

Análisis comparativo de Rendimientos y Consumos de Mano de Obra En actividades básicas de la Construcción de viviendas, entre los precios de la Gobernación del Valle del Cauca y Buenaventura.

Jhon Jader Ortiz Candelo
Wallis Stevenson Hurtado Hurtado



Universidad Del Pacifico
Tecnología en construcciones civiles
Buenaventura – Colombia
2023

Análisis comparativo de Rendimientos y Consumos de Mano de Obra En actividades básicas de la Construcción de viviendas, entre los precios de la Gobernación del Valle del Cauca y Buenaventura.

Jhon Jader Ortiz Candelo
Wallis Stevenson Hurtado Hurtado

Proyecto de Transferencia académica para optar por el Título de Tecnólogos en Construcciones Civiles

Director
Arq. Jaime Esteban Godoy Navia

Línea de Investigación Urbana.

Universidad Del Pacifico
Tecnología en construcciones civiles
Buenaventura – Colombia
2023

Dedicatoria

Después de haber llegado a estas instancias, quisiéramos dedicar el logro de este proceso a:

Dios Todopoderoso, por darme la fuerza y sabiduría para culminar esta etapa que, aunque no fue tan fácil, de su mano fue posible lograrla

A nuestros padres, por todo su amor que me han brindado y por motivarnos cada día a seguir hacia adelante.

A los docentes de la universidad del pacifico porque gracias al conocimiento que ellos nos han brindado en cada una de las asignaturas del programa tecnología en construcciones civiles podido formarnos como tecnólogos en Construcciones Civiles.

Agradecimientos

Primeramente, brindarle nuestra gratitud a DIOS gracias a la voluntad de El nos permitió culminar este hermoso proceso, también darle las gracias por brindarnos sabiduría, mucha constancia en el recorrido, también valores que nos pudimos mantener en pie de lucha para poder culminar este hermoso transcurso.

Agradecerles a mis padres Doris María Montaña y Juan Orobio Ortiz porque ellos estuvieron brindándome todo el apoyo para que pudiera culminar este proceso también a otros familiares, amistades que siempre me estaban ofreciéndome una voz de aliento para que nunca me rindiera y poder culminar con este proceso.

Jhon Jader Ortiz Candelo

Agradecimientos totales a Dios por la vida y la oportunidad de poder culminar este proceso, también a mi familia por el apoyo y por ser el motor que me mantuvo hasta aquí.. A todos...

Gracias

Wallis Stevenson Hurtado Hurtado

RESUMEN

Este informe resume los resultados de una investigación sobre la relación entre la productividad laboral y las tarifas salariales en los proyectos de construcción, con especial atención a las políticas de precios del gobierno regional del Valle del Cauca en su aplicación al distrito de Buenaventura. El estudio encontró que los salarios y las condiciones de trabajo eran predictores significativos de la productividad laboral, entre otros factores. Por lo tanto, el presente estudio corresponde a un estudio cuantitativo de cohortes fundamentado en el paradigma post-positivista porque los datos recolectados involucran aspectos únicos de la productividad de la construcción y el consumo de mano de obra en Buenaventura para evaluar el efecto que tienen los precios del Departamento de Hacienda en la industria local de la construcción.

La investigación es de carácter exploratorio y descriptivo, basada en el método inductivo; la muestra no es probabilística ya que la población es bastante amplia, y además se le aplicaron encuestas.

Palabras Clave: *Análisis de Rendimiento, consumos de Mano de Obra, actividades de Construcción, Precios de la Gobernación del Valle.*

ABSTRACT

This report summarizes the findings of an investigation into the relationship between labor productivity and wage rates in construction projects, with a focus on the pricing policies of the Valle del Cauca regional government as they apply to the Buenaventura district. The study found that wages and working conditions were significant predictors of labor productivity, among other factors. Therefore, the present study corresponds to a quantitative cohort study grounded in the post-positivista paradigm because the data collected involves unique aspects of construction productivity and labor consumption in Buenaventura to assess the effect that Department of Finance prices have on the local construction industry.

The research is exploratory and descriptive in nature, based on the inductive method; the sample is not probabilistic since the population is rather large, and surveys were also administered to it.

Key words: *performance analysis, labor consumption, construction activities, prices of the Gobernación del Valle.*

Contenido

INTRODUCCION.....	1
1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
1.1. ANTECEDENTES.....	3
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
1.3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	9
1.4. OBJETIVOS	9
1.4.1. OBJETIVO GENERAL.....	9
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
2. JUSTIFICACION	11
3. MARCOS DE REFERENCIAS	12
3.1. MARCO CONTEXTUAL.	12
4. MARCO CONCEPTUAL	15
4.1. Rendimiento de mano de obra.....	15
4.1.1. Teoría Del Consumo De Manos De Obra.....	15
4.1.2. Productividad de la mano de obra en la construcción civil.....	16
5. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	17
5.1. Enfoque de la investigación.....	17
5.2. Alcance de la investigación.....	17
5.3. Técnicas e Instrumentos para la Recolección y Procesamiento de Datos	17
6. RESULTADOS DE ACTIVIDADES (INDICADORES O METAS)	19
7. CONCLUSIONES	54
8. BIBLIOGRAFÍA.....	55
9. ANEXOS.....	59

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1 Vista aérea del Distrito	24
Ilustración 2 Evolución de la población en el Distrito de Buenaventura de 2018 a 2023.....	24

Lista de Gráficos.

Gráfico 1 PRECIOS HISTORICOS DE MANO DE OBRA GOBERNACION DEL VALLE DEL CAUCA (2018-2022)	43
Gráfico 2 COMPARACION DE RENDIMIENTOS INVESTIGADOS VS GOBERNACION DEL VALLE DEL CAUCA	57
Gráfico 3 COMPARACION DE RENDIMIENTOS INVESTIGADOS VS GOBERNACION DEL VALLE DEL CAUCA	62

Lista de Tablas.

Tabla 1 PRECIOS HISTORICOS GOBERNACION DEL VALLE DEL CAUCA (2018-2022)	33
Tabla 2 PRECIOS HISTORICOS DE MANO DE OBRA GOBERNACION DEL VALLE DEL CAUCA (2018-2022)	39
Tabla 3 PROMEDIO VALOR CUADRILLA SEGÚN ENCUESTA.....	45
Tabla 4 Valor Cuadrilla	50
Tabla 5 COMPARACION DE RENDIMIENTOS MANO DE OBRA VS GOBERNACION DEL VALLE DEL CAUCA	55
Tabla 6 COMPARACION DE RENDIMIENTOS INVESTIGADOS VS GOBERNACION DEL VALLE DEL	

INTRODUCCION

No es fácil analizar los costos de mano de obra porque hay muchos factores que pueden afectar a la productividad, como el entorno, la cultura de los trabajadores y la propia naturaleza del trabajo.

Las bases de datos comerciales sobre productividad y consumo de mano de obra, como Neodata y Opus (Cost Analysis Software), se utilizan desde hace tiempo para predecir cuánto costará un proyecto y cuándo estará terminado.

La discrepancia entre lo que se afirma en otros sitios y los resultados reales suscita un escepticismo generalizado en el sector.

El desarrollo de un proyecto de construcción depende en gran medida de la creación de un presupuesto y un calendario de actividades de construcción, ya que estos dos factores predicen el coste y la duración del proyecto, que a su vez determinan la viabilidad del mismo.

Las estimaciones cuantitativas de las obras se calculan utilizando planos y especificaciones, y se elabora un desglose de los costos asociados a las distintas tareas de construcción para determinar su valor individual y acumulativo. El coste total de construcción de un proyecto se calcula sumando los precios de las partidas anteriores (Arboleda López, 2014).

Para ello, es razonable suponer que los índices de productividad y consumo de mano de obra utilizados en los diferentes proyectos de construcción deben estar respaldados por observaciones, análisis estadísticos y otros métodos que revelen las condiciones singulares en las que se desarrollarán los trabajos de construcción.

Centrándose en el caso de los precios fijados por la administración del valle y aplicados a Buenaventura, este proyecto de investigación examina la productividad y el consumo de mano de obra en las actividades de construcción.

Por otro lado, el proyecto de investigación se divide en cuatro secciones. Los cuales se desglosan de la siguiente manera:

El primer capítulo incluye el resumen del tema, el planteamiento del problema, los antecedentes históricos, la justificación y los objetivos.

El segundo capítulo se centra en los marcos teóricos, contextuales y jurídicos que constituyen el punto de referencia. Incluye las reflexiones de algunos autores que apoyan la investigación en la misma dirección que la tratada en este artículo, una descripción y análisis del entorno en el que se lleva a cabo la investigación, un desglose de los conceptos y términos clave que rodean dicha investigación y un análisis de la normativa que se desprende de dicha investigación.

En el tercer capítulo profundizamos en nuestra metodología. Se incluyen la filosofía del estudio, el paradigma, el tipo de estudio, la descripción de la población y la muestra, las variables, la metodología, las técnicas de recogida de datos y los métodos de análisis.

En el último capítulo, el cuarto, se analizan y evalúan los resultados para determinar si se han cumplido o no los objetivos del estudio.

1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

En el presente apartado se abordan los elementos generales del estudio relacionados con los antecedentes, la descripción de la realidad problemática, la pregunta de investigación, los objetivos de la misma y la justificación.

1.1. ANTECEDENTES

Se realizó un análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en las partidas de muros y tabiques de albañilería, revoques y revestimientos, cinco calidades técnicas similares. El estudio se tituló Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en las partidas de muros y tabiques de albañilería, revoques y revestimientos, Se eligieron cinco obras con calidades técnicas similares para su exposición. En consecuencia, se empezó a trabajar en la creación de una base de datos con detalles sobre la productividad y el coste de la mano de obra.

Esta base de datos tiene en cuenta las numerosas influencias en la productividad de los trabajadores, y se ha comparado con las directrices CAPECO y técnicas para la productividad de los trabajadores.

Como aplicación práctica de la investigación, se desarrolló un sistema de ecuaciones que permite calcular la productividad y la mano de obra de las actividades estudiadas a partir del análisis de los factores pertinentes.

El análisis estadístico mostró que la productividad de los grupos estudiados era, en promedio, inferior a la del Expediente Técnico y diferente de la del CAPECO.

Además, las ecuaciones utilizadas para calcular los ingresos en cada distrito mediante regresión lineal o múltiple dependen en gran medida de factores relacionados con los empleados; es decir, los ingresos en las regiones investigadas dependen de la experiencia de la mano de obra.

Por otro lado, Olortegui Flores, Miller publicaron un trabajo de investigación en el 2018 titulado "Rendimientos de mano de obra en la partida muros y tabiques de albañilería en construcción de viviendas de la urbanización municipal de la Ciudad de Pucallpa."

El propósito de este estudio fue cuantificar el rendimiento real de la construcción de edificios residenciales en la urbanización municipal de Pucallpa, tarea inspirada en la discrepancia entre lo realmente realizado en la obra y lo previsto utilizando los lineamientos y consideraciones técnicas de CAPECO.

Para contar con información precisa y confiable sobre los costos de mano de obra asociados a la construcción de viviendas, se propuso en su momento obtener los costos reales de mano de obra y analizarlos como parte del desarrollo del presupuesto y cronograma de un proyecto de construcción.

Debido a esto, se desarrolló una fórmula razonable para analizar los precios unitarios y, en última instancia, el presupuesto de construcción de Pucallpa.

El análisis del tema condujo a la hipótesis de que la tasa de productividad laboral en la construcción de viviendas en el centro de Pucallpa diferiría de la prevista por la Cámara Peruana de la Construcción por razones ajenas a la Cámara.

Entre estas consideraciones se encuentra la construcción de muros y techos de alcazar (CAPECO).

Durante el desarrollo del proyecto se propuso un estudio aplicado porque las técnicas descritas fueron utilizadas para alcanzar los objetivos, y un estudio transversal porque el estudio midió simultáneamente la prevalencia de los factores y sus efectos sobre el desempeño en un solo momento, permitiendo estimar la magnitud y distribución de las ganancias en ese momento. En la misma línea, se eligió un nivel de investigación descriptivo causal, ya que permitiría examinar los resultados relacionados con el rendimiento y la posterior identificación de sus causas subyacentes. Para llevarla a cabo se utilizó un enfoque basado en la observación directa de las variables, el conocimiento de los procesos de construcción y una tabla para calcular el valor de las dimensiones de las variables.

Algunos ejemplos de estos factores son el rendimiento de los equipos en los partidos cuando sienten que el clima dificulta su esfuerzo.

En su lugar, puede guardar la información en un dispositivo de almacenamiento digital. En Excel 2016 en un portátil (ordenador).

Los resultados revelaron que el tamaño medio del terreno de juego era de 9,8 metros cuadrados cada día. En el análisis de costos de la propuesta técnica se asumió un rendimiento diario de 15 m², por lo que este valor es 19,5 puntos porcentuales mayor a lo especificado por CAPECO pero 53 puntos porcentuales menor a lo contabilizado.

De acuerdo con los resultados del análisis de varianza, se puede inferir que la temperatura tiene un efecto en el rendimiento de cada operador, y es obvio que el Operador 2 es el más afectado, tal vez debido a su edad. teniendo un claro e inconfundible contraste con todo lo demás.

Los subconjuntos 2 y 3 presentan avances medios significativamente diferentes, aunque no siempre es así, ya que los operarios 5 y 6 no difieren significativamente entre sí.

Los resultados arrojan luz sobre el hecho de que la mano de obra in situ produce una media de 9,8 metros cuadrados cada jornada laboral de ocho horas, 1,6 metros cuadrados más que los 8,2 metros cuadrados exigidos por CAPECO.

Por otro lado, el estudio 2020 de Roa Sánchez, Leidy Johana y Daniela Carrillo Chaparro presenta un análisis de la productividad de la mano de obra para el acabado de obras en proyectos de construcción en Bucaramanga.

