



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA INGENIERÍA CIVIL**

TEMA:

Propuesta de construcción económica emergente de cementerios, por presencia de pandemias o situaciones extremas, con modulación prefabricada en hormigón.

AUTOR (ES):

Solís Prieto, Némesis Oriana

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
INGENIERO CIVIL**

TUTOR:

Suárez Rodríguez, Marco Vinicio Ildauro

Guayaquil, Ecuador

09 de marzo del 2021



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA INGENIERÍA CIVIL

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Solís Prieto, Némesis Oriana**, como requerimiento para la obtención del título de **INGENIERO CIVIL**.

TUTOR (A)

f. _____
ING. MARCO VINICIO ILDAURO SUÁREZ RODRIGUEZ

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____
MGS. STEFANY ESTHER ALCIVAR BASTIDAS

Guayaquil, a los 09 días del mes de marzo del año 2021



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA INGENIERÍA CIVIL

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Solis Prieto, Nemesis Oriana**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación, **Propuesta de construcción económica emergente de cementerios, por presencia de pandemias o situaciones extremas, con modulación prefabricada en hormigón** previo a la obtención del título de **Ingeniero Civil**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 09 días del mes de marzo del año 2021

EL AUTOR (A)

f. _____
Solis Prieto, Nemesis Oriana



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA INGENIERÍA CIVIL

AUTORIZACIÓN

Yo, **Solis Prieto, Nemesis Oriana**

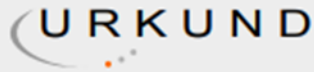
Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Propuesta de construcción económica emergente de cementerios, por presencia de pandemias o situaciones extremas, con modulación prefabricada en hormigón**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 09 días del mes de enero del año 2021

EL (LA) AUTOR(A):

f. _____
Solis Prieto, Nemesis Oriana

REPORTE URKUND



Urkund Analysis Result

Analysed Document: Nemesis_solis_final.docx (D96705990)
Submitted: 2/27/2021 6:31:00 AM
Submitted By: claglas@hotmail.com
Significance: 6 %

Sources included in the report:

CARRILLO_FERNANDO_TRABAJO_TITULACIÓN_CONSTRUCCIONES_CIVILES_DICIEMBRE_2016.pdf (D24387965)
<https://www.covid19ecuador.org/ecuador>
https://es.dreamstime.com/tiro-horizontal-del-cementerio-nacional-de-los-%C3%A1ngeles-image115534498#_
<http://g1.globo.com/sp/santos-regiao/novembro-azul/noticia/2016/11/cemiterio-ilumina-predio-para-aderir-campanha-novembro-azul-em-santos.html>
<https://civiltoday.com/civil-engineering-materials/concrete/232-advantages-and-disadvantages-of-precast-concreteMiniterio>
<https://docplayer.es/97458316-Universidad-de-guayaquil.html>
<https://docplayer.es/162360705-Universidad-de-guayaquil-trabajo-de-titulacion-ingeniero-civil.html>
<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/6932/2/anexo%20presupuesto.xls>
<https://upcommons.upc.edu/bitstream/2099.1/22812/1/DOCUMENTO%201%20MEMORIA%20Y%20ANEJOS.pdf>
<https://docplayer.es/94460331-Universidad-laica-vicente-rocafuerte-de-guayaquil-facultad-de->

AGRADECIMIENTO

A Dios, por siempre escuchar mis oraciones y mantenerme con la fe intacta. Demostrando su amor a través de sus innumerables bendiciones, incluso en las pruebas más difíciles.

A mi familia, por siempre ser el pilar fundamental de mi mundo y la razón principal de todas las decisiones tomadas a lo largo de mi vida, sin el apoyo y su constante interés hacia mi bienestar, no hubiera podido continuar con mi objetivo.

A mi abuelita Aurentina, quien ya no se encuentra entre nosotros, le agradezco por regalarme un padre tan maravilloso, no pudo haber existido mejor ejemplo de persona y madre que el suyo.

Al Ing. Marco Suárez por brindarme su tiempo, ayuda y apoyo tanto en la carrera como en el presente trabajo de titulación. Además de su gran paciencia y virtud al escuchar y resolver mis inquietudes.

A todos los profesores de la facultad de ingeniería, por haber compartido todos sus conocimientos y experiencias laborales de la carrera conmigo, demostrándome que el único obstáculo es nuestra negatividad y el no arriesgarse.

A mi cosí, por siempre confiar y creer en mí. Por darme seguridad en cada paso de mi carrera profesional y tomar mi mano en los momentos más difíciles y determinantes de mi vida.

A mis amigos, lo cuales fueron una gran enseñanza de vida y me demostraron que no todos los momentos son amargos

.

Solis Prieto Nemesis Oriana

DEDICATORIA

A mi padre Raúl Solis, por ser siempre una persona responsable, sincera y estar de mi lado, por toda su confianza depositada en mí y no soltarme de la mano en este arduo camino. Por estar pendiente siempre de mí y asegurarse de que en todo momento cuente con su apoyo y no carezca de nada.

A mi madre Jessenia Prieto por su amor incondicional, por ser un ejemplo de mujer, hija, hermana y madre. Sin ella no hubiera podido establecer mis metas y haber escogido el rumbo que hoy lleva mi vida. Por las largas noches que tuvo que esperar a que llegara a casa después de amanecidas de estudios y porque siempre tuvo un buen consejo en los momentos más complicados de mi vida.

A mi hermana Alisson Solis, por ser una mujer valiente, compartiendo muchas risas y lágrimas a mi lado. Apoyándome hasta en la idea más descabellada, por darme su amistad y apoyo incondicional.

A mi sobrino, mi pequeño angelito Salvador, quien desde el momento que nació solo ha sabido regalarme paz y alegría. Llego en la etapa más oscura de nuestras vidas a darnos luz a perpetuidad.

A mi Mami Chaveth, por siempre darme su amor, apoyo y atención, principalmente en los momentos más cruciales de mi carrera y mi vida.

A mi papi Gardel, porque desde el cielo festeja todos mis logros y metas cumplidas.

Esto es para ustedes!

Solis Prieto Nemesis Oriana



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA INGENIERÍA CIVIL**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____
ING. CARLOS CHON DÍAZ, M.SC.
DECANO DE CARRERA

f. _____
ING. GUILLERMO PONCE VÁSQUEZ, M.SC.
DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____
ING. XAVIER CASAL RODRÍGUEZ, MSC.
OPONENTE

ÍNDICE

1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	2
1.1 ANTECEDENTES.....	2
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	4
1.3 OBJETIVOS.....	5
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	5
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
1.4 HIPÓTESIS.....	6
1.5 ALCANCE.....	6
1.6 METODOLOGÍA DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN DEL PROYECTO	6
1.6.1 FASE DE INVESTIGACIÓN.....	6
1.6.2 FASE DEL ANTEPROYECTO	7
1.6.3 FASE DE LA PROPUESTA	7
2. CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	8
2.1 ACONTECIMIENTOS EMERGENTES Y CATASTRÓFICOS REGISTRADOS EN EL ECUADOR.....	8
2.1.1 FENÓMENO DEL NIÑO (1982 – 1997 -1998)	8
2.1.2 EVENTOS SÍSMICOS.....	10
2.1.3 CORONAVIRUS (2020)	12
2.2 CEMENTERIOS: GENERALIDADES	19
2.2.1 FUNCIONES DE LOS CEMENTERIOS.....	20

2.2.2	RESEÑA HISTÓRICA DE LOS CEMENTERIOS.....	21
2.2.3	COMPONENTES DE LOS CEMENTERIOS.....	29
2.2.4	TIPOS DE CEMENTERIOS	31
2.3	CEMENTERIOS EMERGENTES	36
2.3.1	RESEÑA	36
2.3.2	ELEMENTOS.....	39
2.4	MATERIALES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN	39
2.4.1	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS ELEMENTOS DE HORMIGÓN PREFABRICADO	42
3.	CAPÍTULO III: PROCESO CONSTRUCTIVO DEL CEMENTERIO EMERGENTE	45
3.1	CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO.....	46
3.1.1	LOCALIZACIÓN.....	46
3.1.2	DATOS CLIMATOLÓGICOS.....	47
3.1.3	CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS DEL TERRENO	49
3.1.4	ÍNDICE VERDE URBANO	53
3.2	IMPACTO AMBIENTAL Y MITIGACIÓN.....	55
3.3	TERRENO PROPUESTO PARA LA OBRA.....	57
3.3.1	ESTUDIOS PRELIMINARES DEL TERRENO.....	57
3.3.2	EXPROPIACIÓN DEL TERRENO.....	59
3.3.3	TRABAJOS DE LIMPIEZA DE MATERIAL VEGETAL Y DESALOJO.....	59
3.3.4	TRAZADO Y REPLANTEO DEL TERRENO.....	60
3.3.5	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	61

3.4	MODULO DE BÓVEDA MODELO – BOQUE #1 (288 ESPACIOS)	63
3.4.1	CIMENTACIÓN COMPENSADA.....	64
3.4.2	CONEXIÓN ENTRE LA LOSA DE HORMIGÓN – VIGAS DOBLE T	68
3.4.3	VIGAS DOBLE T PREFABRICADAS.....	69
3.4.4	MONTAJE DE LAS VIGAS DOBLE T	72
3.4.5	CONEXIÓN ENTRE LAS VIGAS DOBLE T	73
3.4.6	ACABADOS	74
3.4.7	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	74
3.4.8	INSTALACIONES PARA LA CÁMARA DE LIXIVIADO.....	74
4.	CAPÍTULO IV: PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA DEL CEMENTERIO EMERGENTE	77
4.1	PRESUPUESTO TOTAL	77
4.2	DESCRIPCIÓN DE RUBROS SELECCIONADOS.....	78
4.3	ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	82
4.4	CRONOGRAMAS DE ACTIVIDADES	82
5.	CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	84
5.1	CONCLUSIONES.....	84
5.2	RECOMENDACIONES.....	86
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	88
	ANEXOS.....	91

ÍNDICE DE ILUSTRACIÓN

Ilustración 1: Moradores del Ecuador afectados por las inundaciones, en donde la mayoría de las viviendas quedaron deshabitadas.	9
Ilustración 2. Escombros de edificaciones afectadas en el terremoto de Pedernales en el 2016	11
Ilustración 3 Gráfica representativa de los casos que se han presentado de COVID – 19 en el Ecuador en el 2020 y lo que va del 2021.....	13
Ilustración 4 Diagramas basados en los registros del total de números de contagios en la provincia de Los Rios, resaltando que Babahoyo cuenta con mayor cantidad de personas contagiadas de la provincia.	15
Ilustración 5: Registro de precios y caídas históricas más significativas en el mundo.....	17
Ilustración 6: Registro del riego país en los meses de confinamiento.....	18
Ilustración 7 División de las viviendas en la cultura Catal Huyuk, donde proporcionaban lugares de entierro.	22
Ilustración 8 Tumba de Darío I, construida entre las montañas rocosas de Naqsh-e Rostam.....	23
Ilustración 9 La tumba de Ciro, esta dividida en dos secciones. La parte superior se subdividen en los compartimientos designados para guardar las cosas y pertenencias del difunto y la parte inferior ubicada bajo un escenario escalonado.....	23
Ilustración 10 Tumba de Wahtye – Reuters pertenecía al sacerdote de la corte del faraón Nefer-Ir-Ka-Re. Tiene 4400 años de antigüedad. Sus medidas son de diez metros de profundidad y tres metros de ancho.	24
Ilustración 11 La más famosa tumba del jardín, en donde se cree que contiene la tumba de Jesús de Nazaret. Ubicada al norte de la Puerta de Damasco, en la actualidad es un atractivo turístico ya que varios lo consideran como un templo de relajación.....	25

Ilustración 12 Es una estructura tipo abovedadas, caracterizado como un avance en la edad del bronce final. Consistía en una entrada y dromos en paso de entrada.....	25
Ilustración 13 Catacumbas de Roma, construidas en lo más profundo de las villas para separar a los muertos de los vivos. Esto permitía cumplir con las creencias de los romanos para su transición en el camino hacia la resurrección.	26
Ilustración 14 Cementerio judío creado en 1583, lápidas de diseño actualizado de acuerdo con la época y de tipo vertical.....	27
Ilustración 15 Cementerio creado en el siglo XVIII en Brihuega, España. ...	28
Ilustración 16 Panteón 4 y 6 del cementerio Parque de la Paz en Santa Rosa, Ecuador	29
Ilustración 17 Cementerio Evangélico de Ares.	32
Ilustración 18 Cementerio General de Guayaquil, el cual pertenece al de característica oficial.	33
Ilustración 19 Cementerio de Parque de la Paz, pertenece al grupo de cementerios privados en el Ecuador.....	33
Ilustración 20 Cementerios horizontal de la ciudad de Los Ángeles.....	34
Ilustración 21 Cementerio vertical, Memorial Necropole Ecumenica de Santos, en Brasil el más alto del mundo.....	34
Ilustración 22 Cementerios destinados para el servicio militar, conocido como cementerio de Veteranos.....	35
Ilustración 23 Cementerio con elementos paisajistas. Pacific View Mortuary & Memorial Park, Corona del Mar – California.	35
Ilustración 24 Cementerio de mascotas en la ciudad de Guayaquil.....	36

Ilustración 25 Cadáveres abandonados en la ciudad de Guayaquil por no tener accesibilidad a cementerios y en ciertas situaciones de algunas familias él no contar con los recursos económicos necesarios.....	38
Ilustración 26 Tabiques de hormigón prefabricado	39
Ilustración 27 Elementos estructurales elaborados con materiales prefabricados	40
Ilustración 28 Molde para la fabricación de los elementos prefabricados de la empresa DITELME.	41
Ilustración 29 Orificios por donde se tensan los torones del alambre de la fábrica Ditelme.	42
Ilustración 30 Mapa referencial de la ubicación geográfica de la ciudad de Babahoyo con sus respectivas divisiones.....	46
Ilustración 31 Gráfica representativa de porcentaje de precipitación según el mes del año, refleja los máximos desde a fines del mes de enero hasta fines del mes de abril en donde empieza a decrecer hasta llegar al mínimo en el mes de agosto.	48
Ilustración 32 Gráfica representativa de cantidades de lluvias según el mes del año, refleja los máximos desde mediados del mes de febrero hasta inicios del mes de julio en donde empieza a decrecer hasta llegar al mínimo en el mes de agosto.	48
Ilustración 33. Dirección del sentido de recorrido del viento, la cual es SUROESTE. Predomina todos os meses del año y con las velocidades promedios detalladas.....	49
Ilustración 34 Vista del recorrido desde la entrada de Babahoyo hasta el territorio proyectado para la implantación del cementerio. Indicadores de las instalaciones más importantes cercanas de la zona.....	51
Ilustración 35 Plano del terreno proyectado para el cementerio emergente.	52
Ilustración 36 Vista en 3D del módulo de bloque de bóveda #1	64

Ilustración 37 Vista en planta del módulo de bloque #1, con las secciones A y B como se indicó en el texto.	64
Ilustración 38 Ilustración del módulo del bloque modelo en 3D.	66
Ilustración 39 Esquema del sistema de cimentación el cual se adaptará para las bóvedas en vista 3D.	66
Ilustración 40 Modelo prototipo de la losa de cimentación para adaptarlo en los cajones de la cimentación compensada.	67
Ilustración 41 Esquema de la conexión entre las vigas de los extremos y la losa de hormigón.	68
Ilustración 42 Visualización 3D de la viga doble T la cual se adapta como bóveda en el proyecto.	70
Ilustración 43 Visualización 3D de la viga doble T B002 la cual se adapta como bóveda en el proyecto.	71
Ilustración 44 Representación del sentido de la pendiente incorporada en el inferior de la viga Doble T.	75
Ilustración 45 Vista lateral del sentido de la pendiente incorporada en el inferior de la viga Doble T.	75
Ilustración 46 Grafica de la cimentación con la ubicación de la cámara de lixiviado.	76
Ilustración 47 Estación de moldeados de los refuerzos con los que se fabrican los elemento.	91
Ilustración 48 Máquina para realizar los ensayas a compresión de cada probeta de prueba que escogen al momento del realizar la fundición del elemento.	91
Ilustración 49 Molde de Vigas T para la fabricación del elemento.	92
Ilustración 50 Campo de molde de los refuerzos para el elemento.	92

Ilustración 51 52 Especificaciones del material que se empleará en las juntas SIKA GROUT.....	92
Ilustración 53 Implantación de las bóvedas sobre el terreno.	92
Ilustración 54 Plano del trazado de la losa de cimentación y ubicación de cada bóveda.	92
Ilustración 55 Trazado de las vigas Doble T y la ubicación de estas.	92
Ilustración 56 Plano de la vista en planta y elevación del módulo de bloque de bóveda.....	92
Ilustración 57 Plano de los detalles de la sección de la viga doble T B001 y B002	92
Ilustración 58 Planos de la vista en planta de la losa de hormigón.....	92
Ilustración 59 Planos de la vista en planta y transversal de la losa de cimentación.....	92
Ilustración 60 Plano de vista en elevación del bloque de bóveda.....	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Eventos sísmicos más significativos en el Ecuador	10
Tabla 2 Datos de casos confirmados de COVID – 19 y muertes en las provincias del Ecuador.....	14
Tabla 3 Descripción de las características de los elementos de hormigón prefabricado.....	42
Tabla 4. Índice Verde Urbano por Cantón de la provincia de Los Ríos, ubicando a la ciudad de Babahoyo en el puesto 4 reflejando la baja producción de OMS. 53	
Tabla 5 Impacto ambiental y mitigación del proyecto	55
Tabla 6 Contenido de descripción de cada rubro, con la unidad, equipo mínimo y mano de obra que se incluirá en el APU	78
Tabla 7 Cronograma Valorado.....	83
Tabla 8 Tabla del presupuesto del proyecto considerando cada uno de los materiales y elementos que se implementan en un bloque de bóveda.....	92
Tabla 9 Análisis de precio unitario del rubro de instalación provisional eléctrica	92
Tabla 10 Análisis de precio unitario del rubro de limpieza del terreno y desalojo.	92
Tabla 11 Análisis de precio unitario del rubro de trazado y replanteo.....	92
Tabla 12 Análisis de precio unitario del rubro de excavación y desalojo.	92
Tabla 13 Análisis de precio unitario del rubro de relleno compactado con material de mejoramiento.	92
Tabla 14 Análisis de precio unitario del rubro de losa de cimentación de hormigón in situ.....	92
Tabla 15 Análisis de precio unitario del rubro de Viga Doble T – B001.	92

Tabla 16 Análisis de precio unitario del rubro de viga Doble T – B002.....	92
Tabla 17 Análisis de precio unitario del rubro de tapa de bóveda	92
Tabla 18 Análisis de precio unitario del rubro de loseta de hormigón simple	92
Tabla 19 Análisis de precio unitario del rubro de pintura impermeabilizante en la cubierta.	92
Tabla 20 Análisis de precio unitario del rubro de montaje y terminación de nichos en obra.	92
Tabla 21 Análisis de precio unitario del rubro de bajante para lixiviado.....	92
Tabla 22 Análisis de precio unitario del rubro de implementos para cámara de lixiviado	92
Tabla 23 Análisis de precio unitario del rubro el punto de alumbrado.....	92
Tabla 24 Análisis de precio unitario del rubro de lámparas.	92

RESUMEN

En el siguiente trabajo de titulación se plantea la propuesta de un proyecto para situaciones emergente o extremas, en donde se desarrolla y desglosa todas las actividades que se deben ejecutar para conseguir el objetivo, el cual es proporcionar espacios para el depósito de ataúdes en eventos catastróficos que dejan a su paso grandes cantidades de víctimas mortales. Se describen todos los detalles pertinentes en cada etapa del proceso constructivo, desde la propuesta de una alternativa de terreno hasta la instalación del último elemento prefabricado como las vigas Doble T y el detalle de las juntas con producto sellador universal elástico de poliuretano, considerando una de las variables más importantes e influyentes de este proyecto la cual es el tiempo. De la misma manera, se menciona la proposición del diseño establecido para construir los bloques de bóvedas prefabricados los cuales seguirán el diseño óptimo de lo establecido en el Ecuador. Se realizará un análisis de los precios unitarios para poder establecer un presupuesto referencial y determinando la factibilidad de este proyecto.

