas/informacion-empresa/espacios-soluciones-mobiliario-sas#:~:text=La%20actividad%20principal%20de%20Espacios,de%201.000.000.000%20COP%27>.

Espacios y soluciones. (2023). *Información: Espacios y soluciones*. Obtenido de Espacios y soluciones: <https://www.espaciosysoluciones.com/espacios-y-soluciones>

Espacios y soluciones. (2023). *Proyectos: Espacios y soluciones*. Obtenido de Espacios y soluciones: <https://www.espaciosysoluciones.com/proyectos>

Eurocasas. (s.f.). *Eurocasas*. Obtenido de <https://eurocasas.com/historia-de-las-construccion-prefabricada/>

Gecolsa. (30 de Agosto de 2023). Obtenido de Gecolsa CAT: <https://gecolsa.com/equipos/montacargas/>

GIOVANNY ERAZO TOSCANO, L. V. (2021). *ANÁLISIS DE LOS PROBLEMAS EN LA PLANEACIÓN DE PROYECTOS DE*. Bogotá D.C.

Guevara, P., & Gausch, K. (21 de Julio de 2023). *SafetyCulture*. Obtenido de <https://safetyculture.com/es/temas/prefabricacion/#:~:text=La%20prefabricaci%C3%B3n%20se%20refiere%20a,o%20subconjuntos%20a%20la%20obra.>

habitissimo. (2023). *habitissimo*. Obtenido de <https://www.habitissimo.com.mx/presupuesto/construir-bano>

habitissimo. (2023). *habitissimo*. Obtenido de <https://www.habitissimo.es/presupuestos/construir-bano>

Innova. (17 de Enero de 2021). *Innovacasas prefabricados*. Obtenido de <https://www.innovacasas.com/nace-el-prefabricado-en-colombia/>

La republica. (2023). *Decorceramica tiene contemplado abrir siete tiendas este año en Colombia: La republica*. Obtenido de La republica: <https://www.larepublica.co/empresas/decoceramica-tiene-contemplada-la-apertura-de-siete-tiendas-este-ano-en-colombia-2839551#:~:text=La%20empresa%20espera%20un%20crecimiento%20de%20dos%20d%C3%ADgitos%20en%202019.&text=Luego%20de%20cerrar%202018%20con,sie>

Logisprix. (30 de Agosto de 2023). *logisprix*. Obtenido de logisprix: <https://www.logisprix.com>

lópez vidal, A., & Ordoñez, D. (2015). Una historia por escribir. *Noticreto*, 6-7.

Muñoz, A. (22 de Febrero de 2023). *EL MUEBLE*. Obtenido de https://www.elmueble.com/reformar/cuanto-te-quieres-gastar-reforma-bano_42590

Redalyc. (2023). *Panorámica sobre el estado del arte de la industrialización en el sector de la construcción: Redalyc*. Obtenido de Redalyc: <https://www.redalyc.org/journal/3768/376849417007/html/>

Sarria., I. J. (s.f.). *aconcretas*. Obtenido de inversiones y asesorias concretas: <https://aconcretas.com/2020/08/26/pasado-y-presente-de-los-prefabricados/>

Secretaria Distrital de Planeación. (30 de Agosto de 2023). *Sinupot*. Obtenido de Sistema de Información de Norma Urbana y Plan de Ordenamiento Territorial: <https://sinupot.sdp.gov.co/visor/#>

Tectonicaarchi. (2023). *modulo de baño prefabricado a medida: Tectonicaarchi*. Obtenido de Tectonicaarchi: <https://tectonica.archi/materials/modulo-de-bano-prefabricado-a-medida/>

ubicalo. (30 de Agosto de 2023). Obtenido de Ubicalo: <https://www.ubicalo.com.mx/blog/tipos-de-transporte-de-camiones-de-carga-terrestre/>

VIPreformas. (2023). *VIPreformas*. Obtenido de <https://www.vipreformas.es/blog/cuanto-cuesta-hacer-un-bano-desde-cero/>

ANEXOS

Anexos Del ESTUDIO DE MERCADO

- [Anexo 1 - INFORME INVESTIGACIÓN DE MERCADOS SECTOR ECONOMICO DE LA CONSTRUCCIÓN](#)
- [Anexo 2- INFORME INVESTIGACIÓN DE MERCADOS ANÁLISIS DE SEGMENTO](#)
- [Anexo 3 - INFORME INVESTIGACIÓN DE MERCAOS ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA](#)

Anexos Del PLAN DE MARKETING

- [Anexo 4 - INFORME INVESTIGACIÓN DE MERCADOS PLAN DE MERKETING](#)
- [Anexo 10 - Comparación del mercado](#)
- [Anexo 9 - Plan financiero](#)
- [Anexo 13 - Presupuesto de comunicación](#)

Anexos Del PLANTEAMIENTO DE CREACIÓN DE LA EMPRESA

- [Anexo 5 - Cuadro de variables](#)
- [Anexo 6 - Cronograma proyecto de grado](#)
- [Anexo 7 - Árbol de problemas](#)
- [Anexo 8 - Costos Asociados](#)
- [Anexo 11 - Análisis de metros cuadrados y distribución](#)
- [Anexo 12 - Altura entrespisos para edificaciones en la ciudad de Bogotá D.C.](#)

Encuestas, Resultados De Laboratorio Y/O Entrevistas.

