



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MATEMÁTICAS Y FÍSICAS
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

**ANTEPROYECTO DE TITULACIÓN
PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL**

**NÚCLEO
GENERALES DE INGENIERÍA**

TEMA
ANÁLISIS COMPARATIVO DEL USO EN REGENERACIÓN DE
ACERAS ENTRE HORMIGÓN PIGMENTADO-ESTAMPADO
VERSUS ADOQUINES EN EL SECTOR DE LA FLORESTA I, II Y III
DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

AUTORES
FLORES CHÁVEZ RICHARD JAIRO
LEDESMA ROMERO GONZALO ANÍBAL

TUTOR
MARÍA ELENA VARGAS SALTOS, ARQ. MGST.

2018

GUAYAQUIL – ECUADOR

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a Dios, ya que gracias a él he logrado concluir mi carrera profesional, a mis padres que siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y sus consejos para salir adelante y hacer de mí una mejor persona

A mi esposa por su amor, permanente cariño y comprensión, y a mi amado hijo por ser mi fuente de motivación e inspiración para poder superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depara un mundo mejor.

“Gonzalo Ledesma”

Principalmente a Dios que ha estado pendiente de cada uno de mis pasos, ya que gracias a él he logrado concluir mi carrera profesional, a mi madre Norma Chávez por su apoyo y motivación, a mi padre Luis Flores por sus consejos y ejemplo, a mis hermanas y sobrino, ya que mi amor hacia ellos me impulsó a seguir adelante.

“Richard Flores”

AGRADECIMIENTO

Primero agradecemos a Dios, porque nos brindó la fuerza y deseo de superación ante los obstáculos que se presentaron en el transcurso de nuestra preparación profesional.

A nuestros padres y familiares, por su esfuerzo, apoyo y consejos que siempre fueron un motor para seguir siempre adelante.

A la Universidad de Guayaquil por habernos aceptado para ser parte de ella, así como también a nuestros docentes y amigos que nos brindaron su ayuda para salir adelante y poder culminar nuestra etapa universitaria.

A nuestra tutora, la Arq. María Elene Vargas, por habernos brindado la oportunidad de recurrir a sus capacidades, así como también a su paciencia para guiarnos durante todo el desarrollo de nuestro tema de titulación.

DECLARACIÓN EXPRESA

ART.- XI de Reglamento Interno de Graduación de la Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas de la Universidad de Guayaquil.

La responsabilidad de los hechos, ideas y doctrinas expuestos en este Trabajo de Titulación corresponde exclusivamente a los autores, y el patrimonio intelectual de la Universidad de Guayaquil.

RICHARD JAIRO FLORES CHÁVEZ

C.I.: 0923049837

GONZALO ANÍBAL LEDESMA ROMERO

C.I.: 0202070173



Universidad de Guayaquil
Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas
Escuela de Ingeniería Civil

UNIDAD DE TITULACION
Telf: 2283348

ANEXO 11

Guayaquil, 25 de enero del 2018

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR REVISOR

Yo, Ing. **JUDITH ARACELY CHALÉN MEDINA, M.Sc**, habiendo sido nombrada revisor del trabajo de titulación "**ANÁLISIS COMPARATIVO DEL USO EN REGENERACIÓN DE ACERAS ENTRE HORMIGÓN PIGMENTADO-ESTAMPADO VERSUS ADOQUINES EN EL SECTOR DE LA FLORESTA I, II Y III DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL**" certifico que el presente, elaborado por los estudiantes **FLORES CHÁVEZ RICHARD JAIRO, C.I.0923049837** y **LEDESMA ROMERO GONZALO ANÍBAL, C.I.0202070173** del núcleo estructurante: **GENERALES DE INGENIERÍA**, con mi respectiva supervisión como requerimiento parcial para la obtención del título de **INGENIERO CIVIL**, en la Carrera de Ingeniería Civil, ha sido **REVISADO Y APROBADO** en todas sus partes, encontrándose apto para su sustentación.

Ing. JUDITH ARACELY CHALÉN MEDINA, M.Sc
DOCENTE TUTOR REVISOR
C.I. 0913085379



Universidad de Guayaquil
Facultad de Ciencias Matemáticas y Físicas
Escuela de Ingeniería Civil

UNIDAD DE TITULACION
Telf: 2283348

ANEXO 12

LICENCIA GRATUITA INTRANSFERIBLE Y NO EXCLUSIVA PARA EL USO NO COMERCIAL DE LA OBRA CON FINES NO ACADEMICOS

Yo, **LEDESMA ROMERO GONZALO ANÍBAL**, con **C.I.0202070173**, y **FLORES CHÁVEZ RICHARD JAIRO** con **C.I.0923049837**, certificamos que el contenido desarrollado en este trabajo de titulación, cuyo título es **“ANÁLISIS COMPARATIVO DEL USO EN REGENERACIÓN DE ACERAS ENTRE HORMIGÓN PIGMENTADO-ESTAMPADO VERSUS ADOQUINES EN EL SECTOR DE LA FLORESTA I, II Y III DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL”**. Es de nuestra absoluta propiedad y responsabilidad y según el Art. 114 del CODIGO ORGANICO DE LA ECONOMIA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVAD E INNOVACIÓN, autorizamos el uso de una licencia gratuita intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la presente obra con fines no académicos, en favor de la Universidad de Guayaquil, para que haga uso del mismo, como fuera pertinente.

Atentamente,

LEDESMA ROMERO GONZALO ANÍBAL

C.I. 0202070173

FLORES CHÁVEZ RICHARD JAIRO

C.I. 0923049837

CODIGO ORGANICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN (Registro Oficial n. 899-Dic./2016) Artículo 114.- De los titulares de derechos de obras creadas en las instituciones de educación superior y centros educativos. - En el caso de las obras creadas en centros educativos, universitarios, escuelas politécnicas, instituto superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de arte y los conservatorios superiores, e institutos públicos de investigación como resultado de su actividad académica o de investigación tales como trabajos de titulación, proyectos de investigaciones o innovación, artículos académicos, u otros análogos, sin perjuicio de que pueda existir relación de dependencia, la titularidad de los derechos patrimoniales corresponderá a los autores. Sim embargo, el establecimiento tendrá una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos

TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

Ing. Eduardo Santos Baquerizo, MSc.

DECANO

Ing. Judith Chalén Medina, MSc.

TUTOR REVISOR

MIEMBRO TRIBUNAL

RESUMEN

El presente proyecto de titulación tiene como fundamento proporcionar un análisis comparativo que permita elegir la mejor opción entre el uso de adoquines u hormigón pigmentado-estampado en la construcción de aceras y peatonales tomando en cuenta las necesidades del proyecto en cuanto a tiempo, costo, ventajas y desventajas de cada uno de ellos.

Para este estudio se tomó como referencia el presupuesto de ejecución del proyecto de regeneración urbana, ejecutado por la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil en los sectores de la Floresta I, II y III ubicados en el sur de la ciudad de Guayaquil, el cual consistía en la construcción de peatonales con adoquines.

La comparación de costos de implementación de cada una de las técnicas se realizó mediante el análisis de precios unitarios, mientras que la comparación de tiempos de ejecución se lo realizó mediante el análisis de rendimiento.

ABSTRACT

The present project has as fundament to provide a comparative analysis that allows to choose the best option between the use of cobbles or pigmented-stamped concrete in the construction of sidewalks and pedestrians taking into account the needs of the project in terms of time, cost, advantages and disadvantages of each of them.

For this study, the budget for the execution of the urban regeneration project was taken as a reference, executed by the Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil in the sectors of Floresta I, II and III located in the south of the city of Guayaquil, which consisted of the construction of pedestrian with cobblestones.

The comparison of the costs of implementation of each of the techniques was carried out through the analysis of unit prices, while the comparison of execution times was carried out through performance analysis.

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|----|
| Introducción..... | 1 |
| Capítulo I..... | 2 |
| 1.1 Planteamiento del problema | 2 |
| 1.2 Objetivos de la investigación..... | 2 |
| 1.2.1 Objetivo general | 2 |
| 1.2.2 Objetivos específicos..... | 3 |
| 1.3 Justificación..... | 3 |
| 1.4 Delimitaciones | 3 |
| 1.4.1 Delimitación de la investigación | 3 |
| 1.4.2 Delimitación espacial | 4 |
| Capítulo II..... | 8 |
| 2. Marco Teórico | 8 |
| 2.1 Análisis comparativo | 8 |
| 2.2 Presupuesto..... | 9 |
| 2.2.1 Presupuesto referencial..... | 9 |
| 2.3 Análisis de Precio Unitario (APU) | 9 |
| 2.3.1 Costo directo..... | 10 |
| 2.3.2 Costo indirecto..... | 11 |
| 2.3.3 Utilidades..... | 11 |
| 2.4 Especificaciones Técnicas | 11 |
| 2.5 Adoquines | 12 |
| 2.5.1 Fabricación de adoquines | 13 |
| 2.5.2 Composición del suelo para la colocación de adoquines | 13 |
| 2.6 Hormigón pigmentado-estampado | 14 |
| 2.6.1 Pigmentos en polvos para colorear hormigón | 15 |
| 2.6.2 Las materias primas en la manufactura de productos de hormigón pigmentado-estampado | 16 |
| Capítulo III | 18 |
| 3. Marco metodológico..... | 18 |
| 3.1 Desarrollo metodológico | 18 |
| 3.2 Metodología..... | 18 |

| | |
|---|----|
| 3.3 Técnica de adoquinado | 19 |
| 3.3.1 Detalle de la sección típica de los espesores de diseño para pavimentos de adoquín..... | 19 |
| 3.3.2 Procedimiento de instalación de adoquines | 20 |
| 3.3.2.1 Preparación de la subrasante (terreno) | 20 |
| 3.3.2.2 Base de agregados estabilizados con cemento Portland manual | 22 |
| 3.3.2.3 Cama de arena o cisco | 23 |
| 3.3.2.4 Instalación de adoquines | 24 |
| 3.3.4.5 Emporado del adoquín | 25 |
| 3.3.3 Determinación del costo de colocación de adoquines..... | 27 |
| 3.3.3.1 Cálculo de cantidades de obra..... | 27 |
| 3.3.3.2 Determinación de los recursos y rendimientos de trabajo..... | 27 |
| 3.3.3.3 Cálculo de materiales | 28 |
| 3.3.3.4 Cálculo de costos unitarios..... | 29 |
| 3.3.3.5 Presupuesto para 4177,00 m2 de pavimento de adoquín | 35 |
| 3.3.3.6 Presupuesto referencial y costo total del proyecto con técnica de adoquinado | 36 |
| 3.3.4 Tiempo de ejecución para construcción de pavimento de adoquines..... | 38 |
| 3.3.5 Ventajas y desventajas del uso de adoquines en peatonales..... | 39 |
| 3.3.5.1 Ventajas del uso de adoquines en peatonales | 39 |
| 3.3.5.2 Desventajas del uso de adoquines en peatonales..... | 40 |
| 3.4 Técnica de hormigón pigmentado-estampado | 41 |
| 3.4.1 Detalle de la sección típica de los espesores de diseño recomendado para pavimentos de hormigón pigmentado-estampado..... | 41 |
| 3.4.2 Procedimiento de implementación de técnica de hormigón pigmentado-estampado..... | 42 |
| 3.4.2.1 Preparación de la subrasante (terreno) | 42 |
| 3.4.2.2 Colocación del concreto | 43 |
| 3.4.2.3 Aplicación del endurecedor (Pigmento de colores) | 44 |
| 3.4.2.4 Aplicación de desmoldante líquido | 46 |
| 3.4.2.5 Estampado del hormigón..... | 47 |
| 3.4.2.6 Lavado | 48 |
| 3.4.2.7 Aplicación de envejecedor | 48 |
| 3.4.2.8 Aplicación de sellador..... | 49 |
| 3.4.2.9 Resultado Final..... | 50 |

| | |
|--|----|
| 3.4.3 Determinación del costo de implementación de pavimento de hormigón pigmentado-estampado..... | 50 |
| 3.4.3.1 Cálculo de cantidades de obra..... | 50 |
| 3.4.3.2 Determinación de los recursos y rendimientos de trabajo..... | 51 |
| 3.4.3.3 Cálculo de materiales | 51 |
| 3.4.3.4 Cálculo de costos unitarios..... | 52 |
| 3.4.3.5 Presupuesto para 4177,00 m2 de pavimento de hormigón pigmentado-estampado..... | 56 |
| 3.4.3.6 Presupuesto referencial y costo total del proyecto con técnica de hormigón pigmentado-estampado..... | 57 |
| 3.4.4 Tiempo de ejecución para construcción de pavimento de hormigón pigmentado-estampado..... | 59 |
| 3.4.5 Ventajas y desventajas del uso de hormigón pigmentado-estampado en peatonales | 60 |
| 3.4.5.1 Ventajas del uso de hormigón pigmentado-estampado en peatonales | 60 |
| 3.4.5.2 Desventajas del uso de hormigón pigmentado-estampado en peatonales | 61 |
| Capítulo IV..... | 62 |
| 4.1 Comparación de costos y tiempos de implementación entre técnica de adoquinado y técnica de hormigón pigmentado-estampado | 62 |
| 4.1.1 Comparación de costos totales de implementación..... | 62 |
| 4.1.2 Comparación de costos directos | 63 |
| 4.2 Comparación de tiempo | 64 |
| Capítulo V..... | 66 |
| 5.1 Conclusiones..... | 66 |
| 5.2 Recomendaciones..... | 67 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| <i>Figura 1:</i> Ejemplo de planos de diseño de área de adoquinamiento (área de análisis) y vigas de confinamiento..... | 6 |
| <i>Figura 2:</i> Peatonales a construir correspondientes a ciudadela Floresta I, II y III..... | 7 |
| <i>Figura 3:</i> Pavimento peatonal de adoquines | 12 |
| <i>Figura 4:</i> Características del adoquín..... | 12 |
| <i>Figura 5:</i> Pavimento peatonal de hormigón pigmentado-estampado..... | 14 |
| <i>Figura 6:</i> Materiales para pigmentar y estampar sobre hormigón | 16 |
| <i>Figura 7:</i> Sección típica para colocación de adoquines | 20 |
| <i>Figura 8:</i> Excavación manual | 21 |
| <i>Figura 9:</i> Compactación de material de mejoramiento..... | 21 |
| <i>Figura 10:</i> Mezcla de base con cemento Portland | 22 |
| <i>Figura 11:</i> Colocación de base cementada..... | 22 |
| <i>Figura 12:</i> Compactación de la base cementada..... | 23 |
| <i>Figura 13:</i> Compactación de la base cementada | 23 |
| <i>Figura 14:</i> Cama de cisco previo a colocación de adoquín | 24 |
| <i>Figura 15:</i> Colocación de adoquines..... | 25 |
| <i>Figura 16:</i> Colocación de arena de sellado | 26 |
| <i>Figura 17:</i> Emporado de la arena fina en junta entre adoquines..... | 26 |
| <i>Figura 18:</i> Sección típica propuesta para pavimento de hormigón pigmentado-estampado | 41 |
| <i>Figura 19:</i> Compactación del material de préstamo importado..... | 42 |
| <i>Figura 20:</i> Fundición de acera en práctica..... | 43 |
| <i>Figura 21:</i> Colocación de polvo endurecedor | 44 |
| <i>Figura 22:</i> Distribuyendo el endurecedor con una llana | 45 |
| <i>Figura 23:</i> Luego de aplicación de segunda capa de endurecedor | 45 |
| <i>Figura 24:</i> Colocación de desmoldante..... | 46 |
| <i>Figura 25:</i> Estampado del hormigón..... | 47 |
| <i>Figura 26:</i> Lavado del Hormigón..... | 48 |
| <i>Figura 27:</i> Aplicación del Envejecedor (Color: Negro)..... | 49 |
| <i>Figura 28:</i> Aplicación de sellador a base de agua | 49 |
| <i>Figura 29:</i> Piso de hormigón pigmentado-estampado ya terminado. | 50 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| <i>Tabla 1: Tipos de Investigación a la que pertenece el presente estudio</i> | 19 |
| <i>Tabla 2: Presupuesto elaborado para 4177,00m² de pavimento peatonal de adoquín.....</i> | 35 |
| <i>Tabla 3: Resumen de costos directos para pavimento de adoquín.....</i> | 35 |
| <i>Tabla 4: Presupuesto de proyecto con técnica de adoquinado</i> | 36 |
| <i>Tabla 5: Cuadro de cantidad de días para construcción de 4177m² de pavimento de adoquín.</i> | 38 |
| <i>Tabla 6: Presupuesto elaborado para 4.177,00m² de pavimento peatonal de hormigón pigmentado-estampado.....</i> | 56 |
| <i>Tabla 7: Resumen de costos directos para pavimento de hormigón pigmentado-estampado.</i> | 56 |
| <i>Tabla 8: Presupuesto de proyecto con técnica de adoquinado</i> | 57 |
| <i>Tabla 9: Cuadro de cantidad de días para construcción de 4.177m² de pavimento de hormigón pigmentado-estampado</i> | 59 |
| <i>Tabla 10: Cuadro comparativo de costos totales de cada técnica.....</i> | 62 |
| <i>Tabla 11: Cuadro comparativo de costos directos</i> | 63 |
| <i>Tabla 12: Cuadro comparativo de tiempo de ejecución de trabajos</i> | 64 |

Introducción

Guayaquil en la actualidad es considerada como un atractivo turístico gracias al cambio que ha tenido en su apariencia, para esto la Municipalidad de Guayaquil está realizando obras de construcción con el fin de regenerar su estética.

Uno de los principales retos de las obras de regeneración urbana es mejorar la calidad de vida de los habitantes de la ciudad, como es el caso de las ciudadelas Floresta I, Floresta II y Floresta III, las cuales cuentan con peatonales actualmente construidas con adoquines.

El área de la construcción evoluciona constantemente, lo cual permite analizar nuevas opciones en cuanto a técnicas y materiales que permiten cumplir las expectativas y objetivos finales del proyecto, como en este caso lo es el hormigón pigmentado-estampado.

Este documento tiene como objetivo, presentar un análisis comparativo entre el uso del hormigón pigmentado-estampado y el uso de adoquines en peatonales y aceras en los proyectos de regeneración, y como afectan el uso de estos en las obras, tanto en el presupuesto como en el tiempo de ejecución.

Aunque las características del hormigón pigmentado-estampado lo hace teóricamente aplicable en este tipo de proyectos, es necesario el desarrollo de un “ANÁLISIS COMPARATIVO DEL USO DE HORMIGÓN PIGMENTADO-ESTAMPADO VERSUS ADOQUINES EN EL PROYECTO DE REGENERACIÓN URBANA EN LAS CIUDELAS FLORESTA I, FLORESTA II Y FLORESTA III EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL”.

Capítulo I

1.1 Planteamiento del problema

La reconstrucción de peatonales es uno de los principales trabajos que se realizaron en el proyecto de regeneración urbana de las ciudadelas Floresta I, Floresta II y Floresta III de la ciudad de Guayaquil.

El uso de adoquines en aceras y peatonales es muy común en obras de regeneración, motivo por el cual se desea realizar un análisis de factibilidad del uso del hormigón pigmentado-estampado como materia prima en la construcción de las mismas peatonales.

¿Cuál es la factibilidad para implementar en las aceras y calles peatonales el uso de adoquines u hormigón pigmentado-estampado mediante análisis de costo-tiempo, teniendo en cuenta las necesidades del proyecto?

1.2 Objetivos de la investigación

1.2.1 Objetivo general

Analizar y comparar tiempos y costos de construcción de aceras y peatonales, mediante el uso de hormigón pigmentado-estampado versus adoquines tomando como referencia el proyecto de regeneración urbana que se está ejecutando en las ciudadelas la Floresta I, Floresta II y Floresta III de la ciudad de Guayaquil.

1.2.2 Objetivos específicos

- Análisis de costos de implementación entre el hormigón pigmentado-estampado y adoquines en peatonales y aceras, mediante el análisis de precios unitarios para determinar su influencia en el presupuesto de la obra.
- Comparar tiempos de construcción entre adoquines y hormigón pigmentado-estampado, mediante el estudio de rendimientos, a fin de determinar la técnica más conveniente para su aplicación en proyectos de regeneración de aceras y pavimentos de uso peatonal.
- Presentar las ventajas y desventajas del uso del hormigón pigmentado-estampado y adoquines en peatonales y aceras, con el fin de permitir al cliente tomar una decisión de acuerdo a sus necesidades.

1.3 Justificación

El presente estudio proporcionará un análisis comparativo que permita elegir la mejor opción entre el uso de adoquines u hormigón pigmentado-estampado como material en la construcción de aceras y peatonales tomando en cuenta las necesidad del proyecto en cuanto a tiempo de ejecución, costos de implementación, ventajas y desventajas de cada uno de ellos.

1.4 Delimitaciones

1.4.1 Delimitación de la investigación

Este proyecto tiene relevancia social y valores teóricos, con el interés de realizar un análisis comparativo de costo y tiempo de ejecución entre el uso del hormigón

pigmentado-estampado y los adoquines en peatonales para el proyecto de regeneración urbana realizado en las ciudadelas Floresta I, Floresta II y Floresta III en la ciudad de Guayaquil.

Este análisis cuenta con planos arquitectónicos (ver figura 1), de los cuales solo se tomarán en cuenta las dimensiones de los tramos donde se construirá el pavimento de adoquín, de esta forma calcular las áreas y cantidades correspondientes a la propuesta de construcción de peatonales y los rubros relacionados con la técnica de hormigón pigmentado-estampado.