Palabras Claves: *Vigas Doble T, Montaje, Cimentación compensada, Conexiones, Rubros, Proyecto emergente.*

ABSTRACT

In the following degree work, the proposal of a project for emergent or extreme situations is proposed, where all the activities that must be executed to achieve the objective is developed and broken down, which is to provide spaces for the deposit of coffins in catastrophic events that leave in their wake large numbers of fatalities. All the relevant details are described at each stage of the construction process, from the proposal of a land alternative to the installation of the last prefabricated element such as the Double T beams and the detailing of the joints with elastic polyurethane universal sealant product, considering one of the most important and influential variables of this project which is time. In the same way, it is mentioned the proposal of the design established to build the prefabricated vault blocks which will follow the optimal design of the established in Ecuador. A unit price analysis will be carried out to establish a reference budget and determine the feasibility of this project.

Key words: *Double T Beams, assembly, Offset foundation, Connections, Items, Emerging Project*

1. CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

El fallecimiento es la culminación del ciclo de la vida, en donde concluye todo lo experimentado y recorrido por la persona, pasando a otra etapa incierta y desconocida por la humanidad. A pesar de que este suceso sea doloroso y poco consolador, es algo por lo que todos los seres humanos están destinados a experimentar debido a que la muerte es tan real como el inicio de la vida.

Anteriormente, esta terminología no tenía más que una definición concreta:

Durante la segunda mitad del siglo XX, la muerte se ha convertido en un tema extrañamente popular. Antes de esa época, [...] era un tema que se evitaba en gran medida en las especulaciones científicas serias y, en menor medida, en las filosóficas. Fue descuidado en la investigación biológica y, al estar más allá de las funciones del médico, la práctica médica lo consideró en gran medida irrelevante. En los tiempos modernos, sin embargo, el estudio de la muerte se ha convertido en una preocupación central en todas estas disciplinas y en muchas otras (Pallis, 2020).

Sin embargo, no es desconocido que, desde la creación del mundo, esta fase de defunción siempre es precedida de un ritual de despedida, el cual dependerá del tipo de creencia, religión o cultura en la que se encuentre. A partir de este concepto, nace lo que hoy se conoce como cementerio, modalidad que se ha ido empleando y modificando a través de los años surgiendo de la necesidad de suministrar un lugar de entierro para el cuerpo y asegurar un descanso eterno.

La idea de propuestas de construcciones de cementerios, a pesar de que proporcione una impresión tétrica y a la vez poco placentera de explorar o estudiarla, ha sido una necesidad que ha aumentado desde épocas atrás, debido a diferentes circunstancias por las que ha atravesado el mundo.

En el Ecuador, el deceso de la población durante situaciones críticas y emergentes siempre está fuera del control de las autoridades de cada ciudad, principalmente en las ciudades con mayores habitantes como lo son Guayaquil y Quito. Estos acontecimientos y el temor que presentaban los pobladores al notar la complejidad de todos estos eventos catastróficos, conllevaba a que las autoridades empleen proyectos para abarcar las necesidades más significativas, como la falta de insumos médicos, el poco abastecimiento que presentaban los hospitales y cementerios para recibir pacientes y personas accidentadas o muertas respectivamente durante la catástrofe, la falta de asesoramiento para emplear adecuados protocolos en el desarrollo de las actividades comerciales a lo largo de estas circunstancias y entre otras, en donde la mayoría de los casos no logran dar solución efectiva a razón de que no todas han sido estudiados y analizados previamente para poder ejecutarlas de la mejor manera.

Es necesario que cada ciudad cuente con un plan para situaciones de esta índole, haciendo hincapié en un sistema de construcción de hospitales o cementerios emergentes debido a que estos se consideran los lugares más significativos y recurrentes durante estos riesgos por catástrofes naturales o pandemias tanto como para familiares y empresas, con la finalidad de proporcionar soluciones ante estos percances de manera eficaz y segura. La proyección de un cementerio emergente en la ciudad de Babahoyo proveerá un lugar de cristiana sepultura a las víctimas mortales de estos acontecimientos, además de brindar facilidades económicas para los familiares y empresas en donde su personal se vea afectado, de esta manera, puedan adquirir bóvedas con todos los procesos pertinentes que disponen estos eventos.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según los registros, en dos situaciones que han sido las de mayor impacto emergente para el país, el terremoto en las ciudades de Manabí y Esmeraldas durante el año 2016 y la pandemia en ciudades de mayor población como Guayaquil y Quito durante el año 2020 presentaron varias medidas poco favorables y éticas para solventar al problema ante la falta de espacios de

entierros. Algunos cuerpos fueron sepultados en cajoneras de cartón, expulsados y quemados en las calles de la ciudad, mientras que otros eran embalados y depositados en las veredas de sus casas a la espera de que funcionarios del ecu 911 pasaran a recogerlos, todo este tipo de eventos se produjo en función de la falta de abastecimiento en los cementerios o de accesibilidad algunos de ellos. Una metodología empleada en ambas situaciones fue la de “FOSA COMÚN”, debido que ante a la situación es una solución rápida.

A partir desde este punto de vista, varios medios de comunicación notificaron lo precipitado que eran las decisiones de algunos departamentos de riesgos en cada ciudad, en donde son inciertos los daños a futuros que pueden causar las elecciones tomadas en el presente a razón de no contar con un plan de emergencia sanitaria en construcción de cementerios. Por este motivo toda ciudad debería contar con un proceso de construcción de cementerios emergentes y abarcar estas necesidades las cuales no son necesariamente fáciles de visualizar para la población, es importante que tanto para las autoridades como para las personas que ejercen esta profesión de Ingeniería Civil tengan en cuenta que son pocas las empresas tanto públicas como privadas que ponen énfasis en la construcción de estos cementerios emergentes, generando a su vez la falta de espacio y toma de acciones apresuradas que pueden presentar graves consecuencias en el país a futuro.

1.2 JUSTIFICACIÓN

La pandemia es una situación que ha expuesto, no solo al Ecuador, sino al mundo entero a grandes cambios y adaptaciones por ejemplo, nuevas modalidades de trabajo o estudio, forma de vida social y nuevas tendencias de convivencia en donde todas las personas se han visto obligadas aceptar lo que se podría nombrar como una “nueva normalidad”, sin embargo pese al tiempo que ha conllevado vivir con este virus denominado COVID-19 pocos son los países, en donde su población, ha podido establecerse tanto económica como emocionalmente.

Este impacto radical se deriva de situaciones que se encuentran fuera de control humano, una de las más impactantes fue la pérdida de familiares y

personas cercanas, además de la disminución en la plaza laboral lo que conlleva a la reducción del personal el cual ha dejado a muchos de ellos sin recursos económicos para mantener un hogar, también se presentó abandonos de grandes proyectos por parte de los inversionistas que han optado por paralizarlos o suspenderlos por miedo a los cambios que, indirectamente, pueda causar esta pandemia en ellos.

El Ecuador se vio afectado por varios impactos causados por esta pandemia, sin embargo, las mayores problemáticas que presentó durante los meses más críticos fueron dos: el otorgar atención apropiada en hospitales para pacientes con COVID-19, ya sea por falta de espacio en sus instalaciones o por la escasez de insumos médicos para combatir esta enfermedad, y, en segundo lugar, el proporcionar un espacio destinado para el entierro de las víctimas mortales que padecieron este virus.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar una propuesta de construcción económica emergente de cementerios en función de los acontecimientos que se han presentado por la pandemia y casos extremos como terremotos, tsunamis y otras situaciones catastróficas, con el implemento de la modulación prefabricada en hormigón.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un detalle estadístico de la experiencia obtenida y calcular cual sería un número promedio de personas de escasos recursos que han fallecido.
- Determinar un sitio apropiado con el apoyo de la empresa privada o de alguna entidad gubernamental, tomando en cuenta el área a requerirse.
- Proponer un sistema constructivo modular con elementos prefabricados de hormigón.
- Establecer un presupuesto y un cronograma de obra del proyecto.
- Obtener las debidas conclusiones y plantear las recomendaciones del caso.

1.4 HIPÓTESIS

La propuesta de construcción emergente de cementerios debe proporcionar seguridad y factibilidad de tiempo, en donde cada ciudad tenga la posibilidad de contar con todos los recursos y requisitos necesarios para el desarrollo de este. Además, este proyecto deberá dar respuesta a todas las incógnitas presentadas en el tiempo de pandemia como ¿Qué pasaría si no se ejerce este plan emergente en la ciudad? ¿Será un plan que abastecerá a la ciudad de bóvedas habitables y al mismo tiempo será un proyecto rentable económicamente? A través del desarrollo se presentará las metodologías las cuales darán respuesta y solución al inconveniente que se ha planteado durante todos estos meses. Con la satisfacción que otorgará a muchas familias la posibilidad de brindarles el beneficio de poder dar una digna sepultura a sus seres queridos que fueron víctimas mortales de este virus COVID-19.

1.5 ALCANCE

El desarrollo del trabajo logrará el uso modelos de cementerios prácticos y económicos en situaciones emergentes, beneficiando sobre todo a personas de escasos recursos y de la misma manera empleará las debidas precauciones en los tipos de técnicas y también a los procesos de construcción, ante estos eventos emergentes o de naturaleza catastrófica.

1.6 METODOLOGÍA DEL PROCESO DE INVESTIGACIÓN DEL PROYECTO

La elaboración del trabajo consiste en las siguientes fases:

1.6.1 FASE DE INVESTIGACIÓN

En este punto se enfocará en la recolección de datos pertinentes mediante la información obtenida en libros, sitios webs, informes, revistas para complementar todo lo referente a lo que definimos como cementerio y además se procederá a tratar todos los impactos que ha causado la pandemia y otras situaciones emergentes como lo fue el acontecimiento del sismo del 16 de abril del 2016. Se realizará el bosquejo del terreno en donde se efectuará la

proyección del cementerio, la cual contará con algunas alternativas del lugar sin embargo el proyecto se desarrollará en el sitio que cumpla con todas las características necesarias.

1.6.2 FASE DEL ANTEPROYECTO

Se gestionará la búsqueda del terreno en el cual se proyectará la ejecución del cementerio emergente a futuro, es importante recalcar que este lugar debe tener una cota alta, preferiblemente mayor a 4 IGM. Además, debe contar con una amplia área de construcción alrededor de 1 a 2 hectárea, con facilidad de acceso para las personas y que se encuentre ubicado en una zona donde no interfiera con la circulación de sus alrededores. Se debe realizar el estudio y adecuación necesaria en el suelo para que se implemente las bóvedas de la mejor manera y no existan problemas con sus instalaciones.

Plantear un diseño prototipo en el cual se detallen todos los procesos necesarios para que la obra se ejecute en el menor tiempo posible y que los mismos cuenten con los implementos que sean de vital importancia, de la misma manera optimizar los costos en lo más posible para darle rentabilidad en cuestiones comerciales, facilidad de alcance a familias de bajos recursos y accesibilidad a las empresas en cuanto al abastecimiento de lugares para sus empleados víctimas de este virus.

Dar a conocer de qué manera influenciará en el sistema constructivo el implemento del material prefabricado, el cual jugará un papel muy importante debido a que su uso en construcción y colocación de los elementos es de forma más controlada, además de proporcionar las propiedades necesarias en el menor tiempo posible.

1.6.3 FASE DE LA PROPUESTA

Elaboración de los planos arquitectónicos y detalles estructurales del proyecto, realizar un análisis del presupuesto del proyecto para demostrar las ventajas de emplear este plan emergente en cuanto a las factibilidades económicas que presentará en relación con las construcciones que normalmente se ejecuta, resaltando las nuevas metodologías y aplicaciones de los materiales prefabricados.

2. CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 ACONTECIMIENTOS EMERGENTES Y CATASTRÓFICOS REGISTRADOS EN EL ECUADOR

El Ecuador está desplegado ante varias vulnerabilidades o circunstancias extremas ya sea de origen natural o sanitario, entre ellas las más significativas son:

- Fenómeno del niño
- Terremotos
- Pandemias

2.1.1 FENÓMENO DEL NIÑO (1982 – 1997 -1998)

Esta manifestación física tiene una concurrencia inusual de tres a cuatro años promedio, la cual se presenta entre los meses de diciembre o enero. Se origina por la interrupción del ciclo de los vientos alisios que circula en la atmósfera sobre el océano pacífico, es decir que estos vientos no cumplen la función de trasladar el agua cálida al lado oeste del océano, generando que la condensación y evaporización ocurra sobre la parte costera de Sudamérica, principalmente sobre Ecuador, Perú y Chile (BONNY BAYOT, 1996).

Este fenómeno trae consigo grandes desastres naturales, no solo para los países ya mencionado sino alrededor del mundo debido a que representa:

- Escasez de peces para las zonas donde se produjeron grandes sequías.
- Grandes precipitaciones para algunos países de Sudamérica.
- Escasez de agua en países.
- Gran aumento de huracanes en el pacífico.

Según Espinoza A. (1996) señaló que este acontecimiento no solo afectó al Ecuador si no a algunas regiones del mundo, incitando sequías que se extendieron hasta la primavera del 1983, provocando incendios y falta de recursos naturales para la producción de alimentos, la misma que a su paso a causado una gran cantidad de fallecidos y personas o animales sin hogar. Mientras que en contraste en países como Ecuador, Polinesia Francesa,

Chile, Perú y gran parte de la costa del Pacífico Oriental sufrieron severas lluvias, formaciones de huracanes de gran magnitud, tormentas tropicales e inundaciones que persistieron hasta mayo de 1983.

En el año 1997 – 1998, el Ministerio de Salud del Ecuador esperaba encontrarse preparado para un acontecimiento como este. Sin embargo, lo desconocido de la prolongación de este fenómeno en el país provocó que sus consecuencias sean aún más graves que las del año 1982 – 1983. Los daños producidos en el 97 se vieron reflejados en zonas urbanas o marginales, paralizando por completo el acceso directo al agua potable para los moradores de ese sector debido a las grandes inundaciones que permanecieron durante meses, grandes deslaves provocados por las intensas lluvias, aumento de enfermedades por dengue o malaria (Ministerio de Salud Pública).



Ilustración 1: Moradores del Ecuador afectados por las inundaciones, en donde la mayoría de las viviendas quedaron deshabitadas.

Fuente: <http://cidbimena.desastres.hn/docum/ops/publicaciones/who70s/>

2.1.2 EVENTOS SÍSMICOS

No es desconocido que Ecuador se encuentra sobre el denominado “Cinturón de Fuego del Pacífico precisamente en un punto donde hay movimiento convergente en las placas tectónicas, lo que origina que este se considere como un país sísmico de alto riesgo y a su vez estos sucesos provocan amenazas volcánicas.

*Tabla 1 Eventos sísmicos más significativos en el Ecuador
Fuente: (Universo, 2016)*

FECHA	LUGAR	MAGNITUD	CONSECUENCIAS
4 de febrero de 1797	Riobamba	8.3 Ms.	Causó graves daños principalmente en toda la zona de la Sierra, varios lugares quedaron destrozados, cementerios destruidos y un total de 30000 fallecidos y 50000 heridos.
15/16 de agosto de 1868	Carchi	8.8 / 7.7 Ms.	Causó a su paso varios hogares y monumentos de la zona destruido, pocos lugares habitables en la ciudad Carchi, causo una tasa de mortalidad de 40000 víctimas.
5 de agosto de 1949	Ambato	6.8 MI.	Este sismo tomó como víctimas 5050 personas. Originó varios daños en

			casas y calles de la ciudad.
12 de diciembre de 1979	Tumaco	7.6 Ms.	Arrebató la vida de aproximadamente 550 personas.
5 de marzo de 1987	Ecuador	6.9 Ms.	A su paso dejó 350 fallecidos.
16 de abril de 2016	Manabí y Esmerada	7.8 Mw.	Tomó como víctimas mortales a más de 650 personas, existió grandes pérdidas materiales y paralizó al Ecuador asignando días emergentes ante la situación de la ciudad donde se generó el epicentro.



Ilustración 2. Escombros de edificaciones afectadas en el terremoto de Pedernales en el 2016
Fuente: <https://terremoto.gk.city/pedernales-la-gente-pide-la-lista-los-fallecidos/>

2.1.3 CORONAVIRUS (2020)

Su nombre surge por la semejanza de apariencia a la de una corona por las púas que presenta en la superficie del virus, esta se puede visualizar a través del microscopio. Los científicos aseguran que este virus está presente en el mundo desde hace mucho tiempo atrás y se divide en siete grupos, en donde cuatro de ellos, 229E, NL63, OC43 y HKU1 circulan en el ambiente y generan enfermedades moderadas como un resfriado o tos; a diferencia de los tres restantes, MERS-CoV, SARS-CoV y SARS-CoV 2 los cuales pueden ser mortales para personas mayores de edad y pacientes con problemas de salud subyacentes (Universidad Francisco de Paula Santander Ocaña, 2020).

SARS-CoV-2 (Síndrome Respiratorio Agudo Grave Coronavirus 2) es la rama de donde proviene el denominado COVID-19 que ha causado grandes alertas en varios países ante la emergencia sanitaria en el año 2020. Sin embargo, este virus, a desemejanzas de otros, puede manifestarse de diferentes maneras desde un pequeño resfriado o malestar en el cuerpo hasta severas complicaciones respiratorias como bronquitis o neumonía, incluso existen pacientes que no presentan síntomas. Gouvea dos Santos (2020) menciona que “los pacientes con frecuencia muestran síntomas y signos asociados con la neumonía viral como fiebre, tos, dolor de garganta, dolor de cabeza, fatiga, mialgia y disnea [...] también han informado pérdida del gusto o del olfato y síntomas gastrointestinales [...]”.

Una de las características más alarmantes, motivo por el cual varios países adoptaron medidas extremas, es que se propaga de manera rápida, es decir que se considera de fácil contagio para la sociedad. La propagación del virus se produce a través de pequeñas gotas expulsadas en el aire al momento de estornudar o toser, en donde las personas cercanas a ellas pueden absorberlas ya sea por la nariz, boca y ojos; también puede transmitirse mediante el tacto de la persona en zonas contaminadas, ya que es incierto el tiempo que puede sobrevivir el virus en la intemperie, sus síntomas pueden presentarse desde 5 a 14 días después del contagio. La condición del paciente dependerá del tipo de sistema inmunológico que este posee para saber cuan profunda o severa será el desarrollo de esta enfermedad (Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, 2020).

a) TASA DE MORTALIDAD A RAZÓN DE LA PANDEMIA EN EL PAÍS

A pesar de todas las medidas de prevención por las que han optado las autoridades de cada país y los tratamientos medicinales que se han desarrollado esto no ha evitado, especialmente en los meses donde el brote de la enfermedad era incontrolable, el gran número de pacientes en grave estado de salud y fallecimiento.

De acuerdo con Observatorio social del Ecuador (2021) han registrado los últimos casos notificados hasta el 23 de febrero del 2021:

En Ecuador se registran 271,276 casos confirmados por Covid-19 [1,416 en las últimas 24 horas]. Un total de 959,402 personas se han realizado pruebas PCR en Ecuador. En las últimas 24 horas se analizaron 4,508 pruebas, de ellas fueron positivas el 31.4%. El COE Nacional registra un total de 15,474 personas fallecidas por Covid-19; sin embargo, aún no cruza datos con el registro de defunciones de la Dirección General de Registro Civil, Identificación y Cedulación, por lo que esta cifra no corresponde a la realidad.