Presentación En Power Point

Fotografias (O Registro Fotográfico Del Prototipo)

Prototipo base



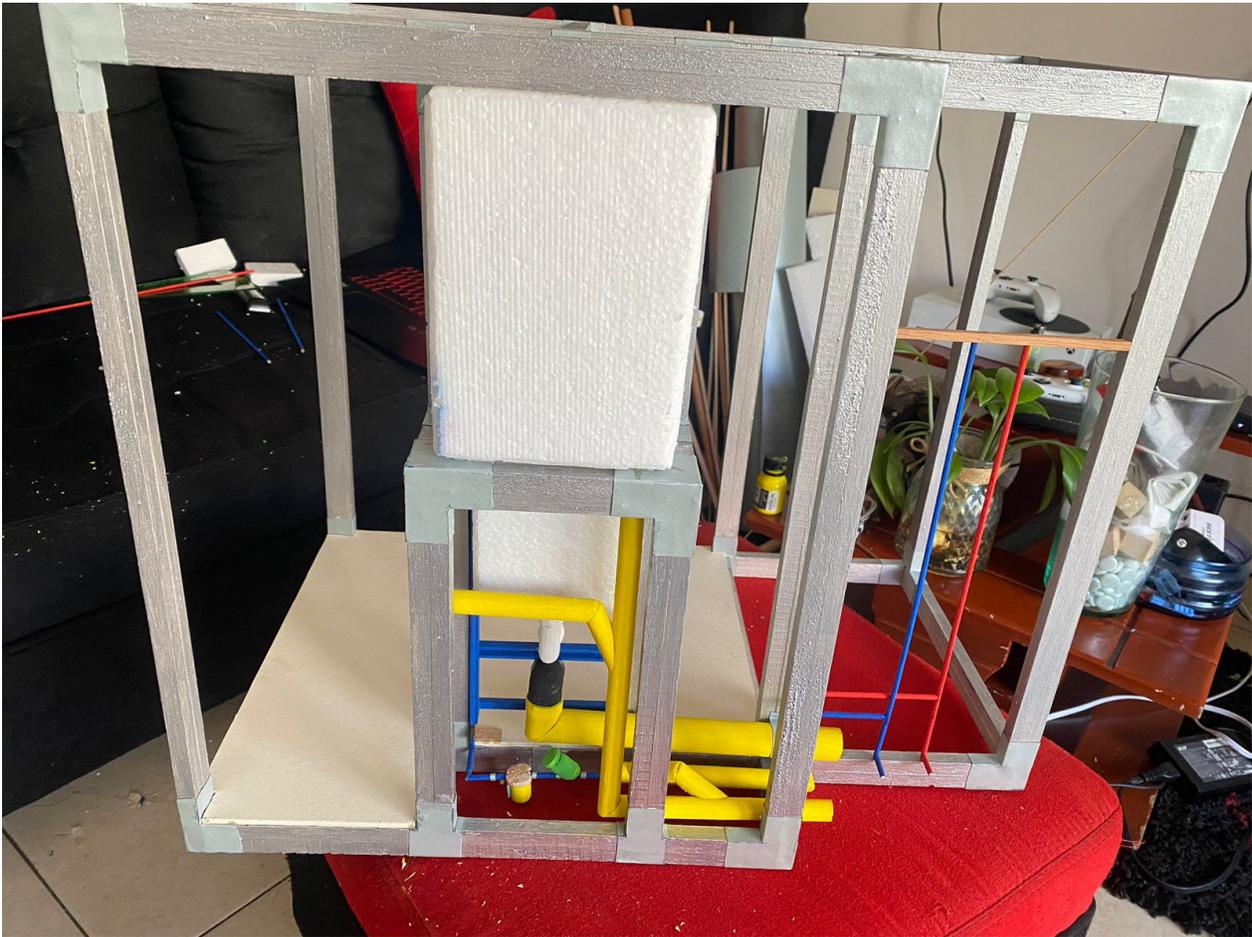








Prototipo final