1.4.2 Delimitación espacial

El análisis se realizará de acuerdo al proyecto de regeneración que se están ejecutando en la ciudad de Guayaquil, en las ciudadelas Floresta I, II y III, cuyas peatonales a intervenir son las siguientes (ver figura 2):

País: Ecuador

Provincia: Guayas

Cantón: Guayaquil

Parroquia: Guayaquil

Coordenadas: Floresta I, 2°15'26.0"S 79°53'05.6"W

Floresta II, 2°14'55.3"S 79°53'02.4"W

Floresta III, 2°15'06.1"S 79°53'39.3"W

Las calles que corresponden al proyecto de regeneración y en base a las que se desarrollará el análisis comparativo son las siguientes:

FLORESTA I

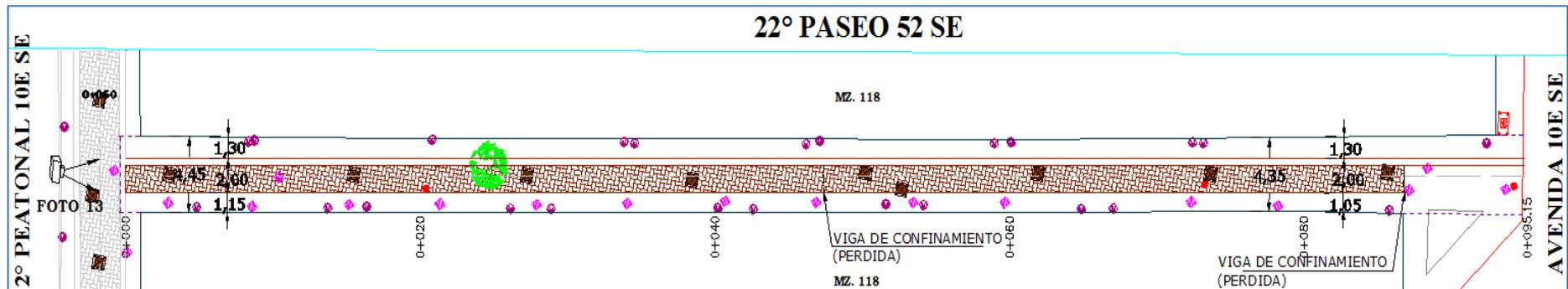
23ª PASEO 52 ENTRE AV. 11 Y 3ª PEATONAL 10E
22ª PASEO 52 ENTRE AV. 11 Y 3ª PEATONAL 10E
22ª PASEO 52 ENTRE 2ª PEATONAL 10E Y AV10E
20ª PASEO 52 ENTRE AV. 11 Y 3ª PEATONAL 10E
19ª PASEO 52 ENTRE AV. 11 Y 3ª PEATONAL 10E
17ª PASEO 52 ENTRE AV. 11 Y 3ª PEATONAL 10E
17ª PASEO 52 ENTRE 2ª PEATONAL 10E Y AV10E
16ª PASEO 52 ENTRE AV. 11 Y 3ª PEATONAL 10E
16ª PASEO 52 ENTRE 2ª PEATONAL 10E Y AV10E
15ª PASEO 52 ENTRE AV. 11 Y 3ª PEATONAL 10E
15ª PASEO 52 ENTRE AV. 10E Y 2ª PEATONAL 10E
15ª PASEO 52 ENTRE AV. 10E Y AV.10B
14ª PASEO 52 ENTRE AV. 11 Y 3ª PEATONAL 10E
14ª PASEO 52 ENTRE 2ª PEATONAL 10E Y AV10E
14ª PASEO 52 ENTRE 3ª PEATONAL 10B Y AV10B
3ª PEATONAL 10E ENTRE CALLE 52A Y 13ª PASEO 52
7ª PASEO 52 ENTRE 1ª PEATONAL 10B Y 5ª PEATONAL 10B

FLORESTA II

2ª PEATONAL 10B ENTRE 4ª PASEO 51D Y CALLE 51D

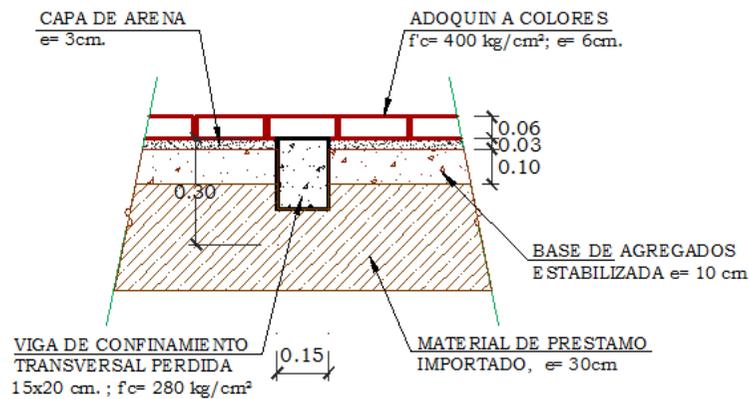
FLORESTA III

1ª PEATONAL 1 SE ENTRE 4ª PASEO 52 Y CALLE 52
1ª PASEO 52 ENTRE 1ª PEATONAL Y AV. 25 JULIO
2ª PASEO 52 ENTRE 1ª PEATONAL Y AV. 25 JULIO
3ª PASEO 52 ENTRE 1ª PEATONAL Y AV. 25 JULIO
2ª PASEO 52 ENTRE 1ª PEATONAL 1 Y PARQUEADERO
2ª PEATONAL 1 ENTRE 2ª PASEO 52 Y CALLE 52
4ª PASEO 52 ENTRE AV.10 Y 1ª PEATONAL 3



VIGA DE CONFINAMIENTO TRANSVERSAL (EN ZONA DE VIGAS PERDIDAS)

ESC. 1 : 15



VIGA DE CONFINAMIENTO TRANSVERSAL

ESC. 1 : 15

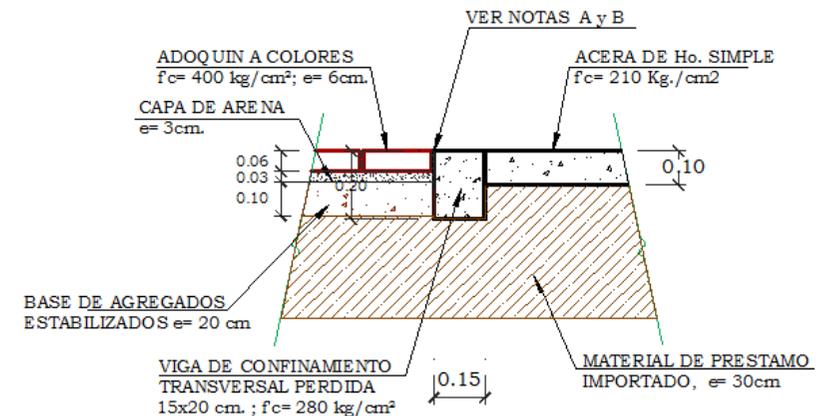


Figura 1: Ejemplo de planos de diseño de área de adoquinamiento (área de análisis) y vigas de confinamiento.

Fuente: Planos de la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil

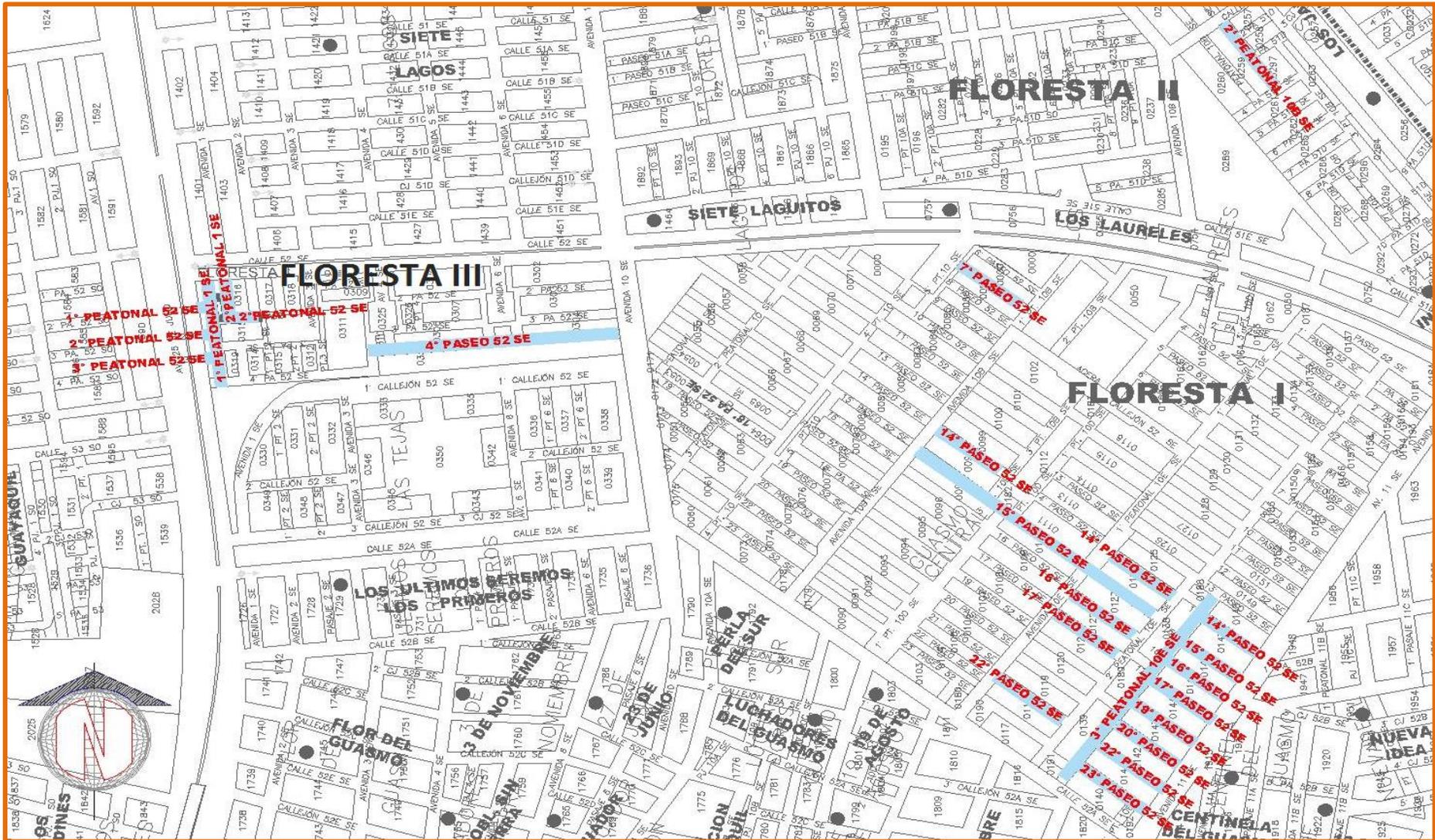


Figura 2: Peatonales a construir correspondientes a ciudadela Floresta I, II y III
Fuente: Plano de ubicación de la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil

Capítulo II

2. Marco Teórico

Antes de iniciar una obra de construcción de peatonales, es necesario tener en cuenta las necesidades técnicas del proyecto y las opciones existentes en cuanto a materiales que permiten cumplir estos requerimientos, además de su respectiva valoración de costos y tiempo de ejecución, para lo cual es necesario realizar un análisis comparativo entre la implementación de adoquines ante la opción del hormigón pigmentado-estampado en peatonales en el proyecto de regeneración urbana de las ciudadelas Floresta I, Floresta II y Floresta III.

2.1 Análisis comparativo

En la presente investigación, el análisis comparativo consiste en estudiar la factibilidad entre uso del adoquín y el uso del hormigón pigmentado-estampado en la construcción de peatonales, que son técnicas con metodologías diferentes, pero que pueden ser aplicadas para tránsito peatonal.

Además, consiste en comparar los costos de elaboración y el rendimiento de las actividades necesarias para cumplir con la ejecución de los rubros relacionados con la colocación final tanto del adoquín como del hormigón pigmentado-estampado.

Los resultados de estos análisis presentarán:

- Información sobre el rendimiento del material y de mano de obra de cada una de las opciones.
- Información de costos de implementación y mantenimiento de las dos técnicas y cómo influyen en el presupuesto.

2.2 Presupuesto

El presupuesto es el costo total de la obra, es decir la suma de los costos de cada una de los rubros (actividades) que se van a ejecutar en el proyecto.

El presupuesto puede variar de acuerdo a las cantidades existentes en el sitio, por lo que es necesario realizar una evaluación al inicio de la obra con el fin de comparar las cantidades contractuales con las cantidades reales y necesarias para la culminación definitiva de la obra.

En este estudio se analizarán los costos de implementación del hormigón pigmentado-estampado versus los costos de implementación de los adoquines y como afectan en el presupuesto total de la obra.

2.2.1 Presupuesto referencial

Es el monto determinado por la entidad contratante al inicio de un proceso precontractual para cada objeto de contratación. (LOSNCP, 2015).

Para este estudio se toma como referencia el presupuesto real de 493.899,16 USD, el mismo que fue adjudicado por la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil, y que fue realizado para la técnica de Adoquinamiento. A partir de este monto se realiza el análisis comparativo correspondiente a la implementación de la técnica de hormigón pigmentado-estampado.

2.3 Análisis de Precio Unitario (APU)

El análisis de precio unitario, indica el costo de mano de obra, material, equipo y transporte que se requiere para ejecutar una unidad de un rubro, la suma de cada uno de

ellos nos da el costo directo, el mismo que al sumarle el valor correspondiente a los costos indirectos obtenemos el precio total del APU para cada rubro.

Es necesario al elaborar el análisis de precio unitario, tener en cuenta las especificaciones técnicas requeridas en el proyecto, el rendimiento y las unidades, ya que una vez aprobados en un contrato de obra, estos no podrán variar; es decir, un análisis mal elaborado afectará la parte económica del contratista.

2.3.1 Costo directo

Dentro de estos costos están incluido el material, mano de obra, equipo y transporte lo que la suma de esos cuatro elemento nos dan el valor del costo directo que se gastará en el proyecto.

Siempre es necesario determinar la cantidad de trabajo que se puede realizar en un día laborable (8 horas) y que también dependerá de la unidad de medida de cada rubro.

Los costos directos vienen representados por:

- **Equipo:** Se refiere a las herramientas o maquinarias que serán utilizadas en la ejecución de un determinado trabajo. También es necesario identificar cual es el rendimiento y costo de cada una de estos equipos.
- **Mano de Obra:** Se trata de la cantidad de recurso humano necesario para la ejecución de un rubro o trabajo. Para esto es necesario conocer los costos que representa cada uno de los puestos o cargos que presenta cada trabajador, al igual que los rendimientos de cada uno de ellos, es decir, la cantidad de trabajo que pueden realizar en una hora. Estos datos son tomados en campo por medio de la observación y determinando la cantidad de trabajo que se realiza en un tiempo determinado.

- **Materiales:** Son todos los materiales necesarios para la ejecución de un trabajo. Además dependerán de los requerimientos de las especificaciones técnicas, es necesario realizar un estudio de mercado de proveedores, con el fin de conocer los costos que van a representar las adquisiciones de estos materiales y con cual proveedor conviene más trabajar. La cantidad de obra dependerá de las cantidades de trabajo del proyecto y del rendimiento de los materiales.

2.3.2 Costo indirecto

Son los que contemplan el gasto de personal, gastos administrativos, imprevistos, seguros, financiamientos, la suma de todos los rubros da como resultado los costos indirectos.

2.3.3 Utilidades

Son las ganancias monetarias que se obtienen luego de la inversión de un capital. Esta utilidad debe ser obtenida de forma legal, es decir, que sea justa en función del capital invertido, por el tiempo invertido y la tecnología aplicada. (Beltrán, 2012).

2.4 Especificaciones Técnicas.

Son las condiciones, normas y métodos constructivos que se establecen para los trabajos en la ejecución de una obra de construcción, las cuales deben ser cumplidas por el contratista de manera estricta, con el fin de garantizar la calidad del producto terminado.

2.5 Adoquines



Figura 3: Pavimento peatonal de adoquines

Fuente: Autores

Para el presente estudio se define a los adoquines como bloques rectangulares de concreto, los cuales son utilizados como capa de rodadura para la elaboración de pavimentos flexibles.

Los adoquines deben tener propiedades y características similares entre ellos, con el fin de resistir adecuadamente las cargas y fundamentalmente el desgaste producido por tráfico.

Deben cumplir con los siguientes requisitos geométricos y de resistencia, como: muestreo, forma, color, textura, resistencia al desgaste, resistencia a la flexión y compresión.

En la siguiente figura se presentan las dimensiones y forma de los adoquines que fueron requeridos en el proyecto de regeneración urbana en el sector de La Floresta.

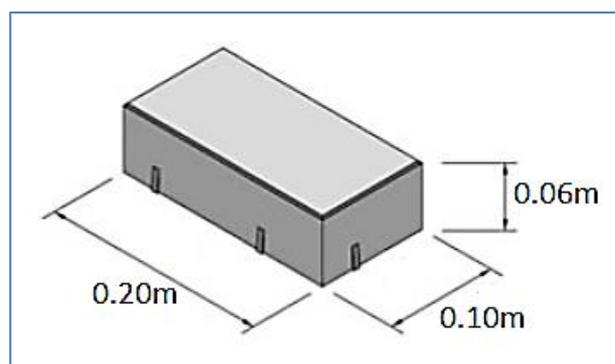


Figura 4: Características del adoquín

Fuente: <http://www.todocemento.com.pe>

En la actualidad, las instituciones que están a cargo en el diseño de obras con adoquines ya sea en parques, adoquinado de calles, pasos peatonales, entre otros, son las municipalidades a través de los departamentos de obras públicas correspondientes.

2.5.1 Fabricación de adoquines.

Los adoquines cuentan con dos caras, de las cuales una de ellas es pigmentada y es que se será utilizada en la parte superior del pavimento, la otra cara es del mismo color del hormigón ya que esta es la que se encontrará oculta y no afectará a la parte estética del acabado del pavimento.

La dosificación que se utiliza para la elaboración de los adoquines es la siguiente:

- 25 Kilos de cemento
- 22 Kilos de arena
- 7 Kilos de gravilla
- 13 litros de agua

Se procede a realizar la mezcla de todos los materiales en una concreteira, y luego se procede a realizar el vaciado en los moldes que ya contienen el pigmento deseado para el adoquín.

2.5.2 Composición del suelo para la colocación de adoquines

- **Mejoramiento.-** El material de préstamo importado debe contener una composición homogénea, libre de impurezas y materiales orgánicos. Deberá ser compactada hasta

que se logre proporcionar una base uniforme para el pavimento y que cumpla con los requerimientos técnicos contractuales.

- **Base estabilizada con cemento.-** Es la capa colocada entre el material de préstamo importado compactado y la cama de arena sobre la que se colocarán los adoquines. La base se coloca con el fin de mejorar la resistencia de la estructura del pavimento. Esta base estará compuesta por material granular, y cemento.
- **Cama de arena.-** Debe estar compuesta por arena gruesa y libre de materia orgánica. La cama de arena se utiliza como asiento para colocar los adoquines y también sirve para la filtración del agua que pueda penetrarse entre las juntas o uniones de los adoquines.
- **Sello de arena.-** Para esto se utilizará arena fina, la misma que penetrará entre las juntas de los adoquines, con el fin de evitar el deslizamiento de estos y mejorando la estructura del pavimento.

2.6 Hormigón pigmentado-estampado



Figura 5: Pavimento peatonal de hormigón pigmentado-estampado
Fuente: <http://www.hormigonypavimento.es>

El hormigón pigmentado-estampado es un hormigón moldeado y de color, este hormigón además de funcionar como un elemento estructural al mismo tiempo es un elemento decorativo, por lo que se lo emplea para construir elementos de hormigón que quedan a la intemperie o a la vista de todos.

En su fabricación o construcción se recomienda no utilizar agregados coloridos o de colores oscuros por que pueden causar un contraste con el endurecedor de color, a menos que lo que nosotros queramos o estemos buscando sea exactamente obtener cierto contraste y no un mismo color.

El empleo de hormigón pigmentado-estampado puede generar a corto o largo plazo un gran ahorro económico, porque no requiere de ningún tipo de mantenimiento, con una normal limpieza es suficiente.

El hormigón pigmentado-estampado en cuanto al curado, no lo necesita, debido a que al ser aplicado el endurecedor de color le da la suficiente dureza al concreto. Debe tener en cuenta que el color conseguido durante la aplicación del endurecedor de color en el concreto fresco puede variar mucho a cuando ya haya secado por completo.

2.6.1 Pigmentos en polvos para hormigón

El endurecedor o pigmento está compuesto por partículas muy finas de polvo que sirven para cambiar el color de un material, como en este estudio es el hormigón.

El pigmento que se emplea, debe ser estable y no interactuar con los agregados de la mezcla de hormigón o si se encuentra en el exterior, con las radiaciones solares.

Los pigmentos que son extraídos de minas o canteras y son molidos sin tratamiento previo se los conoce como naturales, mientras que los pigmentos artificiales se obtienen

mediante reacciones químicas con el fin de obtener mayor variedad de colores y mejorar su resistencia.

2.6.2 Materiales utilizados para la elaboración de hormigón pigmentado-estampado



Figura 6: Materiales para pigmentar y estampar sobre hormigón
Fuente: Autores

- **Cemento.-** Para la práctica se utilizará cemento Portland tipo GU (Uso General), según lo especificado en las Normas NTE INEN 152, INEN 2380-ASTM 1157 ó INEN 152.
- **Agregado fino.-** Se trata de arena natural, lavada, limpia de impurezas de granos duros y resistentes según se indica en la Normas NTE INEN 696-697 ó C-33 ASTM.
- **Agregado grueso.-** Sera piedra triturada de acuerdo a la granulometría establecida en las normas NTE INEN 696-697 ó C-33 de ASTM. El tamaño no será mayor a los 3/4 del espaciamiento mínimo.
- **Agua.-** Debe ser limpia, clara y libre de impurezas, aceites, ácidos, etc.

- **Endurecedor de color.-** Es el pigmento color que debe ser aplicado sobre el hormigón recién fundido, antes que empiece a fraguar, el tiempo podría variar dependiendo del rendimiento aplicado, técnica de acabado, condiciones de temperatura, curado, método de sellado y en ciertos casos composición de la mezcla del hormigón.
- **Desmoldante líquido.-** Se aplica en los moldes con el fin de que el hormigón o el pigmento no se adhiera a estos, evitando así poner en riesgo el acabado del estampado.
- **Moldes.-** Son aquellos que contienen el diseño del estampado, deben ser colocados antes del endurecimiento del pigmento y golpeado con un apisonador de plancha.
- **Envejecedor.-** Su presentación es en polvo y debe ser disuelto en agua hasta obtener la intensidad deseada. Al ser aplicado dará un mayor realce en los bajos relieves del estampado, dándole así una apariencia de envejecido.
- **Sellador.-** Para la práctica utilizamos un sellador a base de agua, el cual no genera riesgos al medio ambiente. Se utiliza como una última capa para protección del acabado, se lo aplica una vez que el envejecedor se encuentra completamente seco, se recomienda esperar 24 horas para su aplicación.

Capítulo III

3. Marco metodológico

3.1 Desarrollo metodológico

La modalidad investigativa será orientada al nivel aprehensivo e integrativo, ya que por medio de estos, se podrá realizar un análisis de cómo influyen en el presupuesto y en tiempo de ejecución de obra, tanto la técnica de adoquinado como la del hormigón pigmentado-estampado en peatonales.

En la actualidad el proyecto de adoquinamiento de peatonales en las ciudadelas Floresta I, II y III, se encuentra en ejecución, por lo que este estudio está basado también en una investigación interactiva y evaluativa. (*Ver tabla 1*)

3.2 Metodología

- Se analizarán las secciones típicas necesarias en la construcción de pavimentos de adoquines y pavimentos de hormigón pigmentado-estampado para uso peatonal.
- Se realizarán Análisis de Precios Unitarios tanto para el rubro de hormigón pigmentado-estampado como para el rubro de adoquines, con el fin de comparar los costos directos e indirectos para la ejecución de las dos técnicas
- Se determinarán los tiempos de ejecución de los dos métodos y se comparará con el fin de determinar cuál es más conveniente.