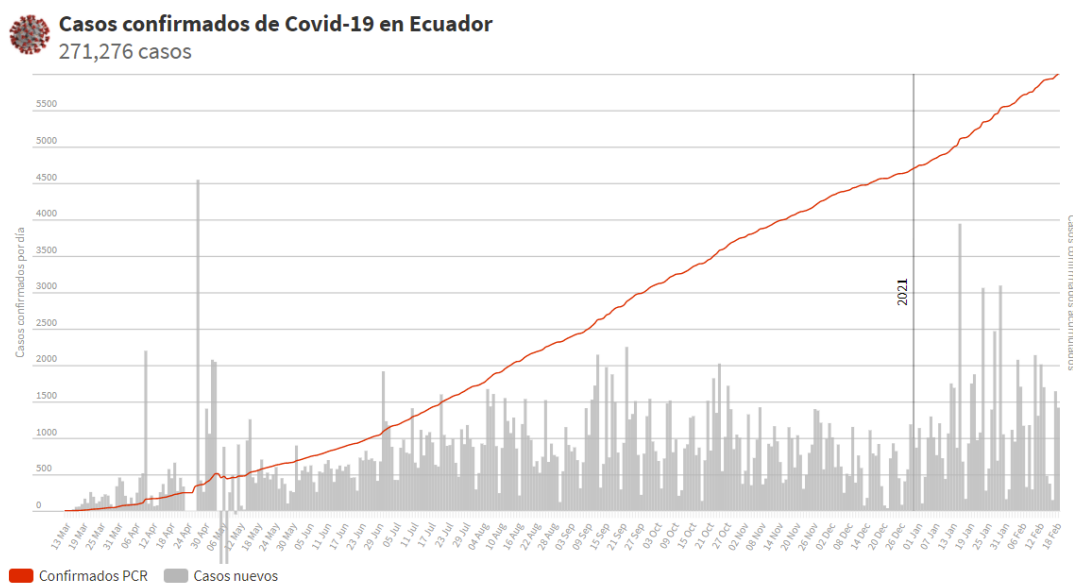


Ilustración 3 Gráfica representativa de los casos que se han presentado de COVID – 19 en el Ecuador en el 2020 y lo que va del 2021.

Fuente: <https://www.covid19ecuador.org/ecuador>

Tabla 2 Datos de casos confirmados de COVID – 19 y muertes en las provincias del Ecuador.
 Fuente: Autor de tesis con información proporcionada de <https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19>

<u>PROVINCIA</u>	<u>CASOS</u>	<u>MUERTES</u>
PICHINCHA	95,094	2,163
GUAYAS	34,405	2,053
MANABÍ	19,296	1,525
AZUAY	16,888	297
EL ORO	11,833	707
LOJA	9,815	281
TUNGURAHUA	9,790	430
IMBABURA	8,228	247
COTOPAXI	7,687	368
SANTO DOMINGO DE LOS TSACHILAS	7,277	435
LOS RÍOS	6,902	377
PROVINCIA DE ESMERALDAS	5,780	260
CARCHI	5,436	183
CHIMBORAZO	4,664	394
MORONA SANTIAGO	4,308	41
CAÑAR	3,773	110
BOLÍVAR	3,455	77
SUCUMBÍOS	3,313	108
SANTA ELENA	3,253	410
PASTAZA	2,572	67
ORELLANA	2,291	58

En la provincia de Los Ríos se han registrado hasta el momento 6902 casos confirmados de pacientes con COVID – 19, de los cuales 377 han sido víctimas mortales (Varios, 2021).

Un punto el cual debe reflejarse ante la elección de la propuesta de este proyecto es que, a lo largo del tiempo de pandemia, la ciudad de Babahoyo registró el paciente 0 de esta enfermedad y fue cuna de la propagación de esta. En la actualidad registra la mayoría de los casos confirmados, es decir de los números de casos ya mencionado Babahoyo cuenta con más de 2000 personas. Estos valores reflejan que más del 30% de casos reside en esta ciudad y con el 90% en relación con las cantidades de fallecidos. A pesar de no ser tan representativa en comparación con otras ciudades del Ecuador, la ciudad no había experimentado nunca sucesos de esta magnitud por ende sus instalaciones no se encuentran en condiciones óptimas tanto en el ámbito económico como servicial.

Contagios en los 13 cantones de Los Ríos

Datos al 15 de enero del 2021 / Total casos en Los Ríos: 5 313

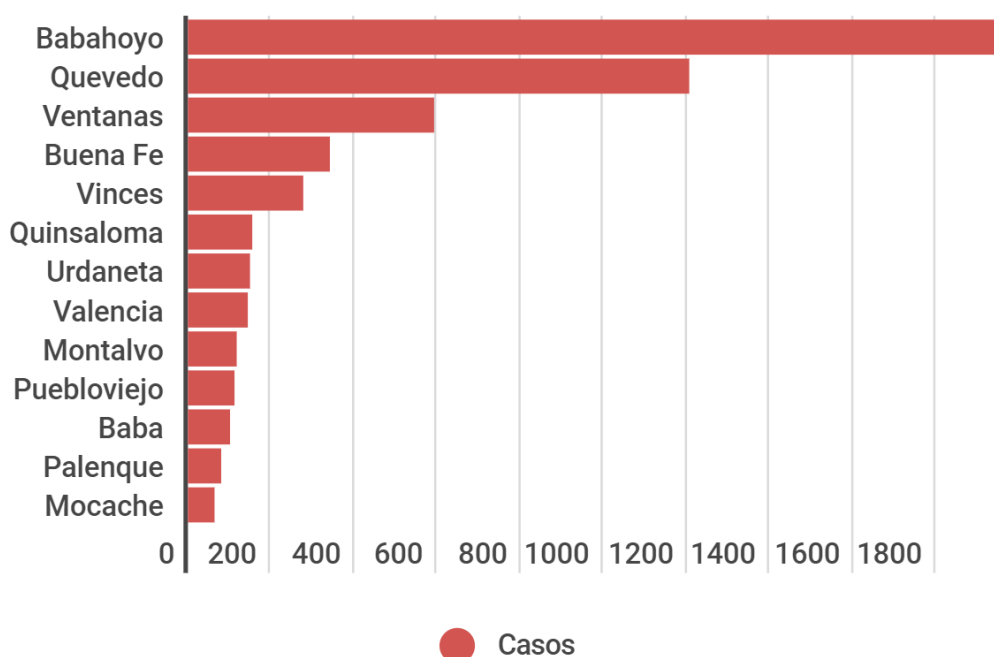


Ilustración 4 Diagramas basados en los registros del total de números de contagios en la provincia de Los Ríos, resaltando que Babahoyo cuenta con mayor cantidad de personas contagiadas de la provincia.

Fuente: <https://www.elcomercio.com/actualidad/babahoyo-incidencia-velocidad-transmision-covid19.html>

b) IMPACTOS Y CONSECUENCIAS DEL COVID-19 EN EL ECUADOR

Previamente a los acontecimientos que vivió el mundo entero con la aparición de este nuevo virus, muchos países tuvieron que tomar acciones de manera rápida para poder sustentar y afrontar su situación actual, sin embargo, Ecuador ya se encontraba en una posición comprometedoramente económica causada por la caída del precio del petróleo, la cual dejaba en grandes desventajas hacia todas las posibles soluciones planteadas.

El país ante la presencia del virus COVID-19 tuvo un impacto considerable que ha dejado un gran déficit económico, sanitario y social, actualmente enfrenta una situación la cual nunca fue prevista y sus consecuencias han sido significativas ante varios campos en donde se desenvuelve. Por ello, estimar que este golpe fue aún más significativo que la caída del petróleo es acercarnos a la respuesta más realista de todos los problemas que hoy en día el país está atravesando.

- **Impactos macroeconómico exógeno**

A manera de conocimiento general China es considerado como uno de los motores de la economía global, visto por muchos como el mayor ente en la industrialización lo cual genera que otros países y en especial de tercer mundo dependan netamente de la producción y actividad de este, pese a la importancia que China influye en el mundo no fue evasiva a todo lo sucedido por el brote de este virus (COVID-19) y más aún por ser el primer país en presentar los primeros casos de muerte e infección en personas y al mismo tiempo verse afectado por la gran velocidad en la cual este virus logro expandirse (ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO , 2020).

El COVID-19 causó una gran caída en las expectativas de los precios para el año 2020 de varios productos de comercialización externa e interna, en especial en el almacenamiento y producción del petróleo en donde se refleja la gran afectación que esto generó en el Ecuador.

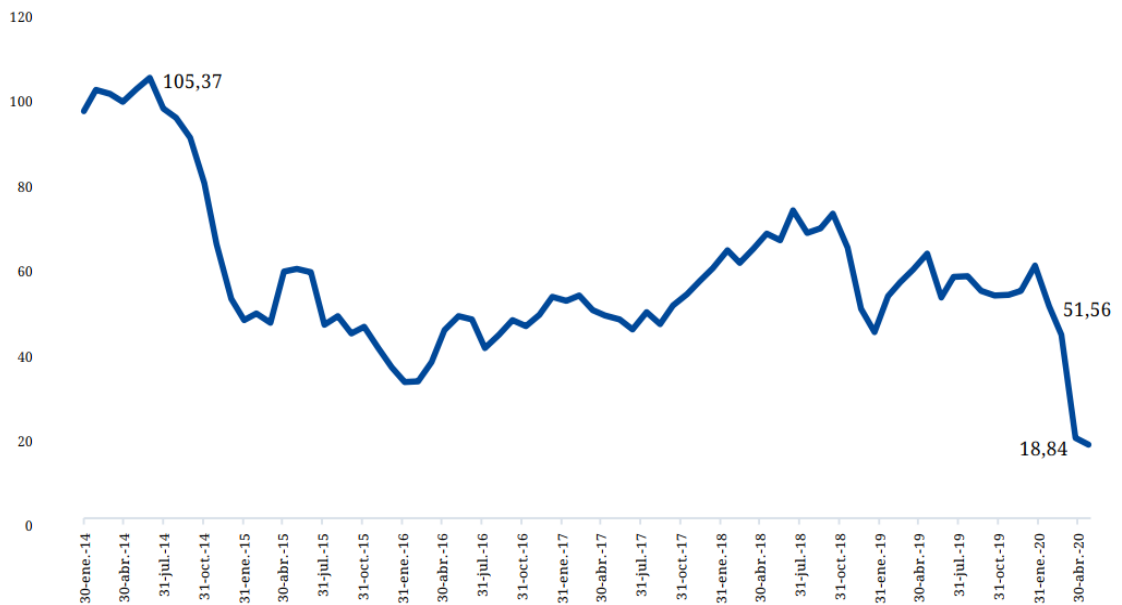


Ilustración 5: Registro de precios y caídas históricas más significativas en el mundo.
Fuente: (ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO , 2020)

La ilustración 1 explica gráficamente como el petróleo ha registrado un cambio de precios a nivel mundial a través del intervalo de tiempo (enero 2014 - abril 2020), en donde se puede apreciar el gran descenso en el presente año a raíz de la aparición de este virus.

Este suceso de la caída del petróleo y precios en relación con el comercio de productos en el exterior está afectando directamente a la economía del Ecuador en donde la OIT señala que según Boomerangs se ha registrado los picos más altos de riesgo país de toda la historia y más aún en el mes de confinamiento.

Concurrentemente la OIT afirma:

Ecuador pasó de 3648 puntos básicos al cierre del 20 de marzo, a ubicarse en 6063 puntos básicos el día 23 de marzo, presentando un incremento de 66% (Ámbito, 2020). Este salto se dio como consecuencia del contexto político interno, particularmente por la solicitud de la Asamblea Nacional hacia el ejecutivo de suspender temporalmente el pago de la deuda externa mientras dure la emergencia por la pandemia COVID-19 (Emerging Market Bond Index (EMBI), 2020).

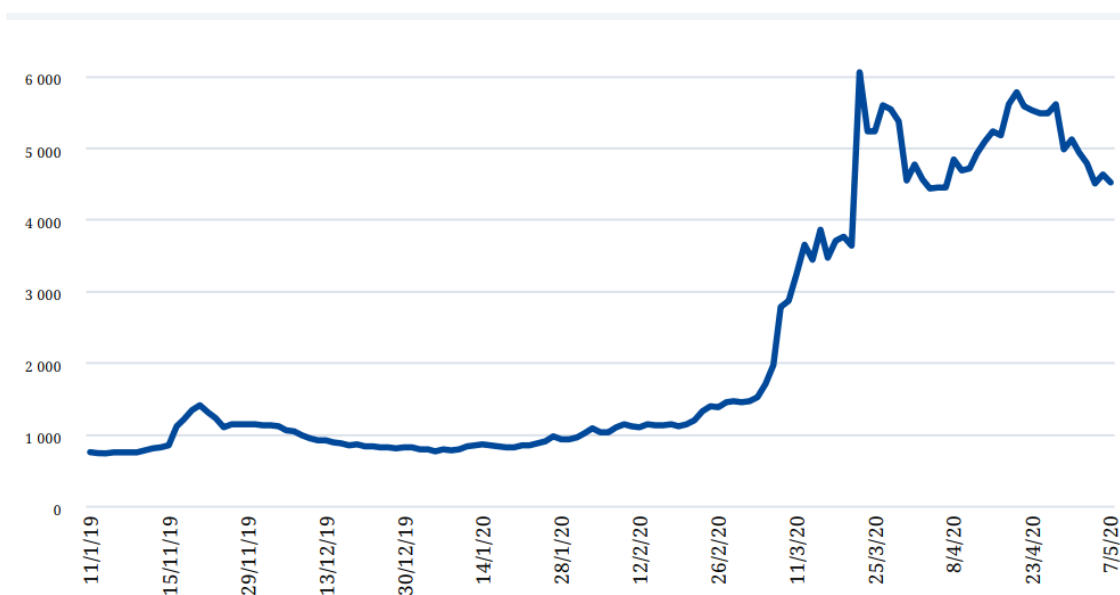


Ilustración 6: Registro del riesgo país en los meses de confinamiento.

Fuente (ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, 2020)

- **Impacto económico y laboral**

La crisis económica provocada por la pandemia del COVID-19 podría llevar a la mayor contracción de la economía ecuatoriana en su historia, con una caída del PIB de entre un 7.3% y un 9.6%, según las estimaciones el Banco Central de Ecuador, o una contracción del 10.9% (Banco Central de Ecuador, 2020; FMI, 2020 citado en OCDE DEV Centro de desarrollo, 2020, p. 4).

En el sector comercial de exportaciones en productos como flora, fruta, carnes, mariscos, vegetales, manufacturas de metal, productos mineros y entre otros presentó una gran disminución, incluso se paralizaron todas estas actividades durante los meses de confinamiento, el cual representó una gran pérdida de dinero para el país. Estos sucesos cerraron por completo cualquier actividad comercial con países como Estados Unidos, Holanda, Rusia, China, Chile, Francia, Suiza, Ucrania, Brasil y Alemania.

Las ciudades como Salinas, Manta, Baños, Quito, Guayaquil y entre otras fuentes potentes del turismo en el Ecuador se encuentran afectadas por la disminución de clientes o visitantes por causas del virus COVID-19, estos sucesos impartieron como consecuencias el que algunos hoteles y lugares de

entretenimiento se vieran forzados a cerrar o adaptarse a nuevas modalidades como reducción de personal y reducción en el aforo de personas.

En empresas, instituciones públicas o privadas e incluso en micronegocios implementaron servicios online para poder llegar al cliente, motivo por el cual varios empleadores se vieron en la obligación de modernizar sus conocimientos mediante el aprendizaje de usos de la tecnología. Al mismo tiempo, algunos de ellos presentaron complejidad en adquirir o poder usar estas herramientas virtuales de modo que existió un porcentaje significativo de abandonos o impedimento de continuar con sus tareas laborales.

2.2 CEMENTERIOS: GENERALIDADES

La palabra cementerio como tal tiene una definición universal, la cual se puede resumir como un sitio en donde se proporciona un puesto para el almacenamiento de cadáveres o restos de personas quienes han sido víctimas de accidentes, enfermedades o actividades que les ha costado la vida. Sin embargo, el significado de esta palabra o este lugar va más allá de lo que ya es conocido, haciendo alusión al gran contenido de historia que esta posee, en donde no todas han sido exploradas profundamente y en su mayoría son significativas para la identidad de la ciudad, incluso los cementerios son considerados como parte de sus costumbres y tradiciones.

La razón que conlleva a la creación de estos lugares se basa en las creencias de nuestros antepasados, los cuales tenían como concepto que a pesar de que la muerte podría hacer referencia a varios caminos siempre llegaba con la misma finalidad, darle fin a la vida de una persona. Por este motivo, una manera de mostrar respeto hacia ella era ofreciendo cultos y homenajes a los seres que ya no se encontraban presentes en la tierra, de esta manera se crearon estos sitios en donde le dan la oportunidad al difunto de ser despedido.

Como es de conocimiento general el proceso de sepulto se lo realiza de acuerdo con el tipo cementerio y las prácticas que mantiene cada ciudad, entre ellos el más conocido es aquel que consiste en depositar el cuerpo en ataúdes o féretros y después introducirlos en las bóvedas, nichos, mausoleos o como otra alternativa ser enterrados en un espacio bajo tierra. Es importante

recalcar que la zona física de un cementerio es considerada en varios países como un lugar honorable, como se mencionó anteriormente, las personas cercanas o familiares de los difuntos pueden reunirse para rendir un pequeño tributo o tiempo en memoria de ellos y de la misma manera le dan apertura a realizar actividades como rezos, vigiliias, misas y entre otras, en honor al fallecido.

2.2.1 FUNCIONES DE LOS CEMENTERIOS

Estas propiedades, normalmente, están a cargo de las autoridades municipales de cada ciudad o en algunos casos esto reincide en el sector privado, no obstante, todas tienen como objetivo común el contribuir con la comunidad y de manera indirecta intervenir en la identidad de las personas nativas de esta. Sin embargo, las funciones que ejercen cada uno de ellos pueden ser distintas, dependiendo de la ciudad o pueblo en el que se encuentre ubicado. Muchos de ellos considerados como espacios verdes, con cualidades culturales, respetando costumbres y en la actualidad han innovado proyectos de planificación de infraestructura de cementerios modernizados.

Según (EL CONCEJO MUNICIPAL DEL GOBIERNO AUTÓNOMO, 2017) entre las varias funciones que ejerce estos lugares, los puntos más relevantes que todo cementerio como tal debe de cumplir son:

- Brindar un sistema administrativo idóneo el cual pueda proporcionar mantenimiento y adecuados implementos con el objetivo de mejorar la estancia de los visitantes.
- Equiparar y conservar las áreas verdes de los cementerios, esto ayuda a la estética de su entorno, haciendo de su visita una experiencia más conmovedora.
- Suministrar espacios o lugares de velación.
- Asegurar una excelente salubridad en general, tanto para las personas como para el medio ambiente. Es decir, que el espacio físico contenga la limpieza necesaria, en especial con las bóvedas las cuales deben de estar selladas en su totalidad para evitar contaminación de olores y no generar molestias a sus alrededores.

- Ofrecer a la ciudad la atención y servicio al cliente ya sea en el ámbito informativo alusivo a las fechas, ubicación, contratos y todas las disposiciones que se puedan otorgar.
- Normar cualquier actividad que pongan en peligro o cause impactos con el medio ambiente, por ejemplo: contaminaciones de tuberías de aguas.