Los costos y la productividad laboral para el acabado de cinco actividades a través de seis proyectos de construcción en Bucaramanga son el foco de este estudio. Los expertos del sector de la construcción afirman que es difícil determinar con exactitud el retorno de la inversión a la hora de trazar una estrategia empresarial, pero recursos como la base de datos y la revista Construidita se centran precisamente en ello para cuatro metrópolis colombianas: Cali, Barranquilla, Medellín y Bogotá.

Dado que Construidita carece de un repositorio de datos para la ciudad de Bucaramanga, el propósito de la tesis de graduación es allanar el camino para el emprendimiento.

También de 2013 es la investigación titulada "Análisis de rendimientos y gastos de mano de obra para la instalación de techos, tragaluces y ventilaciones en el municipio de El Espinal" de Corona Martínez Eulicer y Javier Rodrigo Montealegre.

En este estudio, mostramos que los repositorios de datos comerciales representan los distintos niveles de productividad laboral y los índices de consumo asociados a la instalación de tejados, azoteas y plafones en nuestra área local.

Sin embargo, su uso va acompañado de un alto grado de incertidumbre entre los profesionales del sector de la construcción, ya que los responsables de dichas bases de datos suelen actualizarlas para adaptarlas a sus propias necesidades y preferencias, dejando obsoleta la información que antes contenían.

El análisis de los costos y plazos del proyecto se ha basado en gran medida en estas bases de datos de información sobre productividad y consumo de mano de obra. Los presupuestos y calendarios de trabajo deben apoyarse en observaciones exhaustivas y análisis estadísticos que tengan en cuenta las condiciones únicas en que se llevan a cabo las distintas actividades de construcción.

Las empresas y los profesionales del sector de la construcción se esfuerzan por seguir siendo competitivos realizando estudios para aumentar la eficiencia de los proyectos.

Estos estudios examinan las numerosas variables que influyen en la productividad laboral, las categorizan y establecen una metodología para medir sus efectos. El método de recopilación de datos sobre la obra durante las actividades de construcción objeto de estudio será una herramienta instrumental utilizada activamente en los procesos de construcción que determinará directamente la duración de dichos procedimientos.

La productividad de la mano de obra se refiere a la cantidad de trabajo que un individuo o un pequeño equipo de trabajadores puede realizar en un tiempo determinado. Es fundamental

subrayar que, al hablar de la productividad de un trabajador, éste debe considerarse como una unidad representativa del grupo al que pertenece.

Otro estudio de 2018 de la misma autora, Acosta Salcedo, Marcela Alexandra, se titula "Análisis de la productividad, rendimientos de mano de obra y consumo de materiales durante la fase de ejecución de la estructura Asturias Imperial" (Analysis of Productivity, Labor Yields, and Materials Consumption During the Execution Phase of the Asturias Imperial Structure Applying the Tools of Lean Construction).

El propósito de este proyecto es examinar la productividad, la intensidad de mano de obra y el uso de materiales durante la construcción del edificio de condominios Asturias Imperial, desde la octava a la séptima planta de la Torre 1.

En concreto, se realiza una investigación descriptiva, ilustrativa, cuantitativa y cualitativa, ya que los datos recogidos deben ser identificados y analizados para calcular el rendimiento, el consumo, la productividad y el coste.

Los resultados señalan acciones para analizar los factores que afectan a la productividad de las células estructurales utilizando la herramienta Lean del Cuadro de Mando Integral.

A continuación, se examina la rentabilidad de la obra y se comparan las cantidades previstas y reales de materiales utilizados en el proyecto. Los muros estructurales y los pasillos de salida pueden identificarse por sus cuadrillas distintivas. El último paso es calcular el efecto que tendrá la depreciación de los activos en los gastos totales.

Se puso a disposición del público el artículo de 2014 "Estudio de rendimientos para las actividades estructura y mampostera para un proyecto de construcción en el campus de la UPB" de Aldemar Remolina Millán y Lina Maritza Polanco Sánchez.

Este estudio sintetiza el contexto histórico, las consideraciones metodológicas y los hallazgos de la investigación que diseccionan la productividad laboral asociada con la ejecución de una serie de actividades de construcción tradicionales, incluyendo la construcción de estructuras de concreto y la mampostería.

El análisis se realizó utilizando datos auténticos recogidos durante la construcción del Edificio J en el campus de la Pontificia Bolivariana Seccional Bucaramanga. Este análisis se realizó para poder comparar el rendimiento con la realización de proyectos de características similares.

El estudio ilustró las dificultades típicas relacionadas con los datos disponibles, los instrumentos y métodos de recogida de datos y el análisis de los resultados pertinentes para este campo de la medicina. En consecuencia, se generan sugerencias metodológicas y analíticas pragmáticas, basadas en ejemplos hipotéticos, que podrían informar futuras investigaciones. A continuación, los rendimientos calculados se presentan como índices de productividad que pueden utilizarse en posteriores comparaciones y análisis.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Un papel importante en el desarrollo de un proyecto de construcción lo desempeñan los procesos de planificación del presupuesto y el calendario, ya que son los que establecen los costos iniciales y el calendario del proyecto.

Cada vez es más frecuente que los contratistas presenten presupuestos de construcción totalmente inadecuados, lo que puede hacer que se pierda una licitación o un contrato de construcción, o que los costos se disparen en el futuro.

En la actualidad existe una amplia selección de materiales, herramientas, equipos y mano de obra en el mercado, lo que fomenta la competencia abierta. El éxito en la contratación y ejecución de proyectos depende de tres factores principales: el rendimiento del proyecto (la rapidez con que se terminan el proyecto o sus partes), el coste del producto final y la calidad del trabajo.

Existe una estrecha relación entre las dos primeras variables debido a la relación inversa entre productividad y coste.

Las estimaciones y la programación de los proyectos deben basarse en abundantes observaciones sobre el terreno y análisis estadísticos que tengan en cuenta las condiciones únicas en que se llevan a cabo las distintas tareas de construcción.

Dado que el valor de los ingresos de una determinada actividad puede verse afectado por una serie de factores, estos análisis deben realizarse en cada región donde se soliciten.

Los métodos analíticos permiten obtener resultados precisos, fiables y acordes con la realidad de cada entorno.

Se ha demostrado, utilizando el ejemplo concreto del Distrito de Buenaventura, que los contratos de construcción a menudo se adjudican fuera del rango de precios fijados por el gobierno y, en su lugar, se basan en lo que "todo el mundo cree" que vale el proyecto de construcción.

1.3. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué elementos hay que considerar para el Análisis comparativo de Rendimientos y Consumos de Mano de Obra En actividades básicas de la Construcción de viviendas, entre los precios de la Gobernación del Valle del Cauca y Buenaventura?

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL.

- Realizar un análisis comparativo del rendimiento y consumos de mano de obra en actividades de construcción básicas de la vivienda, específicamente entre los precios dados por la gobernación del valle del cauca y las realidades en la ejecución en el distrito de Buenaventura.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estudiar los rendimiento y precios de mano de obra en las construcciones del Distrito de Buenaventura.
- Realizar y analizar cuadros comparativos de los rendimientos de mano de obra en el Distrito de Buenaventura y la Gobernación del Valle
- Analizar el incremento anual de los precios publicados en la gobernación del valle durante los últimos 5 años.
- Condensar en un formato de análisis de precios unitarios los valores obtenidos en la investigación para el Distrito de Buenaventura.

2. JUSTIFICACION

Como punto de partida, es esencial reconocer que el aspecto de los costos que siempre resulta más complejo es el relacionado con la mano de obra.

Esta parte clave de la industria de la construcción representa entre el 28% y el 40% de todos los costos, dependiendo de cuánto pesen en conjunto la maquinaria y otras partes del proyecto. La media del sector es del 35%. Según (Polanco Sánchez, 2013)

Debido a los efectos negativos del uso de mano de obra no calificada en los proyectos, este estudio se justifica ya que proporciona una solución viable al problema.

El objetivo de este proyecto de investigación es proporcionar a los contratistas y consultores una fuente de datos confiable y genuina que les ayude a completar con éxito una variedad de proyectos de construcción y consultoría en los sectores público y privado. es un esfuerzo realizado para mejorar o implementar modificaciones que impulsen la productividad laboral.

Este estudio sirve de base para comparar las métricas de desempeño del mercado con el objetivo de reducir los costos de desarrollo y gestión de los proyectos de construcción en relación con los precios fijados por el gobierno del Valle del Cauca.

3. MARCOS DE REFERENCIAS

En este apartado se abordan los elementos de referencia propios del objeto de investigación en los que se relacionan el contexto, el abordaje teórico – conceptual, entre muchos otros aspectos que sirven como punto de partida para

3.1. MARCO CONTEXTUAL.

En la costa pacífica de Colombia se encuentra el Distrito de Buenaventura, que forma parte del Departamento del Valle del Cauca. Limita al norte con el departamento del Chocó, al oeste con los municipios de Jamundí, Cali, Dagua y Calima, al sur con el departamento del Cauca y al oeste con el océano Pacífico.

Ilustración 1 Vista aérea del Distrito



Fuente: CIH (2021)

Según la Ley 1617 de 2013, es el único Distrito del Valle del Cauca con un área superior a los 6.297 kilómetros cuadrados (28,6% de la superficie administrativa), de los cuales el 99,64% es rural (170

veredas) y el 0,35% es urbano. La mayor parte de los sectores comercial, industrial y de servicios de la ciudad se encuentran en la isla de Cascajal, mientras que los residentes en el continente viven en una zona más residencial.

La vida en el Distrito Especial de Buenaventura está ahora en el limbo.

Como resultado de las complejas dinámicas provocadas por el conflicto armado, las oportunidades sociales para la disponibilidad y el acceso a servicios sociales y bienes públicos de alta calidad -factores cruciales para garantizar la seguridad y el bienestar de las personas- están gravemente limitadas (Buenaventura, 2020)

En 2016, en el Distrito de Buenaventura vivían 407.675 personas; de ellas, el 91,67% (373.717) llamaba hogar a una zona urbana, mientras que el 8,33% (33.958) llamaba hogar a una zona rural. En cuanto a la distribución por sexo, casi la mitad de la población del Distrito son hombres (198.261) y la otra mitad son mujeres (209.414). (Estadística, 2018)

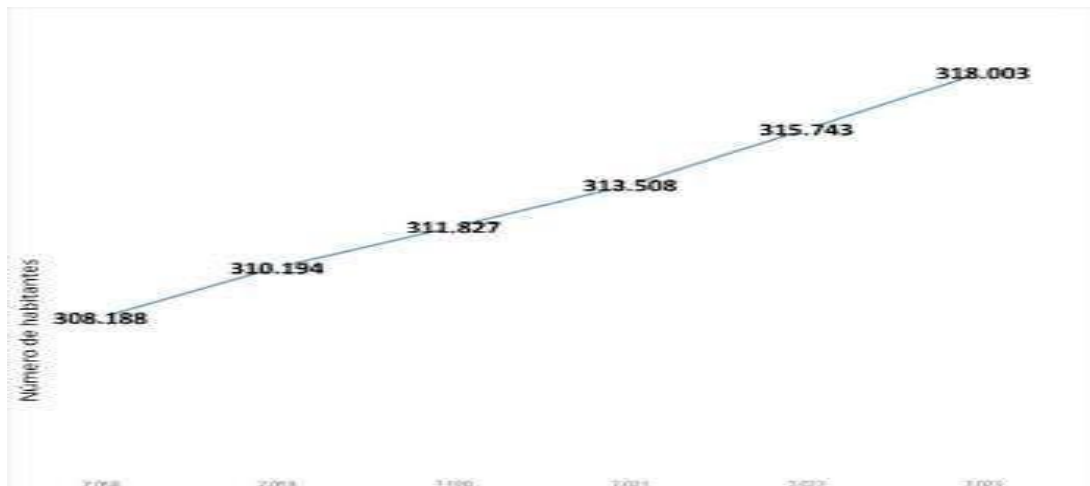
El 88% de la población se identifica como negra, afro o afrocolombiana (DANE, 2010).

En el municipio de Buenaventura habitan un total de 271.141 personas (incluidas las de etnia raizal), de las cuales 248.626 residen en el área urbana del municipio y 22.525 residen en su área rural. Esto convierte a Buenaventura en el segundo municipio más afrodescendiente del Valle del Cauca, después de Cali (Humanos, 2009)

El Distrito es la única zona económica especial de Colombia para la exportación de bienes a través del Océano Pacífico, y su puerto juega un papel importante en las actividades de comercio internacional del país, manejando más de la mitad de la carga anual del país (10.000 toneladas en promedio) (Pérez, 2007). Arias (2010) recalculó datos de la DIAN para estimar que este municipio aporta más de mil millones de dólares en impuestos cada año al gobierno federal (Buenaventura, 2020)

Según las proyecciones del censo poblacional del DANE, el Distrito Especial Industrial, Portuario, Ecoturístico y de Biodiversidad de Buenaventura se mantendrá como el tercer municipio más poblado del Departamento del Valle del Cauca. Cali, la capital departamental, contaba con

2.252.616 (50%) residentes en 2020, mientras que Palmira, que tenía 354.285 (16%) en 2020, tenía 311.827 (16%) en 2020. *Ilustración 2 Evolución de la población en el Distrito de Buenaventura de 2018 a 2023.*



Fuente: elaboración propia con base en proyectos del DANE.

Para 2023, se espera que la población alcance los 318 003 habitantes, lo que supone un aumento anual del 0,53%, lo que sugiere que el crecimiento de la población se mantendrá constante. Esto sugiere que el desglose étnico mostrado por el censo de 2005 ha persistido en el tiempo. Con una población total de 204.391 habitantes, se calcula que el 65,5% son afrodescendientes. También hay un 34% de población mestiza de 107.062 personas como consecuencia de la inmigración a la zona. Hay 1.994 indígenas y 61 mestizos que constituyen el 1% restante de la población.

En 2020, la tasa de desempleo de Buenaventura fue de 63,7%, superior en 53,5% a la tasa nacional de 10,2% del mismo año (DANE, 2020). Según el Observatorio del Mercado Laboral de Buenaventura (2010), el crecimiento inesperado frente a años anteriores puede atribuirse tanto a un aumento en la disposición de la fuerza laboral para prestar sus servicios como a la incapacidad del municipio para generar nuevas oportunidades de empleo.