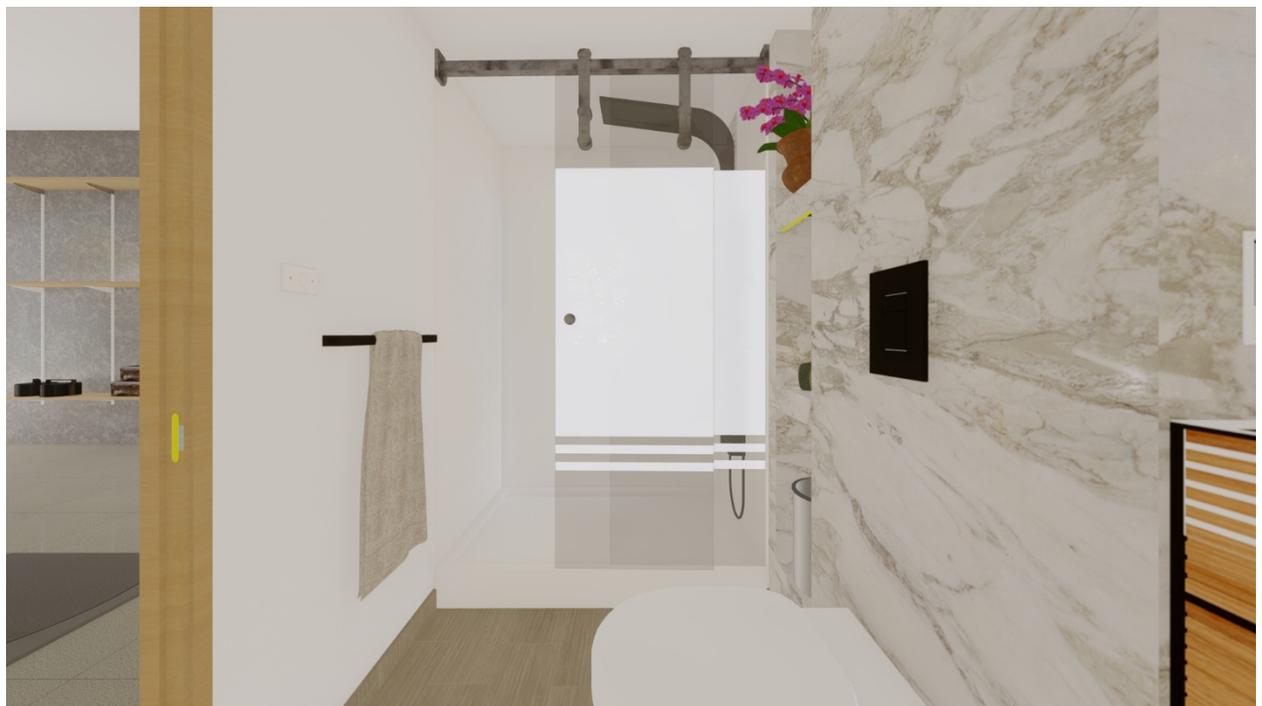




Maqueta Virtual O Videos

[Anexo 14 - Modelo virtual](#)

[Anexo 15 - Modelo grúa y estructura de izaje](#)