2.2.2 RESEÑA HISTÓRICA DE LOS CEMENTERIOS

La muerte es el único acontecimiento que no puede ser predicho, desde nuestros antepasados ha sido un suceso que tomaba como sorpresa para algunas personas, mientras que en otras se las aplicaba como un castigo. Desde aquellos tiempos se ingeniaron la manera de enterrar a sus muertos y realizar los rituales pertinentes de sus creencias, interpretando lo extraído del artículo escrito por (Rubio , Cultopía - Gestión Cultural, 2005) en donde cita lo siguiente: “Somos el único animal que posee ritos funerarios, y antes de ser monos gramáticos fuimos monos sepultureros” (Galiano, s.f.). Este da lugar a todas las actividades que solo los seres humanos pueden realizar respecto a la muerte, debido a que ningún otro ser vivo siente la necesidad de realizarlo.

a) Civilización Primitiva

Esta actividad, el sepultar a los muertos, lleva aproximadamente 100,000 años de práctica. Dando inicio desde la prehistoria, en donde los pueblos más antiguos daban mayor importancia al viaje sin retorno que hacían estos seres, lo cual por sus creencias eran considerados Dioses o seres celestiales y en toda cultura tenían como objetivo prepararlos adecuadamente para este acontecimiento. Realizaban algunos tipos de actividades como colocar sus ofrendas, alimentos o bebidas en su espacio sagrado que por lo general eran hoyos excavados o cuevas y de esta manera asegurar que el alma lograra emprender este viaje sin regreso.

A través de los años los tipos de cementerios se han ido modificando, los cuales han evolucionado en relación con la cultura, época o ciudad en la que se encuentran ubicados. Una de las principales costumbres que se efectuaban en la prehistoria era realizar inhumaciones con ofrendas o regalos

conocidos como “yacimientos musterienses”, además de recalcar los grandes monumentos que se construyeron de índole fúnebre (4800 a.C. – 1500 a.C.).

Entre los lugares más reconocidos de acuerdo con (Languasco Renteria & Rivera Rivera, 2017) se encuentran:

- **Catal Huyuk:** Destacados por impartir la construcción de cementerios dentro de las viviendas, conocidos como cementerios familiares e incluso proporcionar espacios en el cual puedan formar un altar para adorarlos.

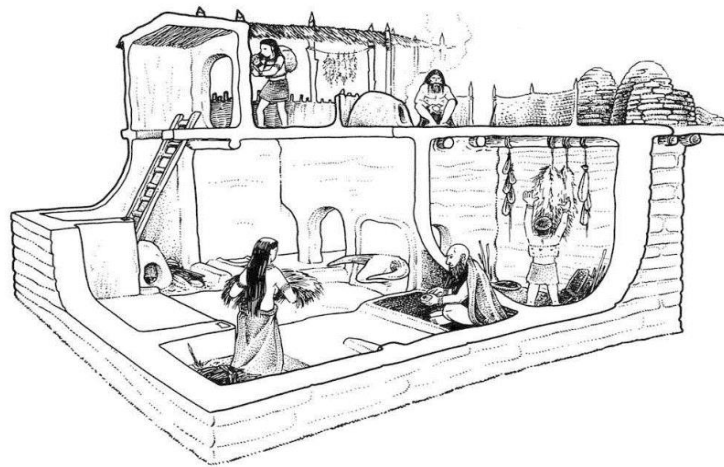


Ilustración 7 División de las viviendas en la cultura Catal Huyuk, donde proporcionaban lugares de entierro.

Fuente: <https://www.pinterest.ca/pin/340162578077384894/>

- **Mesopotamia:** Los monumentos más conocidos son la tumba de Darío I, ubicada en la montaña Hussein – Kuh y la tumba de Ciro las cuales son consideradas como los monumentos más importantes de la época. Por este motivo, Mesopotamia se caracterizaba por realizar las primeras bóvedas en montañas o laderas, al mismo tiempo realizar grandes monumentos en rocas de montañas sagradas (Languasco Renteria & Rivera Rivera, 2017).

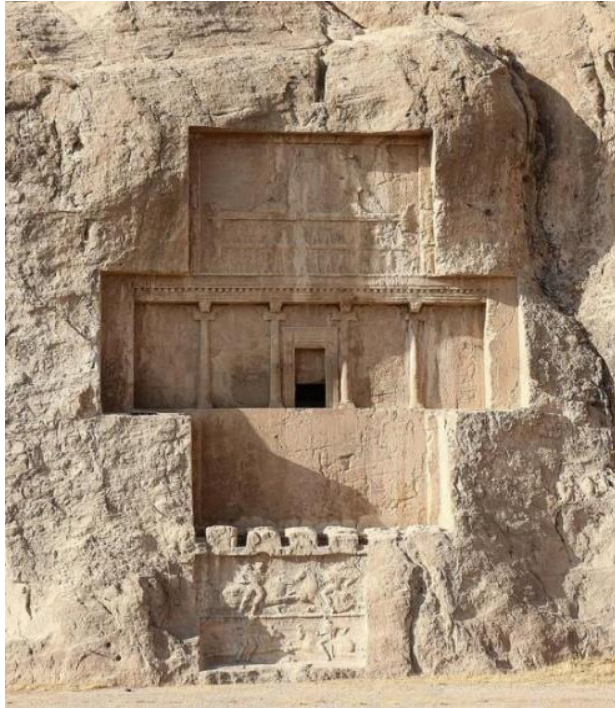


Ilustración 8 Tumba de Darío I, construida entre las montañas rocosas de Naqsh-e Rostam.

Fuente: <https://www.lavanguardia.com/historiayvida/historia-antigua/20200627/481830399193/dario-i-imperio-persa-ciro-grande-susa-persepolis.html>

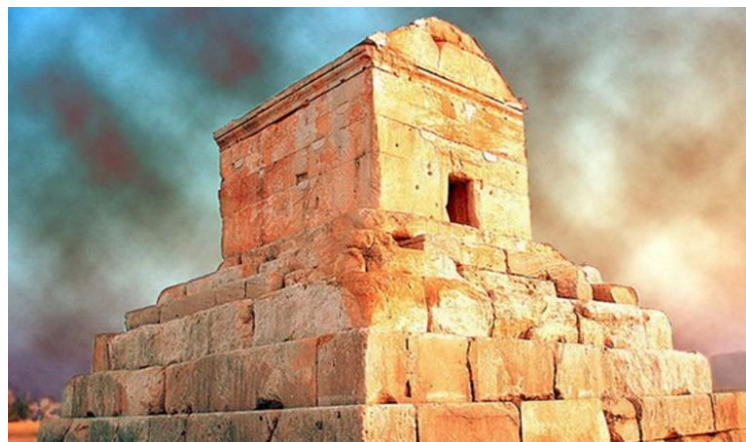


Ilustración 9 La tumba de Ciro, esta divide en dos secciones. La parte superior se subdividen en los compartimientos designados para guardar las cosas y pertenencias del difunto y la parte inferior ubicada bajo un escenario escalonado.

Fuente: <https://www.ancient-origins.es/noticias-general-lugares-antiguos-asia/la-monumental-tumba-pasarqada-ir%C3%A1n-%C2%BFfue-realmente-construida-para-ciro-el-grande-004229>

- **Egipto:** Conocido por su gran desempeño en la construcción de pirámides para almacenar los restos de las personas fallecidas. Sus cuerpos eran embalsados en sarcófagos o en ocasiones eran simplemente enterrados, esto dependía únicamente de la clase social

en la que se encontraba el difunto. Una costumbre que mantenía la cultura egipcia era que dentro de estas pirámides o espacios monumentales guardaban todo tipo de pertenencia de la persona fallecida como: joyas, oro, e instrumentos de cocina, caza o para algunos armamentos de guerra e incluso hasta animales.

Una de las edificaciones más conocidas, creadas por el pueblo de Egipto es la Mastaba, esta era un tipo de tumba que consistía en una especie de tronco y pirámide, la cual tenía un fácil acceso desde el techo hasta el subsuelo en donde se encontraban el cadáver depositado en el sarcófago, este tipo de sepulcro era común practicarlos en los faraones, príncipes o personas de la realeza (HISTORIA NATIONAL GEOGRAPHIC, 2021).

Al pasar el tiempo, cuando Egipto se posicionaba en uno de los reinos más ricos de la época, remplazaron las pirámides por grandes excavaciones en roca con la finalidad de realizar techos abovedado, conocidos como hipogeos. En este tipo de tumbas o espacios era tradición pintar en las paredes todas las actividades realizadas por la persona difunta que yacía en aquel lugar.



Ilustración 10 Tumba de Wahtye – Reuters pertenecía al sacerdote de la corte del faraón Nefer-Ir-Ka-Re. Tiene 4400 años de antigüedad. Sus medidas son de diez metros de profundidad y tres metros de ancho.

Fuente: https://www.abc.es/cultura/abci-egipto-desvela-tumbas-mas-antiguas-historia-201812151543_noticia.html?ref=https://www.google.com/

- **Israel:** Adaptaron las inhumaciones con ofrendas o regalos conocidos como “yacimientos musterienses”. En estos sitios se encontraron rastros de rituales y modalidad de entierro la cual consistía en que

todos los huesos deberían estar conectados entre sí (conexión anatómica) con el propósito de que estos sean almacenados en un hoyo excavado y al mismo tiempo enterraban consigo todo tipo de ofrenda mortuoria que quisieran realizar en homenaje al fallecido.



Ilustración 11 La más famosa tumba del jardín, en donde se cree que contiene la tumba de Jesús de Nazaret. Ubicada al norte de la Puerta de Damasco, en la actualidad es un atractivo turístico ya que varios lo consideran como un templo de relajación.

Fuente: <https://www.altima-sfi.com/es/tanatopedia/tumba-del-jardin/>

- **Grecia:** Realizaban diferentes tipos de inhumaciones, sin embargo, esta cultura creó las tumbas Tholoi, las cuales tenían forma de colmena. Además, incluyeron los entierros en fosas o depósitos en bóvedas; también incorporaron los mausoleos que era una metodología similar a la de los sarcófagos implementados por el pueblo de Egipto.

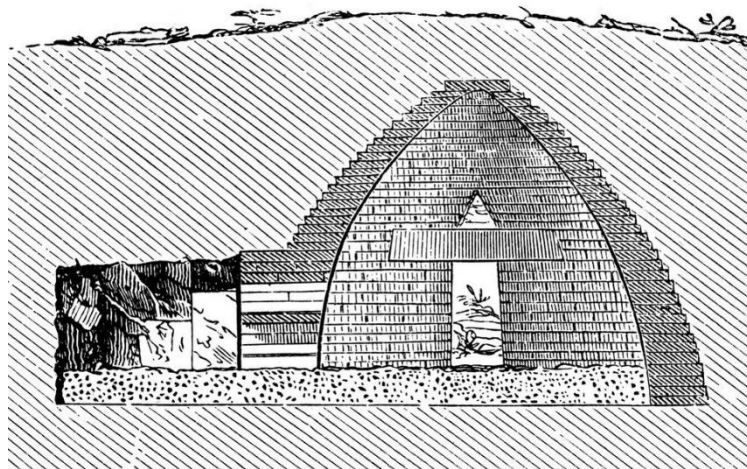


Ilustración 12 Es una estructura tipo abovedadas, caracterizado como un avance en la edad del bronce final. Consistía en una entrada y dromos en paso de entrada.

Fuente: <https://www.hisour.com/es/bee-hive-tomb-32048/>

b) Edad media

El cristianismo se convirtió en una de las mayores creencias de los pobladores donde nace, como necesidad, el poseer un cementerio el cual puedan compartir sus costumbres y rituales. Una de las primeras opciones tomadas por los cristianos era enterrar a los muertos en catacumbas subterráneas, estas consistían en enormes cuartos con pasillos o estrechas galerías las cuales conectaban con sepulcros de otros familiares, esta metodología era adoptada desde Roma. La tumba más destacada en esta época era la de Necrópolis del Vaticano en donde está sepultado el apóstol San Pedro (Rubio, Cultopia Gestion Cultural, 2012).

La gran influencia que desarrolló este tipo de creencia permitió que las costumbres relacionadas con el cristianismo como orar, realizar ofrendas y entre otros, sea muy cercano con todo lo relacionado a la palabra cementerio.

- **Roma:** Acostumbraban a separar los cementerios de la ciudad a través de grandes murallas o estos eran construidos en bosques abandonados lejos de la población, se debía a las creencias que establecía que el lugar de los muertos debería estar alejado completamente de la ciudad de los vivos y por asuntos de cuidado sanitarios. A pesar de esto, con el tiempo implementaron la cremación lo cual fue reemplazando los cementerios, aun así, existían familiares que optaban por sepulcros y también la construcción de mausoleos o catacumbas.



Ilustración 13 Catacumbas de Roma, construidas en lo más profundo de las villas para separar a los muertos de los vivos. Esto permitía cumplir con las creencias de los romanos para su transición en el camino hacia la resurrección.

Fuente: <https://gloriaderoma.com/las-catacumbas-romanas/>

c) Renacimiento y barroco



Ilustración 14 Cementerio judío creado en 1583, lápidas de diseño actualizado de acuerdo con la época y de tipo vertical.

Fuente: https://es.123rf.com/photo_15022910_cementerio-jud%C3%ADo-muy-importante-en-libochovice-rep%C3%BAblica-checa-fundada-en-1583-con-l%C3%A1pidas-de-muchos-renacim.html

Esta época da origen a la construcción de los cementerios y mausoleos, en donde personas especializadas en construcción y arquitectura de esa época empezaron a diseñarlos. Su estructura no solo se basaba en cuanto capacidad de almacenamiento tenía cada bóveda, además de eso tenía gran peso la estética. Estableció una organización en la repartición de los espacios de entierro para cada familia, destacando las bóvedas de las personas más importantes de cada pueblo.

d) Siglos XVIII Y XIX

En el continente europeo, como es conocido actualmente, presentaron otras maneras de sepultar los cuerpos.

Según (Chávez, 2008) donde cita:

Durante estos dos siglos en Europa, los cementerios se diseñaron siguiendo un trazo ortogonal. La forma era generalmente cuadrada o rectangular, bardeada en su perímetro; a él se accedía por una entrada ubicada a la mitad de la retícula que marcaba el eje central de distribución. Las criptas se construyeron bajo los estilos predominantes de la época;

generalmente se ubicaban fuera de las ciudades. (Plazola Sisnero, 1996)

Esta nueva modalidad para su cultura significó una forma más respetuosa y considerada de despedir a la persona fallecida. Este método como ya está citado según Plazola consistía en depositar los restos de cadáveres dentro de un espacio por lo general de forma cuadrada o rectangular denominándolas cementerios neoclásicos.

Con el tiempo, algunos países europeos empezaron a presentar problemas de sanidad. Estos no solo afectaban el entorno sagrado de las santos mausoleos o tumbas sino también a los habitantes cercanos a estos lugares, motivo por el cual empezaron a desarrollarse las diferentes políticas y modalidades en cuanto al debido cuidado con el trato con el ambiente. Este punto fue el que dio lugar a que la arquitectura sea la mayor influyente en el diseño de los cementerios en donde priorizaron lugares con gran ventilación y lejos de la población, como ya se había establecido en años anteriores.

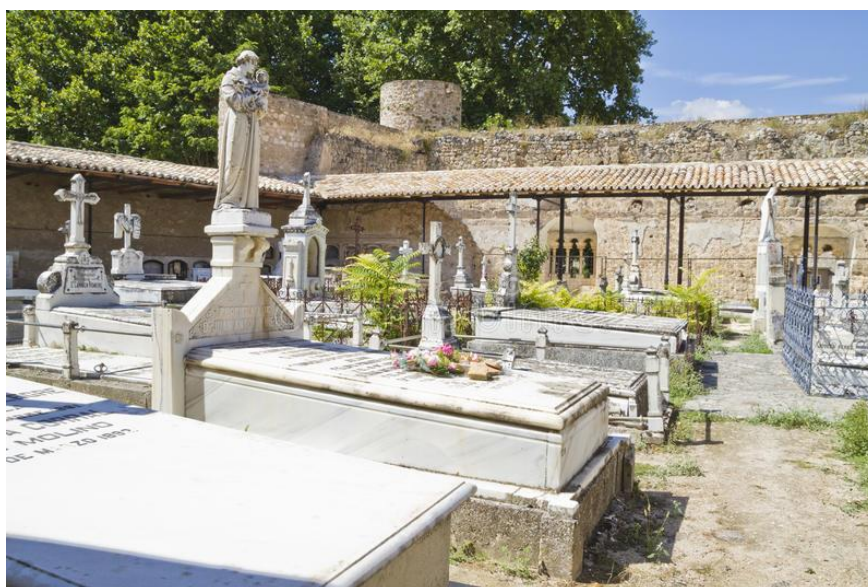


Ilustración 15 Cementerio creado en el siglo XVIII en Brihuega, España.
Fuente: <https://es.dreamstime.com/fotograf%C3%ADa-editorial-cementerio-del-siglo-xviii-image83088742>

e) Siglo XX y XXI

En esta época, los contratistas buscaron a ingenieros que implementen equipos y sistemas modernos para los diseños de los cementerios, con la finalidad de buscar un aire más modernizado para estos lugares en donde incluyan todo lo que conforme el medio ambiente como árboles, flores, lagunas, áreas verdes sea una parte importante de su diseño arquitectónico. Sin embargo, no dejaron de lado los monumentos de seres celestiales para su decoración, con el objetivo de hacer un lugar más agradable a la vista de las personas.



*Ilustración 16 Panteón 4 y 6 del cementerio Parque de la Paz en Santa Rosa, Ecuador
Fuente: <https://www.parquedelapaz.com/camposanto/sede/santa-rosa>*

2.2.3 COMPONENTES DE LOS CEMENTERIOS

Los cementerios no presentan complejidad en cuanto a sus implementos para desarrollar un área de entierro, sin embargo, existen detalles importantes que se deben considerar en cada uno de sus sistemas para que las secciones de entierro funcionen de manera esperada y adecuada. Como conocimiento general, las áreas en donde se depositará el cuerpo tienen que ser subdividida de tamaños y formas variables dependiendo del público a quien se dirige o de la tasa de mortalidad de la población de la ciudad en donde residirá el cementerio.

De acuerdo con (EL CONCEJO MUNICIPAL DEL GOBIERNO AUTÓNOMO, 2017) detalla lo siguiente:

- a) **Áreas de entierro:** El diseño de un cementerio debe adaptarse al medio en el cual se proporciona el terreno, existen algunos modelos como bóvedas, área de terreno ya sea bajo tierra o encima de ella. Cuando son terrenos que se encuentran en el interior de la tierra estos deben de tener pendientes pronunciadas desde el 2% al 15% para poder asegurar un drenaje adecuado y permitir el paso de vía peatonal.
- b) **Consideraciones de movimiento de tierra y nivelación, en terrenos bajo tierra:** Ocasionalmente se realizan este tipo de procesos para poder asegurar una pendiente uniforme en cada sección de entierro sin embargo se debe tomar en cuenta que las nivelaciones por lo general hacen que el cementerio tenga un mayor costo además de que puede presentar complicaciones en los terrenos vecinos, por este motivo se debe ser muy cuidadoso al momento de sugerir o implementar en el proyecto una nivelación, la cual no debe de ser muy extensa, ni presentar cambios negativos en el sitio natural. Cada proceso adicional que se ejecute en la preparación del terreno dependerá netamente de la viabilidad de este.
- c) **Cota de terreno:** Se debe garantizar que el área en donde se realice la implantación del cementerio tenga una cota alta para evitar inconvenientes por inundaciones o aguas subterráneas, al mismo tiempo evitar zonas en donde la condición de aguas subterráneas requiera de sistemas especiales de drenajes. Si se presenta problemas como los ya mencionados es importante que el cementerio cuente con un apropiado sistema de drenaje pluvial para prevenir el almacenamiento de agua en las zonas de entierro.
- d) **Lápidas:** Estas pueden ser variables en su forma, pueden ser: cuadrículada, ovalada, rectangular. Dependerá del diseño escogido por los familiares del difunto y la dimensión del terreno en donde se encuentre.
- e) **Cubierta de las secciones de entierro bajo tierra:** Por lo general suelen cubrirse con material de césped, flores o piedras. También

existen familiares que optan por un cerramiento de concreto o baldosas, estos diseños son escogidos por los familiares del difunto y dependerá de la disponibilidad de área y económica que posean.