Por el contrario, la tasa de desempleo en 2020 fue del 14,9%, superior a la media nacional del 13,2%. Las mujeres parecen más afectadas que los hombres por la actual crisis de desempleo y

subempleo. En 2010, por ejemplo, aunque 62.119 hombres estaban empleados, sólo 46.862 mujeres lo estaban, lo que sugiere que a los hombres les va mejor en el mercado laboral de Buenaventura que a las mujeres.

4. MARCO CONCEPTUAL

4.1. RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA

La productividad es el uso coherente de la eficiencia en la gestión de los recursos para obtener productos que cumplan unos objetivos predeterminados, o la relación entre la producción y los insumos en una determinada actividad o campo de trabajo. El valor de la productividad en la construcción radica en maximizar la eficiencia con la que se lleva a cabo cada tarea. Esto permite aumentar la producción con los mismos o menos recursos que antes, lo que se traduce en menos tiempo invertido en la finalización del proyecto (Viteri Moya, 2015).

Los costos directos de los proyectos de construcción civil incluyen todos los materiales necesarios, así como la maquinaria o las herramientas especializadas necesarias, además de la mano de obra que se necesitará para llevar a cabo la obra. Este último componente tiene un impacto directo en la eficiencia con la que se completa la tarea, y puede aumentar o disminuir la producción dependiendo de cómo se manejen los salarios generados por la mano de obra utilizada en la tarea (Viteri Moya, 2015)

La estrategia de inversión financiera, las ventas, el presupuesto y el cronograma de un proyecto de construcción civil son pasos cruciales en la planificación y el desarrollo general del proyecto. La ejecución exacta y precisa de estas etapas es necesaria para reducir la probabilidad de errores en el proyecto y pérdidas financieras más allá de las expectativas. Para ahorrar dinero y tiempo durante la ejecución, es crucial tener en cuenta el aumento de la productividad laboral al elaborar el calendario y el presupuesto del proyecto.

4.1.1. Teoría del consumo de manos de obra.

La eficiencia del trabajo humano puede medirse en un amplio espectro, desde cero, cuando no se realiza ningún trabajo, hasta cien, cuando se realiza con la máxima eficiencia teórica. Entre

estos dos extremos se encuentran los salarios y costos laborales reales que pueden obtenerse en cada conjunto de circunstancias, que se han clasificado en función de la productividad y la eficiencia. Se cree que la eficiencia de la productividad se sitúa entre el 61% y el 80%, por lo que el 70% es una estimación razonable de los niveles típicos de productividad manual. Dependiendo de una serie de variables, este número puede aumentar o disminuir, produciendo resultados que están por encima o por debajo de la media. (López, 2014)

La productividad se ve afectada por varias cosas, pero una de las más importantes son las manos del trabajador. Es probable que uno de los objetivos de una organización implique aumentar la eficiencia de sus procesos productivos. Para lograr este objetivo, será necesario comprender los diversos factores que influyen en la productividad laboral, clasificar estos factores y desarrollar una metodología para calibrar el efecto que tienen sobre la producción y los insumos. Los términos "rendimiento de la inversión" y "consumo" suelen ser mal interpretados por los ingenieros y arquitectos de la construcción. Por lo tanto, hay que aclarar el significado de estos dos términos.

4.1.2. Productividad de la mano de obra en la construcción civil

El sector de la construcción es actualmente el que más contribuye al crecimiento económico del país; a medida que aumenta la producción en este sector, aumentan también otros indicadores económicos, como el Producto Interior Bruto (PIB) y el sector minorista. Por otra parte, cuando la construcción se ralentiza, el crecimiento económico también se ralentiza. Esto es comprensible debido a los amplios efectos económicos y sociales de la industria de la construcción.

Por poner un ejemplo sencillo, cuando un empleado empieza a cobrar, tiene más poder adquisitivo y puede permitirse cosas mejores, como vacaciones, alimentos de mayor calidad, un teléfono móvil más avanzado, enviar a sus hijos a un colegio mejor, etcétera. El dinero puede invertirse de muchas formas distintas para mejorar la vida personal, familiar y empresarial.

5. ASPECTOS METODOLÓGICOS

5.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

Cuando se tienen en cuenta el alcance y los objetivos del estudio, queda claro que éste adopta un enfoque mixto, centrado en un "proceso que reúne, examina y combina datos cuantitativos y cualitativos en un único estudio" (Tashakkori y Teddlie, 2003, citado en Barrantes, 2014, p.100).

5.2. ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación descriptiva busca "especificar las propiedades, características y perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno sometido a análisis" (Hernández, 2016, p. 14). Sin embargo, este método no es experimental ya que se centra en el análisis del fenómeno investigado.

El razonamiento inductivo se utiliza con un diseño no experimental y muestras representativas como estrategia de control de calidad y metodología cuantitativa para el análisis de datos.

5.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS

Para obtener o recopilar los datos se utilizaron los siguientes métodos e instrumentos: Las encuestas son quizá la herramienta más utilizada para recopilar información.

Un cuestionario de encuesta es un conjunto de preguntas diseñadas para evaluar una o varias características mensurables (Chasteauneuf, 2009). Debe cuadrar con el tema y la hipótesis planteados.

En los cuestionarios de las encuestas se incluyen determinados datos para que, al final, se pueda utilizar el análisis estadístico de la información recopilada para evaluar a un grupo de personas

en función de sus respuestas agregadas. Por ejemplo, una encuesta se utiliza para estudiar la tendencia de las próximas elecciones presidenciales formulando una serie de preguntas (Romo, 1998).

6. RESULTADOS DE ACTIVIDADES (INDICADORES O METAS)

Cabe señalar que se recopilan los resultados cuantitativos y cualitativos de los análisis de productividad y costos de mano de obra en los proyectos de construcción para utilizarlos en el proceso de análisis. experiencia de Buenaventura con la estructura de precios de la administración del valle. Para ello se encuestó a once trabajadores de la construcción del distrito de Buenaventura. De esta manera se determina en qué medida la investigación logró sus objetivos y hasta dónde pudo llegar.

Cabe anotar que para establecer un patrón económico que permita determinar parámetros para la aprobación de proyectos originados en la entidad territorial y la adjudicación de contratos, es necesario establecer y actualizar periódicamente el Listado de Precios Unitarios de Referencia para la contratación de obras civiles en la Gobernación del Valle del Cauca.

Tabla 1 Actividades cumplimiento de objetivos.

Actividad	Meta	Indicador	Logros o resultados (%)	Evidencia
identificar el valor promedio cuadrilla según encuesta.	1	Precio Cuadrillas	100%	Tabla
Comparar de rendimientos mano de obra vs gobernación del valle del cauca.	1	Precios mano de obra / precios de la gobernación.	100%	Tabla
Comparación de precios mano de obra investigados vs gobernación del valle del cauca	1	Precios mano de obra / precios de la gobernación.	100%	Tabla
Establecer los precios históricos gobernación del valle del cauca (2018-2022).	1	Precios Histórico Gobernación.	100%	Tabla

Tabla 2 PRECIOS HISTORICOS GOBERNACION DEL VALLE DEL CAUCA (2018-2022)

PRECIOS HISTORICOS GOBERNACION DEL VALLE DEL CAUCA (2018-2022)												
CODIGO	ACTIVIDAD	UNIDAD	2018		2019		2020		2021		2022	
			TOTAL	M.O	TOTAL	M.O	TOTAL	M.O	TOTAL	M.O	TOTAL	M.O
PRELIMINARES												
100112	Limpieza desmonte y aseo	M2	\$ 2.115,00	\$ 1.816,00	\$ 2.326,00	\$ 2.027,00	\$ 2.461,00	\$ 2.162,00	\$ 2.536,00	\$ 2.237,00	\$ 2.536,00	\$ 2.237,00
100113	Localización y replanteo, obra arquitectónica	M2	\$ 3.287,00	\$ 2.405,00	\$ 3.583,00	\$ 2.688,00	\$ 3.759,00	\$ 2.864,00	\$ 3.976,00	\$ 2.963,00	\$ 3.976,00	\$ 2.963,00
100601	Excavación en tierra a mano	M3	\$ 14.684,00	\$ 14.524,00	\$ 16.378,00	\$ 16.218,00	\$ 17.458,00	\$ 17.298,00	\$ 18.058,00	\$ 17.898,00	\$ 18.058,00	\$ 17.898,00
100605	Relleno con material de sitio manual	M3	\$ 8.221,00	\$ 6.536,00	\$ 8.988,00	\$ 7.298,00	\$ 9.474,00	\$ 7.784,00	\$ 9.804,00	\$ 8.054,00	\$ 9.804,00	\$ 8.054,00
DESAGUE BAJO TIERRA												

110105	Caja de inspección 60x60cm (concreto)	Unidad	\$ 226.519,00	\$ 78.644,00	\$ 258.186,00	\$ 87.825,00	\$ 275.046,00	\$ 93.687,00	\$ 301.984,00	\$ 96.944,00	\$ 301.984,00	\$ 96.944,00
CIMENTACION												
120211	Solado de limpieza espesor E=0.07mts 3000psi 210MPA	M2	\$ 22.824,00	\$ 5.819,00	\$ 24.616,00	\$ 6.494,00	\$ 27.233,00	\$ 6.928,00	\$ 31.247,00	\$ 7.169,00	\$ 31.247,00	\$ 7.169,00
120213	Zapata en concreto de 3000psi inc. Formaleta	M3	\$ 316.872,00	\$ 57.215,00	\$ 341.430,00	\$ 63.862,00	\$ 378.446,00	\$ 68.124,00	\$ 350.148,00	\$ 70.493,00	\$ 427.973,00	\$ 70.493,00
120301	Viga de cimientos enlace H=20-40cm 3.100psi	M3	\$ 482.617,00	\$ 157.276,00	\$ 518.008,00	\$ 175.566,00	\$ 580.823,00	\$ 187.278,00	\$ 638.478,00	\$ 193.786,00	\$ 638.478,00	\$ 193.786,00
120401	Pedestales en concreto de	M3	\$ 356.876,00	\$ 58.185,00	\$ 381.773,00	\$ 64.944,00	\$ 436.605,00	\$ 69.279,00	\$ 480.427,00	\$ 71.688,00	\$ 480.427,00	\$ 71.688,00

3.100psi
21.0 MPA

ESTRUCTU
RAS

130204	Columna en concreto 3000psi	M3	\$ 712.88 1,00	\$ 257.77 7,00	\$ 797.02 0,00	\$ 287.78 9,00	\$ 849.35 6,00	\$ 306.97 2,00	\$ 931.67 7,00	\$ 317.62 7,00	\$ 931.67 7,00	\$ 317.62 7,00
130403	Viga concreto amarre muro 10-12x20cm	MI	\$ 24.759,00	\$ 9.698,00	\$ 28.607,00	\$ 9.951,00	\$ 29.779,00	\$ 11.547,00	\$ 32.115,00	\$ 11.948,00	\$ 32.115,00	\$ 11.048,00
130605	Losa bloque prefabricad e=20cm	M2	\$ 108.44 1,00	\$ 32.222,00	\$ 68.044,00	\$ 36.827,00	\$ 104.27 6,00	\$ 38.371,00	\$ 109.10 4,00	\$ 39.703,00	\$ 109.10 4,00	\$ 39.703,00
MAMPOS TERIA												
140225	Muros en ladrillo tizón limpio	M2	\$ 103.02 2,00	\$ 15.516,00	\$ 96.475,00	\$ 15.824,00	\$ 93.972,00	\$ 18.474,00	\$ 97.227,00	\$ 19.117,00	\$ 97.227,00	\$ 19.117,00
PISOS												
200133	Contrapiso concreto E=6cm 2.500psi	M2	\$ 23.446,00	\$ 9.698,00	\$ 25.609,00	\$ 10.824,00	\$ 27.787,00	\$ 11.547,00	\$ 39.388,00	\$ 11.948,00	\$ 39.388,00	\$ 11.948,00

En relación a los resultados en función de la tabla anterior, se puede establecer que para el caso de actividades específicas como el desmonte aseo para el año 2018, su precio total fue de \$2.115 pesos, mientras que para el 2019 tuvo un aumento a \$2.326 pesos. Por su parte, para el 2021 aumento a \$2.536 pesos mientras que para el 2022 se mantuvo estable en relación al 2021.

Por otro lado, para el caso de localización y replanteo, obra arquitectónica para el año 2018 comenzó con \$ 3.287,00, mientras que para el 2019 aumento a \$ 3.583,00. Por su parte, para el 2021 y el 2022 se mantuvo a \$ 3.976,00 respectivamente. Cabe resaltar que, en el caso de la Excavación en tierra a mano, el 2018 inicio con \$ 14.684,00, mientras que, para el 2019 aumentó a \$ 16.378,00. Por su parte para el 2021 se mantuvo a \$ 18.058,00 pesos al igual que para el 2022.

Para el caso específico del Relleno con material de sitio manual, para el 2018 el costo era de \$ 8.221,00, mientras que para el 2019 aumento a \$ 8.988,00. Por su parte, para el 2020 y 2021 tuvo un aumento de \$ 9.474,00 y \$ 9.804,00 pesos respectivamente.

Para el caso concreto de la Caja de inspección 60x60cm (concreto), para el 2018 tuvo un total de \$ 226.519,00, mientras que para el 2019 aumenta a \$ 258.186,00. Por su parte, para el 2020 se establece en \$ 301.984,00 mientras que para el 2021 aumento a \$ 301.984,00. Cabe resaltar que para el caso de las actividades de Solado de limpieza espesor $E=0.07\text{mts}$ 3000psi 210MPa, para el 2018 el precio era de \$ 22.824,00, mientras que para el 2019 subió a \$ 24.616,00. Por su parte, para el año 2020 igualmente aumenta a \$ 27.233,00 mientras que para el 2021 y 2022 se mantuvo finalmente en \$ 31.247,00 pesos respectivamente.