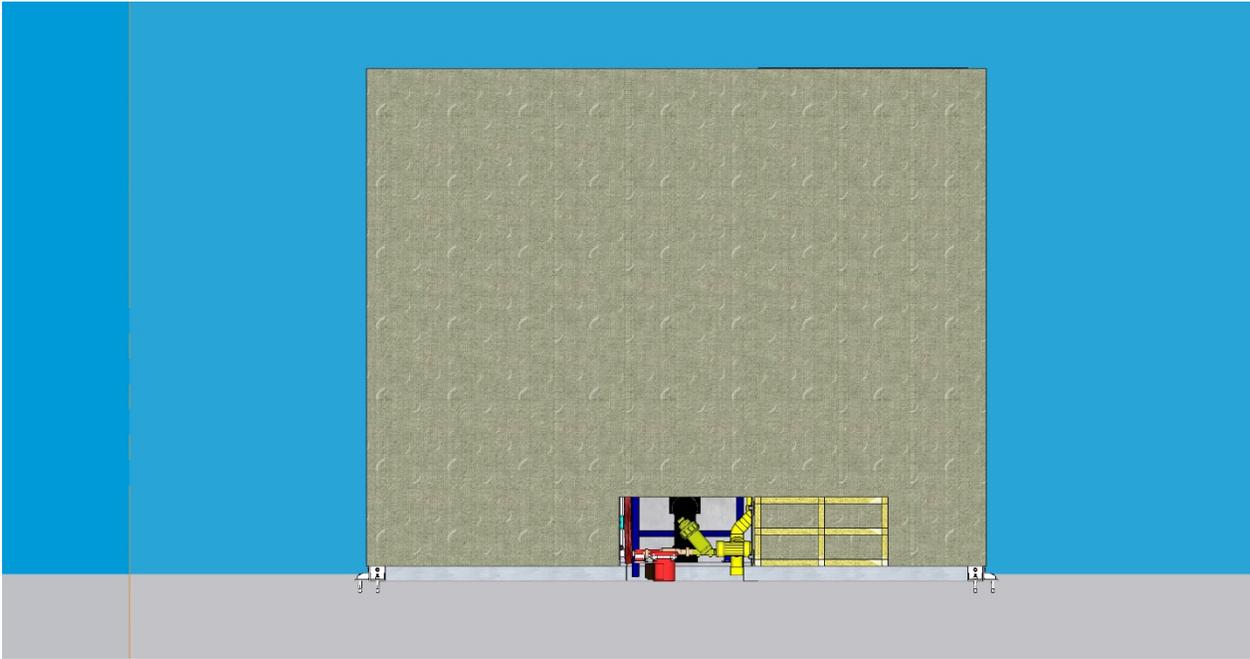
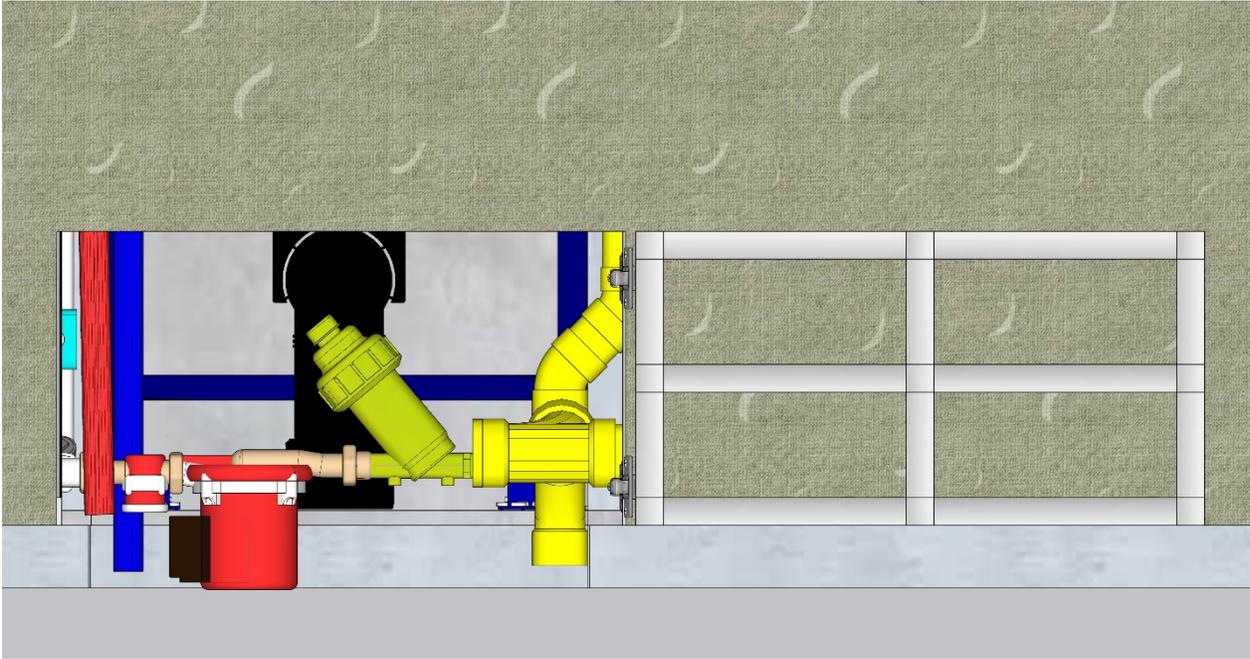