- f) Estacionamientos:** En la actualidad todo centro comercial, área de integración, hospital y entre otros lugares visitados frecuentemente necesitan de un amplio parqueadero, con el objetivo de brindar comodidad y facilidad de acceso a los clientes. Esta necesidad surgió desde los años 90 en donde se implementaron con mayor frecuencia el uso de los vehículos, debido que en épocas antiguas acostumbraban a llegar caminando al lugar en donde yacería el cuerpo.
- g) Topografía:** A través de este proceso se determina la dirección hacia donde irán dirigidas las tumbas, este también se verá relacionado con la disposición de la carretera y la accesibilidad a la misma.
- h) Tamaños de tumbas:** Existen parámetros estandarizados los cuales determinan:
 - De 1,53 metros x 3 metros: Son implementadas en tumbas de doble piso bajo tierra.
 - De 1,82 metros x 3 metros: Son implementadas en tumbas bajo tierra de un solo piso, la profundidad no puede extenderse a más de 1,50 metros (comúnmente usadas donde el suelo no está apto)
 - De 1,20 metros x 2,44 metros: Usadas para diseños de cementerios municipales, debido a que usan lapidas planas.
 - De 1 metro x 2,44 metros: Aquellas que usan contenedores de hormigón prefabricado y son de doble piso.

2.2.4 TIPOS DE CEMENTERIOS

De acuerdo con (Holguin,2000 citado en LUNA, 2012) redacta los siguientes tipos más comunes de cementerio:

a) Por religión

Son los más comunes en distinguir debido a que la mayoría de las costumbres que se realiza para un difunto se basan al tipo de religión la cual era creyente, por este motivo en algunas ciudades clasifican a los cementerios a través de su religión, como: católicos, judíos, evangélicos, protestantes, testigos de

jehová. Estos tipos de cementerios fueron construidos por familias adineradas las cuales proporcionaban instalaciones de acuerdo a sus afinidades religiosas y su estado económico.



Ilustración 17 Cementerio Evangélico de Ares.

Fuente: https://protestantedigital.com/print/39956/persecucion_en_ares

b) Por su administración

Esta clasificación es adaptada en la mayoría de los países y consiste en dos tipos de cementerios:

- Cementerios Públicos.
- Cementerios Privados
- Cementerios Mixtos



Ilustración 18 Cementerio General de Guayaquil, el cual pertenece al de característica oficial.
Fuente: <https://www.diariodelviajero.com/america/rutas-turisticas-en-el-cementerio-general-de-quayaquil>



Ilustración 19 Cementerio de Parque de la Paz, pertenece al grupo de cementerios privados en el Ecuador.
Fuente: <https://www.parquedelapaz.com/>

c) Elemento formal

Este tipo de elemento clasifica a los cementerios dependiendo del diseño y las técnicas que se implementaron en su construcción.

- ✓ Horizontal: Son aquellos conocidos como enterramiento, en donde el cadáver yace bajo tierra depositados dentro de ataúdes. Pueden existir de varios pisos sea paralelos a ellos o en forma de pisos.
- ✓ Vertical: Son las bóvedas que se encuentran en pisos y están implementadas desde la superficie terrestre. Estas elevaciones

permiten el control de espacio en los cementerios y por lo general son más económicas que las de bajo tierra.



Ilustración 20 Cementerios horizontal de la ciudad de Los Ángeles.
Fuente: <https://es.dreamstime.com/tiro-horizontal-del-cementerio-nacional-de-los-%C3%A1ngeles-image115534498#>



Ilustración 21 Cementerio vertical, Memorial Necropole Ecumenica de Santos, en Brasil el más alto del mundo.
Fuente: <http://q1.globo.com/sp/santos-regiao/novembro-azul/noticia/2016/11/cemiterio-ilumina-predio-para-aderir-campanha-novembro-azul-em-santos.html>

d) Clase social

Es un tipo de cementerio más discriminatorio para las personas, sin embargo, aún son implementados en algunas ciudades de países como México, USA, Inglaterra, entre otros. Su clasificación es definida para personas de clase baja (cementerios estatales), media y alta (cementerios privados).

Los cementerios de militares y veteranos también forman parte de esta clasificación debido que estos lugares solo son de acceso exclusivo para las personas que hayan participado en las fuerzas armadas. Por lo general son construidos y diseñados por las entidades gubernamentales del país.



Ilustración 22 Cementerios destinados para el servicio militar, conocido como cementerio de Veteranos.
Fuente: <https://www.elperiodico.com/es/internacional/20160528/suicidio-soldados-veteranos-eeuu-epidemia-sin-respuestas-5164263>

e) Elementos paisajistas

En este tipo de cementerio es común encontrar parques, jardines o monumentos conmemorativos debido a que su finalidad es representar en contexto todo su alrededor y formar parte del paisaje. En su construcción influye mucho las áreas verdes o vegetaciones abundantes, por este motivo se respeta mucho el entorno ambiental que lo rodea y sus diseños son basados al tipo de ambiente en el que se encuentran. Un ejemplo de este cementerio es el American Memorial Park ubicado en la isla de Saipán.



Ilustración 23 Cementerio con elementos paisajistas. Pacific View Mortuary & Memorial Park, Corona del Mar – California.
Fuente: <https://www.dignitymemorial.com/dignity-memorial-premier-collection>

f) Cementerio de mascotas

Aunque no son muy reconocidos, este tipo de cementerio existe desde el año 1986 construido en la ciudad de Hartsdale, Estados Unidos. Están destinados para cualquier tipo de mascota doméstica, en donde los dueños opten por brindarle una cristiana sepultura.



Ilustración 24 Cementerio de mascotas en la ciudad de Guayaquil.

Fuente: <https://www.elcomercio.com/video/cementerio-mascotas-quayaquil-cremacion-tumbas.html>

2.3 CEMENTERIOS EMERGENTES

2.3.1 RESEÑA

La definición de un cementerio emergente surge de las necesidades que se presentan al momento de no abastecer con espacio suficiente para proporcionar cristiana sepultura a la población de una ciudad. Uno de los puntos importantes que cabe recalcar en esta terminología es que a través del tiempo y situaciones que vive cada persona o población, se han desarrollado de manera improvisada e imprevista la implantación de estos cementerios. Muchos países han atravesado situaciones que ponen en compromiso la vida de sus ciudadanos, como en las guerras mundiales, terremotos de grandes magnitudes, pandemias como el COVID 19 y entre otros factores catastróficos, que afectan en especial a países tercermundistas en donde se ven en la obligación de inventar o hallar la manera de proporcionar un lugar de sepultura para su familiar o persona fallecida.

De esta forma, surgen las actividades de sepultura en terrenos vacíos o en terrenos privados, en ciertas ocasiones es realizado de manera clandestina, los cuales son excavados por los mismos ciudadanos. Con el tiempo este lugar que comenzó como un espacio provisional para dar reposo a la víctima, se convierte en un terreno abierto para la sepultura de varios cuerpos, en donde después de la situación emergente pasa a considerarse como un cementerio apto para el público. Sin embargo, no es ajeno que, en situaciones no favorables, este sitio pueda encontrarse cerca o incluso dentro de la vivienda de la familia del difunto.

Podría asumirse, que esta modalidad, prevalece en el mundo desde las épocas prehistóricas. Recalcando que son pocos los proyectos implementados de cementerios emergentes en las ciudades del Ecuador, la mayoría de las veces obviados por las autoridades ya sea por razones económicas, políticas o simplemente porque no es una necesidad que se puede percibir a simple vista por la población.

En el Ecuador, no se conoce registro de algún proyecto como este elaborado en situaciones emergentes, incluso en eventos catastróficos como lo fue el 16 de abril del 2016 con el terremoto de magnitud 7,8 (escala Richter) que arrasó con una gran parte de las edificaciones en las ciudades de la provincia de Esmeralda y Manabí, tomando consigo más de 700 víctimas mortales. En dicho suceso optaron por la elaboración de una fosa común, en donde se depositaron todos los cuerpos que no tenían sitio en un cementerio o simplemente no contaban con los recursos necesarios, además por la situación emergente en la que las ciudades se encontraban, esta era una de las problemáticas de segundo plano en el momento.

Este modo de sepultura “fosa común” aún es empleada en culturas que tienen como tradición enterrar a la familia en un mismo sitio o también en acontecimientos imprevistos como la pandemia, se caracteriza por ser rápida y da la facilidad de depositar varios cadáveres en un mismo lugar permitiendo la accesibilidad de almacenamiento para muertes masivas, sin embargo es importante recalcar que en situaciones emergentes no logran acaparar todas las medidas necesarias para que este método se lo realice de manera

adecuada y así no comprometer a la salud y bienestar de los residentes cercanos a la fosa, y además puede contribuir con la contaminación del ambiente en el cual se encuentra.

Luego de lo ocurrido en el año 2020, donde casi a inicios de este, llegó a nuestro continente americano un virus, llamado Coronavirus (COVID-19), de contagio agresivo y en algunos casos de consecuencias fatales. Toda la población e incluso la clase médica fue sorprendida por lo inusitado del tema y por lo insospechado científicamente. En cierta forma toda la ciencia médica y las autoridades sanitarias ha tomado medidas preventivas en el Ecuador, por iniciativa propia, en función de las investigaciones y experiencias ajenas sobre todo del continente europeo, permitiendo así la apertura a esta propuesta de construcción de cementerio emergente en la ciudad de Babahoyo.



Ilustración 25 Cadáveres abandonados en la ciudad de Guayaquil por no tener accesibilidad a cementerios y en ciertas situaciones de algunas familias él no contar con los recursos económicos necesarios.

Fuente <https://www.publico.es/internacional/coronavirus-ecuador-cadaveres-abandonados-calles-covid-19-golpea-ciudad-quayaquil.html>:

2.3.2 ELEMENTOS

A pesar de que son pocos los registros detallados e informes de los diseños o implementos de los cementerios emergentes, es decir casi nulos, se puede determinar a través de su nombre “emergentes ” los tipos de elementos los cuales ponen en marcha una construcción de esta índole. Estos son aquellos cuya fabricación toma el menor tiempo posible en comparación de lo que se conoce tradicionalmente. Sin embargo, son poco los registros del implemento de estos materiales en proyectos de cementerios, como ya se había mencionado esta necesidad surge en situaciones que son de muy poca concurrencia, pese a ellos países externos tienen un plan emergente en cuanto a construcciones de este tipo de cementerio.

El diseño más apropiado para estos cementerios emergentes, con características económicas, son los prefabricados de hormigón, los mismos que consisten en columnas, tabiques y bóvedas.

2.4 MATERIALES PREFABRICADOS DE HORMIGÓN

La finalidad de estos materiales prefabricados es que sea una construcción cuyas componentes se realicen mediante procesos que se diseñan en series, de manera que estos puedan ser montados y proporcionen facilidad de instalación en el campo.



*Ilustración 26 Tabiques de hormigón prefabricado
Fuente: <http://www.hormigonespecial.com/>*



Ilustración 27 Elementos estructurales elaborados con materiales prefabricados

Fuente: <https://noticias.costosperu.com/articulos/seccion-materiales-y-soluciones/impacto-de-los-prefabricados-en-la-productividad/>

El proceso de elaboración de cada elemento prefabricado ya sean vigas, columnas, paneles de pared, tramos de puentes, muros, vigas de piso o losas, deben de efectuarse de la manera más cuidadosa posible y del mismo modo, al momento de realizar los montajes, estos deben de asegurar que no comprometa al diseño del elemento o perjudique su acabado. Por esta razón el proceso constructivo mediante materiales prefabricados debe de contar con una fiscalización permanente desde el inicio de la producción del elemento hasta el momento de instalación de este, con la finalidad de evitar fallas o resultados desfavorables en la construcción (Elebia, 2018).

Por lo general, la fabricación de estos elementos debe efectuarse en una planta cuyas condiciones sean controladas, altamente edificadas (cerradas), con certificación y en donde sea controlada la tolerancia de error con la precisión del modelo, cuyos resultados serán óptimos con relación a su resistencia y calidad. Sus moldes son de acero, ya que este material permite dar la facilidad de producir piezas ilimitadas a través de la tecnología, mientras que la madera contrachapada, la cual era un material usado cuando recién se implementó este sistema, se limita entre 20 – 60 piezas o dependiendo de cuan compleja era la forma del elemento.

En el proceso de fabricación pueden añadir aditivos de hormigón como: aceleradores o retardantes de agua, plastificante o reductor de agua, incluso de aire, hidrófugo de masa, entre otros, con el propósito de brindar una mejora a la calidad y resistencia del hormigón. Además de que el hormigón prefabricado, en la mayoría de sus fabricaciones, incluye los refuerzos de acero por lo que es importante y de mayor cuidado que sus diseños se den de una manera adecuada para no producir fallas que permitan que los agentes externos como es el clima o el agua perjudiquen el material del acero a través de la corrosión (Escuela Ingeniería en Construcción UCV, s.f.).

El proceso del prefabricado se puede realizar de dos maneras:

- ✓ **Prefabricado en sitio:** Por lo general, las obras de gran magnitud como puentes o puertos buscan un lugar cercano y amplio a la construcción para poder improvisar una fábrica de elementos prefabricados.
- ✓ **Prefabricado en fábrica:** El principal factor de riesgo por este método, es el medio de transporte el cual se implemente. Se debe tener mucho cuidado al momento de llevar los elementos al campo de construcción.

La metodología para escoger será influenciada por el costo del transporte y por la disponibilidad de terrenos alrededor de la obra y dependerá netamente de la viabilidad y presupuesto predestinado al proyecto.



Ilustración 28 Molde para la fabricación de los elementos prefabricados de la empresa DITELME.

Fuente: Autor de tesis



Ilustración 29 Orificios por donde se tensan los torones del alambre de la fábrica Ditelme.
Fuente: Autor de tesis.

2.4.1 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS ELEMENTOS DE HORMIGÓN PREFABRICADO

Tabla 3 Descripción de las características de los elementos de hormigón prefabricado.
Fuente: (Mahdi, s.f.)

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Los elementos son fabricados al nivel del suelo, lo cual permite mayor accesibilidad en la elaboración de este y prevenir cualquier error antes de su fundición.	Uno de los mayores inconvenientes al trabajar con material prefabricado y sobre todo con piezas de gran tamaño es el medio de transporte que se emplea, ya que se requieren de grúas y maquinarias especializadas para la instalación de esta y el cuidado pertinente al momento de movilizarlos.
Permite que el diseño del elemento tenga mayor exactitud en las secciones de cada uno de estos, motivo por el cual logran optimizar	El sistema estructural se convierte en un sistema discontinuo (no monolítico) debido a que cada una de sus piezas tiene que ser unidas

<p>los desperdicios de materiales al momento de fabricarlos y proporcionan mayor calidad.</p>	<p>por medio de juntas, estas deben de ser selladas.</p>
<p>El proceso del curado es más controlado debido a que se lo realiza dentro de un ambiente regularizado, cuyos resultados serán más acertado a lo deseado.</p>	<p>Se debe tener énfasis en cada una de las juntas en cuanto al cuidado de ellas, es decir, impermeabilizarla para que no presente ningún problema o fallo en su vida útil.</p>
<p>Por ser fabricados en ambientes cerrados, se evitan problemas en la dosificación ya sea por agentes externos como los cambios de temperatura (frío o caliente), polvo o lluvia.</p>	<p>La inversión inicial es un poco más costosa debido al implemento de las maquinarias pesadas para su fabricación e instalación.</p>
<p>Al momento de la instalación de los elementos prefabricados, estos tienen más control y exactitud de posición debido al montaje realizado a través de un equipo especializado.</p>	
<p>Esta metodología de construcción da la facilidad de reducir la duración de construcción del proyecto, debido a que sus elementos son contruidos de manera rápida, proporcionando la resistencia deseada en poco tiempo en comparación del sistema tradicional.</p>	
<p>Este método de elaboración de elementos estructurales permite que el hormigón llegue a altas resistencias a través del uso del hormigón pretensado, altas</p>	

resistencias las cuales no se llegaría con el hormigón tradicional.

Al momento de fabricar estos elementos se gana tiempo debido a la simultaneidad que proporciona al realizarlo con otras actividades. Por esta razón construir con prefabricados brinda la oportunidad de ejecutar una parte de la estructura en conjunto de las otras.

3. CAPÍTULO III: PROCESO CONSTRUCTIVO DEL CEMENTERIO EMERGENTE

Todo proceso constructivo con resultado exitoso tiene un punto de partida importante, como es la correcta interrelación entre los diferentes diseños, especialmente entre los arquitectónicos y estructurales. El mantener un desarrollo correcto de la obra a ejecutar proviene fundamentalmente de llevar una constante supervisión en todo el procedimiento o método designado. Para conseguir resultados óptimos, además de la elección adecuada de materiales o su diseño estructural, en el campo se debe establecer una organización de actividades idónea y designar el personal apto que garantice el cumplimiento de cada una de ellas.

A través de este capítulo se desglosará toda información acerca del orden de actividades que intervienen para la ejecución del proyecto, además de los detalles de construcción pertinentes de cada elemento que conforma la estructura, todos los puntos fundamentales a tratar para el cumplimiento de una obra adecuada y el tiempo de ejecución, el cual es un punto importante en situaciones emergentes.

Luego de ello, es menester describir con exactitud cada uno de los pasos de este proceso para arribar a un proyecto acorde a las necesidades y requerimiento de los interesados como son los cementerios emergentes.

Entre los procesos tenemos:

- Limpieza del terreno, es decir desbroce de la capa vegetal.
- Movimiento de tierras en función de los requerimientos estructurales de cimentación.
- Estructuras con elementos prefabricados.
- Movilización de los elementos prefabricados.
- Instalaciones eléctricas.
- Instalaciones sanitarias.
- Rubros de medio ambiente.
- Acabados.

3.1 CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

3.1.1 LOCALIZACIÓN

Este proyecto tomará lugar en la ciudad de Babahoyo, capital de la provincia de Los Ríos situada en la región Costa, es una de las ciudades más poblada de la provincia contando con un total de 153,776 habitantes y una superficie de 174,7 km². Se encuentra en la latitud -1.80217 y longitud -79.53443, hemisferio sur.



Ilustración 30 Mapa referencial de la ubicación geográfica de la ciudad de Babahoyo con sus respectivas divisiones.

Fuente: [https://www.ecured.cu/Babahoyo_\(Ecuador\)#/media/File:Losrios_babahoyo_mapa.jpg](https://www.ecured.cu/Babahoyo_(Ecuador)#/media/File:Losrios_babahoyo_mapa.jpg)

Limita al norte con los cantones Baba, Urdaneta y Pueblo viejo, al sur con Guayas, al este con el cantón Montalvo y al oeste con el cantón Baba.

Su actual ubicación y creación surge de un fatídico incendio en 1869 que comprendió toda Santa Rita de Babahoyo, en donde hoy se encuentra la parroquia de Barreiro. Por este motivo los sobrevivientes del acontecimiento tuvieron que trasladarse al margen izquierdo del río Babahoyo, dado este acontecimiento las entidades gubernamentales y funcionarios públicos empezaron a realizar todas sus actividades en el actual terreno.

Oficialmente fundada el 27 de mayo de 1869, bordeada por el río San Pablo y Caracol, los mismos que forman el río Babahoyo y afluye en el río Guayas. Conformado por parroquias urbanas como: Babahoyo, El Salto, Clemente

Baquerizo y Camilo Ponce; y parroquias rurales como: Caracol, Febres Cordero, La unión y Pimocha (LA HORA, 2013).

La particularidad de Babahoyo es de recibir habitantes de ciudades cercanas como Ventanas, Vinces, Catarama, Palenque, Urdaneta y entre otras, con la finalidad de otorgar servicios como atención de emergencia médica o defunción, a razón de que las ciudades ya mencionadas ocasionalmente presentan déficits administrativos para abastecer estos tipos de emergencia. Por este motivo, en situaciones de índole mayor como sismos, grandes inundaciones o pandemia, Babahoyo se convierte en la ciudad más recurrente para proporcionar ayuda a todos los habitantes de la provincia.