Tabla 1
Tipos de Investigación a la que pertenece el presente estudio

| Nivel | Tipo de investigación | Objetivos | ¿Qué quiero saber? |
|-------------|-----------------------|--|--|
| Aprehensivo | Comparativa | Comparar: contrastar, asemejar, diferenciar. | ¿Se manifiesta de manera diferente este fenómeno en dos o más grupos o contextos diferentes? ¿Qué diferencia hay entre estos grupos en relación a este fenómeno? (...) |
| | Interactiva | Modificar: cambiar, ejecutar, reemplazar, propiciar, motivar, sensibilizar, organizar, realizar, aplicar, mejorar, promover, organizar. | ¿Qué cambios se pueden producir en este fenómeno, si se aplica este diseño, programa, modificación, etc.? (...) |
| Integrativo | Evaluativa | Evaluar: valorar. | ¿Hasta qué punto el programa, diseño o propuesta, relacionado con este fenómeno, está alcanzando los objetivos que se propuso? (...) |

Fuente: HURTADO DE BARRERA, Jacqueline, El proyecto de Investigación. Metodología de la investigación holística. Caracas: Fundación Sypal, 1ª Ed., 2000, 119 p.

3.3 Técnica de adoquinado

3.3.1 Detalle de la sección típica de los espesores de diseño para pavimentos de adoquín.

Las cantidades contractuales establecidas para la sección típica de pavimentos de adoquín son las siguientes:

Material de mejoramiento: 0.30m

Base estabilizada con cemento Portland: 0.10m

Cama de arena: 0.03m

Adoquín: 0.06m

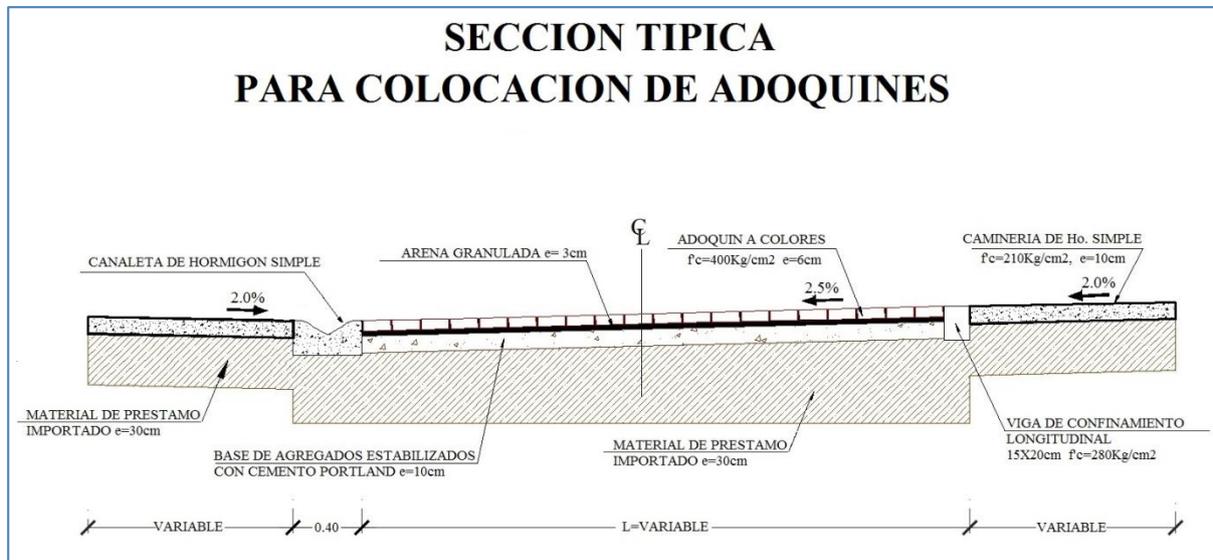


Figura 7: Sección típica para colocación de adoquines

Fuente: Autores

3.3.2 Procedimiento de instalación de adoquines

3.3.2.1 Preparación de la subrasante (terreno)

Con el fin de eliminar el material no apto, inestable o inconsolidado, se debe realizar excavaciones hasta el nivel indicado en los planos contractuales, todo material extraño existente bajo el nivel de la subrasante, sea de origen orgánico, desmonte, basura o material inestable, debe ser reemplazado por material de mejoramiento con características solicitadas en las especificaciones técnicas.

El material de préstamo importado que conforma la subrasante debe ser colocado por capas de 0.15m, las mismas que serán humedecidas u oreadas para luego ser emparejada y compactada antes de la colocación de la siguiente capa.

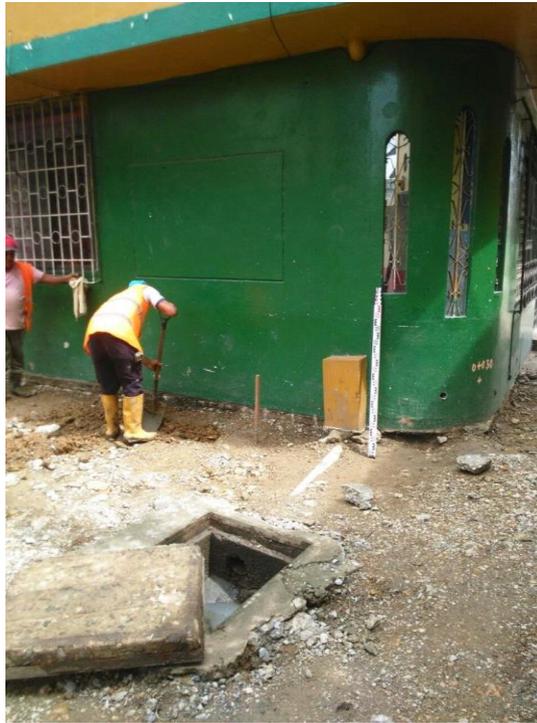


Figura 8: Excavación manual
Fuente: Autores

La compactación se debe realizar preferiblemente con equipos mecánicos hasta alcanzar, como mínimo, 95% de la densidad Próctor estándar (ASTM D698 para pavimentos peatonales).



Figura 9: Compactación de material de mejoramiento
Fuente: Autores

3.3.2.2 Base de agregados estabilizados con cemento Portland

Este material de base debe estar compuesto por agregados graduados de acuerdo a los requerimientos técnicos y cemento Portland, con el fin de mejorar las características mecánicas de los agregados.

La capa de base tendrá un espesor de 0.10m y se colocará sobre el material de mejoramiento colocado previamente.

La base se compactará con una humedad óptima, hasta obtener una densidad mínima del 95% del Próctor modificado (ASTM D1557).



Figura 10: Mezcla de base con cemento Portland
Fuente: Autores



Figura 11: Colocación de base cementada
Fuente: Autores



Figura 12: Compactación de la base cementada
Fuente: Autores



Figura 13: Compactación de la base cementada
Fuente: Autores

3.3.2.3 Cama de arena o cisco

Se utilizará una cama de arena o cisco de 0.03m compactado como soporte para los adoquines y como filtro para que el agua penetre entre las juntas de los adoquines.

La arena debe ser esparcida y enrasada hasta los niveles requeridos en el diseño contractual.



Figura 14: Cama de cisco previo a colocación de adoquín
Fuente: Autores

3.3.2.4 Instalación de adoquines

Los adoquines se deben colocar de acuerdo a lo especificado en el diseño contractual o por la fiscalización y sobre una cama de arena previamente colocada.

Los adoquines deben ser apilados a un máximo de 20m de distancia del área a adoquinar, con el fin de no comprometer el rendimiento y evitar el deterioro del adoquín a causa de la manipulación.

En caso de que los adoquines completos no se adapten al área de trabajo, estos deberán ser recortados con amoladoras utilizando discos para corte de concreto.

La compactación de los adoquines colocados debe ser realizada por medio de una placa vibratoria.



Figura 15: Colocación de adoquines
Fuente: Autores

3.3.2.5 Emporado del adoquín

Consiste en la colocación de arena fina con el fin de sellar las juntas entre los adoquines, se la esparcirá sobre la superficie adoquinada después de la primera compactación y debe ser distribuida con una escoba para que se introduzca entre las uniones. Se esparce sobre la superficie al término de la primera compactación del pavimento, distribuyéndola y penetrando uniformemente con escoba.

El tamaño de la arena de sellado debe ser inferior a 1.2 mm y con menos de 5% de material fino, como arcilla o limo, además la arena debe estar seca para que pueda penetrar por las uniones entre los adoquines.



Figura 16: Colocación de arena de sellado
Fuente: Autores



Figura 17: Emporado de la arena fina en junta entre adoquines
Fuente: Autores

3.3.3 Determinación del costo de colocación de adoquines

Para determinar el costo de implementación del método de Adoquinamiento debemos tener en cuenta los rubros relacionados y la sección típica (*Ver figura 7*).

Para la elaboración del presupuesto se tomará en cuenta los siguientes puntos:

- Cálculo de cantidades de obra.
- Determinación de los recursos y rendimientos de trabajo.
- Cálculo de materiales.
- Cálculo de costos unitarios y costos totales de obra.

3.3.3.1 Cálculo de cantidades de obra

Longitud del pavimento = $L = 2578,40$ m

Ancho del pavimento = $A = 1,62$ m

Área del pavimento = $A_r = A \times L = 4177,00$ m²

Altura de excavación = $E_x = 0,39$ m

Espesor de cama de arena = $E_{ca} = 0,03$ m

Espesor de la base cementada = $E_{bc} = 0,10$ m

3.3.3.2 Determinación de los recursos y rendimientos de trabajo

Es necesario determinar la cantidad de mano de obra y los equipos que vamos a necesitar para ejecutar un trabajo o rubro, además de los rendimientos de las actividades de construcción.

Número de maestros = $N_m = 1$ und

Número de peones = $N_p = 4$ und

Tamaño de la cuadrilla = $T_c = N_m + N_p = 5$ und

Rendimiento de construcción de la base = $10 \text{ m}^3/\text{d}$

Rendimiento de construcción de vigas de confinamiento = $2 \text{ m}^3/\text{d}$

Rendimiento de la colocación de adoquines = $100 \text{ m}^2/\text{d}$

3.3.3.3 Cálculo de materiales

Para poder determinar el presupuesto de la obra es necesario saber las cantidades de materiales necesarias para completar el proyecto o rubro, en este caso la instalación de adoquines en peatonales en el sector de La Floresta.

Área del pavimento = $A_r = A \times L = 4177,00 \text{ m}^2$

Número de adoquines en $1 \text{ m}^2 = N = 50$ und

Total de adoquines = $N_a = A_r \times N \times 1,05 = 219.292,50 \text{ und} \cong 219.293 \text{ und}$

Volumen de arena para la cama = $V_{ac} = A_r \times 0,03 = 125,31 \text{ m}^3$

Volumen de arena para emporamiento = $V_{ae} = A_r \times 0,0035 = 14,62 \text{ m}^3$

Volumen base cementada = $V_{bc} = A_r \times E_{bc} = 417,70 \text{ m}^3$

Número de tandas de base cementada = $N_{tbc} = V_{bc} / (0,375) = 1.113,87 \text{ und}$

Kilos de cemento para base cementada = $k_{cbc} = N_{tbc} \times 50 \text{ kg} = 55.693,33 \text{ kg}$

Agua para la base cementada = $A_{bc} = N_{ts} \times 25 = 27.846,75 \text{ litros}$

3.3.3.4 Cálculo de costos unitarios

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 6 UNIDAD M2
 DETALLE 301-(3)4LEVANTADA DE ADOQUIN, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE.

| EQUIPOS | | | | | |
|---------------------------------|----------|------------|-----------------|-------------|-------------|
| DESCRIPCION | CANT. | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | A | B | $C = A * B$ | R | $D = C * R$ |
| Herramienta menor (5 % M/O) | 1,00 | 0,03 | 0,03 | 0,040 | 0,00 |
| retroexcavadora | 1,00 | 23,00 | 23,00 | 0,040 | 0,92 |
| volqueta | 1,00 | 20,00 | 20,00 | 0,040 | 0,80 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUBTOTAL M | | | | | 1,72 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL /HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | A | B | $C = A * B$ | R | $D = C * R$ |
| maestro de obra | 1,00 | 3,66 | 3,66 | 0,040 | 0,15 |
| peon | 1,00 | 3,26 | 3,26 | 0,040 | 0,13 |
| op. Retroexcavadora | 1,00 | 3,66 | 3,66 | 0,040 | 0,15 |
| chofer volquetas | 1,00 | 4,79 | 4,79 | 0,040 | 0,19 |
| | | | | | |
| SUBTOTAL N | | | | | 0,61 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO | |
| | | A | B | $C = A * B$ | |
| | | | | | |
| SUBTOTAL O | | | | 0,00 | |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | |
| | | A | B | $C = A * B$ | |
| | | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 2,34 |
| INDIRECTOS % | | | | 8,00% | 0,19 |
| UTILIDAD % | | | | 5,00% | 0,12 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 2,64 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 2,64 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:

10

UNIDAD

M3

DETALLE

303-2(1)E1EXCAVACION SIN CLASIFICACION MANUAL (INC. DESAL.)

| EQUIPOS | | | | | | |
|---------------------------------|----------|------------|-----------------|-------------|-----------|------|
| DESCRIPCION | CANT. | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C = A * B | R | D = C * R | |
| Herramienta menor (5 % MO) | 1,00 | 0,05 | 0,05 | 0,12 | 0,01 | |
| retroexcavadora | 1,00 | 23,00 | 23,00 | 0,01 | 0,23 | |
| volqueta | 1,00 | 20,00 | 20,00 | 0,12 | 2,40 | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL M | | | | | 2,64 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL /HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C = A * B | R | D = C * R | |
| maestro de obra | 1,00 | 3,66 | 3,66 | 0,01 | 0,04 | |
| peon | 1,00 | 3,26 | 3,26 | 0,12 | 0,39 | |
| op. Retroexcavadora | 1,00 | 3,66 | 3,66 | 0,01 | 0,04 | |
| chofer volquetas | 1,00 | 4,79 | 4,79 | 0,12 | 0,57 | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL N | | | | | 1,04 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO | | |
| | | A | B | C = A * B | | |
| SUBTOTAL O | | | | 0,00 | | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | | |
| | | A | B | C = A * B | | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 3,68 | |
| INDIRECTOS % | | | | | 8,00% | 0,29 |
| UTILIDAD % | | | | | 5,00% | 0,18 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 4,15 | |
| VALOR OFERTADO | | | | | 4,15 | |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:

11

UNIDAD

M3

DETALLE

304-1(2)E1MATERIAL DE PRESTAMO IMPORTADO

| EQUIPOS | | | | | |
|----------------------------------|----------|------------|-----------------|-------------|-----------|
| DESCRIPCION | CANT. | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | A | B | C = A * B | R | D = C * R |
| Herramienta menor (5 % MO) | 1,00 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,00 |
| retroexcavadora | 1,00 | 23,00 | 23,00 | 0,02 | 0,46 |
| volqueta | 1,00 | 20,00 | 20,00 | 0,02 | 0,40 |
| rodillo vibratorio | 1,00 | 38,00 | 38,00 | 0,02 | 0,76 |
| | | | | | |
| SUBTOTAL M | | | | | 1,62 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL /HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | A | B | C = A * B | R | D = C * R |
| maestro de obra | 1,00 | 3,66 | 3,66 | 0,01 | 0,04 |
| peon | 1,00 | 3,26 | 3,26 | 0,02 | 0,07 |
| op. Retroexcavadora | 1,00 | 3,66 | 3,66 | 0,02 | 0,07 |
| op. Rodillo vibratorio autopropu | 1,00 | 3,48 | 3,48 | 0,02 | 0,07 |
| chofer volquetas | 1,00 | 4,79 | 4,79 | 0,02 | 0,10 |
| | | | | | |
| SUBTOTAL N | | | | | 0,34 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO | |
| | | A | B | C = A * B | |
| cascajo mediano a fino | m3 | 1,000 | 4,94 | 4,94 | |
| | | | | | |
| SUBTOTAL O | | | | 4,94 | |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | |
| | | A | B | C = A * B | |
| | | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 6,90 |
| INDIRECTOS % | | | | 8,00% | 0,55 |
| UTILIDAD % | | | | 5,00% | 0,35 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 7,80 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 7,80 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:

13

UNIDAD

M3

DETALLE

404-2(2)BASE DE AGREGADOS ESTABILIZADOS CEMEN./PORTLAN MANUAL

| EQUIPOS | | | | | | |
|----------------------------------|----------|--------------------------------|-----------------|-------------|-----------|------|
| DESCRIPCION | CANT. | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C = A * B | R | D = C * R | |
| Herramienta menor (5 % M/O) | 1,00 | 0,05 | 0,05 | 0,06 | 0,00 | |
| retroexcavadora | 1,00 | 23,00 | 23,00 | 0,06 | 1,38 | |
| volqueta | 1,00 | 20,00 | 20,00 | 0,06 | 1,20 | |
| rodillo vibratorio | 1,00 | 38,00 | 38,00 | 0,02 | 0,76 | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL M | | | | | 3,34 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL /HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C = A * B | R | D = C * R | |
| maestro de obra | 1,00 | 3,66 | 3,66 | 0,06 | 0,22 | |
| peon | 1,00 | 3,26 | 3,26 | 0,06 | 0,20 | |
| op. Retroexcavadora | 1,00 | 3,66 | 3,66 | 0,06 | 0,22 | |
| op. Rodillo vibratorio autopropu | 1,00 | 3,48 | 3,48 | 0,02 | 0,07 | |
| chofer volquetas | 1,00 | 4,79 | 4,79 | 0,06 | 0,29 | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL N | | | | | 0,99 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO | | |
| | | A | B | C = A * B | | |
| base clase 1 | M3 | 1,050 | 12,21 | 12,82 | | |
| cimento tipo 1 | saco | 2,000 | 7,50 | 15,00 | | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL O | | | | 27,82 | | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | | |
| | | A | B | C = A * B | | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | | |
| | | | | | | |
| | | TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | 32,16 | |
| | | INDIRECTOS % | | | 8,00% | 2,57 |
| | | UTILIDAD % | | | 5,00% | 1,61 |
| | | COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | 36,34 | |
| | | VALOR OFERTADO | | | 36,34 | |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

3.3.3.5 Presupuesto para 4.177,00 m² de pavimento de adoquín

Una vez que hemos obtenidos los costos unitarios y cantidades de obra por unidad definida, procedemos a la elaboración del presupuesto.

Tabla 2

Presupuesto elaborado para 4177,00m² de pavimento peatonal de adoquín

| Rubro | Nombre de rubro | Unidad | Precio Unitario | ADOQUINADO | |
|--------------|--|--------|-----------------|------------|------------------|
| | | | | Cantidad | Costo total |
| 10 | 303-2(1)E1 EXCAVACION SIN CLASIFICACIONMANUAL (INC. DESAL.) | m3 | 4,15 | 2046,73 | 8493,93 |
| 11 | 304-1(2)E1 MATERIAL DE PRESTAMO IMPORTADO MANUAL (INC.TRANSPORTE) | m3 | 7,80 | 1253,10 | 9774,18 |
| 12 | 401-4(1)16 ADOQUIN A COLORES F'C=400 KG/CM2 E=6 CM | m2 | 14,01 | 4177,00 | 58519,77 |
| 13 | 404-2(2) BASE DE AGREGADOS ESTABILIZADOS CEMEN./PORTLAN MANUAL | m3 | 36,34 | 417,70 | 15179,22 |
| 16 | 503(2)1E HORM.ESTRUCT./CEM.PORTL.CL-BF'C=280 KG/CM2 (INC.ENC.CURAD) (VIGAS DE CONFINAMIENTO LONG. Y TRANSV.) | m3 | 224,80 | 83,25 | 18714,60 |
| Total | | | | | 110681,70 |

Fuente: Autores

Tabla 3

Resumen de costos directos para pavimento de adoquín

| Rubro | Nombre de rubro | Unidad | Cantidad | Equipos | | Mano de Obra | | Materiales | |
|--------------|--|--------|----------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|--------------|-----------------|
| | | | | Costo. Unit. | Costo total | Costo. Unit. | Costo total | Costo. Unit. | Costo total |
| 10 | 303-2(1)E1 EXCAVACION SIN CLASIFICACIONMANUAL (INC. DESAL.) | m3 | 2046,73 | 2,64 | 5403,37 | 1,04 | 2128,60 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | 304-1(2)E1 MATERIAL DE PRESTAMO IMPORTADO MANUAL (INC.TRANSPORTE) | m3 | 1253,10 | 1,62 | 2030,02 | 0,34 | 426,05 | 4,94 | 6190,31 |
| 12 | 401-4(1)16 ADOQUIN A COLORES F'C=400 KG/CM2 E=6 CM | m2 | 4177,00 | 0,86 | 3592,22 | 1,26 | 5263,02 | 10,28 | 42939,56 |
| 13 | 404-2(2) BASE DE AGREGADOS ESTABILIZADOS CEMEN./PORTLAN MANUAL | m3 | 417,70 | 3,34 | 1395,12 | 0,99 | 413,52 | 27,82 | 11620,41 |
| 16 | 503(2)1E HORM.ESTRUCT./CEM.PORTL.CL-BF'C=280 KG/CM2 (INC.ENC.CURAD) (VIGAS DE CONFINAMIENTO LONG. Y TRANSV.) | m3 | 83,25 | 18,22 | 1516,82 | 56,78 | 4726,94 | 123,93 | 10317,17 |
| Total | | | | | 13937,54 | | 12958,13 | | 71067,46 |