En el marco de las actividades de Zapata en concreto de 3000psi inc. Formaleta para el año 2018 el precio estaba en \$ 316.872,00 mientras que para el 2019 aumento a \$ 341.430,00. Por su parte para el 2020, el precio estaba en \$ 378.446,00, mientras que para el 2021 estaba en \$ 350.148,00. Finalmente, para el 2022, el precio cerro en 427.973,00 pesos.

En el caso de la Viga de cimientos enlace H= 20-40cm 3.100psi, para el 2018 el precio estaba en \$ 482.617,00 mientras que para el 2019 aumento a \$ 518.008,00. Por su parte en el 2020 el precio estuvo en \$ 580.823,00 mientras que para el 2021 el precio subió a \$ 638.478,00 y se mantuvo

de esa forma hasta el 2022. Cabe resaltar que para el año 2018, el desarrollo de Pedestales en concreto de 3.100psi 21.0 MPA estaba en \$ 356.876,00, mientras que para el 2019 aumento a \$ 381.773,00. Por su parte, para el 2020 el precio aumentó a \$ 436.605,00 mientras que para el 2021 y 2022 se mantuvo en \$ 480.427,00 pesos respectivamente.

En el caso específico de la Columna en concreto 3000psi, para el año 2018 inicio con \$ 712.881,00, mientras que para el 2019 aumento a \$ 797.020,00. Por su parte, para el 2020 siguió aumentando a \$ 849.356,00 mientras que para el 2021 y el 2022 cerró en \$ 931.677,00. Por su parte, para el 2018 la construcción de Viga concreto amarre muro 10-12x20cm inicio con \$ 24.759,00, mientras que para el 2019 aumento a \$ 28.607,00. Por su parte, para el 2020 aumentaría a \$ 29.779,00 mientras que para los años 2021 y 2022 se quedaría en \$ 32.115,00 pesos.

Cabe resaltar que para el caso de la fabricación de la Losa bloque prefabricado e=20cm, para el 2018 inicia con \$ 108.441,00, mientras que para el 2019 bajo a \$ 68.044,00. Por su parte, para el 2020 aumenta a \$ 104.276,00 mientras que para el 2021 y el 2022 se mantiene en \$ 109.104,00 pesos respectivamente.

Tomando en cuenta los resultados de las encuestas se puede comprender que, en relación con los precios de la gobernación del valle, se obtuvo un promedio de \$ 79.771,88 pesos aproximadamente en comparación con los \$75.258 que generalmente se paga en el distrito por el proceso de localización y replanteo, obra arquitectónica se puede evidenciar que no hay una diferencia significativa más allá de los aproximadamente 4.000 pesos menos.

En cuanto al Solado de limpieza espesor E=0.007mts 3000psi 210MPA, la gobernación del valle establece un promedio de pago de \$ 42.815,08 mientras que en el Distrito de paga 42.291,00 según lo establecido por los encuestados. Lo anterior permite comprender que los precios establecidos por la gobernación en relación a lo que se paga a los trabajadores en relación a esta actividad no están muy alejados.

6.1 RENDIMIENTO Y PRECIOS DE MANO DE OBRA EN LAS CONSTRUCCIONES DEL DISTRITO DEBUENAVENTURA.

Tabla 3 Precios históricos de mano de obra gobernación del valle del cauca (2018-2022).

PRECIOS HISTORICOS DE MANO DE OBRA GOBERNACION DEL VALLE DEL CAUCA (2018-2022)							
CODIGO	ACTIVIDAD	UNIDAD	2018	2019	2020	2021	2022
	PRELIMINARES						
100112	Limpieza desmonte aseo	M2	\$ 1.816,00	\$ 2.027,00	\$ 2.162,00	\$ 2.237,00	\$ 2.237,00
100113	Localización y replanteo, obra arquitectónica	M2	\$ 2.405,00	\$ 2.688,00	\$ 2.864,00	\$ 2.963,00	\$ 2.963,00
100601	Excavación en tierra a mano	M3	\$ 14.524,00	\$ 16.218,00	\$ 17.298,00	\$ 17.898,00	\$ 17.898,00
100605	Relleno con material de sitio manual	M3	\$ 6.536,00	\$ 7.298,00	\$ 7.784,00	\$ 8.054,00	\$ 8.054,00
	DESAGUE BAJO TIERRA						
110105	Caja de inspección 60x60cm (concreto)	Unidad	\$ 78.644,00	\$ 87.825,00	\$ 93.687,00	\$ 96.944,00	\$ 96.944,00
	CIMENTACION						
120211	Solado de limpieza espesor E=0.07mts 3000psi 210MPA	M2	\$ 5.819,00	\$ 6.494,00	\$ 6.928,00	\$ 7.169,00	\$ 7.169,00
120213	Zapata en concreto de 3000psi inc. Formaleta	M3	\$ 57.215,00	\$ 63.862,00	\$ 68.124,00	\$ 70.493,00	\$ 70.493,00

120301	Viga de cimientos enlace H= 20-40cm 3.100psi	M3	\$ 157.276,00	\$ 175.566,00	\$ 187.278,00	\$ 193.786,00	\$ 193.786,00
120401	Pedestales en concreto de 3.100psi 21.0 MPA	M3	\$ 58.185,00	\$ 64.944,00	\$ 69.279,00	\$ 71.688,00	\$ 71.688,00
	ESTRUCTURAS						
130204	Columna en concreto 3000psi	M3	\$ 257.777,00	\$ 287.789,00	\$ 306.972,00	\$ 317.627,00	\$ 317.627,00
130403	Viga concreto amarre muro 10-12x20cm	M1	\$ 15.516,00	\$ 15.824,00	\$ 18.474,00	\$ 19.117,00	\$ 19.117,00
130605	Losa bloque prefabricad e=20cm	M2	\$ 32.222,00	\$ 36.827,00	\$ 38.371,00	\$ 39.703,00	\$ 39.703,00
	MAMPOSTERIA						
140225	Muros en ladrillo tizón limpio	M2	\$ 9.698,00	\$ 9.951,00	\$ 11.547,00	\$ 11.948,00	\$ 11.048,00
	PISOS						
200133	Contrapiso concreto E=6cm 2.500psi	M2	\$ 9.698,00	\$ 10.824,00	\$ 11.547,00	\$ 11.948,00	\$ 11.948,00

Fuente: Elaboración Propia.

En relación a los resultados en función de la tabla anterior, se puede establecer que para el caso de actividades específicas como el desmonte aseo para el año 2018, su precio total fue de \$2.115 pesos, mientras que para el 2019 tuvo un aumento a \$2.326 pesos. Por su parte, para el 2021 aumento a \$2.536 pesos mientras que para el 2022 se mantuvo estable en relación al 2021.

Por otro lado, para el caso de localización y replanteo, obra arquitectónica para el año 2018 comenzó con \$ 3.287,00, mientras que para el 2019 aumento a \$ 3.583,00. Por su parte, para el

2021 y el 2022 se mantuvo a \$ 3.976,00 respectivamente. Cabe resaltar que, en el caso de la Excavación en tierra a mano, el 2018 inicio con \$ 14.684,00, mientras que, para el 2019 aumentó a \$ 16.378,00. Por su parte para el 2021 se mantuvo a \$ 18.058,00 pesos al igual que para el 2022.

Para el caso específico del Relleno con material de sitio manual, para el 2018 el costo era de \$ 8.221,00, mientras que para el 2019 aumento a \$ 8.988,00. Por su parte, para el 2020 y 2021 tuvo un aumento de \$ 9.474,00 y \$ 9.804,00 pesos respectivamente.

Para el caso concreto de la Caja de inspección 60x60cm (concreto), para el 2018 tuvo un total de \$ 226.519,00, mientras que para el 2019 aumenta a \$ 258.186,00. Por su parte, para el 2020 se establece en \$ 301.984,00 mientras que para el 2021 aumento a \$ 301.984,00. Cabe resaltar que para el caso de las actividades de Solado de limpieza espesor E=0.07mts 3000psi 210MPA, para el 2018 el precio era de \$ 22.824,00, mientras que para el 2019 subió a \$ 24.616,00. Por su parte, para el año 2020 igualmente aumenta a \$ 27.233,00 mientras que para el 2021 y 2022 se mantuvo finalmente en \$ 31.247,00 pesos respectivamente.

En el marco de las actividades de Zapata en concreto de 3000psi inc. Formaleta para el año 2018 el precio estaba en \$ 316.872,00 mientras que para el 2019 aumento a \$ 341.430,00. Por su parte para el 2020, el precio estaba en \$ 378.446,00, mientras que para el 2021 estaba en \$ 350.148,00. Finalmente, para el 2022, el precio cerro en 427.973,00 pesos.

En el caso de la Viga de cimientos enlace H= 20-40cm 3.100psi, para el 2018 el precio estaba en \$ 482.617,00 mientras que para el 2019 aumento a \$ 518.008,00. Por su parte en el 2020 el precio estuvo en \$ 580.823,00 mientras que para el 2021 el precio subió a \$ 638.478,00 y se mantuvo de esa forma hasta el 2022. Cabe resaltar que para el año 2018, el desarrollo de Pedestales en concreto de 3.100psi 21.0 MPA estaba en \$ 356.876,00, mientras que para el 2019 aumento a \$ 381.773,00. Por su parte, para el 2020 el precio aumentó a \$ 436.605,00 mientras que para el 2021 y 2022 se mantuvo en \$ 480.427,00 pesos respectivamente.

En el caso específico de la Columna en concreto 3000psi, para el año 2018 inicio con \$ 712.881,00, mientras que para el 2019 amento a \$ 797.020,00. Por su parte, para el 2020 siguió aumentando a \$ 849.356,00 mientras que para el 2021 y el 2022 cerró en\$ 931.677,00. Por su parte, para el 2018 la construcción de Viga concreto amarre muro 10-12x20cm inicio con \$ 24.759,00, mientras

que para el 2019 aumento a \$ 28.607,00. Por su parte, para el 2020 aumentaría a \$ 29.779,00 mientras que para los años 2021 y 2022 se quedaría en \$ 32.115,00 pesos.

Cabe resaltar que para el caso de la fabricación de la Losa bloque prefabricada e=20cm, para el 2018 inicia con \$ 108.441,00, mientras que para el 2019 bajo a \$ 68.044,00. Por su parte, para el 2020 aumenta a \$ 104.276,00 mientras que para el 2021 y el 2022 se mantiene en \$ 109.104,00 pesos respectivamente.

Tomando en cuenta los resultados de las encuestas se puede comprender que, en relación con los precios de la gobernación del valle, se obtuvo un promedio de \$ 79.771,88 pesos aproximadamente en comparación con los \$75.258 que generalmente se paga en el distrito por el proceso de localización y replanteo, obra arquitectónica se puede evidenciar que no hay una diferencia significativa más allá de los aproximadamente 4.000 pesos menos.

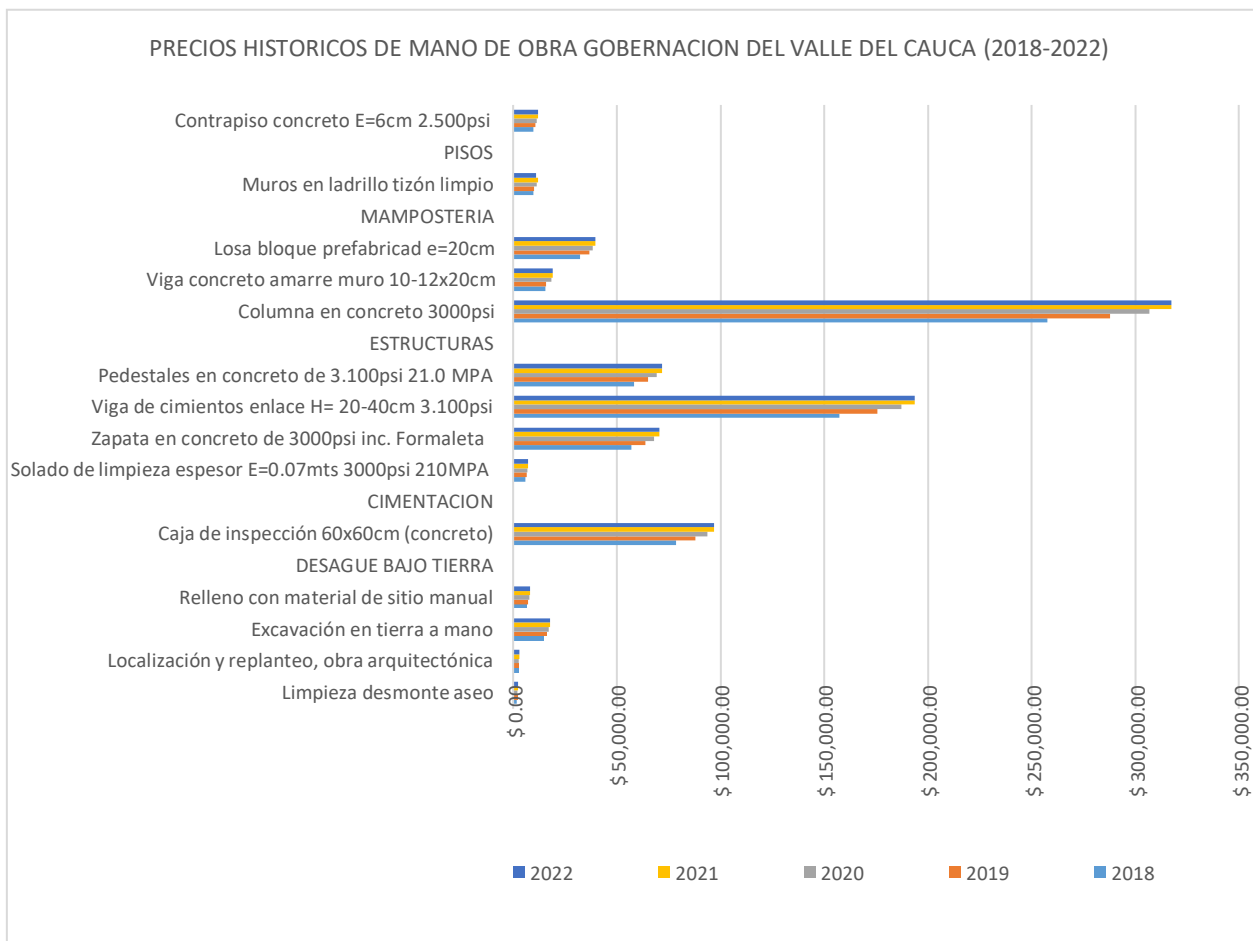
En cuanto al Solado de limpieza espesor E=0.007mts 3000psi 210MPA, la gobernación del valle establece un promedio de pago de \$ 42.815,08 mientras que en el Distrito de paga 42.291,00 según lo establecido por los encuestados. Lo anterior permite comprender que los precios establecidos por la gobernación en relación a lo que se paga a los trabajadores en relación a esta actividad no están muy alejados.