3.1.2 DATOS CLIMATOLÓGICOS

La ciudad de Babahoyo, al año, varía por dos tipos de época: la temporada de invierno y verano.

- La etapa de invierno es húmeda, generalmente en la zona costera y amazónica, la mayoría del día presenta aires calurosos y un cielo usualmente nublado, con presencia de grandes lluvias, existen registros en donde detallan que en el pasado Babahoyo es una de las ciudades de Los Ríos que más afectaciones ha presenciado por causa de inundaciones.
- La etapa de verano, ocasionalmente es más cálida y soleada sin presencia de lluvia, pero con un ambiente de bajas temperaturas durante el día, pero especialmente por las noches.

a) TEMPERATURA

Particularmente la temperatura, a lo que transcurre del año varía, los registros usuales en temporadas calurosas van desde la mínima promedio que es 24 °C hasta las máxima promedio de 31°C. Y en los meses más frescos que va en un promedio desde el mínimo 22°C hasta la máxima promedio de 30°C.

b) PRECIPITACIÓN

En Babahoyo, las precipitaciones más comunes son solo lluvia. Durante aproximadamente 5 meses del año se presenta la temporada más húmeda en donde las probabilidades de lluvia durante el día varían desde el 38% al 74%. Mientras que la temporada más seca dura 7 meses y las probabilidades de lluvia tienden en un 2 a 3% (Weather Spark, 2020).

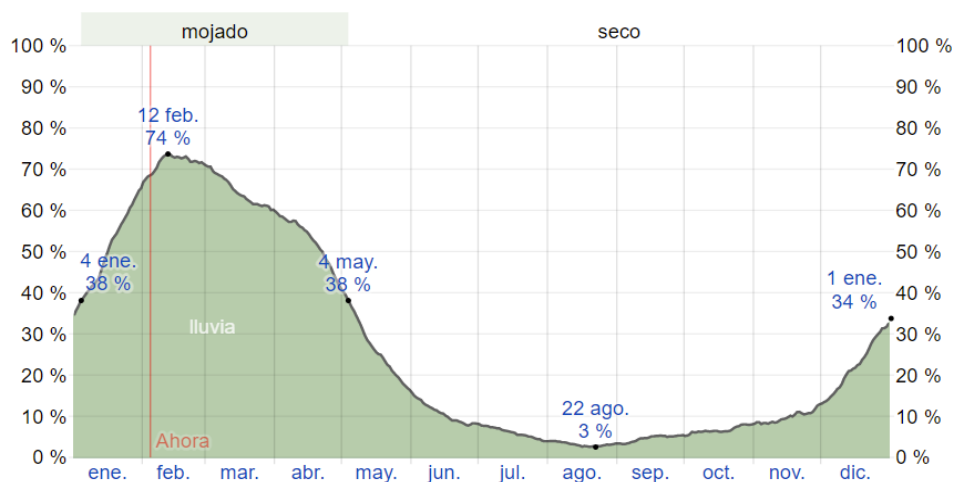


Ilustración 31 Gráfica representativa de porcentaje de precipitación según el mes del año, refleja los máximos desde a fines del mes de enero hasta fines del mes de abril en donde empieza a decrecer hasta llegar al mínimo en el mes de agosto.

Fuente: (Weather Spark, 2020)

c) LLUVIA

Se presentan de manera variable y abundante dentro de los meses de diciembre hasta mayo, en donde el tiempo de considerables lluvias extremas se concentran en un total de 40 días, aunque esto puede cambiar de acuerdo con el tiempo y la presencia del fenómeno del niño.

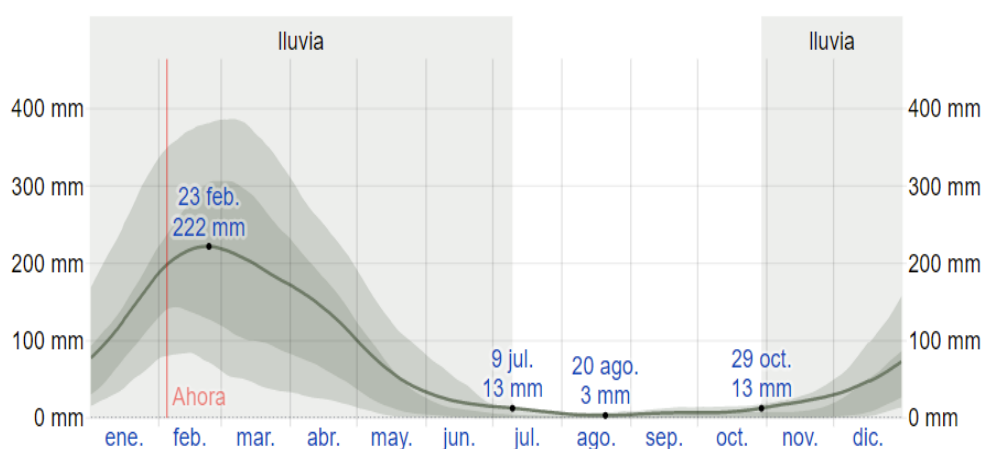


Ilustración 32 Gráfica representativa de cantidades de lluvias según el mes del año, refleja los máximos desde mediados del mes de febrero hasta inicios del mes de julio en donde empieza a decrecer hasta llegar al mínimo en el mes de agosto.

Fuente: (Weather Spark, 2020)

d) VIENTOS

Depende mucho de las variaciones que se presenten referente a las estaciones en el transcurso del año. Es considerado en promedio, que la velocidad es leve y varía entre su mínimo 9,2 km/h y a su máximo 12,6 km/h.

Los vientos en todo el año siguen rutas hacia el suroeste, es el sentido predominante en la ciudad.

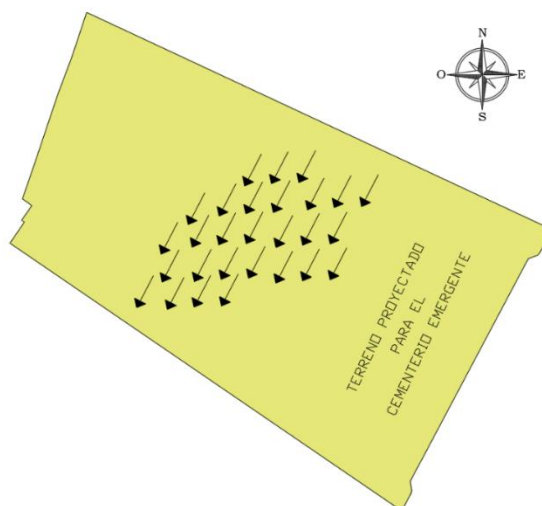


Ilustración 33. Dirección del sentido de recorrido del viento, la cual es SUROESTE. Predomina todos los meses del año y con las velocidades promedio detalladas.

Fuente: Autor de tesis

3.1.3 CARACTERÍSTICAS GEOGRÁFICAS DEL TERRENO

El enfoque e idealización del terreno va de la mano con las necesidades de cada ciudad como la tasa de mortalidad, el espacio físico y la situación en la que se encuentre dependiendo de cuan grande sea la magnitud de la emergencia. Tomando como referencia todos los fallecimientos a razón del virus y la actual vivencia en el mundo que ha comprometido todos los aspectos higiénicos y económicos, el proporcionar un espacio de fácil acceso tanto financiero como espacial será de mucha influencia en la elección del terreno. El sitio propuesto para la ejecución del cementerio emergente es propiedad privada sin embargo en situaciones de esta índole será cedido a la Municipalidad de Babahoyo por el dueño a través del proceso de expropiación. Ubicado en la entrada de la ciudad de Babahoyo, en la dirección Av. Enrique Ponce Luque. Es de fácil uso poblacional debido a que es directamente accesible a las vías públicas y se encuentra en una zona renovada que cuenta con servicios básicos como luz, agua y todas las características administrativas de mayor importancia en un terreno, cabe

recalcar que este último punto es muy crucial debido a que ahorra pasos importantes en el proceso constructivo proporcionando mayor facilidad a la obra.

El terreno cuenta con un área de 1 Ha., esta cantidad es ideal para abarcar la finalidad del proyecto debido que al tratarse de un cementerio emergente se espera tener una tasa de mortalidad controlada y además la ciudad está conformada por un bajo número de población por el cual el espacio solicitado es el necesario. Ubicado en una zona de cota alta de 6 IGM, además el suelo del terreno es compactado y nivelado, es decir que no presenta irregularidades o pendiente predominantes, por lo cual en esta condición se logrará optimizar tiempo y economizar ciertos procesos preliminares necesarios para la ejecución de la construcción.

-  Parque 27 de Mayo
-  Unidad Judicial de Babahoyo
-  Paseo Shopping Babahoyo
-  Terminal Terrestre Babahoyo
-  Instituto técnico Babahoyo
-  Terreno proyectado para el cementerio emergente



*Ilustración 34 Vista del recorrido desde la entrada de Babahoyo hasta el territorio proyectado para la implantación del cementerio. Indicadores de las instalaciones más importantes cercanas de la zona.
Fuente: Google Maps.*



Ilustración 35 Plano del terreno proyectado para el cementerio emergente.
Fuente: Autor de tesis

3.1.4 ÍNDICE VERDE URBANO

Una manera de asegurar que todo proyecto en el país no afecte indirecta o directamente al medio ambiente es a través del cuidado y normas establecidas por la entidad gubernamental de cada ciudad, con la finalidad de establecer un respeto al ciclo de vegetación y asegurar que la misma se mantenga en toda zona.

Según la INEC, 2012 recalca:

La existencia de áreas verdes urbanas, contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida y a la salud de sus habitantes, al tiempo que facilita la práctica de deportes, la recreación, el esparcimiento y la integración social; además disminuye el impacto producido por niveles excesivamente altos de densidad y edificación, produce efectos que ayudan a la eliminación del polvo, la reducción del ruido, enriquecimiento de la biodiversidad y la protección del suelo.

Tabla 4. Índice Verde Urbano por Cantón de la provincia de Los Ríos, ubicando a la ciudad de Babahoyo en el puesto 4 reflejando la baja producción de OMS.

Fuente: Fuente especificada no válida.

CANTÓN	CANTÓN	TOTAL AREAS VERDES m2	POBLACION URBANA	INDICE VERDE URBANO m2/hab	CUMPLE INDICE	
					oms	no_oms
Los Ríos	Vinces	11459,23	32505,00	,35	0	1
	Buena Fe	36993,72	41881,00	,88	0	1
	Quevedo	144920,54	162200,00	,89	0	1
	Montalvo	17000,00	13840,00	1,23	0	1
	Babahoyo	123462,00	95846,00	1,29	0	1
	Puebloviejo	22847,87	8369,00	2,73	0	1
	Valencia	55551,00	19233,00	2,89	0	1
	Quinsaloma	17379,54	5633,00	3,09	0	1
	Palenque	28676,00	6864,00	4,18	0	1
	Mocache	38219,44	8823,00	4,33	0	1
	Baba	29947,31	5773,00	5,19	0	1
	Ventanas	247500,00	40581,00	6,10	0	1
	Urdaneta	81710,00	6657,00	12,27	1	0
	TOTAL		855666,65	448205,00	1,91	

De acuerdo con los datos proporcionados por INEC, reflejan que Babahoyo es una de las fuentes menos activas de producción de áreas verdes en la provincia de Los Ríos, posicionándose en cuarto lugar con un índice verde urbano de 1,29 m2/hab. De acuerdo a esto, se estima un faltante de 7,71

m²/Hab en relación con el total de OMS que equivale a 9 m²/Hab, reflejando un déficit el cual solo abarca el 14,33% del porcentaje real que debería posicionar.

Por en el proyecto se deberá reflejar un porcentaje significativos de áreas verdes implantadas para que no signifique un problema a futuro, de la misma manera contribuirá potencialmente al medio ambiente y proporcionará un entorno agradable a futuro que será reflejado después de la situación emergente.

Como se ha mencionado en las investigaciones realizadas, de acuerdo con los tipos de cementerios y la importancia que hoy en día es la implementación de áreas verdes no solo por estética sino también por un tema ambiental y de cuidado al planeta, la propuesta tendrá como a fin una vez terminada todas las instalaciones de oficinas y bóvedas el desarrollar en todas las áreas las cuales están destinada a la implantación de vegetales, flora y árboles. Todos estos procesos serán llevados a cabo por la administración ya sea de entidad pública o privada.

3.2 IMPACTO AMBIENTAL Y MITIGACIÓN

Tabla 5 Impacto ambiental y mitigación del proyecto

Fuente: Elaborada por el autor de tesis basado en la información proporcionada por el Ministerio del medio ambiente, 2015

NOMBRE DEL PROYECTO	IMPACTO AMBIENTAL	MITIGACIÓN
<p>Propuesta de construcción económica emergente de cementerios, por presencia de pandemias o situaciones extremas, con modulación prefabricada en hormigón.</p>	<p>DURANTE LA CONSTRUCCIÓN:</p>	
	<p>a) Contaminación de la atmósfera Este es un problema que no solo reside en construcciones de cementerios si no en todo tipo de estructura. Es causado por emisiones de las maquinarias implementadas en la ejecución del proyecto como polvo, debido a que son necesarios para el movimiento de tierra, transporte de material o incluso en movilización del personal.</p>	<p>Para prevenir el exceso de contaminación al aire producido por estos vehículos, los mismos deberán estar en excelentes condiciones mecánicas y no presentar fallos que puedan poner en riesgo al medio ambiente.</p>
	<p>b) Degradación del suelo Este riesgo se presenta cuando se realizan diferentes actividades sobre el suelo como movimientos bruscos de maquinarias, movimiento de tierra (excavación y traspaso de suelos) y depósitos de materiales de construcción sobre este, lo que en ocasiones puede resultar de composición tóxica.</p>	<p>Como medida preventiva, durante el proceso constructivo se debe mantener una constante vigilancia en el ámbito de transporte y almacenamiento del material de construcción. Manejar un ambiente laboral en donde existan un área de cuidado y coordinación en cuanto a la conservación de los materiales.</p>

<p>Propuesta de construcción económica emergente de cementerios, por presencia de pandemias o situaciones extremas, con modulación prefabricada en hormigón</p>	<p>c) Ruido</p> <p>Todo tipo de perturbación que pueda causar irritaciones al sistema auditivo de las personas, esto puede producirse por el empleo de las maquinarias pesadas en la construcción o herramientas menores.</p>	<p>Se debe asegurar que cualquier maquinaria o herramienta no genere ruido innecesario, a través de una supervisión en las condiciones de las herramientas y al proceso constructivo.</p>
	<p>DURANTE LA CONSTRUCCIÓN:</p>	
	<p>a) Desechos sólidos</p> <p>Todo tipo de desecho que sea producido por el personal como el público afectara a la zona en la que se construirán las bóvedas.</p>	<p>Recolección de desechos en depósito aptos para el trato de estos.</p>

3.3 TERRENO PROPUESTO PARA LA OBRA

3.3.1 ESTUDIOS PRELIMINARES DEL TERRENO

Previo a todo tipo de construcción sea de grande o pequeña magnitud, es necesario realizar diferentes estudios para determinar las existentes características alrededor de todo el entorno y terreno en donde se vaya a ejecutar la obra. A través de estos procesos se previene cualquier acontecimiento trascendental, el cual como consecuencia pueda comprometer la vida útil y servicial de la estructura; en el peor de los casos hasta optar por la demolición de esta.

Los estudios para el desarrollo del proyecto embarcan desde la calidad del suelo hasta el ambiente que rodea el terreno destinado para el mismo, sin embargo, al tratarse de una situación en la que requiere acaparar la menor cantidad de tiempo posible es imprescindible que estos no comprometan al cronograma de la obra. Los factores más importantes que involucrarán la viabilidad de este proyecto comprenden:

- **Estudios de suelos como Ensayo de Penetración Estándar (SPT)**, con la finalidad de asegurar que el comportamiento de este no ponga en riesgo los cuerpos de bóvedas con presencia de asentamientos diferenciales o irregularidades de nivel. Generalmente empresas dedicadas al estudio de suelo complementan su trabajo con la intervención de los instrumentos necesarios para la toma de muestra que se realizarán en diferentes puntos y de esta manera seguir la continuidad del suelo, la misma que debe ser fiscalizada por los contratistas y así evitar alteraciones en los resultados de los ensayos. La empresa encargada de estos estudios proporcionará tanto los detalles del perfil de suelo, como la calidad y tipo en cada estrato seleccionado. Este proceso es importante debido que, a partir de estos resultados, se procede a escoger el tipo de cimentación adecuada para la estructura e ideal para soportar cualquier cambio irreversible e inevitable de suelo.
- **Estudios de demandas eléctricas y de agua:** De esta manera proporciona los servicios necesarios tanto para la implantación de los

equipos que usarán en la construcción de las bóvedas y durante el uso de las instalaciones. Sin embargo, este punto en la mayoría de los casos está relacionado con la administración que la municipalidad le brinda al sector. En situaciones de mayor emergencia es recomendable que los inversionistas o dueños de proyectos busquen terrenos los cuales ofrezcan estos tipos de servicios, a razón que brindarán facilidades en la obra y de esta manera, durante el desarrollo de la construcción no se genere algún inconveniente con estos servicios.

- **Estudios de impacto ambiental:** Cuyo objetivo es evitar todo riesgo a los que se encuentran expuestos durante la obra, tanto a la persona como al medio ambiente. Ya sea ocasionando contaminación por la propagación de las partículas de materiales parcialmente tóxicos o contaminaciones acústicas las cuales causan afectaciones al sistema auditivo por el ruido de los instrumentos, en este tipo de construcción se puede generar al momento de la colocación de los elementos prefabricados con la intervención de la grúa o en las conexiones soldadas.
- **Estudios climatológicos:** En especial, todos los que se encuentren relacionados con el viento y la dirección en la que este viaja la mayor parte del año en la ciudad. El motivo de este tipo de estudio se debe a que, en proyectos, los cuales se vean involucrados con el trato de cuerpos en descomposición, como los cementerios, este aspecto puede influenciar a lo largo de la vida servicial de la infraestructura. Por lo que tiene como objeto evadir olores indeseables los cuales afecten en áreas cercanas, como casas u otros locales de comercialización. Una de las practicas empleadas, es que los cuerpos de bóvedas deberán estar ubicados en sentido contrario a la dirección del viento y que los mismos impidan la propagación de estos olores. Además de los procesos de mitigación para combatir cualquier tipo de contaminación causados por este hedor en el cementerio, para la coordinación y realización de estas actividades las oficinas administrativas serán responsables de ellas a lo largo de la funcionalidad del cementerio.

3.3.2 EXPROPIACIÓN DEL TERRENO

La ciudad de Babahoyo siempre se ha visto involucrado con problemas de inundación, una de las características primordiales que se debe de tener en cuenta al momento de escoger el terreno, es que este cuenta con una zona de cota alta. El solar propuesto para la ejecución del proyecto de los cementerios emergentes en la ciudad es de carácter privado cuyo propietario el Señor Víctor Hugo Arias Palacio, ciudadano fluminense, que deberá receptar los procesos de expropiación emitidos por la Municipalidad de Babahoyo y más aún al tratarse de una situación emergente.

Las propiedades físicas del terreno son muy favorables para la obra, este cuenta con una cota 6 IGM y además está ubicado en una zona de condiciones aptas para que el proyecto se ejecute en un ambiente adecuado. El espacio selecto, en la actualidad no cuenta con una estructura significativa para la ciudad; el uso empleado es de alquiler para eventos de grandes magnitudes como: centro de diversión, circos o programas al aire libre. Es decir, no es considerado como patrimonio inmueble de la ciudad por lo tanto no presentará problemas con la sociedad o manifestaciones con fines de reclamos.