Fuente: Autores

3.3.3.6 Presupuesto referencial y costo total del proyecto con técnica de adoquinado.

Tabla 4
Presupuesto de proyecto con técnica de adoquinado

| No. | Rubro | Unidad | Cantidad | P. Unit. | P.Total |
|-----|--|--------|----------|----------|----------|
| 1 | 1.14 SUMINISTRO Y COLOCACION DE ARENA (AREA DE JUEGOS) | m3 | 30,00 | 18,63 | 558,90 |
| 2 | 1.22 DESMONTAJE Y MONTAJE (PARANTES EXISTENTES) | u | 130,00 | 17,20 | 2236,00 |
| 3 | 1.35 ALETRERO DE OBRA | u | 5,00 | 105,39 | 526,95 |
| 4 | 1.7 SUMINISTRO Y COLOCACION DE PIEDRA CHISPA (AREA DE JUEGOS) | m3 | 50,00 | 23,16 | 1158,00 |
| 5 | 2.3 HORM.SIMPLE F'C=210 KG/CM2 E=10 CM. | m2 | 5100,00 | 13,56 | 69156,00 |
| 6 | 301-(3)4 LEVANTADA DE ADOQUIN, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE. | m2 | 100,00 | 2,64 | 264,00 |
| 7 | 301-2(1) REMOCION DE ARBOLES (INC. DESALOJO) | u | 38,00 | 33,20 | 1261,60 |
| 8 | 301-3(1)1E REMOCION DE HORMIGON MACIZO (INC.DESAL.) (PAVIMENTO EXISTENET) | m3 | 30,00 | 20,28 | 608,40 |
| 9 | 301-3(1)E REMOCION DE HORMIGON DE CEMENTO PORTLAND (INC. DESALOJO) | m3 | 100,00 | 11,30 | 1130,00 |
| 10 | 303-2(1)E1 EXCAVACION SIN CLASIFICACIONMANUAL (INC. DESAL.) | m3 | 4600,00 | 4,15 | 19090,00 |
| 11 | 304-1(2)E1 MATERIAL DE PRESTAMO IMPORTADO MANUAL (INC.TRANSPORTE) | m3 | 3800,00 | 7,80 | 29640,00 |
| 12 | 401-4(1)16 ADOQUIN A COLORES F'C=400 KG/CM2 E=6 CM | m2 | 4177,00 | 14,01 | 58519,77 |
| 13 | 404-2(2) BASE DE AGREGADOS ESTABILIZADOS CEMEN./PORTLAN MANUAL | m3 | 450,00 | 36,34 | 16353,00 |
| 14 | 405-8(1) EPAVIMENTO HORM.CEM.POR.MOD.ROT.FLEX.4.0MPA/28D.CL-C(RELLJUN | m3 | 50,00 | 150,13 | 7506,50 |
| 15 | 405-8(2) ACERO/REFUERZO FY=4200KG/CM2 (PAVIMENTO) | Kg | 550,00 | 2,21 | 1215,50 |
| 16 | 503(2)1E HORM.STRUCT./CEM. PORTL CL-BF'C=280 KG/CM2 (INC.ENC.CUR) (VIGAS DE CONFINAMIENTO LONG. Y TRANSV.) | m3 | 120,00 | 224,80 | 26976,00 |
| 17 | 503(2)E HORM.STRUCT./CEM.PORTL.CL-BF'C=210 KG/CM2 (INC.ENC.CURAD) (REPOSICION DE BASE DE LUMINARIAS) | m3 | 40,00 | 154,62 | 6184,80 |
| 18 | 504(1) ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY =4200KG/CM2 (REPOSICION DE BASE DE LUMINARIAS) | Kg | 1200,00 | 2,21 | 2652,00 |
| 19 | 610-(1)1A BORDILLO CUNETA F'C=280 KG/CM2 | m | 70,00 | 29,43 | 2060,10 |
| 20 | 7.14 BARNIZADA | m2 | 160,00 | 2,10 | 336,00 |
| 21 | 7.7B PINTURA ANTICORROSIVA Y ESMALTE (PARANTES A REUTILIZAR) | m2 | 100,00 | 4,05 | 405,00 |
| 22 | 9.10 REVESTIMIENTO DE GRANITO | m2 | 160,00 | 17,78 | 2844,80 |
| 23 | 3.40B CANALETA DE HORMIG.SIMPLE (40X20)CM. F'C=280KG/CM2 INC.ENLUC | M | 2700,00 | 13,84 | 37368,00 |
| 24 | 301-2(20) LIMPIEZA DE CAMARA (INC.DESALOJO) | u | 5,00 | 22,22 | 111,10 |
| 25 | 301-2(23) LIMPIEZA DE SUMIDEROS (INC.DESALOJO) | u | 12,00 | 12,65 | 151,80 |
| 26 | 301-2(24) LIMPIEZA DE CAJAS DOMICILIARIAS (INC.DESALOJO) | u | 120,00 | 5,67 | 680,40 |
| 27 | 307-2(1)1 EXCAVACION Y RELLENO PARA ESTRUCTURAS (MANUAL)(INC.DESAL.) | m3 | 250,00 | 8,85 | 2212,50 |
| 28 | 5.1B SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO PVC D=6" =160 MM.(SUBTERR.) | m | 2200,00 | 14,32 | 31504,00 |
| 29 | 5.2C SUMINISTRO E INSTALAC.TUBO PVCD= 4"= 110 MM. (SUBTERRANEO) | m | 220,00 | 10,48 | 2305,60 |
| 30 | 5.35 SUMIN.E INSTAL.TUB.PVC 90 MM.CON UNION SELLADO ELASTOMERICO | m | 2200,00 | 7,40 | 16280,00 |
| 31 | 5.3E CAJA/REGISTRO/H.S. (0.70 X 0.85 X 1.00)M CON TAPA | u | 200,00 | 157,99 | 31598,00 |

| No. | Rubro | Unidad | Cantidad | P. Unit. | P.Total |
|--------------|--|--------|----------|----------|------------------|
| 32 | 5.51 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO DE PVC 10"=250 MM. | m | 20,00 | 25,54 | 510,80 |
| 33 | 5.52 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO DE PVC 16"=400 MM. | m | 50,00 | 67,35 | 3367,50 |
| 34 | 5.53 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO DE PVC 12"=315 MM | m | 750,00 | 38,50 | 28875,00 |
| 35 | 5.75 REPARACION DE GUIA DE AGUA POTABLE | u | 100,00 | 30,52 | 3052,00 |
| 36 | 5.76 REUBICACION DE CAJETIN DE MEDIDOR DE AA.PP.(INC. CONEX-TUBO) | u | 40,00 | 4,67 | 186,80 |
| 37 | 607-(3)2E SUMIDERO DOBLE DE HORMIGON SIMPLE (INC.REJILLA Y EXCAV.) | u | 5,00 | 192,12 | 960,60 |
| 38 | 607-(3)8E SUMIDERO SENCILLO DE HO. SIMPLE (INC. REJILLA DE HO. Y EXCAV | u | 35,00 | 94,87 | 3320,45 |
| 39 | 609-(3)1 TAPA DE H.A.PARA CAJA DE AA.SS.(0.70 X 0.70 X 0.10)M. | u | 200,00 | 27,44 | 5488,00 |
| 40 | 609-(8)2 EELEVACION DE TAPAS DE HORMIGON ARMADO PARA CAJA DOMICILIARIA | u | 120,00 | 49,02 | 5882,40 |
| 41 | 609-(8)2E1 BAJADA DE TAPAS DE HORMIGON ARMADO PARA CAJAS DOMICILIARIAS | u | 30,00 | 49,02 | 1470,60 |
| 42 | 1.29 MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO | u | 100,00 | 17,20 | 1720,00 |
| 43 | 4.10 CONEXION A LUMINARIA | m | 1000,00 | 3,52 | 3520,00 |
| 44 | 4.21 CAJA DE REVISIONC/TAPA (40 X 40 X 40)CM. | u | 180,00 | 38,88 | 6998,40 |
| 45 | 4.28 TABLERO/PANEL DE CONTROL | u | 12,00 | 286,02 | 3432,24 |
| 46 | 4.29 LAMPARA DE SODIO 100 W. (INC.SOPORTE,FOCO) | u | 120,00 | 150,42 | 18050,40 |
| 47 | 4.29A LAMPARA DE SODIO 100 W. (INC. FOCO) | u | 6,00 | 173,02 | 1038,12 |
| 48 | 4.37B POSTE ALUMBRADO PEATON.SENCI.INC.SOPORT.BASE,PLAC.ANC.CAJ.PA | u | 60,00 | 96,34 | 5780,40 |
| 49 | 4.6 ACOMETIDA DE BAJA TENSION | m | 500,00 | 11,00 | 5500,00 |
| 50 | 4.8A TENDIDO SUBTERRANEO DE CABLE | m | 2300,00 | 4,17 | 9591,00 |
| 51 | 706-(2)1 REUBICACION DE POSTE/H.A. DE ALUMBRADO | u | 2,00 | 113,45 | 226,90 |
| 52 | OA-4.002 INSTALACION DE LAMPARA /ALUMBRADO PUBLICO (INC.BRAZO/FOCO) | u | 100,00 | 7,14 | 714,00 |
| 53 | OA-4.063 DESMONTAJE DE LAMPARAS DE ALUMBRADO EXTERIOR (ALUMB.PUBLICO) | u | 140,00 | 3,52 | 492,80 |
| 54 | OP-4.41 SUMINISTRO E INSTALACION DE POSTE METALICO H=(9A11)M. | u | 2,00 | 661,34 | 1322,68 |
| 55 | 1.42 TANQUES METALICOS DE 55 GALONES | u | 5,00 | 12,09 | 60,45 |
| 56 | 1.4 BALQUILER DE BATERIA SANITARIA/ SERVICIO PUBLICO | u | 5,00 | 147,69 | 738,45 |
| 57 | 205-(1) AGUA PARA CONTROL DE POLVO | m3 | 40,00 | 2,94 | 117,60 |
| 58 | 1.36 PASO DE MADERA PROVISIONAL PARA PEATONES | u | 6,00 | 209,47 | 1256,82 |
| 59 | 1.39 PROTECCIONPARATRAJADOR | u | 20,00 | 29,83 | 596,60 |
| 60 | 220(1) CHARLAS DE CONCIENCIACION | u | 1,00 | 26,24 | 26,24 |
| 61 | 6.48 SUMIN E INSTAL DE TUBO METALICO NEGRO CUADRADO DE 2" | m | 50,00 | 5,87 | 293,50 |
| 62 | 708-5(1)18 SUMINT.E INSTAL. ELEMENTOS/SUJECION O FIJACION DE LETRERO | u | 60,00 | 7,23 | 433,80 |
| 63 | 710-(1)1 SENALES LUMINOSAS DE PREVENCION | m | 500,00 | 7,23 | 3615,00 |
| 64 | 710-(1)2 CINTAS PLASTICAS DE SEGURIDAD (COLOR REFLECTIVO) | m | 3000,00 | 0,19 | 570,00 |
| 65 | 710-(1)3 PARANTE DE MADERA CONDADO DE H.S. | u | 50,00 | 21,82 | 1091,00 |
| 66 | 710-(1)4 CONSTRUCCION E INSTALAC./ LETRERO - METAL.REFLECTIV/SENAL.SEGUR | m2 | 10,00 | 67,74 | 677,40 |
| 67 | 710-(1)7 BARRICADA DE MADERA (2.40 X 1.50)M. C/3 TABL.C/CINTA REFLECT | u | 6,00 | 81,09 | 486,54 |
| 68 | 710-(1)7E BARRICADA DE MADERA (1,20 X 1,50)M C/3 TABL. C/CINTA REFLECT | u | 6,00 | 72,61 | 435,66 |
| 69 | 710-(1)7E1 BARRICADA DE MADERA (0,60 X 1,10)M C/2 TABL. C/CINTA REFLECT | u | 6,00 | 30,51 | 183,06 |
| TOTAL | | | | | 494977,93 |

Fuente: Autores

3.3.4 Tiempo de ejecución para construcción de pavimento de adoquines

Para determinar la cantidad de días en la que se ejecutarán en su totalidad los rubros relacionados con la instalación de adoquines para la construcción de pavimentos de uso peatonal, es necesario tener en cuenta los rendimientos por día laboral, es decir la cantidad de trabajo en ocho horas laborales en el día.

Tabla 5

Cuadro de cantidad de días para construcción de 4177m² de pavimento de adoquín.

| Rubro | Nombre de rubro | Unidad | Fact. Rend | Rend/hora | Rend/día | Cantidad | Número de días |
|-------|---|--------|------------|-----------|----------|--------------|----------------|
| 10 | 303-2(1)E1 EXCAVACION SIN CLASIFICACION MANUAL (INC. DESAL.) | m3 | 0,12 | 8,33 | 66,67 | 2046,73 | 30,70 |
| 11 | 304-1(2)E1 MATERIAL DE PRESTAMO IMPORTADO MANUAL (INC. TRANSPORTE) | m3 | 0,02 | 50,00 | 400,00 | 1253,10 | 3,13 |
| 12 | 401-4(1)16 ADOQUIN A COLORES F'C=400 KG/CM2 E=6 CM | m2 | 0,05 | 20,00 | 160,00 | 4177,00 | 26,11 |
| 13 | 404-2(2) BASE DE AGREGADOS ESTABILIZADOS CEMEN./PORTLAN MANUAL | m3 | 0,06 | 16,67 | 133,33 | 417,70 | 3,13 |
| 16 | 503(2)1E HORM. ESTRUCT./CEM. PORTL. CL-BF'C=280 KG/CM2 (INC. ENC. CURAD) (VIGAS DE CONFINAMIENTO LONG. Y TRANSV.) | m3 | 4,20 | 0,24 | 1,90 | 83,25 | 43,71 |
| | | | | | | Total | 106,78 |

Fuente: Autores

Los rendimientos deben ser tomados en campo, es decir que debe cronometrar la cantidad de trabajo que realizan los obreros en una hora.

En este estudio los análisis de precio unitarios son los que se presentaron en la oferta para el proyecto de regeneración en el sector de La Floresta, por este motivo y con el fin de respetar y mantener los valores reales, utilizaremos los factores de rendimientos presentados en los análisis de precio unitario.

Rendimiento por hora = 1/ Factor de rendimiento

Rendimiento por día = (Rendimiento por hora) x 8 horas laborales en el día

Número de días = (Cantidad total de trabajo) / (Rendimiento por día)

3.3.5 Ventajas y desventajas del uso de adoquines en peatonales

3.3.5.1 Ventajas del uso de adoquines en peatonales

Entre las ventajas que presenta el uso de adoquines en la construcción de aceras y peatonales, tenemos las siguientes:

- **Proceso constructivo sencillo.-** Fácil y rápida colocación, ya que no es necesario de personal experto en este tipo de trabajos, por lo que el tránsito puede ser habilitado de inmediato.
- **Fácil mantenimiento y reparación.-** Al ser bloques pequeños facilita el cambio de adoquines en forma simple y económica en caso de que sea necesaria una reparación en las conexiones subterráneas.
- **Posibilidad de reutilizar los bloques.-** Al hacer la remoción de una cantidad representativa de adoquines, aquellos que se encuentran en buen estado pueden ser reutilizados.
- **Calidad.-** Al ser productos prefabricados en plantas industriales con un control cuidadoso, las empresas dedicadas a este oficio deben contar con certificados de calidad y de cumplimiento de normas establecidas.
- **Permeabilidad.-** Los adoquines permiten la filtración del agua entre las uniones, dejándola llegar al suelo, a diferencia de los pavimentos tradicionales de asfalto que bloquean el acceso del agua hacia el interior.
- **Cualidades físicas.-** Una de las grandes virtudes de este tipo de pavimento es que son resistentes a los cambios drásticos de temperatura.

3.3.5.2 Desventajas del uso de adoquines en peatonales

Entre las desventajas que presenta el uso de adoquines en la construcción de aceras y peatonales, tenemos las siguientes:

- **Mantenimiento.-** A pesar del bajo costo y facilidad de mantenimiento, los problemas de hundimiento de los adoquines, decoloración, vegetación creciendo entre las juntas, entre otras, son muy comunes y constantes.
- **Frágiles.-** Los adoquines son resistentes a grandes cargas, pero al momento de ser colocados es muy común ver como se fisuran al caerse o por una mala manipulación en la instalación.
- **Permeabilidad.-** Es una ventaja, pero a la vez representa una desventaja, debido a que cuando ocurren las filtraciones de agua entre las juntas, esta remueve la arena permitiendo un futuro deslizamiento o hundimiento de los adoquines.
- **Mejoramiento de las características del suelo.-** Es necesario la colocación de base estabilizada con cemento Portland, y en ocasiones contrapisos de hormigón con espesores considerables que reflejan un aumento en el presupuesto.

3.4 Técnica de hormigón pigmentado-estampado.

El hormigón pigmentado-estampado se trabaja directamente sobre la acera, luego de ser fundida, pero antes que fragüe el concreto, utilizando productos químicos como: endurecedor de color, desmoldante líquido, envejecedor y sellador. Y para estampar se utiliza moldes prefabricados. Cada uno cumple con su función específica dentro del proceso y es muy importante aplicarlos con la técnica correcta y las herramientas adecuadas.

A continuación, mostraremos los pasos necesarios para la realización de concretos pigmentados-estampados.

El siguiente es un ejemplo realizado en una acera de concreto, en las afueras de una vivienda familiar, en el cual fue aplicado endurecedor de color marrón, también es posible utilizar dos tonos de endurecedor y crear efectos creativos.

3.4.1 Detalle de la sección típica de los espesores de diseño recomendado para pavimentos de hormigón pigmentado-estampado.

Las cantidades propuestas para la sección típica de pavimentos de adoquín son las siguientes:

Material de mejoramiento: 0.30m

Espesor de hormigón $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$: 0.10m

Espesor de pigmento y estampado: 0.003m

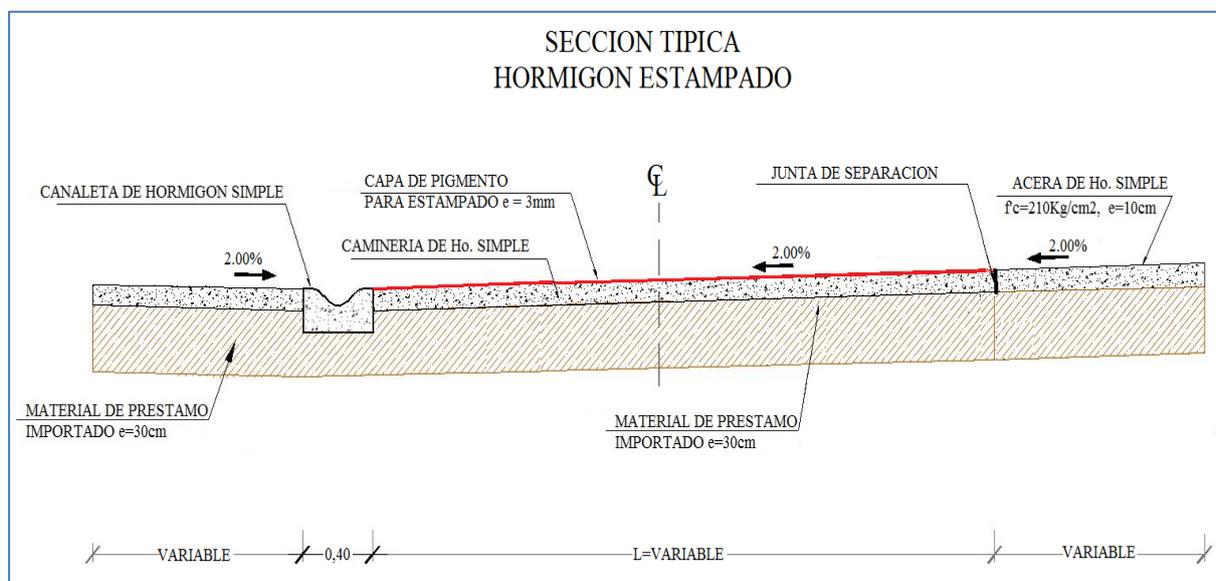


Figura 18: Sección típica propuesta para pavimento de hormigón pigmentado-estampado
Fuente: Autores

3.4.2 Procedimiento de implementación de técnica de hormigón pigmentado-estampado

3.4.2.1 Preparación de la subrasante (terreno)

Al igual que con la técnica de Adoquinamiento es necesario preparar el terreno para que tenga las propiedades óptimas para que no presente deformaciones en un futuro y esto produzca fisuras en el hormigón. Al ser un pavimento de uso peatonal se propone una altura de excavación entre 0.30m y 0.40m, las mismas que se utilizan en la construcción de aceras.

Una vez realizada la excavación se debe reemplazar el material extraído por material de préstamo importado, cumpliendo las especificaciones técnicas requeridas para la construcción de aceras.

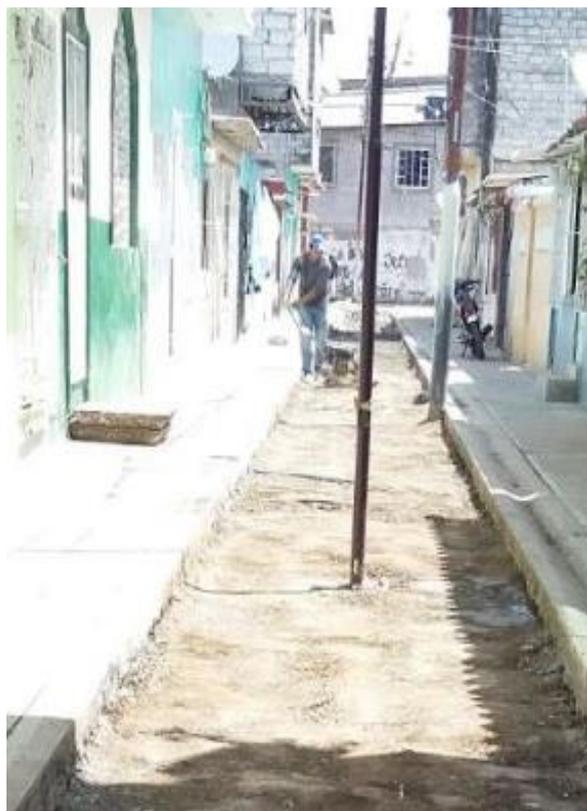


Figura 19: Compactación del material de préstamo importado
Fuente: Autores

3.4.2.2 Colocación del concreto

La colocación del concreto debe ser como se coloca normalmente un concreto para pavimentos, con cuidado de realizar un buen vibrado interno y/o externo, dependiendo del espesor. Al igual que el hormigón utilizado para la construcción de aceras, se propone utilizar un espesor de 0.10m con una resistencia $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$.

El hormigón será colocado sobre el material de préstamo debidamente compactado y luego de haber cumplido con las densidades de campo óptimas.



Figura 20: Fundición de acera en práctica
Fuente: Autores

3.4.2.3 Aplicación del endurecedor (Pigmento de colores)

Antes de aplicar el endurecedor de color, se debe realizar una inspección visual del material para que no se presenten grumos, ya que estos pueden causar huecos, líneas o zonas donde no se humecte bien el producto.

El endurecedor se debe aplicar en capas ligeras; pueden ser dos manos para garantizar que el producto se incruste adecuadamente. Cuando el concreto ha terminado de exudar, se aplica la primera capa de endurecedor distribuyéndola con una paleta o llana, procurando que la superficie quede completamente lisa.

Se debe aplicar una segunda capa de endurecedor con el fin de perder el color gris del hormigón y obtener un acabado más estético.



Figura 21: Colocación de polvo endurecedor
Fuente: Autores



Figura 22: Distribuyendo el endurecedor con una llana
Fuente: Autores

Finalmente, se aplica la segunda capa teniendo especial cuidado en los espacios que no tengan endurecedor como bordes o zonas oscuras y se allana nuevamente, tratando de remover todo tipo de marcas que quedasen en el concreto.



Figura 23: Luego de aplicación de segunda capa de endurecedor
Fuente: Autores

No se debe aplicar agua en la superficie para ayudar a penetrar el endurecedor, ya que esto puede debilitarlo y presentar manchas, echando a perder el acabado y su resistencia.