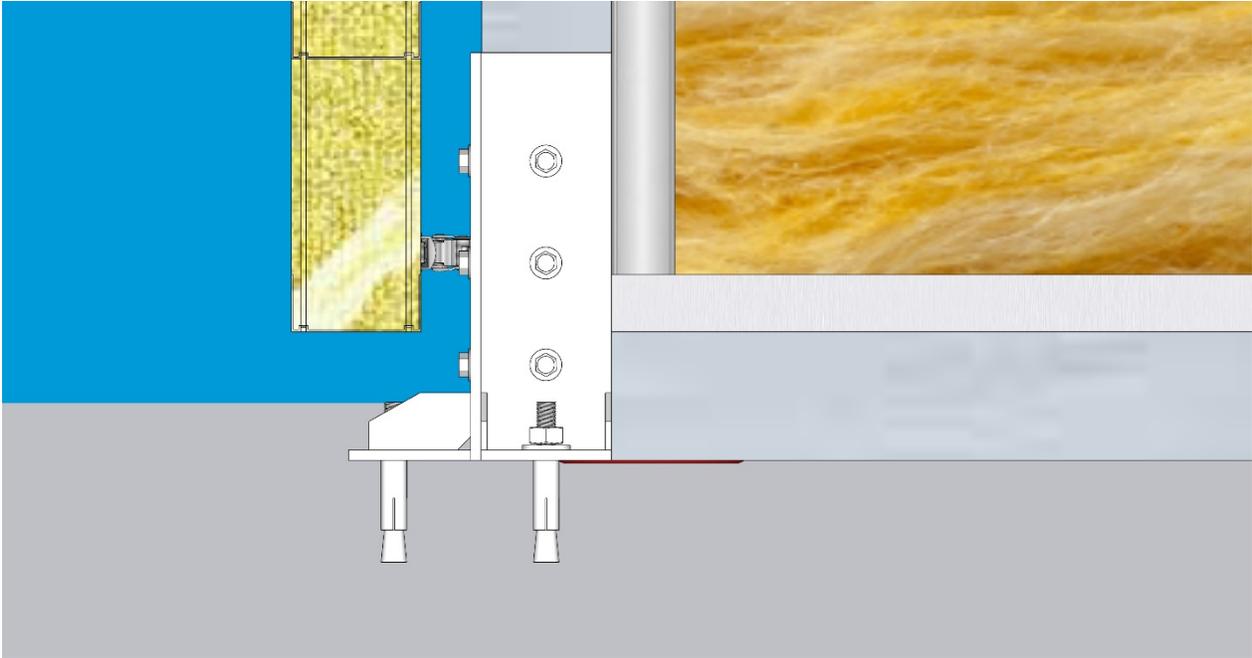




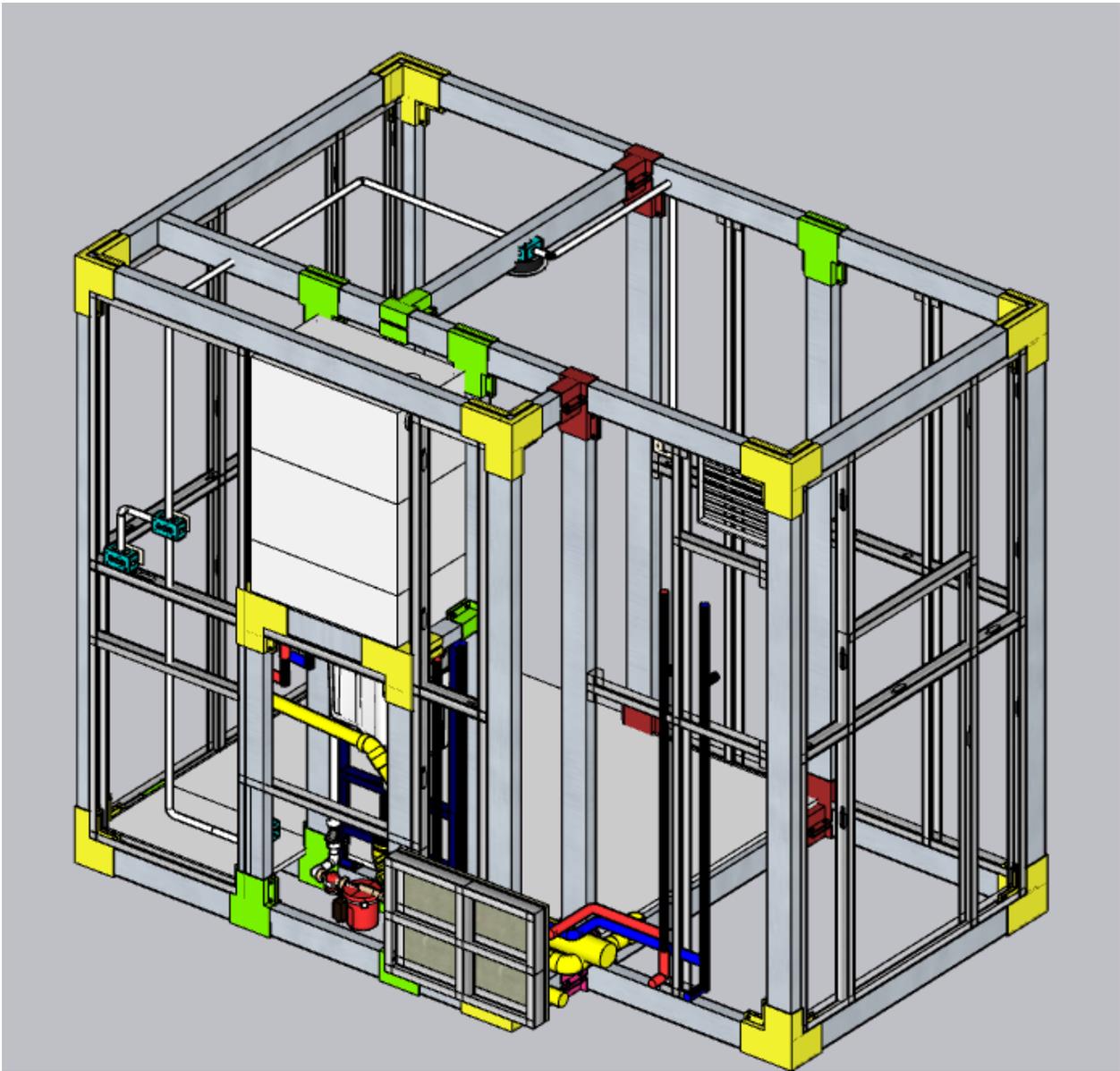