Por su parte, en relación a la Zapata en concreto de 3000psi inc. Formaleta, la gobernación del valle establece un costo de \$65.963,73; mientras que en Buenaventura se paga 70.485,00 pesos según la media mencionada por los encuestados. Lo anterior claramente denota en este caso un aumento en el Distrito en relación a esta actividad.

Para el caso concreto de la actividad relacionada con Pedestales en concreto de 3.100psi 21.0 MPA, la gobernación del valle ha establecido en el Decreto No: 1- 17-1276 un costo de \$ 66.965,90, mientras que, en el Distrito se paga según lo establecido por los trabajadores aproximadamente \$ 70.485,00 pesos. En este caso al igual que el anterior, se puede evidenciar claramente un ligero incremento en el pago de esta actividad en Buenaventura en comparación con lo que establece la gobernación.

En relación al desarrollo de la Viga de cimientos enlace H= 20-40cm 3.100psi, la gobernación del valle establece un promedio de \$ 92.702, 13 pesos mientras que, en el Distrito según la información recabada por los trabajadores se paga un promedio de \$ 109.244,00 pesos. En este caso al igual que el anterior, se puede evidenciar claramente un ligero incremento en el pago de esta actividad en Buenaventura en comparación con lo que establece la gobernación.

Gráfico 1 PRECIOS HISTORICOS DE MANO DE OBRA GOBERNACION DEL VALLE DEL CAUCA (2018-2022)



Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, en cuando a la elaboración de losa maciza de cemento h=15cm, la gobernación establece un promedio de precios de 58.735.65 pesos, mientras que en el Distrito según los trabajadores se paga un máximo de 22.311,00 pesos. Esto claramente denota una disminución significativa en lo que se paga en el Distrito en función de lo establecido por la gobernación lo que puede incidir significativamente en el rendimiento del personal en relación a esta actividad.

Los costos de relleno manual de construcción fueron de \$ 8.221.000 en 2018, y se prevé que aumenten a \$ 8.988.000 el próximo año. En cuanto al aumento, fue de \$ 9.474.000 en 2020 y de \$ 9.804.000 en 2021.

El precio de una Caja de inspección 60x60cm (hormigón), por ejemplo, pasó de \$ 226.519,00 en 2018 a \$ 258.186,00 en 2019. Por su parte, el presupuesto para 2020 se ha fijado en \$ 301.984,00, con un aumento a la misma cantidad para 2021. Es importante destacar que el costo de las actividades de lavado a alta presión de Solado pasó de \$ 22.824 en 2018 a \$ 24.616 en 2019. Las cifras correspondientes para 2020 y 2021 ascienden a \$ 27.233,00, mientras que las de 2022 se mantienen sin cambios en \$ 31.000.000.

Tabla 4 Promedio valor cuadrilla según encuesta

CODIGO	ACTIVIDAD	UNIDAD	PERSONAL	PROMEDIO VALOR CUADRILLA SEGÚN ENCUESTA	VALOR TOTAL UNITARIO PROMEDIO TOTAL DE ENCUESTAS	RENDIMIENTO PROMEDIO	VALOR CUADRILLA CON PRESTACIONES	VALOR TOTAL MANO DE OBRA
PRELIMINARES								
100112	Limpieza desmonte aseo	M2	1 Ayudante	\$ 5.011,36	\$ 1.349,59	0,297	\$ 8.169,71	\$ 2.424,092
100113	Localización y replanteo, obra arquitectónica	M2	2 Ayudante,1 Oficial,	\$ 41.079,55	\$ 3.394,41	0,091	\$ 31.938,19	\$ 2.903,472
160601	Excavación manual tierra seca H:1.8mts	M3	1 Ayudante	\$ 5.011,36	\$ 12.000,00	2,636	\$ 8.169,71	\$ 21.538,314
100605	Relleno con material de sitio manual	M3	1 Ayudante	\$ 8.772,73	\$ 23.448,41	1,682	\$ 8.169,71	\$ 13.739,959
DESAGUES BAJO TIERRA								
110105	Caja de inspección 60x60cm (concreto)	Unidad	1 Ayudante,1 Oficial	\$ 14.954,55	\$ 84.420,45	6,091	\$ 23.768,48	\$ 144.771,681
CIMENTACION								
120211	Solado de limpieza espesor E=0.07mts 3000psi 210MPA	M2	1 Ayudante,1 Oficial	\$ 14.886,36	\$ 10.898,94	0,679	\$ 23.768,48	\$ 16.133,759

120213	Zapata en concreto de 3000psi inc. Formaleta	M3	1 Ayudante,1 Oficial	\$ 14.886,36	\$ 51.843,64	4,012	\$ 23.768,48	\$ 95.362,043
120301	Viga de cimientos enlace H= 20-40cm 3.100psi	M3	2 Ayudante,1 Oficial,	\$ 19.704,55	\$ 111.318,18	6,182	\$ 31.938,19	\$ 197.436,084
120401	Pedestales en concreto de 3.100psi 21.0 MPA	M3	1 Ayudante,1 Oficial	\$ 14.886,36	\$ 75.820,91	5,891	\$ 23.768,48	\$ 140.017,984
ESTRUCTURAS								
130204	Columna en concreto 3000psi	M3	3 Ayudantes, 1 Oficial	\$ 24.750,00	\$ 190.442,01	8,394	\$ 40.107,90	\$ 336.649,887
130403	Viga concreto amarre muro 10-12x20cm	Ml	1 Ayudantes, 1 Oficial	\$ 24.750,00	\$ 28.910,23	1,285	\$ 23.768,48	\$ 30.538,902
130605	Losa bloque prefabricade=20cm	M2	3 Ayudantes, 1 Oficial	\$ 17.920,45	\$ 15.565,18	0,960	\$ 40.107,90	\$ 38.487,374
MAMPOSTERIA								
140225	Muros en ladrillo tizón limpio	M2	1 Ayudante, 1 Oficial	\$ 14.547,51	\$ 26.708,80	1,602	23768,485	38083,595
PISOS								
200133	Contrapiso concreto E=6cm 2.500psi	M2	1 Ayudante, 1 Oficial	\$ 14.886,36	\$ 7.169,03	0,515	\$ 23.768,48	\$ 12.244,371

Fuente: Elaboracion propia

Usando como guía los resultados de la tabla anterior, podemos determinar que el costo total de cierta actividad como el aseo desmonte en 2018 fue de \$2,115 pesos, pero en 2019 aumentó a \$2,326 pesos. Para 2021, subió a 2 mil 536 pesos, mientras que en 2022 no hubo cambios con respecto al año anterior.

Sin embargo, la obra arquitectónica de reubicación y replantación inició en 2018 en \$3,287,00 y aumentará a \$3,583,00 en 2019. En cambio, se mantuvo en \$ 3.976.000 tanto para 2021 como para 2022. Cabe destacar que la excavación manual de movimiento de tierras arrancó en 2018 con un presupuesto de \$ 14.684,00 pero pasó a \$ 16.378,00 para 2019. La misma cifra para 2021, \$ 18,058,00 pesos, se mantuvo en el nivel visto en 2022.

Los costos por relleno manual de obra en 2018 fueron de \$ 8.221,00 y se espera que suban a \$ 8.988,000 en 2019. Por su parte, recibió un aumento de \$ 9.474.000 y \$ 9.804.000 para 2020 y 2021, respectivamente.

Por ejemplo, en 2018, el costo de una Caja de inspección 60x60cm (hormigón) fue de \$ 226.519,00, pero en 2019, subirá a \$ 258.186,00. Por su parte, el presupuesto 2020 está fijado en \$ 301.984,00, con un aumento a \$ 301.984,00 en 2021. Cabe destacar que en 2018 el costo de las actividades de lavado a presión de Solado fue de \$ 22.824,00, mientras que en 2019 será de \$ 24.616,00. Las cifras correspondientes para los años 2020 y 2021 aumentan ambas a \$ 27.233,00, mientras que las cifras para 2022 se mantienen sin cambios en \$ 31.247,00.

Zapata 3000psi Concrete, Inc. Las actividades de Formaleta en 2018 tuvieron un precio de \$ 316.872,00, mientras que las de 2019 subirán a \$ 341.430,00. Por otra parte, el precio de 2020 se fijó en \$ 378.446,00, con el precio de 2021 estimado en \$ 350.148,00. El precio final para 2022 se fijó en 427.973,00 pesos.

El precio de una Viga de cimientos enlace H= 20-40cm 3.100psi en 2018 fue de \$ 482.617,00, y subirá a \$ 518.008,00 en 2019. Los precios fueron de \$580.823,00 en 2020, \$638.478,00 en 2021 y \$638.478,00 en 2022. Cabe destacar que en 2018, el costo para desarrollar Pedestales de concreto de 3,100 psi, 21.0 MPA fue de \$ 356,876,00, mientras que en 2019, el costo se elevará a \$ 381,773,000. Para 2020, el precio aumentó a \$ 436.605, y para 2021 y 2022, se mantuvo en \$ 480.427, cada año.

Los costos para las Columnas de Concreto de 3000 PSI inician en \$712,881.00 en 2018 yaumentan a \$797,020.00 en 2019. Por su parte, el gasto proyectado para 2020 aumenta a \$849,356,000, y las proyecciones para 2021 y 2022 suman \$931,677,000. La construcción del muro de amarre de concreto Viga 10-12x20cm en 2018 iniciará en \$ 24.759,00 y aumentará a \$ 28.607,00 en 2019. En contraste, aumentaría a \$ 29,779 en 2020, \$ 32,000,000 en 2021 y \$ 32,000,000 en 2022.

Cabe destacar que el costo de fabricar un blok prefabricado Losa e=20cm en 2018 se prevé en \$108.441.000, pero bajará a \$68.000.000 en 2019. En cambio, en 2020 sube a 104.276.000 dólares, manteniéndose invariable en 2021 y 2022 en 109.104.000 dólares cada año.

Teniendo en cuenta los resultados de la encuesta, se puede observar que el precio promedio de los precios de la Administración del Valle es de alrededor de \$79.771,88 pesos, que es superior al precio típico que se paga en el distrito por localización y replanteo, que es de alrededor de \$75.258, pero sigue estando dentro de lo razonable para un trabajo de arquitectura.

La Administración del Valle fija un pago medio de \$42.815,08 para el Solado de limpieza espesor E=0,007mts 3000psi 210MPA, mientras que el Gobierno Distrital lo fija en \$42.291,00, basado en encuestas. En este punto, usted debe poder deducir que los precios fijados por el gobierno para esta actividad y los salarios pagados a quienes se dedican a ella no están muy alejados.

Aunque la administración del valle fija el precio de una Zapata en concreto de 3000psi inc. Formaleta en \$65.963,73, el precio promedio pagado en Buenaventura es un poco más bajo, de 70.485. Es claro que ha habido un incremento de esta actividad en el Distrito por lo que se acaba de decir.

La Gobernación del Valle ha fijado un precio de \$66.965,90 en el Decreto No: 1- 17-1276 para trabajos en aceras de concreto con una presión de 21.0 MPA, mientras que el Distrito paga a los trabajadores de acuerdo con su convención colectiva a razón de alrededor de \$70.485,00. Como en el caso anterior, es fácil ver que el coste de esta actividad en Buenaventura es algo superior al que ha fijado el órgano de gobierno.

La administración del valle fija un salario promedio de \$92.702,13 peso para el desarrollo de la viga de cimientos enlace H= 20-40cm 3.100psi, mientras que el distrito paga un promedio de \$109.244.000 anuales, según lo reportado por sus empleados.

En función de la anterior tabla, se puede comprender que para la actividad de Limpieza desmonte aseo, hubo un rendimiento promedio de 0,297 del valor en relación a las actividades de Localización y replanteo, obra arquitectónica las cuales tuvieron un rendimiento promedio de 0,091. Por su parte las acciones de excavación manual tierra seca H:1.8mts tuvieron un rendimiento promedio de 2,636, mientras que las actividades de Relleno con material de sitio manual su rendimiento fue de 1,682.

En el caso específico de la caja de inspección 60x60cm (concreto), su promedio de rendimiento fue de 6,091, mientras que, las actividades de Solado de limpieza espesor E=0.07mts 3000psi 210MPA tienen un rendimiento de 0,679.

Cabe resaltar que las actividades de Zapata en concreto de 3000psi inc. Formaleta tienen un rendimiento promedio de 4,012, mientras que el desarrollo de Viga de cimientos enlace H= 20-40cm 3.100psi cuenta con un rendimiento de 6,182. Finalmente, el diseño de pedestales en concreto de 3.100psi 21.0 MPA tienen un rendimiento promedio de 5,891.

Tabla 5 Valor Cuadrilla

			HORA	DIA	MES	AÑO
PROMEDIO	VALOR		\$	\$	\$	\$
AYUDANTE			5.011,36	40.090,91	1.202.727,27	14.432.727,27
PROMEDIO VALOR OFICIAL			\$	\$	\$	\$
			9.943,18	79.545,45	2.386.363,64	28.636.363,64
VALOR AYUDANTE CON PRESTACIONES			\$	\$	\$	\$
			8.169,71	65.357,64	1.960.729,24	23.528.750,94
VALOR OFICIAL CON PRESTACIONES			\$	\$	\$	\$
			15.598,78	124.790,24	3.743.707,14	44.924.485,68

CUADRILLA 1 AYUDANTE	\$ 8.170	\$ 65.358	\$ 1.960.729	\$ 23.528.751
CUADRILLA 1 AYU 1 OFICIAL	\$ 23.768,4 8	\$ 190.147,8 8	\$ 5.704.436,3 8	\$ 68.453.236,6 2
CUADRILLA 2 AYU 1 OFICIAL	\$ 31.938,1 9	\$ 255.505,5 2	\$ 7.665.165,6 3	\$ 91.981.987,5 5
CUADRILLA 3 AYU 1 OFICIAL	\$ 40.107,9 0	\$ 320.863,1 6	\$ 9.625.894,8 7	\$ 115.510.738, 49

Fuente: Elaboración propia.