3.4.2.4 Aplicación de desmoldante líquido

El desmoldante permite proporcionar mayor tiempo de trabajo para el estampado con los moldes, además no permite que el hormigón se pegue con dichos moldes y se utiliza para hacer notar mejor las hendiduras, como detalles y juntas de los moldes.

Después de aplicar el desmoldante, nunca debe pasar nuevamente la llana. El desmoldante se aplica con un rociador, tanto en los moldes como en la superficie a estampar. Una sola vez es suficiente.



Figura 24: Colocación de desmoldante
Fuente: Autores

3.4.2.5 Estampado del hormigón

Antes de empezar el estampado, es importante, que nuestro personal conozca los moldes, su forma, tamaños, dirección de colocación, inicio y final del estampado.

Se recomienda hacer un tramo de prueba sobre concreto o sobre camas de arena para que todos conozcan cómo se debe hacer la labor y practiquen la colocación de dichos moldes.

Los juegos de moldes para el estampado incluyen tres tipos de moldes, los cuales dos son plataformas gruesas y rígidas que permiten caminar sobre ellas sin causar daño al concreto para estampar el resto del concreto y, finalmente, los terceros son plataformas flexibles para estampar en zonas de difícil acceso.



Figura 25: Estampado del hormigón
Fuente: Autores

3.4.2.6 Lavado

Luego de esperar un tiempo prudente, el cual puede ser 24 horas, se debe lavar la superficie para retirar residuos de desmoldante, se puede completar la actividad con una escoba de cerdas suaves, haciendo movimientos circulares para no rayar la superficie. Luego de esto, limpiar nuevamente con agua el desmoldante que se haya retirado con la escoba.



Figura 26: Lavado del Hormigón
Fuente: Autores

3.4.2.7 Aplicación de envejecedor

Una vez que nos hemos asegurado que la superficie se encuentre seca, procedemos a aplicar el envejecedor de color negro para nuestra práctica, el cual debe ser diluido en agua y aplicado con una brocha o con un rociador a presión para asegurar una mejor y más rápida distribución.

Las cantidades de agua y envejecedor dependerán de la tonalidad que se desee obtener.



Figura 27: Aplicación del Envejecedor (Color:Negro)
Fuente: Autores

3.4.2.8 Aplicación de sellador

Para terminar el concreto estampado es necesario protegerlo de las agresiones del medio ambiente. Luego de que la losa este completamente seca, se procede a sellarla para protegerla usando un rodillo, o con un rociador a presión. Aplique una capa de sellador sin dejar espacios vacíos.



Figura 28: Aplicación de sellador a base de agua
Fuente: Autores

3.4.2.9 Resultado Final.



Figura 29: Piso de hormigón pigmentado-estampado ya terminado.

Fuente: Autores

3.4.3 Determinación del costo de implementación de pavimento de hormigón pigmentado-estampado

Para determinar el costo de propuesta de implementación para la técnica de hormigón pigmentado-estampado se tuvieron en cuenta los rubros relacionados y la sección típica (*Ver figura 18*).

Para la elaboración del presupuesto para la técnica de hormigón pigmentado estampado se tomará en cuenta los siguientes puntos:

- Cálculo de cantidades de obra.
- Determinación de los recursos y rendimientos de trabajo.
- Cálculo de materiales.
- Cálculo de costos unitarios y costos totales de obra.

3.4.3.1 Cálculo de cantidades de obra

Longitud del pavimento = $L = 2578,40$ m

Ancho del pavimento = $A = 1,62 \text{ m}$

Área del pavimento = $A_r = A \times L = 4177,00 \text{ m}^2$

Altura promedio de excavación = $E_x = 0.30\text{m}$

Altura de material de préstamo importado = $M_{pi} = 0.30\text{m}$

3.4.3.2 Determinación de los recursos y rendimientos de trabajo

Es necesario determinar la cantidad de mano de obra y los equipos que vamos a necesitar para ejecutar un trabajo de pavimento con hormigón pigmentado-estampado.

Número de maestros = $N_m = 1 \text{ und}$

Número de peones = $N_p = 2 \text{ und}$

Tamaño de la cuadrilla = $T_c = N_m + N_p = 3 \text{ und}$

Hormigón pigmentado-estampado = $53 \text{ m}^2/\text{d}$

3.4.3.3 Cálculo de materiales

Para poder determinar el presupuesto de la propuesta del uso de hormigón pigmentado-estampado en peatonales, es necesario saber las cantidades de materiales necesarias para completar este trabajo.

Área del pavimento = $A_r = A \times L = 4177,00 \text{ m}^2$

Espesor de hormigón = $E_h = 0,10\text{m}$

Volumen de hormigón = $V_h = 417,70 \text{ m}^3$

Kilos de pigmento endurecedor = $K_{pe} = 8.354 \text{ Kg}$

Litros de desmoldante = $L_d = 187,97 \text{ lt}$

Kilos de envejecedor = $K_e = 8,35 \text{ Kg}$

Litros de sellador = $L_s = 187,97 \text{ lt}$

3.4.3.4 Cálculo de costos unitarios

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 9 UNIDAD M3
 301-3(1)EREMOCION DE HORMIGON DE CEMENTO
 DETALLE PORTLAND (INC. DESALOJO)

| EQUIPOS | | | | | |
|--------------------------------|----------|------------|-----------------|-------------|-----------|
| DESCRIPCION | CANT. | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | A | B | C = A * B | R | D = C * R |
| Herramienta menor (5 % M/O) | 1,00 | 0,12 | 0,12 | 0,178 | 0,02 |
| retroexcavadora | 1,00 | 23,00 | 23,00 | 0,178 | 4,09 |
| volqueta | 1,00 | 20,00 | 20,00 | 0,178 | 3,56 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUBTOTAL M | | | | | 7,67 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL /HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | A | B | C = A * B | R | D = C * R |
| maestro de obra | 1,00 | 3,66 | 3,66 | 0,065 | 0,24 |
| peon | 1,00 | 3,26 | 3,26 | 0,178 | 0,58 |
| op. Retroexcavadora | 1,00 | 3,66 | 3,66 | 0,178 | 0,65 |
| chofer volquetas | 1,00 | 4,79 | 4,79 | 0,178 | 0,85 |
| | | | | | |
| SUBTOTAL N | | | | | 2,32 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO | |
| | | A | B | C = A * B | |
| SUBTOTAL O | | | | 0,00 | |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | |
| | | A | B | C = A * B | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 10,00 |
| INDIRECTOS % | | | | 8,00% | 0,80 |
| UTILIDAD % | | | | 5,00% | 0,50 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 11,30 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 11,30 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:

10

UNIDAD

M3

DETALLE

303-2(1)E1EXCAVACION SIN CLASIFICACION MANUAL (INC. DESAL.)

| EQUIPOS | | | | | |
|--------------------------------|----------|------------|-----------------|-------------|-----------|
| DESCRIPCION | CANT. | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | A | B | C = A * B | R | D = C * R |
| Herramienta menor (5 % MO) | 1,00 | 0,05 | 0,05 | 0,12 | 0,01 |
| retroexcavadora | 1,00 | 23,00 | 23,00 | 0,01 | 0,23 |
| volqueta | 1,00 | 20,00 | 20,00 | 0,12 | 2,40 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUBTOTAL M | | | | | 2,64 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL /HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | A | B | C = A * B | R | D = C * R |
| maestro de obra | 1,00 | 3,66 | 3,66 | 0,01 | 0,04 |
| peon | 1,00 | 3,26 | 3,26 | 0,12 | 0,39 |
| op. Retroexcavadora | 1,00 | 3,66 | 3,66 | 0,01 | 0,04 |
| chofer volquetas | 1,00 | 4,79 | 4,79 | 0,12 | 0,57 |
| | | | | | |
| SUBTOTAL N | | | | | 1,04 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO | |
| | | A | B | C = A * B | |
| SUBTOTAL O | | | | 0,00 | |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | |
| | | A | B | C = A * B | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 3,68 |
| INDIRECTOS % | | | | 8,00% | 0,29 |
| UTILIDAD % | | | | 5,00% | 0,18 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 4,15 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 4,15 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO:

11

UNIDAD

M3

DETALLE

304-1(2)E1MATERIAL DE PRESTAMO IMPORTADO

| EQUIPOS | | | | | | |
|----------------------------------|----------|------------|-----------------|-------------|-----------|------|
| DESCRIPCION | CANT. | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C = A * B | R | D = C * R | |
| Herramienta menor (5 % M/O) | 1,00 | 0,02 | 0,02 | 0,02 | 0,00 | |
| retroexcavadora | 1,00 | 23,00 | 23,00 | 0,02 | 0,46 | |
| volqueta | 1,00 | 20,00 | 20,00 | 0,02 | 0,40 | |
| rodillo vibratorio | 1,00 | 38,00 | 38,00 | 0,02 | 0,76 | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL M | | | | | 1,62 | |
| MANO DE OBRA | | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL /HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO | |
| | A | B | C = A * B | R | D = C * R | |
| maestro de obra | 1,00 | 3,66 | 3,66 | 0,01 | 0,04 | |
| peon | 1,00 | 3,26 | 3,26 | 0,02 | 0,07 | |
| op. Retroexcavadora | 1,00 | 3,66 | 3,66 | 0,02 | 0,07 | |
| op. Rodillo vibratorio autopropu | 1,00 | 3,48 | 3,48 | 0,02 | 0,07 | |
| chofer volquetas | 1,00 | 4,79 | 4,79 | 0,02 | 0,10 | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL N | | | | | 0,34 | |
| MATERIALES | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO | | |
| | | A | B | C = A * B | | |
| cascajo mediano a fino | m3 | 1,000 | 4,94 | 4,94 | | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL O | | | | 4,94 | | |
| TRANSPORTE | | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | | |
| | | A | B | C = A * B | | |
| | | | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 6,90 | |
| INDIRECTOS % | | | | | 8,00% | 0,55 |
| UTILIDAD % | | | | | 5,00% | 0,35 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 7,80 | |
| VALOR OFERTADO | | | | | 7,80 | |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 70 UNIDAD m2
 DETALLE HORMIGON PIGMENTADO Y ESTAMPADO F'c=210 KG/CM2 E=0,10m

| EQUIPOS | | | | | |
|-------------------------------------|----------|------------|-----------------|-------------|-----------|
| DESCRIPCION | CANT. | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | A | B | C = A * B | R | D = C * R |
| Herramienta menor (5 % M/O) | 1,00 | 0,07 | 0,07 | 0,15 | 0,01 |
| vibrador de manguera | 1,00 | 1,50 | 1,50 | 0,15 | 0,23 |
| Herramientas para moldear | 1,00 | 3,75 | 3,75 | 0,15 | 0,56 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUBTOTAL M | | | | | 0,80 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCION | CANTIDAD | JORNAL /HR | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | A | B | C = A * B | R | D = C * R |
| maestro de obra | 1,00 | 3,66 | 3,66 | 0,10 | 0,37 |
| peon | 1,00 | 3,26 | 3,26 | 0,15 | 0,49 |
| albañil | 1,00 | 3,30 | 3,30 | 0,15 | 0,50 |
| | | | | | |
| SUBTOTAL N | | | | | 1,35 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO | COSTO | |
| | | A | B | C = A * B | |
| hormigon premezclado f'c=210 kg/cm2 | m3 | 0,100 | 95,50 | 9,55 | |
| Endurecedor | kg | 2,000 | 1,47 | 2,93 | |
| Desmoldante Líquido | lt | 0,045 | 6,25 | 0,28 | |
| Envejecedor | kg | 0,002 | 22,00 | 0,05 | |
| Sellador | lt | 0,045 | 6,65 | 0,30 | |
| | | | | | |
| SUBTOTAL O | | | | 13,12 | |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCION | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | |
| | | A | B | C = A * B | |
| SUBTOTAL P | | | | 0,00 | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 15,26 |
| INDIRECTOS % | | | | 8,00% | 1,22 |
| UTILIDAD % | | | | 5,00% | 0,76 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 17,25 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 17,25 |

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

3.4.3.5 Presupuesto para 4177,00 m² de pavimento de hormigón pigmentado-estampado

Una vez que hemos obtenidos los costos unitarios y cantidades de obra por unidad definida, procedemos a la elaboración del presupuesto para la técnica de hormigón pigmentado estampado.

Tabla 6

Presupuesto elaborado para 4.177,00m² de pavimento peatonal de hormigón pigmentado-estampado.

| Rubro | Nombre de rubro | Unidad | Precio Unitario | HORMIGÓN PIGMENTADO-ESTAMPADO | |
|--------------|---|--------|-----------------|-------------------------------|-----------------|
| | | | | Cantidad | Costo total |
| 10 | 303-2(1)E1 EXCAVACION SIN CLASIFICACIONMANUAL (INC. DESAL.) | m3 | 4,15 | 1253,10 | 5200,37 |
| 11 | 304-1(2)E1 MATERIAL DE PRESTAMO IMPORTADO MANUAL (INC.TRANSPORTE) | m3 | 7,80 | 1253,10 | 9774,18 |
| 70 | HORMIGON PIGMENTACION Y ESTAMPADO F'C=210 KG/CM2 E=10 CM | m2 | 17,25 | 4177,00 | 72053,25 |
| Total | | | | | 87027,80 |

Fuente: Autores

Tabla 7

Resumen de costos directos para pavimento de hormigón pigmentado-estampado.

| Rubro | Nombre de rubro | Unidad | Cantidad | Equipos | | Mano de Obra | | Materiales | |
|--------------|---|--------|----------|--------------|----------------|--------------|----------------|--------------|-----------------|
| | | | | Costo. Unit. | Costo total | Costo. Unit. | Costo total | Costo. Unit. | Costo total |
| 10 | 303-2(1)E1 EXCAVACION SIN CLASIFICACIONMANUAL (INC. DESAL.) | m3 | 1253,10 | 2,64 | 3308,18 | 1,04 | 1303,22 | 0,00 | 0,00 |
| 11 | 304-1(2)E1 MATERIAL DE PRESTAMO IMPORTADO MANUAL (INC.TRANSPORTE) | m3 | 1253,10 | 1,62 | 2030,02 | 0,34 | 426,05 | 4,94 | 6190,31 |
| 70 | HORMIGON PIGMENTACION Y ESTAMPADO F'C=210 KG/CM2 E=10 CM | m2 | 4177,00 | 0,80 | 3341,60 | 1,35 | 5638,95 | 13,12 | 54802,24 |
| Total | | | | | 8679,81 | | 7368,23 | | 60992,55 |

Fuente: Autores

3.4.3.6 Presupuesto referencial y costo total del proyecto con técnica de hormigón pigmentado-estampado.

Tabla 8
Presupuesto de proyecto con técnica de adoquinado

| No. | Rubro | Unidad | Cantidad | P. Unit. | P.Total |
|-----|---|--------|----------|----------|----------|
| 1 | 1.14 SUMINISTRO Y COLOCACION DE ARENA (AREA DE JUEGOS) | m3 | 30,00 | 18,63 | 558,90 |
| 2 | 1.22 DESMONTAJE Y MONTAJE (PARANTES EXISTENTES) | u | 130,00 | 17,20 | 2236,00 |
| 3 | 1.35 ALETRERO DE OBRA | u | 5,00 | 105,39 | 526,95 |
| 4 | 1.7 SUMINISTRO Y COLOCACION DE PIEDRA CHISPA (AREA DE JUEGOS) | m3 | 50,00 | 23,16 | 1158,00 |
| 5 | 2.3 HORM.SIMPLE F'C=210 KG/CM2 E=10 CM. | m2 | 5100,00 | 13,56 | 69156,00 |
| 6 | 301-(3)4 LEVANTADA DE ADOQUIN, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE. | m2 | 100,00 | 2,64 | 264,00 |
| 7 | 301-2(1) REMOCION DE ARBOLES (INC. DESALOJO) | u | 38,00 | 33,20 | 1261,60 |
| 8 | 301-3(1)1E REMOCION DE HORMIGON MACIZO (INC.DESAL.) (PAVIMENTO EXISTENET) | m3 | 30,00 | 20,28 | 608,40 |
| 9 | 301-3(1)E REMOCION DE HORMIGON DE CEMENTO PORTLAND (INC. DESALOJO) | m3 | 100,00 | 11,30 | 1130,00 |
| 10 | 303-2(1)E1 EXCAVACION SIN CLASIFICACIONMANUAL (INC. DESAL.) | m3 | 3806,37 | 4,15 | 15796,44 |
| 11 | 304-1(2)E1 MATERIAL DE PRESTAMO IMPORTADO MANUAL (INC.TRANSPORTE) | m3 | 3800,00 | 7,80 | 29640,00 |
| 12 | 401-4(1)16 ADOQUIN A COLORES F'C=400 KG/CM2 E=6 CM | m2 | 0,00 | 14,01 | 0,00 |
| 13 | 404-2(2) BASE DE AGREGADOS ESTABILIZADOS CEMEN./PORTLAN MANUAL | m3 | 32,30 | 36,34 | 1173,78 |
| 14 | 405-8(1) EPAVIMENTO HORM.CEM.POR.MOD.ROT.FLEX.4.0MPA/28D.CL-C(RELL.JUN | m3 | 50,00 | 150,13 | 7506,50 |
| 15 | 405-8(2) ACERO/REFUERZO FY=4200KG/CM2 (PAVIMENTO) | Kg | 550,00 | 2,21 | 1215,50 |
| 16 | 503(2)1E HORM.ESTRUCT./CEM. PORTL CL-BF'C=280 KG/CM2 (INC.ENC.CUR) (VIGAS DE CONFINAMIENTO LONG. Y TRANSV.) | m3 | 36,75 | 224,80 | 8261,40 |
| 17 | 503(2)E HORM.ESTRUCT./CEM.PORTL.CL-BF'C=210 KG/CM2 (INC.ENC.CURAD) (REPOSICION DE BASE DE LUMINARIAS) | m3 | 40,00 | 154,62 | 6184,80 |
| 18 | 504(1) ACERO DE REFUERZO EN BARRAS FY=4200KG/CM2 (REPOSICION DE BASE DE LUMINARIAS) | Kg | 1200,00 | 2,21 | 2652,00 |
| 19 | 610-(1)1A BORDILLO CUNETA F'C=280 KG/CM2 | m | 70,00 | 29,43 | 2060,10 |
| 20 | 7.14 BARNIZADA | m2 | 160,00 | 2,10 | 336,00 |
| 21 | 7.7B PINTURA ANTICORROSIVA Y ESMALTE (PARANTES A REUTILIZAR) | m2 | 100,00 | 4,05 | 405,00 |
| 22 | 9.10 REVESTIMIENTO DE GRANITO | m2 | 160,00 | 17,78 | 2844,80 |
| 23 | 3.40B CANALETA DE HORMIG.SIMPLE (40X20)CM. F'C=280KG/CM2 INC.ENLUC | M | 2700,00 | 13,84 | 37368,00 |
| 24 | 301-2(20) LIMPIEZA DE CAMARA (INC.DESALOJO) | u | 5,00 | 22,22 | 111,10 |
| 25 | 301-2(23) LIMPIEZA DE SUMIDEROS (INC.DESALOJO) | u | 12,00 | 12,65 | 151,80 |
| 26 | 301-2(24) LIMPIEZA DE CAJAS DOMICILIARIAS (INC.DESALOJO) | u | 120,00 | 5,67 | 680,40 |
| 27 | 307-2(1)1 EXCAVACION Y RELLENO PARA ESTRUCTURAS (MANUAL)(INC.DESAL.) | m3 | 250,00 | 8,85 | 2212,50 |
| 28 | 5.1B SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO PVC D=6" =160 MM.(SUBTERR.) | m | 2200,00 | 14,32 | 31504,00 |
| 29 | 5.2C SUMINISTRO E INSTALAC.TUBO PVCD= 4"= 110 MM. (SUBTERRANEO) | m | 220,00 | 10,48 | 2305,60 |
| 30 | 5.35 SUMIN.E INSTAL.TUB.PVC 90 MM.CON UNION SELLADO ELASTOMERICO | m | 2200,00 | 7,40 | 16280,00 |
| 31 | 5.3E CAJA/REGISTRO/H.S. (0.70 X 0.85 X 1.00)M CON TAPA | u | 200,00 | 157,99 | 31598,00 |
| 32 | 5.51 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO DE PVC 10"=250 MM. | m | 20,00 | 25,54 | 510,80 |