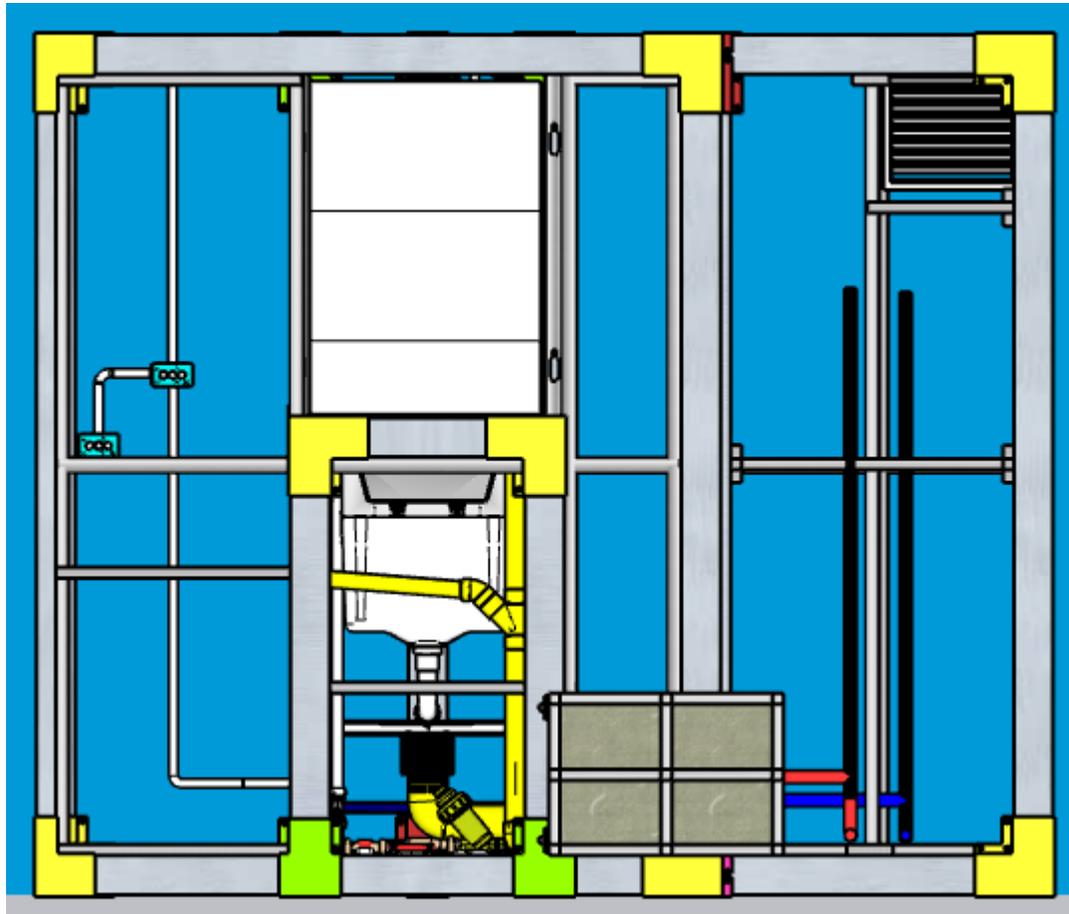
Modelo base (Versión 1)