Aunque las actividades mencionadas sólo indican los supuestos más básicos de mano de obra, los costos de los materiales se obtuvieron del mercado cuando se calcularon los costos de construcción. Los costos de los suministros de construcción se obtuvieron de los minoristas de la ciudad de Buenaventura. Como muchos de los proyectos de construcción de nuestro departamento necesitan materiales que no se pueden encontrar localmente, nos pusimos en contacto con almacenes mayoristas de California para hacernos una idea de sus precios de suministros de construcción.

	HORA	DIA	MES
PROMEDIO VALOR AYUDANTE	\$ 5.011,36	\$ 40.090,91	\$ 1.202.727,27
PROMEDIO VALOR OFICIAL	\$ 9.943,18	\$ 79.545,45	\$ 2.386.363,64
VALOR AYUDANTE CON PRESTACIONES	\$ 8.169,71	\$ 65.357,64	\$ 1.960.729,24
VALOR OFICIAL CON PRESTACIONES	\$ 15.598,78	\$ 124.790,24	\$ 3.743.707,14

CUADRILLA 1 AYUDANTE	\$ 8.170	\$ 65.358	\$ 1.960.729
CUADRILLA 1 AYU 1 OFICIAL	\$ 23.768,48	\$ 190.147,88	\$ 5.704.436,38
CUADRILLA 2 AYU 1 OFICIAL	\$ 31.938,19	\$ 255.505,52	\$ 7.665.165,63
CUADRILLA 3 AYU 1 OFICIAL	\$ 40.107,90	\$ 320.863,16	\$ 9.625.894,87

Fuente: Elaboración propia.

Después de acumular datos sobre los costos de las actividades de construcción y de los materiales, se desarrolla un formato APUS para calcular el costo global de cada tarea escogida de las listas respectivas de la Alcaldía de Buenaventura y la Gobernación del Valle.

Se aplicó una encuesta a muchos ingenieros civiles para obtener una estimación más precisa del tiempo necesario para cada una de las actividades de construcción aquí tratadas, y esos resultados se utilizaron para dar forma a esta estructura de presentación.

El propósito de este formato es hacer transparente el proceso de recopilación de valores monetarios mediante la separación de todos los materiales, mano de obra y otros costos asociados con cada actividad elegida, y así producir una base de datos que refleje las condiciones actuales del mercado y refleje los precios más exactos disponibles.

SALARIO 2023	89%	\$ 4.833	\$ 38.667	\$ 1.160.000	\$ 13.920.000
AUXILIO DE TRANSPORTE	11%	\$ 586	\$ 4.687	\$ 140.606	\$ 1.687.272
salario minimo+ aux transporte	100%	\$ 5.419	\$ 43.354	\$ 1.300.606	\$ 15.607.272
cesantias	8%	\$ 452	\$ 3.613	\$ 108.384	\$ 1.300.606
intereses cesantias	12%	\$ 54	\$ 434	\$ 13.006	\$ 156.073

prima de servicio	8%	\$ 452	\$ 3.613	\$ 108.384	\$ 1.300.606
vacaciones	4%	\$ 201	\$ 1.611	\$ 48.333	\$ 580.000
pension	11%	\$ 580	\$ 4.640	\$ 139.200	\$ 1.670.400
salud	8%	\$ 411	\$ 3.287	\$ 98.600	\$ 1.183.200
riesgos	6%	\$ 337	\$ 2.693	\$ 80.800	\$ 969.600
Total salarios	57%	\$ 7.905	\$ 63.244	\$ 1.897.313	\$ 22.767.757

Fuente: Elaboración propia.

SALARIO PROMEDIO + PRESTRACIONES 2023		\$ 5.011	\$ 40.091	\$ 1.202.727	\$ 14.432.727
AUXILIO DE TRANSPORTE		\$ 586	\$ 4.687	\$ 140.606	\$ 1.687.272

Fuente: Elaboración propia.

En concreto para la elaboración de una Teja galvanizada trapezoidal calibre 26, la gobernación del valle del cauca establece un promedio de precio de \$ 63.125,70 pesos, mientras que el distrito paga en promedio \$ 54.612,00 pesos según lo mencionado por los trabajadores. Por lo que se puede evidenciar que lo que se paga en Buenaventura es mucho menor lo que se paga en el Distrito en relación a lo que establece la gobernación, lo que puede incidir significativamente en el rendimiento del personal.

salario minimo+ aux transporte	100%	\$ 5.597	\$ 44.778	\$ 1.343.333	\$ 16.119.999
cesantias	8%	\$ 448	\$ 3.582	\$ 107.467	\$ 1.289.600
intereses cesantias	12%	\$ 54	\$ 430	\$ 12.896	\$ 154.752

prima de servicio	8%	\$ 448	\$ 3.582	\$ 107.467	\$ 1.289.600
vacaciones	4%	\$ 224	\$ 1.791	\$ 53.733	\$ 644.800
pension	11%	\$ 616	\$ 4.926	\$ 147.767	\$ 1.773.200
salud	8%	\$ 448	\$ 3.582	\$ 107.467	\$ 1.289.600
riesgos	6%	\$ 336	\$ 2.687	\$ 80.600	\$ 967.200
Total salarios	57%	\$ 8.170	\$ 65.358	\$ 1.960.729	\$ 23.528.751

Fuente: Elaboración propia.

Por otro lado, en el proceso de limpieza desmonte aseo, el promedio establecido por la Gobernación del valle es de \$ 11.199,90 pesos la hora, por lo que se puede lograr comprender en relación a la media pagada por el Distrito que hay una diferencia aproximada de 3.000 pesos según lo establecido por los trabajadores que hicieron parte de la muestra.

6.2 CUADROS COMPARATIVOS DE LOS RENDIMIENTOS DE MANO DE OBRA EN EL DISTRITO DE BUENAVENTURA Y LA GOBERNACIÓN DEL VALLE.

Tabla 6 COMPARACION DE RENDIMIENTOS MANO DE OBRA VS GOBERNACION DEL VALLE DEL CAUCA

CODIGO	ACTIVIDAD	UNIDAD	PERSONAL	INVESTIGACION	VALLE DEL CAUCA
PRELIMINARES					
100112	Limpieza desmonte aseo	M2	1 Ayudante	0,297	0,250
100113	Localización y replanteo, obra arquitectónica	M2	2 Ayudante,1 Oficial,	0,091	0,060
100601	Excavación en tierra a mano	M3	1 Ayudante	2,636	2,000
100605	Relleno con material de sitio manual	M3	1 Ayudante	1,682	0,900
110105	Caja de inspección 60x60cm (concreto)	Unidad	1 Ayudante,1 Oficial	6,091	4,152
DESAGUES BAJO TIERRA					
120211	Solado de limpieza espesor E=0.07mts 3000psi 210MPA	M2	2 Ayudante,1 Oficial,	0,679	0,300
120213	Zapata en concreto de 3000psi inc. Formaleta	M3	1 Ayudante.1 Oficial	4,012	2,950
120301	Viga de cimientos enlace H= 20-40cm 3.100psi	M3	2 Ayudante,1 Oficial,	6,182	5,900
120401	Pedestales en concreto de 3.100psi 21.0 MPA	M3	1 Ayudante,1 Oficial	5,891	3,000
ESTRUCTURAS					
130204	Columna en concreto 3000psi	M3	3 Ayudantes,1 Oficial	8,394	7,600

130403	Viga concreto amarre muro 10-12x20cm	MI	1 Ayudantes,1 Oficial	1,285	0,500
130605	Losa bloque prefabricad e=20cm	M2	3 Ayudantes, 1 Oficial	0,960	0,950

Fuente: Elaboración propia.

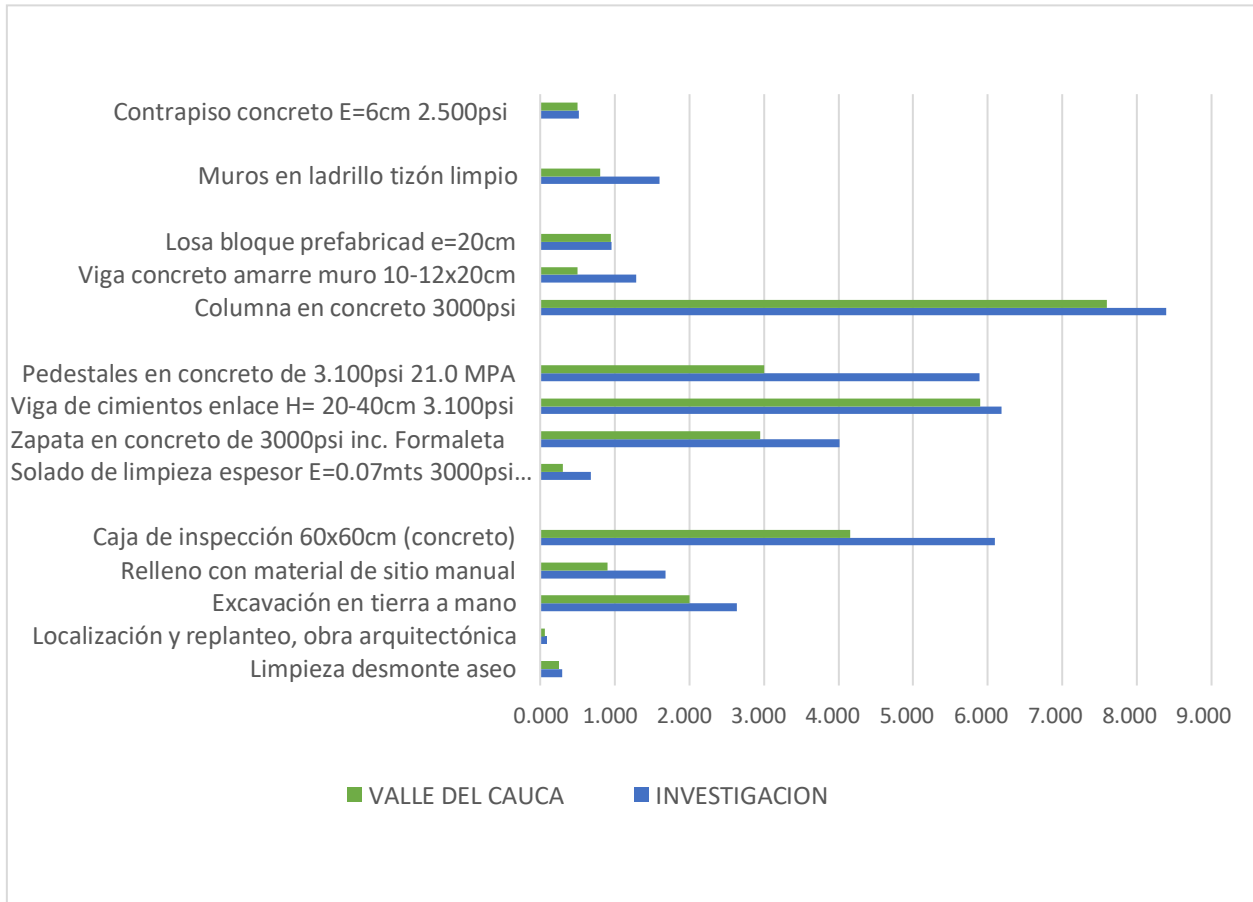
Basándonos en los datos de la tabla anterior, podemos deducir que el rendimiento medio de la inversión para la actividad de limpieza tras la demolición y la construcción fue de 0,297 del valor, frente a 0,091 para las actividades de localización y replantación, ambas incluidas en la categoría de obras arquitectónicas. Por el contrario, el rendimiento medio de la excavación humana de terrenos secos a una profundidad de H:1,8 m fue de 2.636 y el rendimiento medio del relleno manual de los agujeros excavados con material in situ fue de 1.682.

El rendimiento medio de la inversión en una caja de inspección de hormigón de 60x60 cm fue de 6.091 y el de una hidrolimpiadora Solado, de 679.

Cabe señalar que el beneficio medio de Zapata hormigón 3000psi inc. Formaleta es de 4.012, mientras que el beneficio para el desarrollo de la viga enlace H= 20-40cm 3.100psi es de 6.182. Así pues, el rendimiento medio del diseño del pedestal de hormigón a 3.100 psi y 21,0 MPa es de 5.891.

Dado que éste es uno de los parámetros más esenciales para estimar el consumo de horas/hombre, y que no ha sido investigado a partir de la observación directa de los procesos constructivos, el análisis de estos factores se vuelve crucial a la hora de evaluar la productividad en Buenaventura. Dado que el enfoque de programación del constructor y, por extensión, el análisis del coste unitario, afecta a la calidad de la mano de obra, podemos afirmar que no existen dos proyectos de construcción civil con la misma cantidad de mano de obra.

Gráfico 2 COMPARACION DE RENDIMIENTOS INVESTIGADOS VS GOBERNACION DEL VALLE DEL CAUCA



Fuente: Elaboración propia.

Para la elaboración de un Contrapiso concreto E=6cm 2.500psi, la gobernación del valle del cauca establece un precio de \$ 42.038,48 pesos, mientras que, en el Distrito de Buenaventura se paga un promedio de \$ 28.194,00 según lo establecido por los trabajadores mediante las encuestas, por lo que es mucho menor lo que se paga en el Distrito en relación a lo que establece la gobernación, lo que puede incidir significativamente en el rendimiento del personal.