| No. | Rubro | Unidad | Cantidad | P. Unit. | P.Total |
|--------------|---|--------|----------|----------|------------------|
| 33 | 5.52 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO DE PVC 16"=400 MM. | m | 50,00 | 67,35 | 3367,50 |
| 34 | 5.53 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBO DE PVC 12"=315 MM | m | 750,00 | 38,50 | 28875,00 |
| 35 | 5.75 REPARACION DE GUIA DE AGUA POTABLE | u | 100,00 | 30,52 | 3052,00 |
| 36 | 5.76 REUBICACION DE CAJETIN DE MEDIDOR DE AA.PP.(INC. CONEX-TUBO) | u | 40,00 | 4,67 | 186,80 |
| 37 | 607-(3)2E SUMIDERO DOBLE DE HORMIGON SIMPLE (INC.REJILLA Y EXCAV.) | u | 5,00 | 192,12 | 960,60 |
| 38 | 607-(3)8E SUMIDERO SENCILLO DE HO. SIMPLE (INC. REJILLA DE HO. Y EXCAV | u | 35,00 | 94,87 | 3320,45 |
| 39 | 609-(3)1 TAPA DE H.A.PARA CAJA DE AA.SS.(0.70 X 0.70 X 0.10)M. | u | 200,00 | 27,44 | 5488,00 |
| 40 | 609-(8)2 ELEVACION DE TAPAS DE HORMIGON ARMADO PARA CAJA DOMICILIARIA | u | 120,00 | 49,02 | 5882,40 |
| 41 | 609-(8)2E1 BAJADA DE TAPAS DE HORMIGON ARMADO PARA CAJAS DOMICILIARIAS | u | 30,00 | 49,02 | 1470,60 |
| 42 | 1.29 MANTENIMIENTO PREVENTIVO Y CORRECTIVO | u | 100,00 | 17,20 | 1720,00 |
| 43 | 4.10 CONEXION A LUMINARIA | m | 1000,00 | 3,52 | 3520,00 |
| 44 | 4.21 CAJA DE REVISIONC/TAPA (40 X 40 X 40)CM. | u | 180,00 | 38,88 | 6998,40 |
| 45 | 4.28 TABLERO/PANEL DE CONTROL | u | 12,00 | 286,02 | 3432,24 |
| 46 | 4.29 LAMPARA DE SODIO 100 W. (INC.SOPORTE,FOCO) | u | 120,00 | 150,42 | 18050,40 |
| 47 | 4.29A LAMPARA DE SODIO 100 W. (INC. FOCO) | u | 6,00 | 173,02 | 1038,12 |
| 48 | 4.37B POSTE ALUMBRADO PEATON.SENCI.INC.SOPORT.BASE,PLAC.ANC.CAJ.PA | u | 60,00 | 96,34 | 5780,40 |
| 49 | 4.6 ACOMETIDA DE BAJA TENSION | m | 500,00 | 11,00 | 5500,00 |
| 50 | 4.8A TENDIDO SUBTERRANEO DE CABLE | m | 2300,00 | 4,17 | 9591,00 |
| 51 | 706-(2)1 REUBICACION DE POSTE/H.A. DE ALUMBRADO | u | 2,00 | 113,45 | 226,90 |
| 52 | OA-4.002 INSTALACION DE LAMPARA /ALUMBRADO PUBLICO (INC.BRAZO/FOCO) | u | 100,00 | 7,14 | 714,00 |
| 53 | OA-4.063 DESMONTAJE DE LAMPARAS DE ALUMBRADO EXTERIOR (ALUMB.PUBLICO) | u | 140,00 | 3,52 | 492,80 |
| 54 | OP-4.41 SUMINISTRO E INSTALACION DE POSTE METALICO H=(9A11)M. | u | 2,00 | 661,34 | 1322,68 |
| 55 | 1.42 TANQUES METALICOS DE 55 GALONES | u | 5,00 | 12,09 | 60,45 |
| 56 | 1.4 BALQUILER DE BATERIA SANITARIA/ SERVICIO PUBLICO | u | 5,00 | 147,69 | 738,45 |
| 57 | 205-(1) AGUA PARA CONTROL DE POLVO | m3 | 40,00 | 2,94 | 117,60 |
| 58 | 1.36 PASO DE MADERA PROVISIONAL PARA PEATONES | u | 6,00 | 209,47 | 1256,82 |
| 59 | 1.39 PROTECCIONPARATRAabajador | u | 20,00 | 29,83 | 596,60 |
| 60 | 220(1) CHARLAS DE CONCIENCIACION | u | 1,00 | 26,24 | 26,24 |
| 61 | 6.48 SUMIN E INSTAL DE TUBO METALICO NEGRO CUADRADO DE 2" | m | 50,00 | 5,87 | 293,50 |
| 62 | 708-5(1)18 SUMINT.E INSTAL. ELEMENTOS/SUJECION O FIJACION DE LETRERO | u | 60,00 | 7,23 | 433,80 |
| 63 | 710-(1)1 SENALES LUMINOSAS DE PREVENCION | m | 500,00 | 7,23 | 3615,00 |
| 64 | 710-(1)2 CINTAS PLASTICAS DE SEGURIDAD (COLOR REFLECTIVO) | m | 3000,00 | 0,19 | 570,00 |
| 65 | 710-(1)3 PARANTE DE MADERA CONDADO DE H.S. | u | 50,00 | 21,82 | 1091,00 |
| 66 | 710-(1)4 CONSTRUCCION E INSTALAC./ LETRERO - METAL.REFLECTIV/SENALSEGUR | m2 | 10,00 | 67,74 | 677,40 |
| 67 | 710-(1)7 BARRICADA DE MADERA (2.40 X 1.50)M. C/3 TABL.C/CINTA REFLECT | u | 6,00 | 81,09 | 486,54 |
| 68 | 710-(1)7E BARRICADA DE MADERA (1,20 X 1,50)M C/3 TABL. C/CINTA REFLECT | u | 6,00 | 72,61 | 435,66 |
| 69 | 710-(1)7E1 BARRICADA DE MADERA (0,60 X 1,10)M C/2 TABL. C/CINTA REFLECT | u | 6,00 | 30,51 | 183,06 |
| 70 | HORMIGON PIGMENTACION Y ESTAMPADO F'C=210 KG/CM2 E=10 CM | m2 | 17,25 | 4177,00 | 72053,25 |
| TOTAL | | | | | 471324,03 |

3.4.4 Tiempo de ejecución para construcción de pavimento de hormigón pigmentado-estampado

Para determinar la cantidad de días en la que se ejecutarán en su totalidad los rubros relacionados con la propuesta de uso de hormigón pigmentado-estampado para la construcción de pavimentos de uso peatonal, es necesario tener en cuenta los rendimientos por día laboral, es decir la cantidad de trabajo en ocho horas laborales en el día.

Tabla 9

Cuadro de cantidad de días para construcción de 4.177m² de pavimento de hormigón pigmentado-estampado

| Rubro | Nombre de rubro | Unidad | Fact. Rend | Rend/hora | Rend/día | Cantidad | Número de días |
|--------------|--|--------|------------|-----------|----------|----------|----------------|
| 10 | 303-2(1)E1 EXCAVACION SIN CLASIFICACION MANUAL (INC. DESAL.) | m3 | 0,12 | 8,33 | 66,67 | 1253,10 | 18,80 |
| 11 | 304-1(2)E1 MATERIAL DE PRESTAMO IMPORTADO MANUAL (INC. TRANSPORTE) | m3 | 0,02 | 50,00 | 400,00 | 1253,10 | 3,13 |
| 70 | HORMIGON PIGMENTACION Y ESTAMPADO F'C=210 KG/CM2 E=10 CM | m2 | 0,15 | 6,67 | 53,33 | 4177,00 | 78,32 |
| Total | | | | | | | 100,25 |

Fuente: Autores

Los rendimientos deben ser tomados en campo, es decir que debe cronometrar la cantidad de trabajo que realizan los obreros en una hora.

En este estudio los análisis de precio unitarios son los que se presentaron en la oferta para el proyecto de regeneración en el sector de La Floresta, por este motivo y con el fin de respetar y mantener los valores reales, utilizaremos los factores de rendimientos presentados en los análisis de precio unitario.

Rendimiento por hora = 1/ Factor de rendimiento

Rendimiento por día = (Rendimiento por hora) x 8 horas laborales en el día

Número de días = (Cantidad total de trabajo) / (Rendimiento por día)

3.4.5 Ventajas y desventajas del uso de hormigón pigmentado-estampado en peatonales

3.4.5.1 Ventajas del uso de hormigón pigmentado-estampado en peatonales

Entre las ventajas que presenta el uso de hormigón pigmentado-estampado en la construcción de aceras y peatonales, tenemos las siguientes:

- Mejoramiento de las características del suelo.- Por ser de uso peatonal solo será necesario retirar el material que se encuentra contraminado y reemplazado por material de préstamo importado que cumpla con las características requeridas en las especificaciones técnicas.
- Impermeabilidad.- Los materiales utilizados para el estampado no permiten las filtraciones del agua, ni la producción de hongos en la superficie.
- Cualidades físicas de los materiales.- Estos son resistentes a los cambios drásticos de temperatura, a las exposiciones químicas y rayos solares.
- Mantenimiento.- Este tipo de pavimentos no se deforman con el tiempo, por lo tanto si se ejecutan los trabajos de forma adecuada no será necesario darle mantenimiento por varios años, bastará con una limpieza normal con una escoba.
- Adaptabilidad.- El hormigón se adapta con facilidad a las formas irregulares del terreno y al diseño solicitado en los planos.

3.4.5.2 Desventajas del uso de hormigón pigmentado-estampado en peatonales

Entre las desventajas que presenta el uso de hormigón pigmentado-estampado en la construcción de aceras y peatonales, tenemos las siguientes:

- **Proceso constructivo.-** Debido a la secuencia de pasos que se deben seguir al momento de realizar el estampado, este trabajo debe ser realizado por personal previamente capacitado.
- **Reparación.-** Cuando el trabajo no se ejecuta bien es muy difícil corregir o disimular imperfecciones, esto hace imposible corregir el defecto sin dejar un parche.
- **Trabajos previos.-** Los trabajos subterráneos de instalación de tuberías y conexiones de tuberías deben ser bien ejecutados, debido a que un error en estos implica romper el hormigón y las reparaciones son costosas y notorias.

Capítulo IV

4.1 Comparación de costos y tiempos de implementación entre técnica de adoquinado y técnica de hormigón pigmentado-estampado

4.1.1 Comparación de costos totales de implementación

Luego de evaluar las cantidades y elaborar los análisis de precio unitario para cada rubro, se pudo realizar la comparación entre la implementación del método de adoquinado versus la técnica de hormigón pigmentado-estampado para pavimento de uso peatonal.

Tabla 10
Cuadro comparativo de costos totales de cada técnica

| Rubro | Nombre de rubro | Unidad | Precio Unitario | ADOQUINADO | | HOR. PIGMENTADO-ESTAMPADO | |
|--------------|---|--------|-----------------|------------|------------------|---------------------------|-----------------|
| | | | | Cantidad | Costo total | Cantidad | Costo total |
| 10 | 303-2(1)E1 EXCAVACION SIN CLASIFICACION MANUAL (INC. DESAL.) | m3 | 4,15 | 2046,73 | 8493,93 | 1253,10 | 5200,37 |
| 11 | 304-1(2)E1 MATERIAL DE PRESTAMO IMPORTADO MANUAL (INC.TRANSPORTE) | m3 | 7,80 | 1253,10 | 9774,18 | 1253,10 | 9774,18 |
| 12 | 401-4(1)16 ADOQUIN A COLORES F'C=400 KG/CM2 E=6 CM | m2 | 14,01 | 4177,00 | 58519,77 | 0,00 | 0,00 |
| 13 | 404-2(2) BASE DE AGREGADOS ESTABILIZADOS CEMEN./PORTLAN MANUAL | m3 | 36,34 | 417,70 | 15179,22 | 0,00 | 0,00 |
| 16 | 503(2)1E HORM. ESTRUCT./CEM.PORTL.CL-BF'C=280 KG/CM2 (INC.ENC.CURAD) (VIGAS DE CONFINAMIENTO LONG. Y TRANSV.) | m3 | 224,80 | 83,25 | 18714,60 | 0,00 | 0,00 |
| 70 | HORMIGON PIGMENTACION Y ESTAMPADO F'C=210 KG/CM2 E=10 CM | m2 | 17,25 | 0,00 | 0,00 | 4177,00 | 72053,25 |
| Total | | | | | 110681,70 | | 87027,80 |

Fuente: Autores

El presupuesto de la construcción de pavimento de adoquines es de \$110.681,70 dólares americanos, mientras que el costo de construcción de pavimento con hormigón pigmentado-estampado es de \$87.027,80 dólares americanos, comparando los costos de las dos técnicas obtenemos un ahorro de \$23.653,90 dólares americanos a favor de la técnica del hormigón pigmentado estampado representando el 21.37% en relación al costo de ejecución del trabajo de adoquinado.

Cabe mencionar que existen rubros en los trabajos de adoquinado que no serán necesarios en los trabajos de pavimento con hormigón pigmentado-estampado, de igual forma las cantidades de excavación disminuirán gracias a que para este tipo de pavimento no será necesario el uso de base estabilizada con cemento Portland.

4.1.2 Comparación de costos directos

Para el análisis de los costos directos tomaremos como referencia los costos de la técnica de Adoquinamiento, ya que estos son los valores reales que se utilizaron en la obra de regeneración en el sector de La Floresta.

Tabla 11
Cuadro comparativo de costos directos

| Técnica | Equipos | Mano de Obra | Materiales | Total |
|-------------------------------|----------------|---------------------|-------------------|-----------------|
| Adoquinado | 13937,54 | 12958,13 | 71067,46 | 97963,13 |
| Hormigon Pigmentado-estampado | 8679,81 | 7368,23 | 60992,55 | 77040,59 |
| Diferencia | 5257,74 | 5589,90 | 10074,91 | 20922,55 |

Fuente: Autores

Se pudo determinar que el costo correspondiente a equipos en para la implementación de hormigón pigmentado-estampado es 37.72% menor que el costo de adoquinado.

El costo de mano de obra en el hormigón pigmentado-estampado también disminuye en un 43.15% en comparación con la implementación de pavimento de adoquines

En cuanto a los materiales también se puede observar que el costo en pavimentos de adoquín es mayor que en un 14.18%.

Finalmente obtenemos una diferencia de 21.37% en el total de costos directos a favor de la implementación de hormigón pigmentado-estampado en pavimentos de uso peatonal.

4.2 Comparación de tiempo

Una vez analizados los tiempos de ejecución y el rendimiento de cada rubro se pudo realizar la comparación entre los tiempos de construcción de pavimento de uso peatonal para cada una de las técnicas.

Tabla 12
Cuadro comparativo de tiempo de ejecución de trabajos

| Rubro | Nombre de rubro | Unidad | Adoquinado | | Hormigon pigmentado-estampado | |
|--------------|---|--------|------------|---------------|-------------------------------|---------------|
| | | | Cantidad | Días | Cantidad | Días |
| 10 | 303-2(1)E1 EXCAVACION SIN CLASIFICACION MANUAL (INC. DESAL.) | m3 | 2046,73 | 30,70 | 1253,10 | 18,80 |
| 11 | 304-1(2)E1 MATERIAL DE PRESTAMO IMPORTADO MANUAL (INC. TRANSPORTE) | m3 | 1253,10 | 3,13 | 1253,10 | 3,13 |
| 12 | 401-4(1)16 ADOQUIN A COLORES F'C=400 KG/CM2 E=6 CM | m2 | 4177,00 | 26,11 | 0,00 | 0,00 |
| 13 | 404-2(2) BASE DE AGREGADOS ESTABILIZADOS CEMEN./PORTLAN MANUAL | m3 | 417,70 | 3,13 | 0,00 | 0,00 |
| 16 | 503(2)1E HORM. ESTRUCT./CEM. PORTL. CL-BF'C=280 KG/CM2 (INC. ENC. CURAD) (VIGAS DE CONFINAMIENTO LONG. Y TRANSV.) | m3 | 83,25 | 43,71 | 0,00 | 0,00 |
| 70 | HORMIGON PIGMENTACION Y ESTAMPADO F'C=210 KG/CM2 E=10 CM | m2 | 0,00 | 0,00 | 4177,00 | 78,32 |
| Total | | | | 106,78 | | 100,25 |

Fuente: Autores

La construcción de la peatonal con la técnica de adoquinado va a tener un tiempo de 107 días, mientras que con la propuesta de uso de la técnica de hormigón pigmentado va a ser de 101 días, realizando una comparación entre los tiempos de ejecución de obra, obtendremos una diferencia de 6 días.

Capítulo V

5.1 Conclusiones

Las conclusiones obtenidas en este estudio son las siguientes:

- En el estudio se determinaron los costos de implementación de cada técnica, dando como resultado que el costo de construcción de 4177m² de pavimento para uso peatonal mediante el uso de adoquines es mayor que la técnica propuesta de hormigón pigmentado-estampado en un 21.37%. Esta diferencia de costos se presentó debido a que en la técnica de hormigón pigmentado-estampado no es necesario utilizar rubros que si son necesarios en los pavimentos de adoquines, influyendo en los costos de equipos, mano de obra y materiales.
- El tiempo de ejecución del proceso constructivo de 4177m² de pavimento para uso peatonal con el método de adoquinado dio como resultado 107 días, siendo mayor por 6 días que el tiempo de ejecución con el método de hormigón pigmentado, esto se debe a que con el adoquín es necesario primero ejecutar rubros como vigas de confinamiento y colocación de base estabilizada con cemento Portland antes de la colocación de adoquines.
- De acuerdo al análisis realizado de cada uno de los métodos, el hormigón pigmentado presenta mayores ventajas en cuanto a costo y tiempo para la obra de regeneración de peatonales en los sectores de La Floresta I, II y III.

5.2 Recomendaciones

Según análisis elaborado se recomienda la implementación del sistema de construcción de pavimentos para tráfico peatonal, ya que económicamente es más conveniente para este proyecto pudiéndose obtener un ahorro de \$23.653,90 dólares americanos.

A pesar de que la diferencia en el tiempo de ejecución es menor por 6 días con el uso de hormigón pigmentado-estampado, se recomienda formar varios frentes de trabajo con el fin de mejorar considerablemente los tiempos.

Bibliografía

- Beltrán, A. (2011 - 2012). *Costos y Presupuestos*.
- LOSNCP (2015). Ley Orgánica del Sistema de Contratación Pública.
- Mora, Y. (2012). Obras Civiles costos y Presupuestos.
- MOP. (2002). Ministerio de Obras Públicas, <http://www.obraspublicas.gob.ec>
- Hurtado J. (2000). El proyecto de Investigación. Metodología de la investigación holística. Caracas: Fundación Sypal, 1ª Ed., 2000, 119 p. Jacqueline Hurtado

ANEXOS

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PAG. 2/2

2.3 HORMIGÓN SIMPLE $F'_c = 210 \text{ kg. /cm}^2$ $e=10 \text{ cm. (ACERAS, RAMPAS)}$

Estos precios y pagos contemplan la compensación total por el suministro, transporte, mezclado y colocación de todos los materiales requeridos para la construcción de aceras, rampas; así como también por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales, incluyendo el sellado de juntas y los costos que ocasionaren las pruebas, ensayos de laboratorios necesarios para el control de calidad de los materiales y de los trabajos ejecutados; y, las operaciones conexas necesarias que cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas, la ejecución total de estos trabajos estará a entera satisfacción y aprobación de la Fiscalización.

OBLIGACIONES

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación de todas las aceras, rampas para entradas particulares a garajes, losas y contrapisos de hormigón simples construidas, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reacondicionar todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la Construcción.

| Nº del Rubro de Pago y Designación | Unidad de Medición |
|--|--------------------|
| 2.3 HORMIGON SIMPLE $F'_C = 210 \text{ kg. /cm}^2$ $e=10 \text{ cm. (ACERAS, RAMPAS)}$ | M2. |

OBRAS PUBLICAS MUNICIPALES


.....
Ing. Rubén Gómez Pilay
Jefe de la Unidad de Estudios y Programación(E)

03/06/2014

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

301-(3)4 LEVANTADA DE ADOQUÍN, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN.- Este trabajo consistirá en la levantada total, recuperada, almacenamiento y transporte de adoquines para el uso posterior, de acuerdo a lo que indiquen los planos y demás documentos contractuales o como lo ordene el Fiscalizador.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO.- Los procedimientos y equipos a emplearse serán de tal naturaleza que al levantarse los adoquines estos no sufran daños ni pérdidas y sean totalmente aprovechables, almacenados para su posterior uso. Este trabajo debe ser efectuado considerando el "**Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas**" y la **Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2266** referente al Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.

Todos los adoquines indicados por el Fiscalizador como recuperables serán protegidos de maltratos, debiendo ser limpiados, seleccionados, almacenados y transportados por el Contratista ya sea al Centro Municipal o al sitio autorizado por el Fiscalizador.

Todos los adoquines recuperables serán seleccionados y almacenados, para su utilización directa ó transportación, debiendo satisfacer las exigencias de las presentes especificaciones.

Los adoquines considerados por el Fiscalizador como no recuperables deberán ser transportados y desalojados por el contratista a los sitios de depósitos señalados por la Fiscalización.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las cantidades a pagarse por la levantada de adoquines, selección, almacenamiento y transporte de los mismos en buen estado serán los metros cuadrados (**M2**), trabajo ordenado y aceptado por la Fiscalización. El pago será de acuerdo a los precios unitarios que se fijen en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por levantada, selección, almacenamiento, cargada, transporte al Centro Municipal o al sitio autorizado por el Fiscalizador, desecho, recuperación, selección, limpieza y almacenamiento de los adoquines recuperados, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y demás actividades conexas necesarias que cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas, la ejecución total de estos trabajos estará a entera satisfacción y aprobación de la Fiscalización.

OBLIGACIONES

El Contratista será responsable por la levantada de adoquines y hasta la Recepción Definitiva de la obra, deberá reacondicionar todas las partes defectuosas que se deban a deficiencias o negligencia de los trabajos.

OBRAS PÚBLICAS MUNICIPALES

Ing. Rubén Gómez Pilay

Jefe de la Unidad de Contratos y Programación (E)

Nº del Rubro de Pago y Designación

Unidad de Medición

301-(3)4 LEVANTADA DE ADOQUÍN, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE..... M2.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

301-3(1)E

REMOCIÓN DE HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND (INC. DESALOJO)

DESCRIPCIÓN.- Este trabajo consistirá en la remoción de hormigón de cemento Portland inc. desalojo, ya sea simple o ciclópeo que se encuentre dentro de cualquier zona entre estas pueden ser pavimentos, aceras, bordillos muros, alcantarillas, etc. de acuerdo a lo indicado en los planos o por el Fiscalizador.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO.- Estos trabajos de remoción se podrán realizar en forma manual, mecánica, con equipo neumático para lo cual el contratista tomará toda clase de precauciones para evitar daños en las áreas circundantes. La remoción se efectuará en los lugares y de acuerdo con los límites señalados en los planos o indicados por el Fiscalizador. El material desintegrado, en caso necesario se lo podrá almacenar o utilizar como material de mejoramiento en la parte constitutiva del terraplén, con las siguientes observaciones: se construirán en capas de hasta 60 cm. de espesor, los bloques cuya mayor dimensión sea superior a un tercio del espesor de la capa serán desechados; y deberá agregársele materiales de graduación intermedia como para una sub-base clase 3 de acuerdo a la tabla 403-1.1 de las especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP-001-F-2002, la porción de agregados que pase el tamiz N° 40 deberá tener un límite líquido menor de 35 y un índice de plasticidad entre 6 y 9 de acuerdo a la Norma NTE INEN 691-692 (AASHTO T-89 y T-90).

Los agregados gruesos no presentarán un desgaste mayor a 50 en el ensayo de abrasión con 500 vueltas de la máquina de Los Angeles, según Normas NTE INEN 860 y 861(AASHTO T-96); ni arrojarán una pérdida de peso mayor al 12% en el ensayo de durabilidad luego de cinco ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio de acuerdo a la Norma NTE INEN 863 (AASHTO T-104). Este trabajo debe ser efectuado considerando el "Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas" y la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2266 referente al Transporte, almacenamiento y manejo de materiales peligrosos.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La cantidad realmente ejecutada y aceptada de trabajos ordenados para la remoción de hormigón, será medida en su posición original antes de su remoción en metros cúbicos (M3), y se pagará al precio contractual de acuerdo a lo estipulado en el contrato. El desalojo del material, producto de las excavaciones, remociones, limpiezas, etc. podrán ser depositados en canteras municipales fuera de la obra, a costo del Contratista, **puediendo el contratista proponer otro sitio de desalojo o escombrera, el mismo que deberá ser aprobado por la Fiscalización y las Direcciones de Obras Públicas y Medio Ambiente.**

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la remoción, cargada, desalojo y colocación del hormigón en los sitios señalados o aprobados por la Fiscalización, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y demás actividades conexas necesarias que cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas, la ejecución total de estos trabajos estará a entera satisfacción y aprobación de la Fiscalización.