3.3.3 TRABAJOS DE LIMPIEZA DE MATERIAL VEGETAL Y DESALOJO

Como la zona no se encuentra invadida hasta el momento, con una estructura, no es necesario la demolición. Sin embargo, cuenta con abundante maleza y vegetación por lo cual es necesario que se emplee una limpieza en todo el terreno sin afectar la nivelación de este.

Con la intervención ya sea de herramientas menores o maquinarias, junto a trabajadores del campo constructivo se deberá efectuar toda operación de limpieza, la cual procede a generar las actividades anticipadas a la construcción las mismas que consisten en: cortar, quemar, desbrozar y retirar todo tipo de hierbas, árboles o arbustos que se encuentren dentro del área en donde se implementarán las bóvedas.

A través de equipos manuales o máquinas como desbrozadora, tijeras y pala; se procede a realizar actividades de limpieza y adecuación de este, para permitir que la zona de construcción se encuentre despejada. El retiro de todos los residuos de maleza y vegetación deberán ser tratados y trasladados a lugares adecuados, sin embargo, como se trata de vegetación en la mayoría de los casos son proporcionados en el campo como alimento o uso de abono.

La unidad empleada para la ejecución de esta actividad es el metro cuadrado, por lo que se deberá esquematizar de manera correcta el área que interviniera en el trabajo de limpieza, esto debe ser controlado por el fiscalizador de la obra.

3.3.4 TRAZADO Y REPLANTEO DEL TERRENO

El sitio en donde se ejecutará el proyecto ya cuenta con un cerramiento perimetral para la obra, por motivo que es un punto el cual se omitirá en el proceso, lo que conlleva a la clave para que la construcción en campo se ejecute de manera organizada y no presente problemas topográficos. Para efectuar esta actividad se emplean en el sitio aparatos de precisión como la estación total, niveles, entre otros; mediante el cual se obtendrán resultados en donde se determinarán cualquier problema de nivelación del terreno.

Sin embargo, por tratarse de un suelo nivelado, no presentarán inconvenientes en el trazado y replanteo, ni procesos que conlleve a la solución de dichas problemáticas. Este brindará facilidades al proyecto de establecer divisiones y posiciones adecuadas, de manera inmediata a la apertura del trabajo en campo, de esta manera aseguramos que los elementos que se emplearán se coloquen de forma ordenada para conseguir la estructura a fin, que en este caso es el bloque bóveda.

Este trazado es ideal para la ubicación de los ejes, niveles y referencias; y el replanteo para la debida ubicación de cada uno de los elementos estructurales vinculados a la cimentación, con la finalidad de proporcionar organización en la instalación de las bóvedas en cada bloque todos estos detalles son explicados en los planos arquitectónicos, estos son chequeados antes del inicio de obra y tentativos a cambios en caso de necesitarlo.

En el campo se proyectará 9 bloques de bóvedas, las mismas que proporcionaran al público un total de 288 espacios por bloque. Por ende, cada losa de cimentación, las cuales comprenden un bloque de bóveda completo estarán separada, entre si, por 5 metros de distancia, esto asegurará que exista un espacio ideal entre ellas, con la finalidad de que no interrumpa o presente inconvenientes al momento de insertar la caja dentro del lugar proporcionado, inclusive asegura un espacio al público para que puedan tener acceso, de manera cómoda, donde yace el cuerpo del difunto.

El diseño de los bloques de bóvedas se concentrará en un solo modelo, el mismo que se podrá usar como prototipo para la implantación de los restantes. Por este motivo, en esta explicación de la metodología constructiva, se enfocará en el proceso un modelo de bloque de bóveda #1.

El bloque #1 estará ubicado entre los puntos intersección del eje A-1, C-1, A-5 y C-5. El espacio entre ellos es de:

- Ejes A-1 y C-1: 5,15 metros
- Ejes A-1 y A-5: 20,60 metros
- Ejes A-5 y C-5: 5,15 metros
- Ejes C-1 y C-5: 20,60 metros

3.3.5 MOVIMIENTO DE TIERRAS

• EXCAVACIÓN Y RELLENO A MÁQUINA

Los elementos seleccionados para la construcción del bloque modelo consisten en el empleo de bóvedas dobles y una losa de cimentación que formará parte de los cajones para adaptar una cimentación compensada. Este proceso por motivo de desenvolverse en una estructura de tipo prefabricada tiene como objetivo disminuir en proporcionalidad el tiempo que se invierte en la construcción de una cimentación. Esta metodología se la puede desarrollar a razón de que el peso a soportar de la estructura no es tan significativo en relación con otras.

Por lo cual, es necesario realizar una excavación con profundidad de 1,47 m dentro de un área proporcionada de 106,10 m² por cada bloque de bóveda,

dentro de la excavación se considera proveerá espacio para el relleno de suelo mejorado. Este material excavado debe asegurar que no intervenga u obstruya los aspectos de zonas cercanas o producir desnivelaciones que produzcan inconvenientes a los terrenos vecinos.

Como el terreno escogido cuenta con una cota alta, no será necesario emplear relleno para nivelar, si no para asegurar que las condiciones del suelo no afecten directamente a la obra y no comprometa el uso útil de esta. Es importante mencionar que las condiciones del suelo de la ciudad de Babahoyo no son adecuadas al tratarse de extractos blandos y licuables, por lo que el relleno tendrá como fin proporcionarle mayor capacidad portante a la estructura y asegurar mayor resistencia a la demanda que se le proporcione.

Este proceso se realiza mediante la intervención de volquetas las cuales transportarán el material mejorado (cascajo) al sitio de construcción, una retroexcavadora se encargará del depósito del material dentro del área a rellenar y con un rodillo compactador pequeño se fijarán las capas para que estas no presenten vacíos ni irregularidades. La altura de relleno es de 0,60 m. cada capa será compactada uniformemente, una por una, hasta el nivel señalado en el proyecto, todas estas actividades deberán ser supervisada por el Fiscalizador de la obra.

En este proceso es crucial tener en cuenta el nivel freático de la zona, debido que, si el suelo se ve afectado por el nivel de agua, será necesario la intervención de tuberías o bombas para poder drenar el agua de manera correcta, ya que en otras ocasiones se puede optar por un drenaje natural y esperar a que el agua baje su nivel. Sin embargo, al tratarse de una zona nivelada y alta, es un problema que se podrá omitir, hasta que los estudios de suelo demuestren lo contrario, no obstante, es importante considerar todos estos casos si el terreno cuenta con desventajas de altura (cota baja) los costos podrían ser considerados dentro del presupuesto por cualquier imprevisto.

3.4 MODULO DE BÓVEDA MODELO – BOQUE #1 (288 ESPACIOS)

El implemento de los elementos prefabricados proporcionará al proyecto ventajas en cuanto a la situación prevista, mencionando algunas de ellas como: características estéticas idóneas, mayor resistencia ante los agentes externos que puedan perjudicar la estructura, mayor control en el manejo de su fabricación y optimización de tiempo en cuanto a sus procesos constructivos (instalación). Sin embargo, al tratarse de materiales industrializados estos requieren de principal atención y cuidado, tanto en el proceso de producción del elemento como en el proceso de izado y montaje.

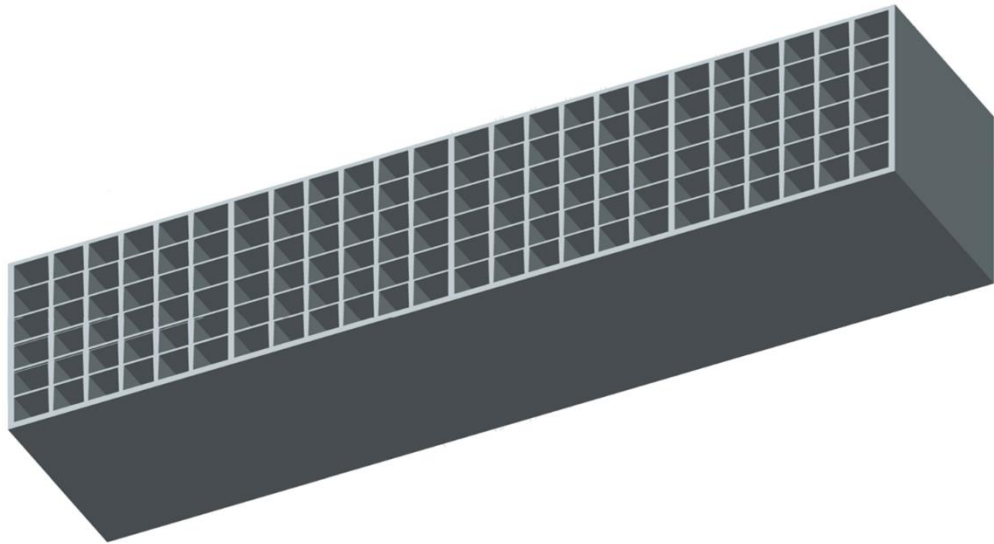
Todas las ventajas mencionadas, en especial las relacionadas con el tiempo, se consiguen a través del uso de maquinarias ideales las cuales servirán de mucho en el curso de la ejecución de la obra, permitiendo tanto a la empresa contratada como al contratante tener una entrega a tiempo previsto del proyecto, aspecto de vital importancia en situaciones emergentes como es la condición de esta propuesta.

El diseño del bloque de bóveda consiste en la utilización de las vigas Doble T, en donde se colocarán de forma ordenada piso por piso hasta llegar al nivel propuesto. Para mayor compresión de la distribución y orden el bloque de bóveda se distribuyó y asignaron de la siguiente manera:

Cada cuerpo de bóveda proporciona 288 espacios para receptar difuntos, en donde la mitad de los espacios se denominan “SECCIÓN A” y a otra mitad “SECCIÓN B”

- Sección A: Un total de 6 niveles, cada fila cuenta con 24 espacios. Por ende, tendrá un total de 144 espacios para receptar a los fallecidos.
- Sección B: La sección B es el reflejo de la sección A. Por lo cual su diseño cuenta con un total de 6 niveles y cada fila posee 24 espacios. A su vez, receptara la misma cantidad de fallecidos en la sección ya mencionada.

Técnicamente la distribución es de manera equitativa y simétrica, lo que hace que la instalación sea más fácil de instar y controlar.



*Ilustración 36 Vista en 3D del módulo de bloque de bóveda #1
Fuente: Autor de tesis.*



*Ilustración 37 Vista en planta del módulo de bloque #1, con las secciones A y B como se indicó en el texto.
Fuente: Autor de tesis.*

3.4.1 CIMENTACIÓN COMPENSADA

La decisión de implementar una cimentación compensada surge de dos condiciones que presenta el terreno:

La primera consiste en la susceptibilidad a asentamientos diferenciales a la que se encuentra expuesta, debido al tipo de suelo licuable de Babahoyo, el mismo que puede provocar daños a la estructura. Lo que se logrará a través de este método es poder reducir los asentamientos y no comprometer a la estructura en el futuro, este proceso consiste en la reducción del incremento de presión sobre el suelo para asegurar una disminución de asentamientos.

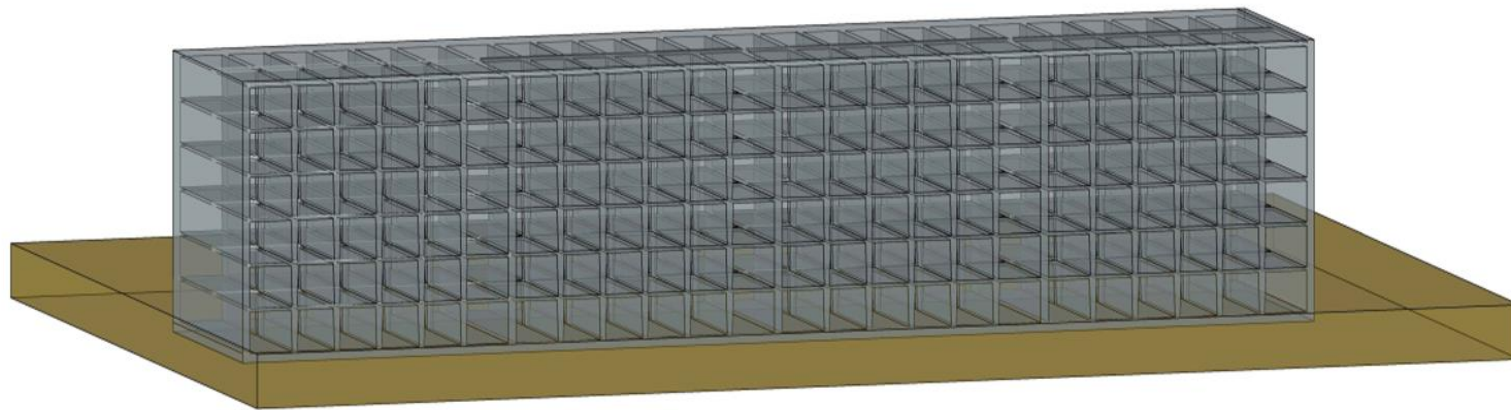
La segunda condición es la facilidad de manejo y el tiempo que proporcionará el establecer este tipo de cimentación, adicionalmente cuenta con una característica a su favor, esta es apta porque se trata de una estructura con cargas parcialmente medianas.

La cimentación seleccionada es la de cajón 100% compensado, en donde este peso se conseguirá a través del depósito de cadáveres en las bóvedas que serán enterradas bajo la cota natural del terreno, teniendo en cuenta que el peso extraído del suelo no es tan significativo; este no reflejará problemas al momento de compensarlo.

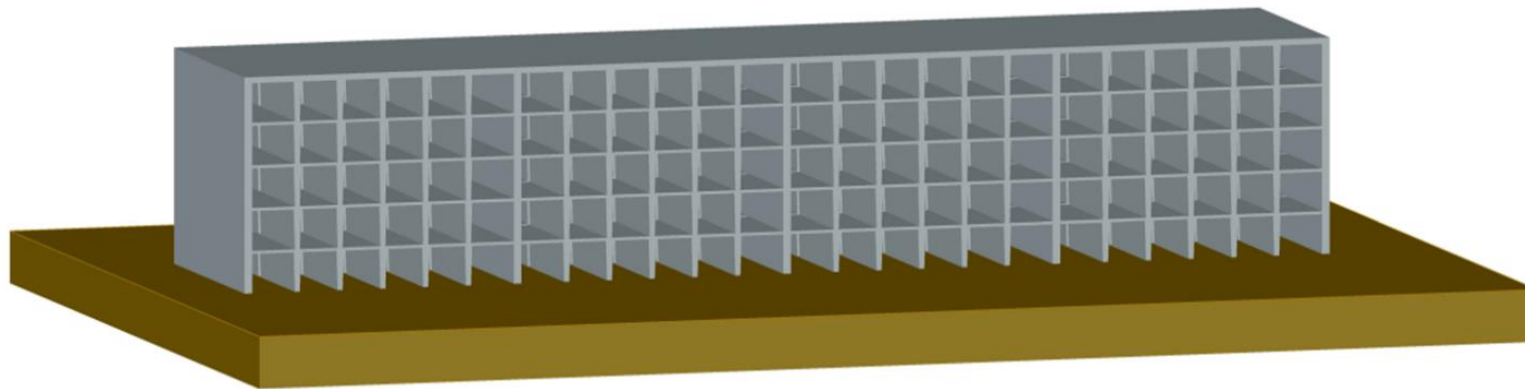
Para poder instalar la Vigas Doble T, lo cuales serán adaptados como bóvedas, se iniciará con la excavación del terreno anteriormente explicada, una vez realizada se deberá elaborar el encofrado para la fundición de la losa de cimentación de hormigón, la cual tomará el papel como soporte, que al momento de estar unidas formarán el cuerpo cajones. Después del encofrado, se procede a la ubicación de la armadura, todo este detalle estará reflejado en los planos del proyecto junto a las separaciones indicadas entre refuerzos y recubrimiento.

Como último paso, se procede a la fundición de la losa en donde es importante que todos los refuerzos queden bien colocados para que no intervengan en el funcionamiento ni detallado del diseño. Se vierte la mezcla de hormigón y se va distribuyendo cada capa equitativamente, con ayuda de un vibrador, hasta llegar a la altura requerida del diseño.

Terminada la losa de cimentación, se da apertura al montaje de las vigas prefabricadas Doble T, las cuales se adaptará a la estructura con la finalidad de conseguir las formas de las bóvedas. Este proceso se realizará de manera secuencial y con personal clasificado para el manejo de conexión entre los elementos.

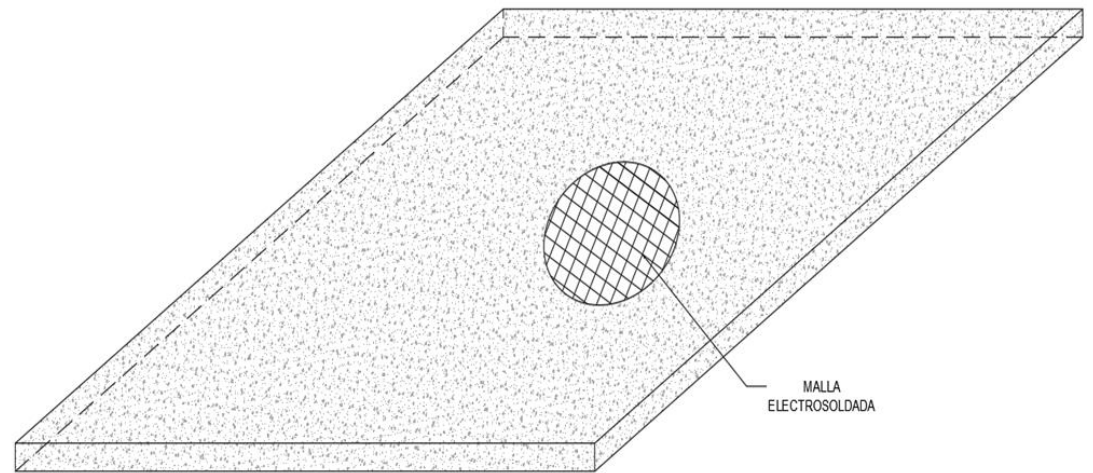


*Ilustración 39 Esquema del sistema de cimentación el cual se adaptará para las bóvedas en vista 3D.
Fuente: Autor de tesis.*



*Ilustración 38 Ilustración del módulo del bloque modelo en 3D.
Fuente: Autor de tesis.*

<u>PROPIEDADES DEL HORMIGÓN</u>	
Resistencia del hormigón (f_c)	350 kg/cm ²
Módulo de elasticidad	282495,13 kg/cm ²
<u>PROPIEDADES DEL ACERO</u>	
Límite de fluencia (f_y)	490 MPa



*Ilustración 40 Modelo prototipo de la losa de cimentación para adaptarlo en los cajones de la cimentación compensada.
Fuente: Autor de tesis*

3.4.2 CONEXIÓN ENTRE LA LOSA DE HORMIGÓN – VIGAS DOBLE T

Para asegurar que exista una conexión rígida entre las bóvedas con la losa de hormigón, se adaptará una unión tipo anclaje. La misma que consiste en lo siguiente:

La losa de hormigón contará con varillas corrugadas, estas cumplirán el papel de gancho y se ubicarán en las esquinas de la losa. Cada varilla tendrá 50 cm de largo (40 cm sobresale para insertarlos dentro de la losa y 10 cm embebidos de la losa de cimentación).

Al mismo tiempo la viga Doble T, la cual ha sido adecuada como bóveda, poseerá orificios los que sirven para adaptar con mayor facilidad la forma de las varillas e introducirlas y conectarlas. Para asegurar la adherencia entre estos elementos se depositará una cantidad prudencial de Sika Grout en cada filo de los extremos de la bóveda y en el orificio donde se introduce la varilla a través de un pequeño acceso que se proporcionará con esta finalidad, este será rellenado del mismo producto hasta sellarlo. Todo este proceso se lo debe realizar con la finalidad de reforzar la conexión y así, de esta manera se evitará cualquier tipo de percance en las juntas.