Tabla 7 COMPARACION DE RENDIMIENTOS INVESTIGADOS VS GOBERNACION DEL VALLE DEL CAUCA

CODIGO	ACTIVIDAD	UNIDAD	PERSONAL	INVESTIGACION	VALLE DEL CAUCA
--------	-----------	--------	----------	---------------	-----------------

10011 2	Limpieza desmonte aseo	M2	1 Ayudante	\$ 2.424,09	\$ 2.237,00
10011 3	Localización y replanteo, obra arquitectónica	M2	2 Ayudante,1 Oficial,1	\$ 2.903,47	\$ 2.963,00
10060 1	Excavación en tierra a mano	M3	1 Ayudante	\$ 21.538,31	\$ 17.898,00
10060 5	Relleno con material de sitio manual	M3	1 Ayudante	\$ 13.739,96	\$ 8.054,00
DESAGUES BAJO TIERRA					
11010 5	Caja de inspección 60x60cm (concreto)	Unidad	1 Ayudante,1 Oficial	\$ 144.771,68	\$ 96.944,00
CIMENTACION					
12021 1	Solado de limpieza espesor E=0.07mts 3000psi 210MPA	M2	1 Ayudante,1 Oficial	\$ 16.133,76	\$ 7.169,00
12021 3	Zapata en concreto de 3000psi inc. Formaleta	M3	1 Ayudante.1 Oficial	\$ 95.362,04	\$ 70.493,00
12030 1	Viga de cimientos enlace H= 20-40cm 3.100psi	M3	2 ayudante,1 oficial,	\$ 197.436,08	\$ 193.786,00
12040 1	Pedestales en concreto de 3.100psi 21.0 MPA	M3	1 Ayudante,1 Oficial	\$ 140.017,98	\$ 71.688,00

ESTRUCTURAS					
13020 4	Columna en concreto 3000psi	M3	3 Ayudantes,1 Oficial	\$ 336.649,89	\$ 317.627,00
13040 3	Viga concreto amarre muro 10-12x20cm	MI	1 Ayudantes, 1Oficial	\$ 30.538,90	\$ 11.948,00
13060 5	Losa bloque prefabricad e=20cm	M2	3 Ayudantes,1 Oficial	\$ 38.487,37	\$ 39.703,00
MAMPOSTERIA					
14022 5	Muros en ladrillo tizón limpio	M2	1 Ayudante, 1 Oficial	\$ 38.083,60	\$ 19.117,00
PISOS					
20013 3	Contrapiso concreto E=6cm 2.500psi	M2	1 Ayudante, 1 Oficial	\$ 12.244,37	\$ 11.948,00

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con los resultados de la tabla anterior, podemos determinar que el costo total de cierta actividad como aseo desmonte en 2018 fue de \$2,115 pesos, mientras que el costo aumentó a \$2,326 pesos en 2019. Para 2021, subió a 2,536 pesos, mientras que en 2022 no hubo cambios con respecto al año anterior.

Como alternativa, la obra arquitectónica de relocalización y replanteo comenzó en 2018 en \$ 3.287,00 y aumentará a \$ 3.583,00 en 2019. Tanto en 2021 como en 2022 no hubo cambios con respecto a la tarifa fija del año anterior de \$ 3,976,00. Tenga en cuenta que el presupuesto de excavación manual de 2018 fue de \$ 14.684,00 y el de 2019 es de \$ 16.378.000. Sin embargo, en 2021, el presupuesto se congeló en \$ 18.058.000, al igual que en 2022.

Por ejemplo, en 2018 el costo del relleno manual del sitio fue de \$ 8.221,00, pero aumentará a \$ 8.988,000 el próximo año. En cambio, aumentó \$ 9.474.000 en 2020 y \$ 9.804.000 en 2021.

Caja de inspección 60x60cm (hormigón) caso totalizó \$ 226.519,00 en 2018 y aumentará a \$ 258.186,00 en 2019. Las cifras correspondientes para 2020 y 2021 se fijan en \$ 301.984,00 y \$ 301.984,00, respectivamente. Cabe destacar que el costo de las actividades de lavado a presión Solado (E=0,07mts x 3000psi x 210MPA) fue de \$ 22.824,00 en 2018, pero de \$ 24.616,00 en 2019. Las cifras correspondientes a los años 2020 y 2021 aumentan ambas a \$ 27.233,00, mientras que las cifras para 2022 se mantienen sin cambios en \$ 31.247,00.

En el ámbito de las actividades de Zapata hormigón 3000psi inc2018 . de Formaleta, el costo fue de \$ 316.872,00; en 2019, sin embargo, se elevará a \$ 341.430,00. El precio de 2020 se fijó en 378 446 dólares; el de 2021, en 350 148 dólares. El precio final para 2022 se fijó en 427,973,000 pesos.

Como ejemplo, el precio de una Viga de cimientos enlace H= 20-40cm 3.100psi en 2018 fue de \$482.617,00, pero aumentará a \$518.008,00 en 2019. En cuanto a 2020, el precio fue de \$580.823,00, subiendo a \$638.478,01 en 2021 y manteniéndose en ese nivel hasta 2022. Cabe señalar que en 2018, el costo para desarrollar Pedestales de concreto de 3,100 psi, 21.0 MPA fue de \$356,876.00, mientras que en 2019, el costo se elevará a \$381,773,000. Para 2020, el precio aumentó a \$ 436.605, y para 2021 y 2022, se mantuvo en \$ 480.427, cada año.

En el caso de la Columna de Hormigón 3000 PSI, la inversión inicial para el año 2018 es de \$ 712.881,00, y la inversión para el año 2019 aumenta a \$ 797.000,00. En cuanto a los años siguientes, se eleva a \$ 849.356.000 en 2020 y \$ 931.677.000 en 2021 y 2022. Por su parte, el costo de construir un muro de concreto Viga pasará de \$24.759.000 en 2018 a \$28.607.000 al año siguiente. En contraste, subirá a \$29,779,00 en 2020 y se mantendría en \$32,000,000 en 2021 y 2022.

Es importante destacar que el costo inicial de producir el blok prefabricado Losa de 20 cm en 2018 es de \$ 108.441,00, mientras que el costo baja a \$ 68.044,00 en 2019. Para 2020, sube a \$ 104.276,00, mientras que las sumas para 2021 y 2022 se mantienen sin cambios en \$ 109.104,00.

Teniendo en cuenta los resultados de las encuestas, se puede observar que el precio promedio de los precios del gobierno del valle es de alrededor de \$79.771,88 pesos, que es más alto que el

precio típico que se paga en el distrito por la localización y replantación, que ronda los \$75.258, pero sigue estando dentro de lo razonable para una obra de arquitectura.

De acuerdo con los resultados de las encuestas, el pago promedio por un Solado de limpieza espesor $E=0.007\text{mts}$ 3000psi 210MPA en la Gobernación del Valle es de \$ 42.815,08, mientras que en la Gobernación Distrital es de \$ 42.291,00. Lo anterior deja claro que los precios fijados por la gobernación respecto a lo que se paga a los trabajadores en relación con esta actividad no son muy distantes.

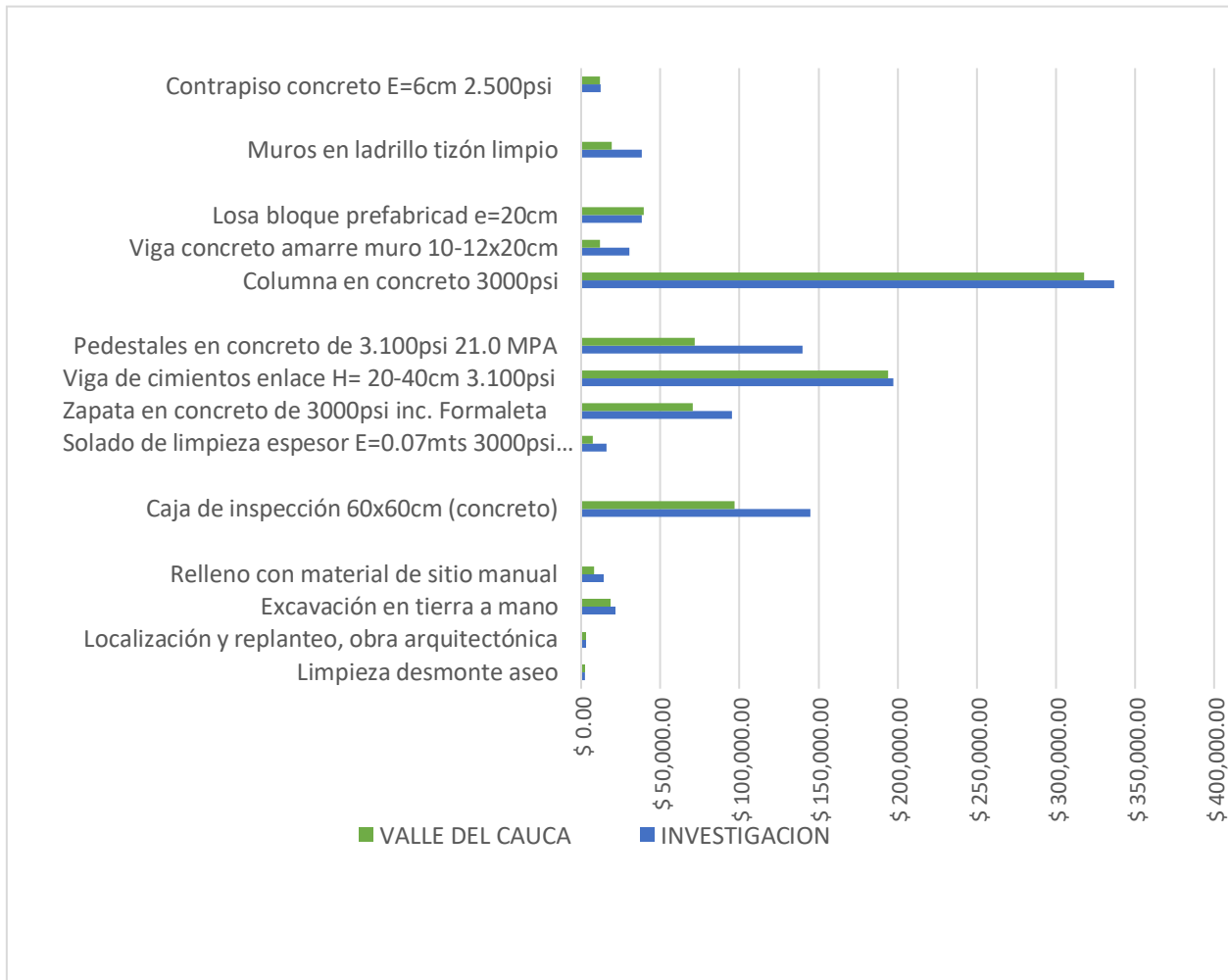
En contraste, la administración del Valle fija el precio de una Zapata en concreto de 3000psi inc. Formaleta en \$65.963,73, mientras que en Buenaventura, el precio promedio pagado por los encuestados es de 70.485,00 pesos. Este es un claro ejemplo de donde el Distrito ha visto un incremento en la actividad relacionada con las áreas mencionadas.

La administración del valle ha fijado un precio de \$66.965,90 en el Decreto No: 1- 17-1276 para trabajos asociados a Pedestales de concreto a una presión de 21.0 MPA, mientras que a los trabajadores del distrito se les paga un estimado de \$70.485,00. El poco incremento en el pago por esta actividad en Buenaventura más allá de lo que ordena el gobierno es evidente tanto en este caso como en el anterior.

La administración del valle establece un salario promedio de \$92 702 13 pesos por desarrollar la viga de cimastos enlace $H= 20\text{-}40\text{cm}$ 3.100psi, mientras que el distrito paga un promedio de \$109 244 00 pesos por trabajador, según lo reportado por una encuesta independiente.

Es cierto que el tiempo tiene un papel importante en la productividad de los trabajadores; en un día lluvioso, por ejemplo, los trabajadores pueden ser incapaces de completar ciertas tareas, lo que tendrá un impacto negativo en su rendimiento global. Por otro lado, un día caluroso significa que los trabajadores estarán más cansados e irritables, lo que repercutirá en su rendimiento. El tiempo que se tarda en terminar un trabajo depende en gran medida de las condiciones meteorológicas, al igual que la colocación de tuberías y otras infraestructuras, que pueden requerir un cuidado especial con tiempo húmedo.

Gráfico 3 COMPARACION DE RENDIMIENTOS INVESTIGADOS VS GOBERNACION DEL VALLE DEL CAUCA



Fuente: Elaboración propia.

Estos elementos hacen posible que al final la empresa cuente con trabajadores entregados y clientes satisfechos, gracias a su duro trabajo y a la forma en que han afrontado las tareas individualmente y en equipo. Estas iniciativas deben provenir de distintos niveles de la jerarquía organizativa y deben fomentar la curiosidad natural de los empleados por aprender y su afán de superación. Los proyectos de construcción tienen distintas fases que necesitan determinados tipos de trabajadores. Dentro de este ámbito, nos centraremos sobre todo en el equipo de

construcción del proyecto, especialmente en sus obreros. Se trata de un obrero maestro, un oficial y un ayudante.

CODIGO	ACTIVIDAD	UNIDAD	VR UNITARIO	VALLE DEL CAUCA
PREELIMINARES				
1E+05	Limpieza desmonte aseo	M2	\$ 2.723,29	\$ 2.536,00
1E+05	Localización y replanteo, obra arquitectónica	M2	\$ 3.791,00	\$ 3.976,00
1E+05	Excavación en tierra a mano	M3	\$ 21.698,31	\$ 18.058,00
1E+05	Relleno con material de sitio manual	M3	\$ 15.389,96	\$ 9.804,00
DESAGUES BAJO TIERRA				
1E+05	Caja de inspección 60x60cm (concreto)	Unidad	\$ 338.814,32	\$ 301.984,00
CIMENTACION				
1E+05	Solado de limpieza espesor E=0.07mts 3000psi 210MPA	M2	\$ 42.144,91	\$ 31.247,00
1E+05	Zapata en concreto de 3000psi inc. Formaleta	M3	\$ 479.587,26	\$ 427.973,00
1E+05	Viga de cimientos enlace H=20-40cm 3.100psi	M3	\$ 661.113,80	\$ 638.478,00

1E+05	Pedestales en concreto de 3.100psi 21.0 MPA	M3	\$ 581.042,70	\$ 480.427,00
ESTRUCTURAS				
1E+05	Columna en concreto 3000psi	M3	\$ 1.062.768,11	\$ 931.677,00
1E+05	Viga concreto amarre muro 10-12x20cm	MI	\$ 51.566,05	\$ 32.115,00
1E+05	Losa bloque prefabricad e=20cm	M2	\$ 125.407,48	\$ 109.104,00
MAMPOSTERIA				
1E+05	Muros en ladrillo tizón limpio	M2	\$ 121.895,72	\$ 97.227,00
PISOS				
2E+05	Contrapiso concreto E=6cm 2.500psi	M2	\$ 32.232,63	\$ 39.388,00

Fuente: Elaboración propia.