OBLIGACIONES

El Contratista será responsable por la estabilidad y conservación de la Subcategoría de hormigón de cemento portland incluido desalojo realizados, hasta la Recepción de la Obra, deberá reacondicionar todas las partes defectuosas que se deban a deficiencias o negligencia de los trabajos.

N° del Rubro de Pago y Designación

Unidad de Medición

301-3(1)E

REMOCION DE HORMIGON DE CEMENTO PORTLAND (INC. DESALOJO).....

M3.

SAPC

29/08/2014

OBRAS PÚBLICAS MUNICIPALES

.....
Dra. Fabián Gómez Pilay
Directora de Estudios y Programación (E)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Pag. 1/2

303-2(1)E1

EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN MANUAL (INC. DESALOJO)

DESCRIPCIÓN.- Este trabajo consistirá en la excavación sin clasificación manual incluido el desalojo mecánico, en cualquier tipo de terreno y de todos los materiales de cualquier clase, que sean encontrados durante la ejecución de la obra, este rubro será aplicado para los siguientes trabajos de excavación:

- ◆ Aceras
- ◆ Canaletas
- ◆ Cunetas en trabajos de reconstrucción
- ◆ Bordillos en trabajos de reconstrucción
- ◆ Edificaciones (zapatas, plintos, riostras, etc.)
- ◆ Rampas
- ◆ Exceptuando excavaciones que son realizadas e indicadas de acuerdo a otros rubros del contrato.

Todo el material resultante de la excavación sin clasificación manual realizado de forma manual, que sea adecuado y aprovechable a criterio del Fiscalizador, deberá ser utilizado para la construcción de terraplenes o rellenos, o de otro modo incorporado a la obra. La excavación sin clasificación manual incluido desalojo, se la realizará de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas señaladas en los planos y/o las indicadas por el Fiscalizador.

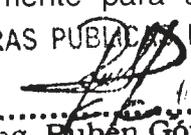
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO.- El material excavado que el Fiscalizador considere no adecuado, podrá ser empleado en los terraplenes o, de ser considerado que tampoco es adecuado para tal uso, se lo considerará para desecharlo y desalojado de acuerdo a las instrucciones del fiscalizador. El desalojo de este material será incluido en este rubro. Será responsabilidad del contratista proveer a su costo cualquier apuntalamiento, arriostramiento y otros dispositivos necesarios para apoyar los taludes de excavación sin clasificación manual, para poder continuar con seguridad las obras anexas especificadas. No se medirá para su pago ninguna excavación adicional que el contratista efectúe solamente para acomodar tales dispositivos de apoyo.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las cantidades a pagarse por excavación sin clasificación manual incluido desalojo mecánico, serán los metros cúbicos (M3), medidos en la obra de material efectivamente excavado en su posición original, de conformidad con lo señalado en los planos u ordenado por el Fiscalizador.

La excavación sin clasificación manual incluido desalojo mecánico y considerado necesario para la construcción de la obra, se medirá según la naturaleza del material removido y de acuerdo a los rubros del contrato. No se incluirá en la medición la sobre-excavación.

OBRAS PÚBLICAS MUNICIPALES


.....
Ing. Rubén Gómez Pilay
Jefe de la Unidad de Estudios y Programación(E)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Pag. 2/2

303-2(1)E1

EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN MANUAL (INC. DESALOJO)

Las cantidades establecidas se pagarán al precio unitario establecido en la tabla de cantidades y precios del Contrato. El desalojo se considerará incluido en el pago del material excavado. El desalojo del material, producto de las excavaciones, remociones, etc. podrán ser depositados en el relleno sanitario "Las Iguanas", siempre y cuando el costo del pago de la tasa corra por cuenta del Contratista de la obra, **pudiendo el contratista proponer otro sitio de desalojo o escombrera, siempre y cuando el mismo no sea mayor a 30 Km., medidos desde el sitio de la obra, sitio que deberá ser aprobado por la Fiscalización y las Direcciones de Obras Públicas y Medio Ambiente.**

Para el cómputo será necesario utilizar secciones transversales originales del terreno existente o natural y finales en sitio, tomados después del corte terminado.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la excavación sin clasificación manual incluido desalojo mecánico y disposición del material, incluyendo su transporte, colocación, esparcido, el control y evacuación del agua, de acuerdo a los diferentes trabajos de excavaciones indicados en la descripción de esta especificación; así como por toda la mano de obra, herramientas, materiales y demás actividades conexas necesarias para la completa ejecución de los trabajos, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas, la ejecución total de estos trabajos estará a entera satisfacción y aprobación de la Fiscalización.

OBLIGACIONES

El Contratista será responsable por la excavación sin clasificación manual, estabilidad, desalojo y conservación de los trabajos ejecutados, hasta la Recepción Definitiva de la obra, y deberá reacondicionar todas las partes defectuosas que se deban a deficiencias o negligencia en la construcción.

Nº del Rubro de Pago y Designación

Unidad de Medición

303-2(1)E1 EXCAVACIÓN SIN CLASIFICACIÓN MANUAL (INC. DESALOJO)..... M3.

OBRAS PÚBLICAS MUNICIPALES


.....
Ing. Rubén Gómez Pilay
Jefe de la Unidad de Estudios y Programación(E)

08/03/2016

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Pag. 1/3

304-1(2)E1

MATERIAL DE PRÉSTAMO IMPORTADO MANUAL (INC. TRANSPORTE)

DESCRIPCIÓN.- Este trabajo consiste en el suministro de material de relleno, compactación, este material se obtendrá de aquellas zonas de préstamo localizadas fuera del área del proyecto, previamente calificadas y autorizadas por la Fiscalización, cuya ubicación deberá constar en los planos o disposiciones especiales designadas por la Fiscalización, en caso que las fuentes no sean designadas el Contratista deberá hacer todos los arreglos necesarios para obtener el material de préstamo y pagar todos los costos involucrados, así como informar oportunamente al Fiscalizador para que proceda a los ensayos y calificación del mismo.

El material de préstamo importado será previamente aprobado por la fiscalización y será compactado con compactadores manuales, en capas de 15 cm. previamente humedecidas.

Este rubro será considerado en todo los rellenos, excepto donde se utilice material con grava, arena o piedra triturada para la formación de dichas estructuras.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Por tratarse de un trabajo que requiere especial atención, el procedimiento de trabajo y el equipo a utilizarse debe ser seguido de acuerdo al siguiente procedimiento.

- La capa superior de 15 cm. de espesor por debajo de la cota de excavación deberá compactarse con la misma exigencia requerida para el material a colocarse como relleno.
- El material adecuado de la excavación será incorporado a la obra previa autorización de la Fiscalización, para lo que previamente se realizará los ensayos de laboratorio respectivo.
- El material de préstamo importado será previamente aprobado por el Fiscalizador y su tamaño máximo será de 10 cm. y no podrá contener material mayor al diámetro indicado, ni material vegetal, troncos, escombros, en general, de toda materia orgánica y no deben presentar expansión mayores al 4%, índice de plasticidad < 15% y su densidad máxima no debe ser menor a 1600 kg/m³.
- El material empleado como préstamo importado deberá cumplir con la siguiente especificación, Tamaño máximo 10 cm. Pasante tamiz N°. 4 (4,75 mm.) 30% - 70%, el porcentaje en peso de partículas que pasen al tamiz N°. 200 (0.075 mm.) será inferior al 20 %, la parte del material que pase el tamiz N° 40 (0.425 mm.) deberá tener un índice plástico no mayor al 15% y un límite líquido hasta el 40% siempre que el valor CBR sea mayor al 20%, tal como se determina en el ensayo AASHTO-T-91.

OBRAS PÚBLICAS MUNICIPALES

17/09/2014

SAPC

.....
Ing. Rubén Gómez Pilay
Jefe de la Unidad de Estudios y Programación(E)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Pag. 2/3

304-1(2)E1

MATERIAL DE PRESTAMO IMPORTADO MANUAL (INC. TRANSPORTE)

- La colocación del material de préstamo importado se los hará en capas aproximadamente horizontales y su espesor será determinado por la Fiscalización de acuerdo al equipo de compactación que disponga el contratista de la obra.
- Cada capa será humedecida u oreada para lograr el contenido de humedad óptimo, y luego emparejada conformada y compactada, antes de la colocación de la capa siguiente.
- No se permitirá la colocación de piedras con diámetros mayores a 0.10 m. dentro de un espesor de 15 cm. bajo el nivel de la sub-rasante.
- Después de haber sido colocado todo el material de préstamo importado se procederá a instalarse todas las obras de servicios básicos en la vía (AA.PP., AA. SS., AA. LL., teléfonos, luz, etc.), con el rubro que corresponda.
- El procedimiento de compactación se ajustará a todo lo expresado en el numeral 305-1.02.3 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP-001-F 2002.
- En las operaciones de compactación, se utilizará el tipo de rodillo manual, compactadores más adecuados para el material que se va a compactar, de acuerdo a lo estipulado en las especificaciones o lo que determine el fiscalizador. Se efectuarán el número de pasadas requeridas y el manipuleo del material para lograr el grado de compactación especificado.
- No se estimará para fines de pago los volúmenes de terraplén o relleno construidos fuera de las indicaciones del proyecto y/o lo ordenado por el Fiscalizador.
- Con el permiso escrito del Fiscalizador el contratista podrá emplear otro equipo de compactación que no sea el indicado anteriormente, siempre y cuando produzca una compactación adecuada a juicio del Fiscalizador.

GRADO DE COMPACTACION: El grado de compactación relativa está dado en la tabla 305-2.1 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP-001-F 2002.

OBRAS PÚBLICAS MUNICIPALES

.....
Ing. Rubén Gómez Pilay

Jefe de la Unidad de Estudios y Programación(E)

17/09/2014

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Pag. 3/3

304-1(2)E1

MATERIAL DE PRESTAMO IMPORTADO MANUAL (INC. TRANSPORTE)

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

Las unidades de medida a pagarse para este rubro material de préstamo importado incluido transporte serán los metros cúbicos (M3), medidos en su lugar original, en la zona de préstamo de material excavado e incorporado a la obra aceptada, de acuerdo a los requerimientos de los documentos contractuales y del Fiscalizador. Estas cantidades a pagarse por este material serán verificadas a través de las secciones transversales finales. No se reconocerá pérdidas por compactación ni consolidación.

Las cantidades establecidas en la forma indicada se pagarán a los precios unitarios establecidos en el Contrato.

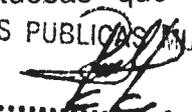
Todo relleno a ser ejecutado con el material de préstamo correspondiente a este rubro será contemplado para el pago, excepto si el material que corresponde a otra clasificación como es de piedra triturada, arena o material de relleno distinto a esta especificación técnica, el mismo que será cuantificado, descontado y considerado en otro rubro contemplado para el pago respectivo.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la preparación de la superficie a rellenar, provisión, transporte, equipos manuales, tendido, hidratación y compactación del material hasta conseguir la densidad especificada, inclusive el relleno de drenes o sub-drenes, la reconfiguración de la capa superficial, los ensayos y pruebas de laboratorio, requeridos y demás actividades conexas necesarias, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas, la ejecución total de estos trabajos estará a entera satisfacción y aprobación de la Fiscalización.

No se estimará para fines de pago los rellenos hechos por el constructor fuera de las líneas de proyecto, ni los rellenos hechos para ocupar las sobre excavaciones imputables al constructor.

OBLIGACIONES.- El Contratista será responsable por la estabilidad de todos los rellenos construidos, hasta la Recepción Definitiva de la obra, y deberá reacondicionar todas las partes defectuosas que se deban a deficiencias o negligencia en la construcción.

Nº del Rubro de Pago y Designación

OBRAS PÚBLICAS MUNICIPALES

.....
Ing. Rubén Gómez Pilay
Jefe de la Unidad de Estudios y Programación(E)

Unidad de Medición

304-1(2)E1 MATERIAL DE PRESTAMO IMPORTADO MANUAL (INC. TRANSPORTE)... M3.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Pag. 1/3

401-4(1)16 ADOQUÍN A COLORES F'C= 400 KG/CM2. E= 6 CM (INC. CAPA DE ARENA)

DESCRIPCIÓN.- Este trabajo consiste en el suministro y colocación del adoquín con una capa de arena, compactación y confinamiento de adoquines de hormigón, de acuerdo al diseño indicado en los planos y las indicaciones e instrucciones del Fiscalizador, se colocarán en parques, plazoletas, aceras, calzadas, peatonales, cominerías de parterres, jardines, contornos de piscinas, parqueaderos, patios, etc.

El diseño e instalación de los adoquines será dada por la Fiscalización previa autorización y aprobación de la Dirección de Obras Públicas Municipales. Los adoquines a colores tendrán un espesor mínimo de 6 cm, y su resistencia no será menor de 400 kg/cm².

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO.- El contratista deberá suministrar al Fiscalizador, por lo menos con 30 días de anticipación, muestras representativas de los agregados para la comprobación de calidad en atención al numeral 813-4.02.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS ADOQUINES

ADOQUÍN DE HORMIGÓN

Las Normativas para los Adoquines de Hormigón, es la **Norma INEN 1488** que establece los requisitos de resistencia a la compresión de los adoquines de hormigón y de los áridos finos utilizados para su fabricación, considerando que el cemento, áridos, pigmentos-colores y aditivos empleados en la fabricación de los adoquines deberán cumplir los requisitos establecidos para dichos materiales en esta Norma INEN 1488 y lo que se exija en los documentos contractuales, con características de acuerdo al diseño en planos y propiedades físico-mecánicas de resistencia a rotura (T): En relación a las dimensiones nominales, que serán establecidas por el fabricante y deben cumplir variaciones aceptables de entre +/- 2 en largo y ancho, y de +/- 5 en espesor. Siendo considerado como Norma europea UNE-EN 1338 para Adoquines de hormigón, especificaciones y métodos de ensayo. La vida útil de un adoquín en teoría será de 30 años, aunque por su resistencia puede llegar a los 50 años. Debiendo cumplir el Adoquín de Hormigón las siguientes **Normas Técnicas y Pruebas**:

INEN 1488

Norma que establece los requisitos de materiales y ensayos de adoquines de hormigón utilizados para su fabricación.

INEN 1484

Muestreo de un lote de adoquín.

INEN 1485

Resistencia a la compresión de los adoquines.

INEN 1486

Dimensiones y área de los adoquines.

ASTM C109

Resistencia a Compresión de Morteros de Cemento Hidráulico.

ASTM C418-76

Resistencia al desgaste de hormigones c/ método del chorro de arena.

ASTM C-33 ASTM C- 136

Especificaciones de los agregados finos y gruesos para concreto.

ASTM C-128

Análisis granulométrico de agregados

ASTM C-566

Peso específico y absorción.

ASTM C-29

Humedad total.

PROPIEDADES DEL ADOQUÍN DE HORMIGÓN

Adoquines tipo I

Resistencia a la flexión promedio mínima: 4,5 MPa.

Adoquines tipo II

Resistencia a la flexión promedio mínima: 5,5 MPa.

Resistencia a la flexión mínima Individual: 4,6 MPa.

Resistencia a la compresión

Resistencia Mínima Adoquines normales: 400 kg/cm²

Largo y ancho: +/-2 mm

Espesor: +/-3 mm

OBRAS PÚBLICAS MUNICIPALES

.....
Ing. Rubén Gómez Pílay
Jefe de la Unidad de Estudios y Programación(E)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Pag. 2/3

401-4(1)16 ADOQUÍN A COLORES F'C= 400 KG/CM². E= 6 CM (INC. CAPA DE ARENA)

Para el control de aceptación de los adoquines, se tomará una muestra, la que consistirá en 10 unidades cada 2000 adoquines ó fracción de un mismo embarque o parada, los cuales serán sometidos ensayos todos, y los resultados obtenidos se promediarán para establecer su aceptación o rechazo. Se desecharán los adoquines que presenten coloración diferente a los demás, textura lisa o irregular, alta porosidad y aquellos que estén rotos.

Previo colocación de los adoquines de hormigón se deberá seguir las indicaciones siguientes:

- Eliminar el material no apto, inestable o inconsolidado y apisonar el área que ha sido despejada, una vez preparada y compactada la superficie de apoyo se colocará el material de Sub-Base ó Base, de acuerdo a lo especificado en los planos y se compactará como mínimo al 100% respecto a la prueba Proctor Modificado ó AASHTO (T-180, método D).
- Los adoquines deberán tener una estructura de confinamiento que impida su desplazamiento lateral a causa del empuje del tránsito vehicular. Esta estructura debe rodear completamente y penetrar por lo menos 15 cm. en la capa de base que se encuentra bajo la capa de arena y su nivel superior cubrirá como mínimo la mitad del espesor del adoquín después de compactado. Estas estructuras ó vigas de confinamientos contribuyen además a transferir cargas en el sistema del pavimento y a minimizar su deformación con el tiempo.
- Luego los adoquines a colores serán colocados sobre una capa de arena seca y suelta de espesor uniforme que una vez nivelado tenga un espesor mínimo de 4 cm. de cama de arena incluída en el costo de este rubro, las juntas de los adoquines no deben exceder de 3 mm. La compactación inicial de la capa de adoquines será al menos, dos pasadas, desde diferentes direcciones con una máquina vibro-compactadora de placa/plancha.
- Los recortes se harán con adoquines originales cortados por medio de discos de corte de piedra y guillotina. No se permitirá desniveles ni juntas irregulares entre adoquines.
- La arena que se utilice como material de la capa sobre la cual se van a colocar los adoquines, será limpia, seca y tendrá una granulometría continua tal que la totalidad de la arena pase por el Tamiz 10" y no más del 5% pase el Tamiz No. 200 y debe cumplir con los requisitos de resistencia a la abrasión y durabilidad que se establecen en la subsección 803-3 de las especificaciones técnicas generales del MOP-001-F-2002, realizados con material adecuado, procedente de los mismos bancos o canteras de los cuales de explotará el material.
- Inmediatamente después de la compactación inicial, se aplicará la arena de sello sobre la superficie, capa equivalente a 3 mm. de espesor y se barrerá en tres direcciones, con escoba, cepillo de cerdas largas y duras
- En las inmediaciones de las terminaciones de los adoquines, en alcantarillas, pozos, alcantarillado, etc. se utilizará fragmentos de adoquines, los cuales, provendrán de las juntas hechos con guillotinas en los empates. En los empates, en las juntas grandes se colocará un mortero con dosificación 1:4 (1 de cemento y 4 de arena con mínima adición de agua).
- En caso de que los huecos por rellenar sean tan pequeños que la ejecución de fragmentos no sea práctico, se colocará en los bordes a manera de relleno un concreto con pigmento del color de los adoquines no menor a f'c=280 Kg/cm². con un tamaño de agregado de 1cm. El relleno de concreto a colocar tendrá el mismo espesor del adoquín.
- En el caso de grandes superficies, es necesario dividir las para facilitar el correcto drenaje y la evacuación de las aguas superficiales, creando distintos planos con las pendientes adecuadas sin provocar excesivos desniveles.

OBRAS PÚBLICAS MUNICIPALES
Ing. Rubén Gómez Rúa
Jefe de la Unidad de Estudios y Programación

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Pag. 3/3

401-4(1)16 ADOQUÍN A COLORES F'C= 400 KG/CM2. E= 6 CM (INC. CAPA DE ARENA)

El **Emporado del Adoquín:** Consistirá en la colocación de arena fina para sellar las juntas ó uniones entre adoquines, la cual estará libre de materia orgánica y contaminante, tendrá una granulometría continua, tal que la totalidad de la arena pase por el Tamiz 10" y no más del 3% pase el Tamiz #200, al fin que se introduzca en toda ranura ó intersticio que quede entre elementos. Luego de la emporada se procederá de inmediato a la compactación, al final de la capa de adoquines por lo menos dos pasadas, desde diferentes direcciones, para lo cual se empleará una máquina vibro-compactadora máximo de 4 Ton. Por último se retirará el exceso de arena superficial y se abrirá el tránsito.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

La medición de este rubro se hará en metros cuadrados (M2) realmente ejecutados de acuerdo al diseño indicado en los planos y medidos en sitio en concordancia con estas especificaciones técnicas, los planos y las instrucciones de la Fiscalización. La cantidad a pagarse para este rubro será al precio unitario que conste en el contrato.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la fabricación, adquisición, suministro, manejo, distribución, transporte, carga, almacenamiento, cortes, sellado, colocación sobre una capa de asiento y relleno de juntas de adoquines, suministro y colocación de la arena para asiento y juntas, compactación del material, desperdicios, mortero en caso de requerirse, emporado, juntas, colocación, pruebas de laboratorio, así como por toda la mano de obra especializada, equipo, herramientas y todas las operaciones conexas necesarias, incluyendo la remoción y reemplazo de los tramos no aceptados por la Fiscalización, de tal manera que se cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para la Construcción en Obras Públicas, la ejecución total de estos trabajos estará a entera satisfacción y aprobación de la Fiscalización.

OBLIGACIONES.

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación de todos los trabajos a ser realizados hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

Nº del Rubro de Pago y Designación

Unidad de Medición

401-4(1)16

ADOQUÍN A COLORES F'C= 400 KG/CM2. E= 6 CM (INC. CAPA DE ARENA).....

M2.

OBRAS PÚBLICAS MUNICIPALES
[Firma]
.....
Ing. Rubén Gómez Piley
Jefe de la Unidad de Estudios y Programación(E)

24/11/2015

ESPECIFICACIONES TECNICAS

404-2(2) BASE DE AGREGADOS ESTABILIZADOS CON CEMENTO PORTLAND MANUAL

DESCRIPCION.- Este trabajo consistirá en la construcción de capas de base compuesta de agregados triturados o cribados o de una combinación de ambos, cemento Pórtland y agua, mezclados en una planta central o sobre el camino. Se llevará a cabo para mejorar las características mecánicas de los agregados. La capa de base se colocará sobre el material existente ó material de mejoramiento terminado y aprobado que se halle dentro de las alineaciones, pendientes y sección transversal señalada en los planos contractuales. Los materiales bien graduados contendrán entre un 55% y un 65% de agregado grueso retenido en el tamiz # 4. Los agregados gruesos y finos, cuyo diseño y fórmula de trabajo serán proporcionados por el Contratista y aprobada por el Fiscalizador.

El tipo de cemento, la cantidad de agua para la hidratación deberán cumplir con las exigencias de la Sección 804 de Las Especificaciones Generales de la Construcción y Caminos del MOP-001-2002

MATERIALES.- Los materiales que se emplearán en la construcción de las capas de base de agregados estabilizadas con cemento Portland, serán agregados triturados o cribados o una mezcla de ambos. En todo caso los agregados deberán hallarse uniformemente graduados dentro de los límites granulométricos indicados en la **Tabla 404-2.1.** para el agregado grueso y el agregado fino, cuyo diseño y fórmula de trabajo será proporcionada por el Contratista y aprobada por el Fiscalizador.

Los materiales bien graduados contendrán entre un 55% y un 65% de agregado grueso retenido en el tamiz N° 4.