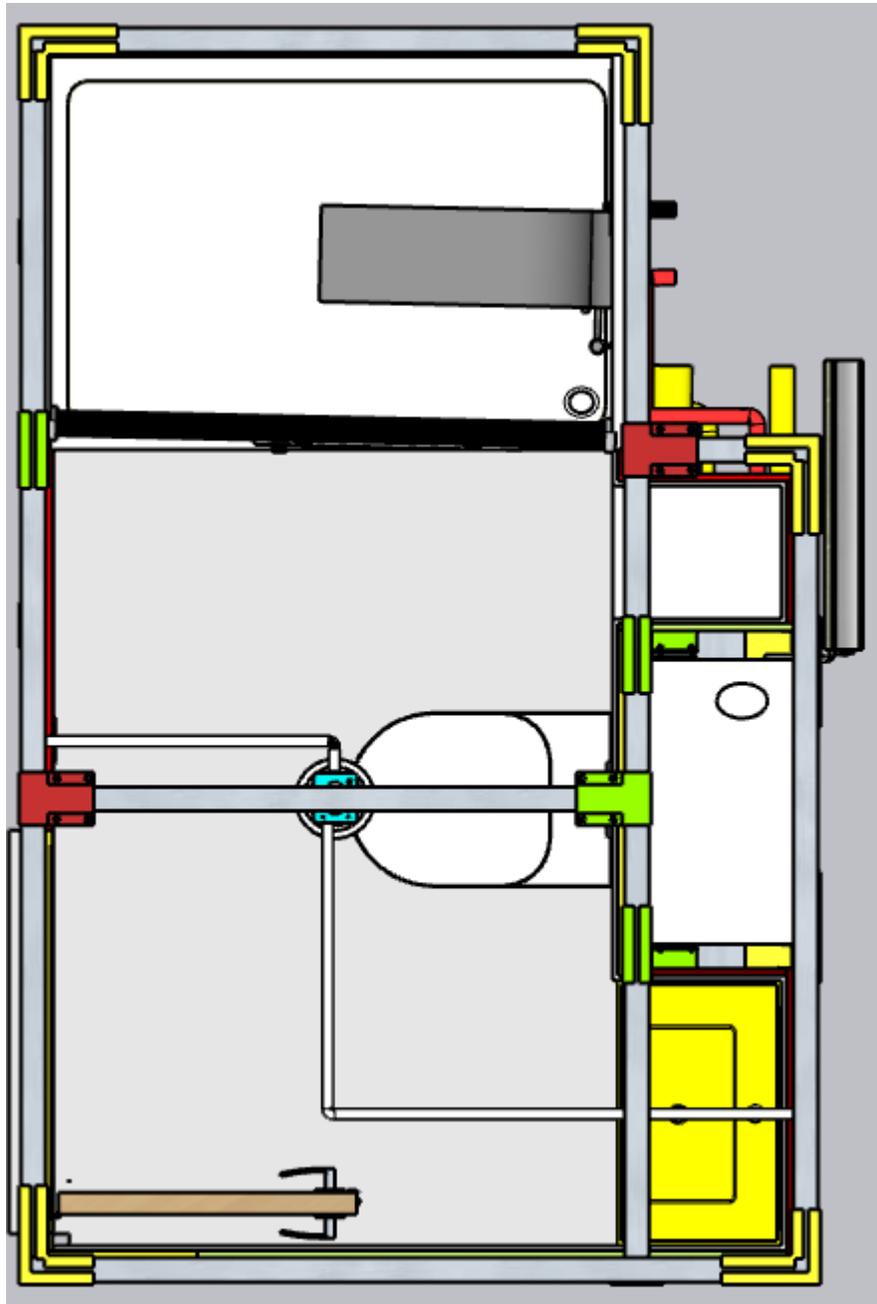


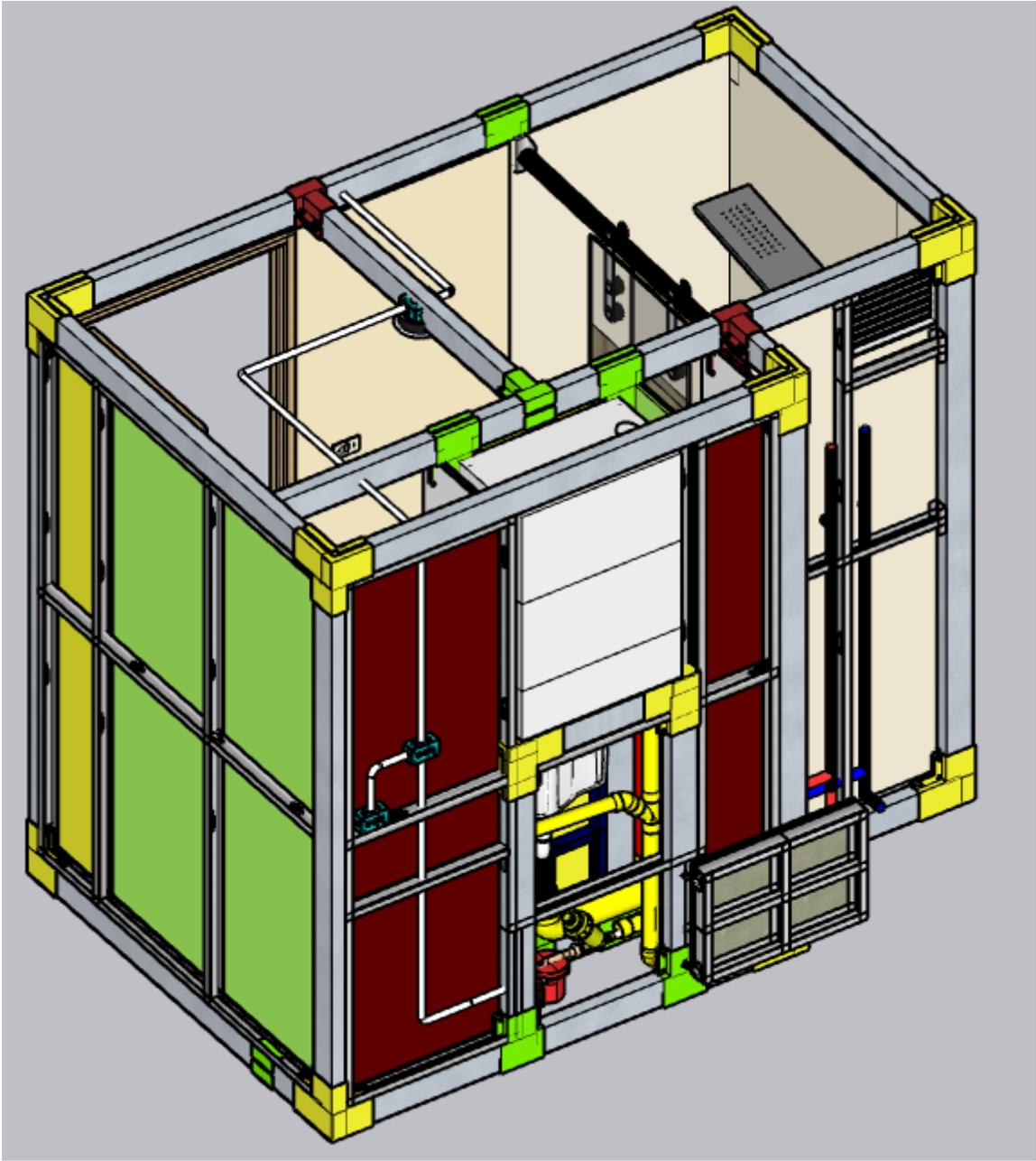


Modelo final (Versión 2)



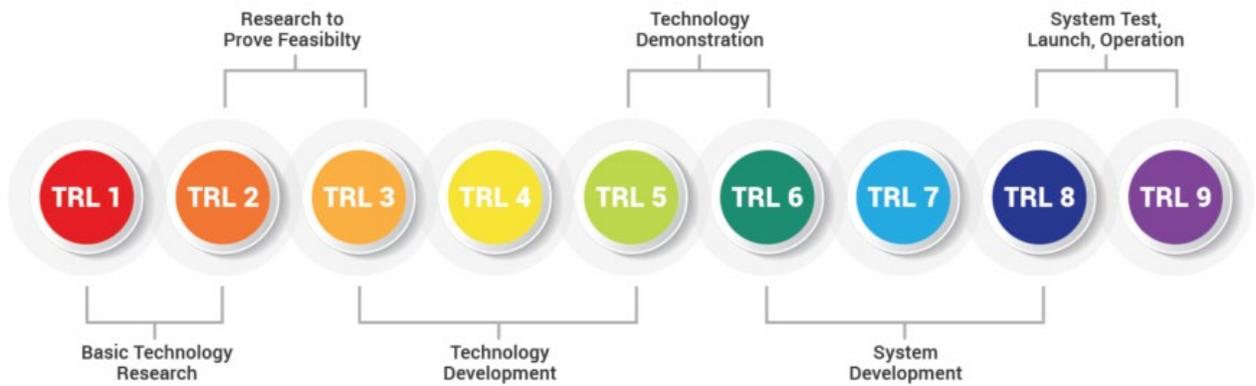








Formato TRL Y Costos



El proyecto de investigación actualmente se encuentra en un nivel 3

PREPARO. Francisco J. Lagos B. Docente.

REVISO. Pedro R. Medina M Docente.

Lucas Quimbayo. Docente

Juan Guillermo Lozano.

Henry Noreña. Docente.