Puesto que se sabe que varios factores tienen efectos positivos o negativos en la productividad de la construcción, es crucial que los problemas se detecten a tiempo y se aborden para evitar interrupciones en el progreso del proyecto y atenuar las consecuencias posteriores. Tener en cuenta los factores que afectan no sólo a la persona que realiza el trabajo básico, sino también a los clientes, propietarios, directores de proyecto y proveedores, ayuda a poner esto en perspectiva.

MORTERO 1:3	M3			
-------------	----	--	--	--

MATERIALES	UNIDAD	PRECIO UNIT	CANTIDAD	VALOR UNIT
CEMENTO GRIS	KG	580	400	232.000
ARENA	M3	85.000	1,1	93.500
PLASTOCRETE 169 HE	KG	5.800	1,2	6.960
AGUA	LT	10	235	2.350
				334.810
MANO DE OBRA				
AYUDANTE DE OBRA	H.C.	7.905	5	39.527
				39.527
HERRAMIENTA Y EQUIPO				
HERRAMIENTA POR MANO DE OBRA	\$	1	1976,37	1.976
TRASCIEGO	GBL	12.000	0,2	2.400
				4.376
COSTO DIRECTO				378.714

Fuente: Elaboración propia

			PRECIO PROVEEDOR 1	PRECIO PROVEEDOR 2	PRECIO PROVEEDOR 3	PRECIO PROVEEDOR 4	PROMEDIO	
MATERIAL	CANTIDAD	UNIDAD						
CEMENTO	1	BTO	\$ 27.500,00	\$ 29.000,00	\$ 28.000,00	\$ 28.500,00	\$ 28.250,00	
ACERO 3/8	1	KLS	\$ 4.150,00	\$ 4.800,00	\$ 5.500,00	\$ 4.350,00	\$ 4.700,00	
LADRILLO	1	UND	\$ 470,00	\$ 550,00	\$ 500,00	\$ 500,00	\$ 505,00	
ALAMBRE	1	KLS	\$ 7.400,00	\$ 9.000,00	\$ 7.800,00	\$ 9.000,00	\$ 8.300,00	
GRAVA	1	M3	\$ 96.000,00	\$ 98.000,00	\$ 96.000,00	\$ 102.000,00	\$ 98.000,00	
ARENON	1	M3	\$ 96.000,00	\$ 98.000,00	\$ 96.000,00	\$ 102.000,00	\$ 98.000,00	
PUNTILLA 2"	1	LIB	\$ 3.700,00	\$ 3.500,00	\$ 3.400,00	\$ 4.000,00	\$ 3.650,00	

PUNTILLA 1 1/2"	1	LIB	\$ 3.700,00	\$ 3.500,00	\$ 3.400,00	\$ 4.000,00	\$ 3.650,00	
TABLA 1"X10"X3M	1	UND	\$ 12.000,00	\$ 11.000,00	\$ 12.000,00	\$ 12.000,00	\$ 11.750,00	
CUARTON 2"X4"X3M	1	UND	\$ 6.000,00	\$ 5.000,00	\$ 7.000,00	\$ 6.000,00	\$ 6.000,00	
LISTON 2"X2"X3M	1	UND	\$ 5.000,00	\$ 4.000,00	\$ 5.000,00	\$ 5.000,00	\$ 4.750,00	
PIOLA GRUESA	1	ROLL	\$ 3.700,00	\$ 4.000,00	\$ 3.000,00	\$ 3.500,00	\$ 3.550,00	
MINERAL ROJO	1	KLS	\$ 3.500,00	\$ 3.000,00	\$ 4.000,00	\$ 2.800,00	\$ 3.325,00	
AGUA	1	LTS	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00	\$ 10,00	
ANTISOL BLANCO UNX20KG	1	KLS	\$ 246.150,00	\$ 241.300,00	\$ 255.000,00	\$ 265.000,00	\$ 251.862,50	\$ 12.593,13
SEPAROL DESFORMALETEANTE UNX20KG	1	KLS	\$ 305.800,00	\$ 294.300,00	\$ 278.600,00	\$ 265.900,00	\$ 286.150,00	\$ 14.307,50
PLASTIFICANTE ALTA RANGO UNX20KG	1	KLS	\$ 316.000,00	\$ 266.500,00	\$ 283.000,00	\$ 307.000,00	\$ 293.125,00	\$ 14.656,25

LISTON 1"X2"X3M	1	UND	\$ 4.000,00	\$ 4.000,00	\$ 4.500,00	\$ 4.000,00	\$ 4.125,00	
-----------------	---	-----	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	--

Fuente: Elaboración propia.

Tomando en cuenta los datos de la tabla se puede comprender que los promedios de precio de los tres proveedores en relación a los diferentes materiales de la tabla se desagregan de la siguiente forma: Cemento \$ 28.250,00; Acero 3/8 \$ 4.700,00; Ladrillo; Alambre \$ 505,00; Grava

\$ 8.300,00; Arenon \$ 98.000,00; Puntilla 2" \$ 3.650,00; Puntilla 1 1/2" \$ 3.650,00; Tabla 1"X10"X3m \$ 11.750,00; Cuarton 2"X4"X3m \$ 6.000,00; Liston 2"X2"X3m \$ 4.750,00; Piola

Gruesa \$ 3.550,00; Mineral Rojo \$ 3.325,00; Agua \$ 10,00; Antisol Blanco \$ 251.862,50; Unx20kgSeparol Desformateante Unx20kg \$ 286.150,00; Plastificante Alta Rango Unx20kg \$ 29

7. CONCLUSIONES

A lo largo de este estudio se ha puesto de manifiesto que no todos los maestros, funcionarios y ayudantes producen la misma cantidad de edificio, es decir, no todos tienen el mismo rendimiento. Por ello, se recomienda aplicar un estudio comparativo en el que se recabe información sobre el rendimiento real de la producción y los niveles salariales de cada trabajador en función de la función que desempeñan.

Deberían realizarse estudios similares en otros tipos de proyectos de infraestructuras, como redes de distribución de agua y electricidad, carreteras y pavimentos. Quienes trabajen como ingenieros civiles o directores de proyectos de construcción encontrarán este recurso inestimable para establecer los objetivos del proyecto y crear presupuestos. En la misma línea, se propone una base de datos unificada de todas las actividades de construcción en Bucaramanga y el área metropolitana circundante, que sirva de recurso a los profesionales de la industria de la construcción a la hora de tomar decisiones sobre costos y rendimientos de la mano de obra.

La información necesaria para calcular los rendimientos reales del trabajo se recopiló mediante observaciones de campo, lo que hace que las estimaciones resultantes sean más representativas de cómo funciona realmente la construcción.

BIBLIOGRAFÍA

- Arboleda López, S. A. (2014). *Análisis de productividad, rendimientos y consumo de mano de obra en procesos constructivos, elemento fundamental en la fase de planeación.*
- Arias, B. P. A., Garzón, P. V. D., & Quiroz, P. T. V. (2022). *Análisis del rendimiento y productividad de mano de obra en la ejecución de cielo raso liso en el cantón Cuenca.* . Dominio de las Ciencias, 8(4), 220-242.
- Becerra Alvarado. (2022). *eterminación de rendimientos de mano de obra de actividades menores de cimentación y estructura que sirvan de referencia para el adecuado cálculo de mano de obra en la elaboración de presupuestos y de la duración de las actividades en programación de futu.*
- Botero. (2022). Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. *Revista Universidad EAFIT, 38(128), 9-21.*
- Buenaventura, A. D. (2020). *Plan de Desarrollo Distrital 2020 - 2023.* Buenaventura .
- Cano, A. (2000). *Rendimientos y consumos de mano de obra.* Medellín: SENA -CAMACOL., 48 p. Medellín.
- Chasteauneuf, D. (2009). El cuestionario: diseño del cuestionario (Artículo científico). *Universidad de Granada, España Investigación Aplicada. Vol. 3 (5).*
- Corona, M. &. (2013). *Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra para la Instalación de cubiertas, cielorrasos y enchapes en el municipio de el Espinal (Doctoral dissertation).*
- Cutipa Pizarro, C. I. (2018). . *Análisis del rendimiento de mano de obra de estructuras, mampostería y acabados del proyecto: mejoramiento y sustitución de la infraestructura educativa de la IE "Juan Jiménez Pimentel".* Tarapoto–San Martín.
- Estadística, D. A. (2018). *Censo Nacional de Poblacion y Vivienda .* Buenaventura .

- Fernández Guevara, E. J. (2022). *Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en las partidas de muros y tabiques de albañilería, revoques y revestimientos y cielorrasos en proyectos de infraestructura educativa en los distr.*
- García Lopera, J. A. (2020). *Análisis de rendimiento de mano de obra en actividades de construcción de estructuras en proyecto colegio Palermo.*
- godoy, e. (2021). *analisis de presupuestos.* buenaventura: unpac.
- Góngora Figueroa, R. &. (2020). *Rendimientos de mano de obra para los diferentes sistemas constructivos de placas entrepiso aligeradas aplicadas en la ingeniería civil en la región (Doctoral dissertation).*
- Hernández Gelvis, A. F. (2019). *Rendimiento de mano de obra de las principales actividades de la construcción de vivienda de uno o más pisos de la ciudad de Cúcuta.* Cúcuta.
- Hernández, R. F. (2016). *Metodología de la investigación. 6ta Edición Sampieri.* Soriano, RR (1991). *Guía para realizar investigaciones sociales.* Plaza y Valdés.
- Humanos, O. d. (2009). *Informe sobre la situación de los derechos humanos y el derecho internacional humanitario en el Distrito de Buenaventura .* Buenaventura .
- Janampa, G. (2021). *Análisis del rendimiento de mano de obra en las partidas tarrajeo de muros interiores y cielorraso, y su influencia en los costos reales de ejecución, en la construcción del Colegio Integrado Puerto Yurinaki - Perené. .* Puerto Yurinaki - Perené.
- Ladera Oliva, J. E. (2015). *Análisis de rendimientos de mano de obra en la construcción del mercado Las Américas, distrito de Abancay, región Apurímac.* Abancay - Perú.
- Lopez, S. A. (2014). *Análisis de productividad, rendimientos y consumo de mano de obra en procesos constructivos elemento fundamental en la fase de planeación.* Medellín.
- M., A. S. (2018). *Análisis de la productividad, rendimientos de mano de obra y consumos de material durante la etapa de ejecución de la estructura en la torre 1 de la obra Asturias*

imperial aplicando herramientas de la filosofía lean construcción. Universidad Francisco de Paula Santander.

Mahecha Gutiérrez, L. C. (2010). *Análisis Comparativo del Rendimiento de la Mano de Obra en la Construcción de un Edificio.*

Mantilla Gutiérrez, A. C. (2014). *Rendimiento de la mano de obra en proyectos de saneamiento básico, ejecutados por administración directa, en zonas rurales de la Encañada-Cajamarca.* Encañada-Cajamarca.

Martínez Padilla, D. (2009). *Análisis de la productividad y/o rendimiento de la mano de obra en la construcción de edificaciones de uso residencial en concreto reforzado en el municipio de Sincelejo, Sucre.* Sincelejo: Universidad de Sucre, 2017. Sincelejo, Sucre.

Moreno, C. (2012). *Análisis de rendimientos y diseño de un modelo de cálculo para el control de la mano de obra en proyectos de agua potable (Bachelor's thesis, Riobamba: Universidad Nacional de Chimborazo,.* Universidad Nacional de Chimborazo,.

Paredes Sangama, D. L. (2020). *Análisis del rendimiento de mano de obra de veredas y bermas del proyecto: Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal del Jr. Leticia en la localidad de Morales, distrito Mora.* Mora.

Polanco Sánchez, L. M. (2013). *nálisis de rendimientos de mano de obra par actividades de construcción-estudio de caso edificio J UPB.*

Quispe Durán, R. W. (2014). *Análisis de rendimientos de mano de obra en obras ejecutadas por la Municipalidad Distrital de Llacanora.* Llacanora.

Remolina Millán, A. &. (2014). *Estudio de rendimientos para las actividades estructura y mampostería para un proyecto de construcción en el campus de la UPB. PROSPECTIVA, 12(2), 105-112.* UPB. PROSPECTIVA, 12(2), 105-112.

Rojas Montoya, A. M. (2014). *Rendimiento de mano de obra en la construcción de viviendas en el distrito de Cajamarca en la partida: construcción de muros y tabiques de albañilería*. Cajamarca.

Romo, H. L. (1998). *La metodología de la encuesta*. Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación, 33-74.

UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA. (2016). *ELACIÓN DE RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA*. ALTO MAGDALENA: FACULTAD DE INGENIERÍA.

Velandia Castillo, J. A. (S.F). *Estudio de rendimientos y consumos de la mano de obra en actividades de cimentación en la construcción de vivienda unifamiliar en el municipio de Tame, departamento de Arauca (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombi*. Arauca .

Viera, P. &. (2017). *Análisis de rendimientos y diseño de un modelo de cálculo para el control de la mano de obra en proyectos de riego en zona tropicales de la provincia de Chimborazo*. Provincia de Chimborazo.

Viteri Moya, J. R. (2015). *Gestión de la producción con enfoque sistémico*. Quito : Universidad Tecnológica Equinoccial.

ANEXOS