Tabla 404-2.1.

| TAMIZ | % en Peso que Pasa a través de los tamices de malla cuadrada | |
|--------------------|--|---------------|
| | Agregado Grueso | Agregado Fino |
| 2" (50.80 mm.) | 100 | 80 - 100 |
| 1½" (38.1 mm.) | 95 - 100 | 80 - 100 |
| ¾" (19.00 mm.) | 40 - 100 | 80 - 100 |
| Nº 4 (4.76 mm.) | 0 - 5 | 80 - 100 |
| Nº 10 (2.00 mm.) | | 50 - 85 |
| Nº 40 (0.425 mm.) | | 15 - 45 |
| Nº 200 (0.075 mm.) | | 0 - 10 |

OBRAS PUBLICAS MUNICIPALES

Ing. Rubén Gómez Páez
Jefe de la Unidad de Estudios y Programación (E)

El aglutinante para la mezcla estará constituido por cemento hidráulico Tipo MH, que cumpla los requisitos como cemento de moderado calor de hidratación, establecido en la norma NTE INEN 150, NTE INEN 490, o NTE INEN 2380.

ESPECIFICACIONES TECNICAS

404-2(2) BASE DE AGREGADOS ESTABILIZADOS CON CEMENTO PORTLAND MANUAL

El agua a utilizar en las mezclas debe ser limpia y libre de materia orgánica. El contenido de sulfato como SO₄ no será superior a 3 ppm (3 g/l) según NTE INEN 1855

El agua para la hidratación de la mezcla deberá cumplir las exigencias de la Sección 804.

ENSAYOS Y TOLERANCIAS.- La granulometría de la mezcla de agregados para la base será comprobada mediante Norma NTE INEN 696 y 697 (AASHTO T-11 y T-27). Para comprobar la calidad de la construcción de la base se deberán efectuar los ensayos de densidad Máxima y Humedad Optima, mediante Norma AASHTO T-134; La densidad de campo no será menor al 100% de la densidad máxima establecido mediante el uso de equipo nuclear debidamente calibrado o mediante Norma AASHTO T-147 o T-191; el contenido de partícula fina plástica mediante Norma AASHTO T- 176; el contenido de cemento Pórtland de la mezcla, mediante Norma AASHTO T- 211. Se deberá realizar ensayos de compresión simple para comprobar que la resistencia no sea inferior a 28 Kg/cm² a los 28 días.

En ningún punto de la capa de base terminada, el espesor deberá variar en más de un centímetro con el espesor indicado en los planos; sin embargo, el promedio de los espesores comprobados no podrá ser inferior al especificado.

Estos espesores y la densidad de la base serán medidos luego de la compactación final de la base, cada 100 metros de longitud, en puntos alternados al eje y a los costados del camino.

En caso de que las mediciones de espesor y los ensayos de densidad sean efectuados por medio de perforaciones, el Contratista deberá rellenar los orificios, con idéntica mezcla a la empleada en la construcción, y compactar el material cuidadosamente, a satisfacción del Fiscalizador, sin que se efectúe ningún pago por estos trabajos.

Para corregir el espesor inaceptable, el Contratista deberá escarificar, a su costo, esa zona en todo el espesor de la capa construida y retirar o agregar el material necesario, para proceder de inmediato a la conformación y compactación con los niveles y espesores del proyecto.

En caso de encontrarse deficiencias en la compactación de la base, se efectuará la corrección necesaria utilizando un procedimiento análogo al descrito para corregir los espesores.

OBRAS PÚBLICAS MUNICIPALES

.....
Ing. Rubén Gómez Púlay
Jefe de la Unidad de Estudios y Programación(E)

ESPECIFICACIONES TECNICAS

404-2(2) BASE DE AGREGADOS ESTABILIZADOS CON CEMENTO PORTLAND MANUAL

PREPARACIÓN DE LA SUBRASANTE.- La superficie de la subrasante deberá hallarse terminada y se halle dentro de las alineaciones, pendientes y sección transversal señaladas en los planos contractuales.

Deberá hallarse libre de cualquier material extraño antes de iniciar el tendido de la mezcla de agregado estabilizado con cemento, deberá ser humedecida uniforme y convenientemente, evitando cualquier exceso que cause daños en la superficie.

MEZCLADO Y TENDIDO.- La mezcla de los agregados, cemento y agua, podrá ser realizada en planta o en el camino, de acuerdo con lo determinado en los documentos contractuales. En todo caso, el Fiscalizador no autorizará la iniciación del trabajo antes de que el Contratista haya estudiado y presentado a su aprobación el diseño y formula de trabajo en la que se indique la granulometría de los agregados y establezca el contenido de cemento, el contenido de agua para la mezcla y compactación, la densidad mínima y la resistencia mínima a la compresión simple.

- **Mezcla en planta:** En caso de utilizarse la mezcla en planta, deberá usarse una planta dosificadora-mezcladora provista de tolvas, sistema de dosificación de los agregados, el cemento y el agua, mezcladora de paletas o de tambor, que pueda trabajar por paradas o mezcla continua y con dosificaciones al peso.

La carga de los materiales deberá efectuarse de manera uniforme y el tiempo de la mezcla será de 45 segundos a un minuto, en tal forma que se asegure la distribución completa y uniforme del cemento en toda la mezcla. La cantidad de agua que se incorpore a la mezcla será la necesaria para obtener la humedad óptima para compactación.

La mezcla preparada en la planta será transportada al camino en camiones de volteo, en donde deberá ser distribuida de inmediato por máquinas distribuidoras de base, preferiblemente autopropulsadas, aprobadas por el Fiscalizador, y que sean capaces de colocar la mezcla en el espesor y ancho requeridos y de acuerdo a la selección transversal especificada para proceder a la compactación. Previamente a la distribución de la mezcla, se humedecerá la superficie del material existente ó material de mejoramiento terminado.

- **Mezcla en sitio:** El mezclado de los agregados, cemento y agua puede ser realizado también sobre el camino, en cuyo caso se deberá transportar al sitio el agregado grueso que será tendido en una capa de ancho y espesor uniforme a lo largo de la vía, sobre la cual se distribuirá el agregado fino en otra capa uniforme en la proporción necesaria. Estas fracciones de agregados serán mezcladas por medio de máquinas mezcladoras, rastras de discos y motoniveladora, hasta conseguir una

OBRAS PUBLICAS MUNICIPALES

.....
Ing. Rubén Gómez Pilay
Jefe de la Unidad de Estudios y Programación(E)

ESPECIFICACIONES TECNICAS

404-2(2) BASE DE AGREGADOS ESTABILIZADOS CON CEMENTO PORTLAND MANUAL

- mezcla uniforme y de acuerdo con la granulometría especificada. La mezcla será entonces tendida a todo lo ancho de la vía, y sobre ella se distribuirá el cemento necesario, por medio de esparcidores mecánicos si se usa a granel o manualmente si se utiliza cemento en sacos.

El cemento deberá ser distribuido con precisión y uniformidad en la proporción determinada en la formula de trabajo preparada por el Contratista y aprobada por el Fiscalizador, con una variación máxima de 5%. Se deberá cuidar que al momento de la distribución del cemento no soplen vientos que impidan la ejecución del trabajo.

Una vez distribuido el cemento, se procederá al mezclado mediante máquinas mezcladoras o rastras de discos, agregándose simultáneamente el agua necesaria hasta conseguir la humedad optima; luego se conformará para proceder a la compactación de la capa completa.

La colocación del material de base en zonas limitadas de forma irregular, como intersecciones, islas centrales y divisorias, rampas, etc., podrá ser efectuada con otros métodos de distribución mecánicos o manuales que produzcan los mismos resultados y sean aceptables al Fiscalizador.

Desde el inicio de la colocación de la mezcla de base en la vía, con cualquiera de los métodos empleados, hasta la terminación de la compactación, deberá suspenderse toda circulación de vehículos y equipo que no sea el directamente requerido en cada fase de la obra.

EQUIPOS.- El Contratista deberá disponer en trabajo de todo el equipo necesario autorizado por la Fiscalización y en perfecto estado de funcionamiento. El equipo mínimo necesario según el procedimiento de construcción contará con planta de trituración o de cribado, planta dosificadora- mezcladora para la incorporación del cemento, mezcladoras móviles, rastras o discos, equipo de transporte, distribuidora de base, banqueros para hidratación, compactador pesado manual.

COMPACTACION.- Una vez completado el tendido y la conformación de la capa de base, deberá procederse a la compactación, la cual será terminada dentro de un lapso máximo de dos horas a partir del mezclado e hidratación final. Al efecto, se utilizará compactador pesado manual u otro tipo de compactación aprobado. Si, por alguna razón, la mezcla permanece por más de las dos horas indicadas sin que haya sido compactada, deberá ser removida y desalojada, a costo del Contratista.

OBRAS PUBLICAS MUNICIPALES

.....
Ing. Rubén Gómez Pilay
Jefe de la Unidad de Estudios y Programación(E)

ESPECIFICACIONES TECNICAS

404-2(2) BASE DE AGREGADOS ESTABILIZADOS CON CEMENTO PORTLAND MANUAL

Para lograr un curado completo de la capa de base de agregado estabilizada con cemento, no se construirá con espesores mayores a 15 centímetros. Si el espesor de la base terminada fuere mayor, la construcción deberá dividirse en capas de espesor aproximadamente iguales.

El proceso de compactación será uniforme para el ancho total de la base de agregado estabilizada, iniciándose a los costados de la vía y avanzando hacia el eje central, traslapando en cada pasada de los rodillos la mitad del ancho de la pasada inmediata anterior. Durante este rodillado se continuará humedeciendo levemente el material en todo lo que sea necesario, hasta lograr la compactación total especificada en toda la profundidad de la capa. De obtenerse valores menores a los especificados, el Contratista deberá continuar con el riego de agua y compactación hasta conseguir la densidad necesaria.

Las áreas no accesibles a los rodillos podrán ser compactadas con apisonadores mecánicos o placas vibratorias, en la forma que permita lograr una densidad uniforme igual a la requerida.

Al final de cada jornada, deberá terminarse el trabajo formando una junta de construcción vertical de espesor completo, perpendicular al eje del camino y en todo el ancho. De igual manera se procederá cuando la construcción tenga que ser paralizada por más de dos horas. Esta junta deberá ser inspeccionada y aprobada por el Fiscalizador antes de continuar la colocación del material de base en adelante. En caso de que la construcción de la capa no alcance el ancho total de la vía en cada vez, se deberá formar una junta de construcción longitudinal con cara vertical, de espesor completo, unos 5 a 10 centímetros adentro del borde de la capa del material colocado. Para continuar con la construcción del ancho faltante y en las demás juntas de construcción, se deberá previamente humedecer el material compactado antes de colocar el resto de material para la base de agregado estabilizada.

Curado.- Una vez que la base ha sido compactada se utilizará un curado con agua para protegerlo contra el secamiento prematuro y se deberá controlar que no se produzca el levantamiento del polvo cementicio durante 7 días, en donde la superficie terminada previamente deberá estar libre de cualquier material extraño. La circulación vehicular deberá ser prohibida totalmente durante 48 horas por lo menos, después de lo cual, en caso de ser imprescindible se procederá a reabrir el tránsito con circulación vehicular.

OBRAS PUBLICAS MUNICIPALES

.....
Ing. Rubén Gómez Pilay
Jefe de la Unidad de Estudios y Programación(E)

ESPECIFICACIONES TECNICAS

404-2(2) BASE DE AGREGADOS ESTABILIZADOS CON CEMENTO PORTLAND MANUAL

Si la base de agregado estabilizada se construye en más de una capa, el curado indicado será empleado tanto en las capas superior e inferior, antes de iniciar la colocación de la siguiente capa.

MEDICION Y FORMA DE PAGO.

La medición del trabajo de base de agregados estabilizados con cemento portland manual, será el metro cubico (M3) de material debidamente colocado y compactado en la obra, aceptado y aprobado por el Fiscalizador. La cantidad a pagarse para este rubro será al precio unitario que conste en el contrato.

Estos precios y pago constituirán la compensación total por la preparación y suministro de los agregados, mezcla, transporte de todos los materiales, distribución, incorporación y mezclado del cemento, tendido, hidratación, conformación, compactación y curado de la capa de base, pruebas de laboratorio en sitio; así como por mano de obra, equipo, herramientas, materiales y todas las operaciones conexas necesarias que cumplan con las Ordenanzas y Reglamento que norma el Cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y Reglamento de Seguridad Industrial y Salud para la Construcción en Obras Públicas, la ejecución total de estos trabajos estará a entera satisfacción y aprobación de la Fiscalización.

OBLIGACIONES

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación de todo este trabajo a ser realizado hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

Nº del Rubro de Pago y Designación

Unidad de Medición

404-2(2) BASE DE AGREGADOS ESTABILIZADOS CON CEMENTO PORTLAND MANUAL M3.

OBRAS PUBLICAS MUNICIPALES

.....
Ing. Rubén Gómez Pilay
Jefe de la Unidad de Estudios y Programación(E)

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PAG. 1/3

503(2)1E HORM. ESTRUCT./CEM. PORTL. CL-B F'C=280 KG/CM2 (INC. ENC. CURAD.)

DESCRIPCIÓN.- Este hormigón de cemento hidráulico Portland que se utilizará en la construcción o reconstrucción de diversas estructuras que contengan o no armadura con acero de refuerzo, los mismos que consistirá con la mezcla de cemento Portland, agregados gruesos y finos, agua, y demás elementos que requiera este hormigón de acuerdo a lo indicado en planos y/o lo ordenado por la Fiscalización.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO.- Para la fabricación de este hormigón hidráulico, deberá cumplir con lo estipulado en las Normas: **NTE INEN 152, INEN 2380 - ASTM 1157** y las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP.001-F-2002, con hormigón de clase B, también con la AASHTO M 194, ASTM C 494, relacionado con la resistencia requerida a la compresión con un mínimo de $F'_{c} = 28$ Mpa., cualesquiera de ellas; se utilizará un impermeabilizante integral para hormigón con base en los lignosulfatos de acción altamente impermeabilizante y plastificante.

La resistencia requerida a compresión como un mínimo $F'_{c} = 28$ Mpa., contenido de cemento hidráulico, tamaño de agregado relación agua-cemento. El Contratista entregará los diseños para la clase indicada; las proporciones seleccionadas producirán en el hormigón la suficiente trabajabilidad y acabado.

El Contratista presentará los diseños de hormigón a la Fiscalización para su aprobación, pudiendo realizarse ensayos de comprobación, si existiese divergencia entre ellos, se realizará un tercer ensayo en presencia de la Fiscalización y el Contratista, si los resultados son satisfactorios se mantendrá el diseño, caso contrario la Fiscalización ordenará el cambio de diseño hasta conseguir que se cumplan con los requisitos especificados.

MATERIALES PARA HORMIGÓN DE CEMENTO PORTLAND

Los materiales que se emplean en la elaboración de este hormigón de cemento hidráulico Portland según Normas: NTE INEN 152, INEN 2380 - ASTM 1157, deberán satisfacer los requisitos que a continuación se indican.

TIPO DE CEMENTO

El tipo de cemento hidráulico a usarse será del tipo GU ó HE (Uso General ó Alta Resistencia Inicial-Temprana), según Normas: **NTE INEN 152, INEN 2380 - ASTM 1157**, salvo que en los planos y la Fiscalización indiquen lo contrario, deberán cumplir con los requisitos físicos y químicos previsto en la AASHTO M 85 (ASTM C 150), AASHTO M 295, (ASTM C 618), AASHTO M194 (ASTM C 494), (ASTM C 595 M).

OBRAS PÚBLICAS MUNICIPALES

AGREGADOS GRUESOS

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland, estarán formados de gravas, y piedras trituradas resistentes y duras, libres de material vegetal, arcilla u otro material inconveniente, deberá estar en concordancia con la AASHTO M 80 (ASTM C 33).

.....
Ing. Rubén Gómez Pilay

AGREGADOS FINOS

Los agregados finos para el hormigón de cemento Portland, estarán formados por arena natural o manufacturada cuarzosa o por otro material mineral aprobado, que tenga igual característica, de acuerdo a la AASHTO M 6 (ASTM C 33). Los ensayos de granulometría para los agregados gruesos y finos de acuerdo a la AASHTO T 11 y AASHTO T 27, respectivamente.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

PAG. 2/3

503(2)1E HORM. ESTRUCT./CEM. PORTL. CL-B F'C=280 KG/CM2 (INC. ENC. CURAD.)

AGUA

El agua que se empleará en el hormigón deberá ser limpia, libre de impurezas, carecerá de aceites, álcalis, ácidos, azúcares y materia orgánica; las aguas potables serán consideradas satisfactorias para su empleo en hormigones, de acuerdo con la AASHTO T 26 (ASTM C 191).

ENCOFRADO

Los encofrados se construirán de madera, plywood o metal adecuado, serán impermeables a la pasta cementicia y de suficiente rigidez para impedir la distorsión por la presión del hormigón o de otras cargas relacionadas con el proceso de construcción, mantendrán las distancias y dimensiones indicadas en los planos de acuerdo a las pendientes y alineaciones.

VACIADO

Deberá existir la aprobación por parte de la Fiscalización, de la rigidez de los encofrados, calculados considerando al hormigón como líquido; su distribución será a través de canaletas y tuberías que eviten la caída libre por más de 1.20 metros, en capas horizontales y de tal sentido que se eviten las juntas frías, no debiendo exceder de 15 a 30 centímetros de espesor cada capa; se vibrará con equipos aprobados por la Fiscalización de tal manera que asegure que la masa interna sea homogénea, densa y sin segregación.

Las capas no deberán exceder de 15 a 30 centímetros de espesor, para miembros reforzados, y de 45 centímetros de espesor, para trabajos en masa, según la separación de los encofrados y la cantidad de acero de refuerzo. Cada capa se compactará antes de que la anterior haya fraguado, para impedir daños al hormigón fresco y evitar superficies de separación entre capas.

CURADO DEL HORMIGÓN Y PRUEBAS

El curado del hormigón y las pruebas de la calidad del hormigón se determinarán de acuerdo a los ensayos señalados en la sección 801.e de las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP-001-2002.

OBRAS PÚBLICAS MUNICIPALES

.....
Ing. Rubén Gómez Pilay
Jefe de la Unidad de Estudios y Programación(E)

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La medición de este rubro será el metro cúbico (M3) de hormigón premezclado de cemento hidráulico Portland con la resistencia indicada en el diseño, que cumplan las Normas: NTE INEN 152, INEN 2380 - ASTM 1157, satisfactoriamente incorporadas a la obra medidos y aprobados por la Fiscalización. El pago se lo realizará de acuerdo al precio unitario establecido en la tabla de cantidades y precios del contrato.

Los ensamblajes, placas y otros dispositivos metálicos para apoyos y juntas serán medidos de acuerdo a lo estipulado en la Sección 505 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Caminos y Puentes del MOP.001-F-2002. No se harán mediciones ni pagos adicionales por concepto de encofrados, obra falsa o andamio, arrastre de aire en el hormigón, formación de agujeros de drenajes, ni acabado de superficie.

19/02/13

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

503(2)1E HORM.STRUCT./CEM.PORTL.CL-B F'C=280 KG/CM2 (INC.ENC.CURAD.)

El pago comprende la compensación total por el suministro del hormigón hidráulico premezclado, con su transporte, vaciado, colocación, acabado, con el montaje y desmontaje de cimbras, obras falsas, colocación cimbras y encofrados aprobados, vibrado, curado, aditivo respectivo, juntas de construcción, tuberías u otro dispositivo para suplir deficiencia en la restauración de los servicios públicos, retiro de formaletas y obras falsas, así como la mano de obra, herramientas. Además, de requerirse la utilización de concretera manual, salvo emergencia solo de forma eventual, su uso deberá limitarse para volúmenes menores a cinco(5) metros cúbicos, con la aprobación respectiva de la Fiscalización e incluirá las operaciones conexas entre las que se incluye el cumplimiento con las Ordenanzas y Reglamento que Norma el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas, Leyes Ambientales y del Reglamento de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para la Construcción en Obras Públicas, la ejecución total de estos trabajos estará a entera satisfacción y aprobación de la Fiscalización, así como también todos los costos que ocasionare la realización de pruebas y ensayos de laboratorio necesarios para el control de calidad de los materiales y de los trabajos ejecutados.

OBLIGACIONES

El contratista será responsable por la estabilidad y conservación de todo este trabajo a ser realizado hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reconstruir todas las partes defectuosas que se deban a deficiencia o negligencia en la construcción.

Nº del Rubro de Pago y Designación

Unidad de Medición

503(2)1E HORM.STRUCT./CEM.PORTL.CL-B F'C=280 KG/CM2 (INC.ENC.)..... M3

OBRAS PUBLICAS MUNICIPALES

.....
Ing. Rubén Gómez Pilay
Jefe de la Unidad de Estudios y Programación(E)

19/02/13



Universidad de Guayaquil

FACULTAD DE MATEMATICAS Y FISICA
 ESCUELA/CARRERA: INGENIERIA CIVIL
 GENERALES DE INGENIERÍA

ANEXO 10



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE GRADUACION

TÍTULO Y SUBTÍTULO:

Análisis comparativo del uso en regeneración de aceras entre hormigón pigmentado-estampado versus adoquines en el sector de la floresta I, II y III de la ciudad de Guayaquil.

AUTOR/ES:

Flores Chávez Richard Jairo
 Ledesma Romero Gonzalo Aníbal

REVISORES:

Ing. Judith Chalén Medina, M.Sc.

TUTOR:

Arq. María Elena Vargas, M.Sc.

INSTITUCION:

Universidad de Guayaquil

UNIDAD/FACULTAD:

De Matemáticas y física

MAESTRIA/ESPECIALIDAD:

GRADO OBTENIDO:

FECHA DE PUBLICACIÓN:

2018

No. DE PÁGS:

68

ÁREAS TEMÁTICAS:

Análisis del uso en aceras entre el hormigón pigmentado-estampado versus adoquines.

PALABRAS CLAVE:

Análisis – uso – aceras – hormigón – pigmentado-estampado – adoquines.

RESUMEN:

El presente estudio proporcionará un análisis comparativo que permita elegir la mejor opción entre el uso de adoquines u hormigón pigmentado-estampado en aceras y peatonales tomando en cuenta las necesidad del proyecto en cuanto a tiempo, costo, ventajas y desventajas de cada uno de ellos.

ADJUNTO PDF:

SI

NO

CONTACTO CON AUTOR/ES

Teléfono: 0997492211
 Teléfono: 0991313180

E-mail: rj.flores@hotmail.com
 E-mail: gonzalolr_10@hotmail.com

CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:

Nombre: FACULTAD DE CIENCIA MATEMATICAS Y FISICAS

Teléfono: 2-283348 Ext. 123

E-mail: fca@uta.edu.ec