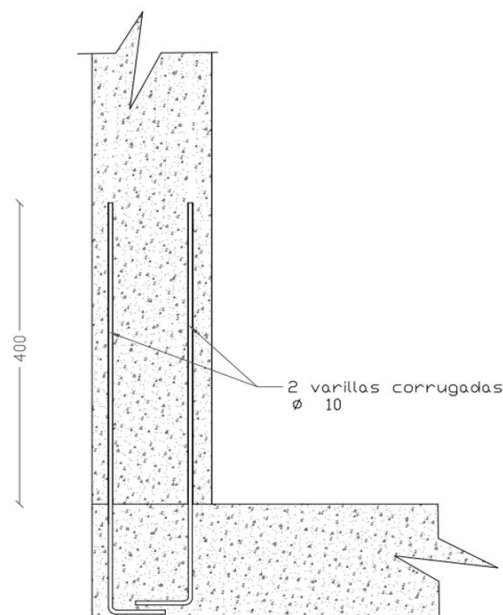


Ilustración 41 Esquema de la conexión entre las vigas de los extremos y la losa de hormigón.

Fuente: Autor de tesis.

3.4.3 VIGAS DOBLE T PREFABRICADAS

Las vigas Doble T estarán ubicadas a lo largo de la losa de hormigón, existirán dos tipos de modelos de bóvedas la B001 y B002, en donde el primer tipo corresponde a las bóvedas montadas en los extremos de la losa de hormigón tanto al principio como al final del bloque. Mientras que el segundo modelo compete a las intermedias.

Por lo tanto, el diseño del bloque de bóvedas consiste en 24 vigas Doble T modelo B001 y 120 vigas Doble T modelo B002, englobando las cantidades serían un total de 144 vigas Doble T. El proceso de fabricación de estos elementos se desarrolla de acuerdo con la metodología que cada empresa de prefabricado emplee, que se ejecutan con un mismo fin.

Como primer paso, el molde a emplear debe estar en buenas condiciones y limpio es decir libre de residuos u objetos que puedan perjudicar el molde del elemento, con el propósito de alcanzar resultados deseados en cuanto a sus medidas y estética. Previo a esto se coloca el acero requerido y solicitado para el refuerzo de la viga, el cual está estrictamente normado y dependerá de la necesidad del diseño para que la estructura cumpla su funcionalidad, cabe recalcar que estos aceros están cubiertos por moldes y son anclados para poder tensarse con una bomba o gato hidráulico, generalmente dejan un sobrante de 1 metro para conectarlo a los extremos y realizar el procedimiento de pretensado.

Ya colocadas todas las piezas en su puesto tanto el refuerzo como el molde, se procede a fundir las vigas vaciando el concreto dentro de este, con la ayuda de una pala y vibrador se distribuye equitativamente el hormigón para que no quede ningún hueco o vacío. Una vez endurecido el hormigón y que haya alcanzado una resistencia de 350 kg/cm², se libera el acero cortándolo. Una vez completo este proceso, se desmolda con ayuda de un brazo de palanca con una barra. Se procede a la revisión pertinente del elemento para asegurar que no exista ningún tipo de falla producida en su desmontaje o producida en su fundición. Una vez declarada apta para llevarla a la obra, se monta sobre el camión de carga y es trasladada a su destino.

CARACTERÍSTICAS DE LA VIGA DOBLE T – B001

<u>PROPIEDADES DEL HORMIGÓN</u>	
Resistencia del hormigón ($f'c$)	420 kg/cm ²
Módulo de elasticidad	309457.913 kg/cm ²
<u>PROPIEDADES DEL ACERO</u>	
Límite de fluencia (f_y)	490 MPa

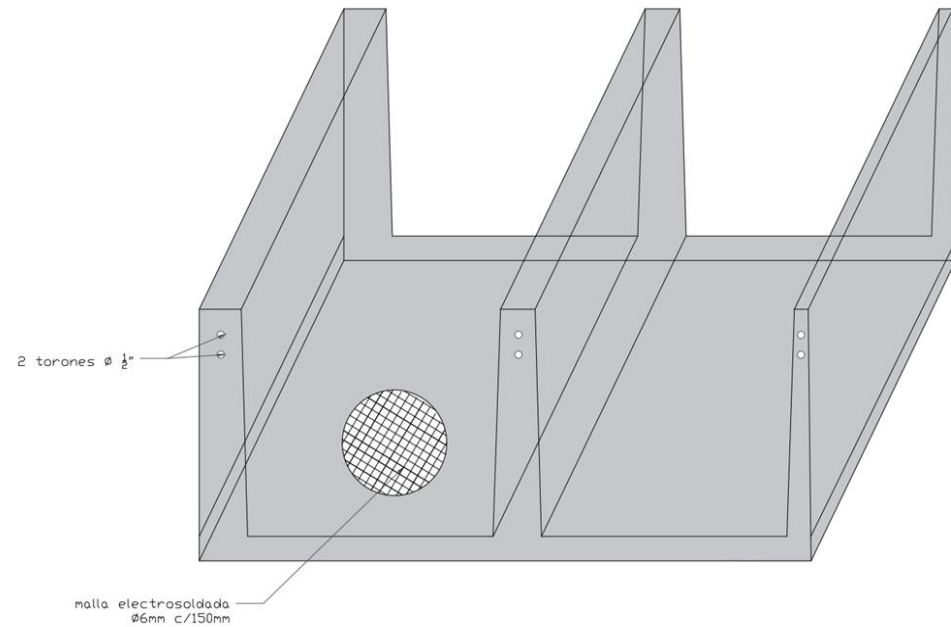


Ilustración 42 Visualización 3D de la viga doble T la cual se adapta como bóveda en el proyecto
Fuente: Autor de tesis.

CARACTERÍSTICAS DE LA VIGA DOBLE T – B002

<u>PROPIEDADES DEL HORMIGÓN</u>	
Resistencia del hormigón (f'c)	420 kg/cm ²
Módulo de elasticidad	309457.913 kg/cm ²
<u>PROPIEDADES DEL ACERO</u>	
Límite de fluencia (fy)	490 MPa

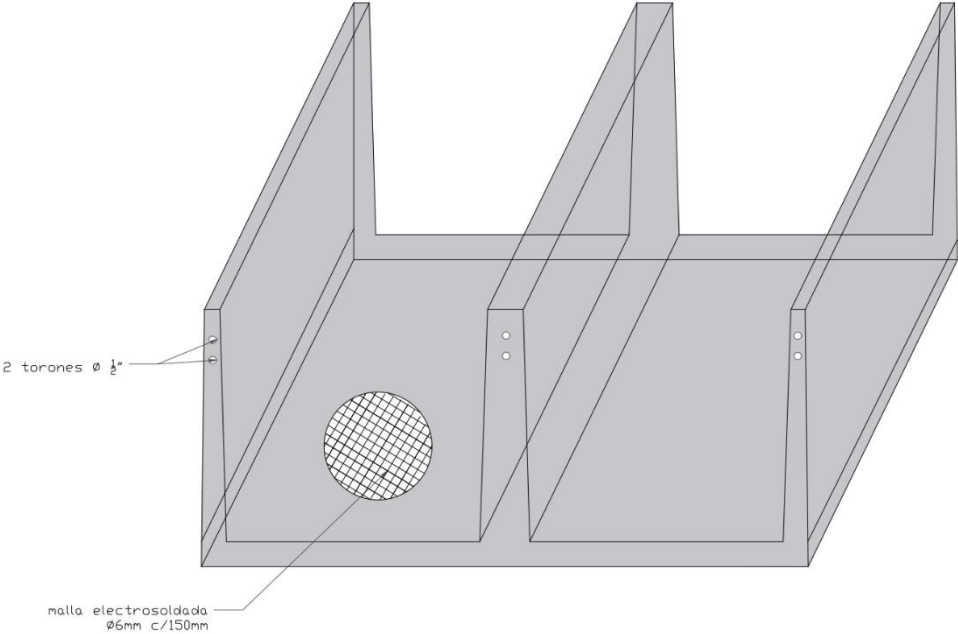


Ilustración 43 Visualización 3D de la viga doble T B002 la cual se adapta como bóveda en el proyecto Fuente: Autor de tesis.

3.4.4 MONTAJE DE LAS VIGAS DOBLE T

Al momento de realizar el montaje de las Vigas Doble T, se deben tener parámetros de orden y nivelación establecidos. Con el objetivo de no presentar errores durante la ejecución de la instalación de los elementos que conforman la estructura.

Este proceso inicia con la llegada del tráiler cargado de los respectivos elementos, en este caso vigas Doble T, estos se descargan en un área la cual no afecte la funcionalidad del elemento, sin embargo, en ciertos casos pueden ser alzados con la grúa desde el tráiler o camión de carga. Una vez establecido el método del izado, se debe preparar la losa o cimentación que vaya a receptor las vigas Doble T, con la colocación de producto escogido a fin de proporcionar adherencia entre la losa y las vigas. Como se había explicado anteriormente, las vigas Doble T – B001 destinadas para los extremos del bloque de bóveda contarán con ganchos que puedan ser introducidos dentro de la losa con la finalidad de conseguir proporcionalmente más rigidez.

Una vez culminado el proceso de colocación de la primera fila, se realiza secuencialmente el izado e instalación de estas vigas. Debido al sistema de machimbrado que proporcionan estos elementos permitirán que todas las piezas queden exactamente ajustadas a lo que se había propuesto en el diseño. Secuencialmente se instalan todas las filas de las bóvedas tanto en la sección A y B, así se asegura que todas las piezas vayan de acorde a su lugar.

En la mitad del bloque de bóveda existirá una separación de 15 cm, la cual estará destinada para la colocación de la cámara de lixiviado. Esta receptorá todo líquido proveniente de las bóvedas y la misma será sellada previamente con tapas de hormigón movibles, de esta manera permitirá la limpieza y mantenimiento adecuado de la cámara.

Finalmente se funde la losa de hormigón de cubierta la cual servirá para sellar completamente las bóvedas y la parte media del bloque.

3.4.5 CONEXIÓN ENTRE LAS VIGAS DOBLE T

Para asegurar que la estructura no trabaje con sus elementos separados, y acercarnos a una adaptación de un comportamiento monolítico, sus juntas estarán deberán estar selladas con productos los cuales tengan como característica:

- Alta resistencia al envejecimiento
- Durabilidad
- Alta adherencia al material de construcción
- Impermeabilidad
- Resistencia a la intemperie (cambios climáticos)
- Gran elasticidad

Es importante reconocer que, de toda la estructura, el fragmento más susceptible a daños son las juntas. El papel que cumple es muy fundamental debido a que de ello dependerá el comportamiento del sistema, por esta razón al momento de seleccionar un producto y el espaciamiento entre ellos, las consideraciones deben de ser respetadas y cumplidas en el campo.

El producto seleccionado es el denominado “SikaGrout”, este es un mortero la cual cuenta con una composición de ingredientes como: cemento, con aditivos diluyentes o fluidificantes, agregados los cuales han sido supervisados y clasificados en cuanto a su granulometría y agua alcalina para tener más disposición sobre los cambios de volumen.

<http://www.tierramia.com.ve/sikagrout-es-101>

La superficie en donde se depositará el producto no debe contar con imperfecciones y estar completamente seco. Al momento de colocarlo sobre los elementos o el área el cual va a recubrir se debe llegar a un nivel de hasta 6 mm para asegurar contacto entre ambas partes tanto la inferior como la superior de los elementos con el producto.

La ficha técnica del producto recomendado “Sika Grout” están adjuntados en Anexos #90 y #91

3.4.6 ACABADOS

Como se trata de una situación emergente los acabados no acapararán el mayor tiempo en la obra e incluso las actividades en esta fase se las hará de manera simultánea al montaje de las bóvedas. Todo acabado se concentrará en la jardinería y área verde del entorno. Además de la pintura y señaléticas necesaria tanto para el parqueadero como para la zona en donde se encontrará situadas las bóvedas.

Este paso, ganará más importancia una vez concluida la emergencia en donde se concentrará en realizar todas las actividades que embarquen todo tipo de acabado con la finalidad de dar una apariencia aceptable ante el público y recibir a puertas abiertas al desarrollo de instalaciones en el cementerio, embarcado a un proyecto futurista.

3.4.7 INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Al principio de la construcción es importante provisionar instalaciones eléctricas para abarcar todo tipo de necesidad al momento de implementar las maquinarias o cualquier tipo de herramienta eléctrica que sea merecedora de aplicar en el campo. Estas instalaciones serán provisionales, por lo que no es necesario el tener un diseño exacto para la instalación.

Sin embargo, una vez procesadas las bóvedas, se instalarán 6 puntos de alumbrados por lo que es necesario tener un diseño acorde a las áreas necesitadas de energía eléctrica. Estos puntos serán proporcionados por postes, lámparas y toda la infraestructura eléctrica del caso, estarán ubicados al inicio, en la mitad y al final del terreno.

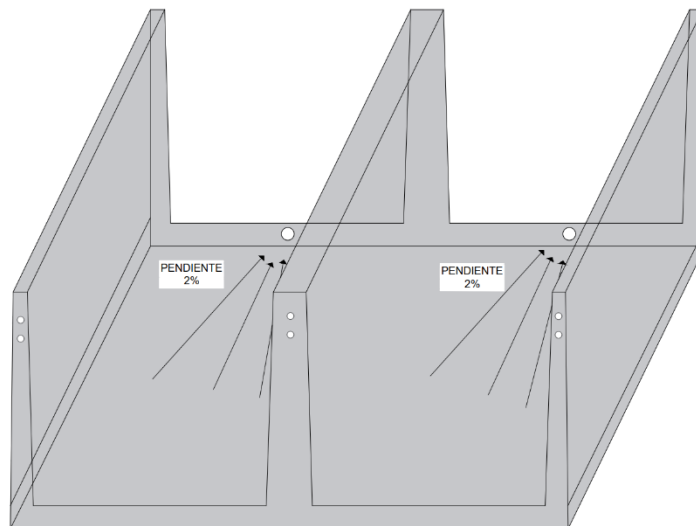
Como el entorno en donde se encuentra el terreno propuesto cuenta con alumbrado público, no presenta problemas en desarrollo urbanístico facilitando las instalaciones de servicios de energía al público.

3.4.8 INSTALACIONES PARA LA CÁMARA DE LIXIVIADO

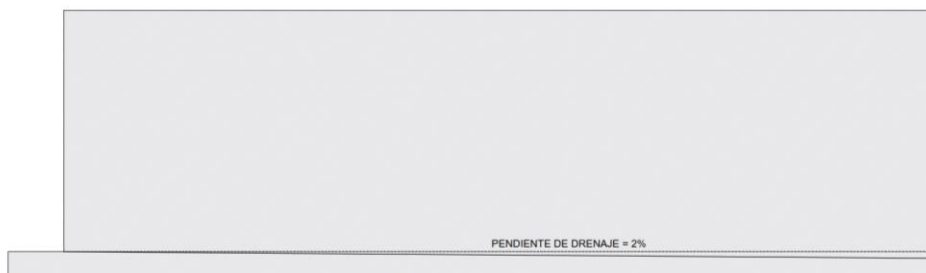
La construcción de un sistema de tuberías para la recolección del lixiviado es de gran importancia al momento de implantar un cementerio. Es vital tener un plan para tratarlo y que al mismo tiempo se mitiguen todo tipo de olor que provenga de este, ya que al tratarse de un líquido que proviene de la

desintegración del cuerpo humano, más conocido como una contaminación inorgánica la cual afectará directamente al suelo y a todo el entorno del sitio, además de dar posibles sucesos de contaminación de agua.

El diseño que se proveerá para el tratado y recolectado de lixiviado de las bóvedas consiste en un sistema de tuberías de drenaje de aire que serán colocadas en el interior de la parte inferior de la viga, cabe recalcar que cada superficie inferior contará con el 2% de pendiente el cual permitirá el recorrido de las sustancias de lixiviado hacia la cámara que se proveerá en el bloque de bóveda.

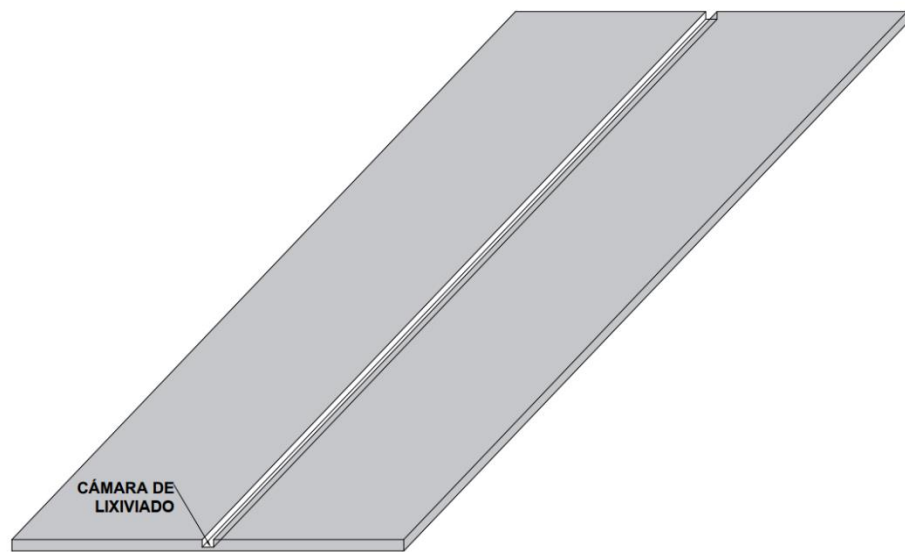


*Ilustración 44 Representación del sentido de la pendiente incorporada en el inferior de la viga Doble T.
Fuente: Autor de tesis.*



*Ilustración 45 Vista lateral del sentido de la pendiente incorporada en el inferior de la viga Doble T.
Fuente: Autor de tesis.*

Las cámaras estarán ubicadas en la mitad entre la Sección A y Sección B, estas recibirán el residuo de cada bóveda, lo cuales son llevadas por las tuberías de drenaje de aire. Para poder mitigar cualquier tipo de hedor el tratamiento que se debe llevar a cabo es depositar cal y de esta manera contribuir con este proceso evitando problemas a futuro. Todas estas cámaras se encontrarán con depósitos de grava o cascajo, y su tratamiento de limpieza anual será llevado por las autoridades administrativas futuras del cementerio.



*Ilustración 46 Grafica de la cimentación con la ubicación de la cámara de lixiviado.
Fuente: Autor de tesis.*

4. CAPÍTULO IV: PRESUPUESTO Y CRONOGRAMA DEL CEMENTERIO EMERGENTE

4.1 PRESUPUESTO TOTAL

Para establecer la factibilidad del proyecto es necesario realizar un presupuesto de obra, el cual servirá como una demostración de la información detallada de los costos estimados que probablemente incurran en el proyecto. El presupuesto es de gran importancia en cualquier obra civil debido que es el primer paso para asegurar que todo el proceso sea un éxito, ya que desde este paso intervienen habilidades de organización, programación, estrategia y realización. Por esta razón al realizar un presupuesto antes del comienzo de la ejecución de la obra le da apertura al director o dueño de esta, poder analizar si se ajusta a la cantidad estimada a invertir.

El presupuesto no solo enfoca el punto de vista económico, también permite extenderse en la variable tiempo a través de un cronograma. Esta variable es fundamental para que la obra pueda ser ejecutada acorde a lo programado, además de que permite tener un control total del avance de esta. Aunque no sea directamente, el tiempo puede influir en los costos de la producción de la obra por este motivo siempre va de la mano con el presupuesto.

Dentro de este presupuesto se abarcará todos los implementos necesarios para la instalación de las vigas Doble T, desde la fabricación de los elementos hasta su montaje y el aplique de juntas para consolidar la unión de estos, además de las instalaciones pertinentes para que la obra se ejecute en un ambiente adecuado sin presencia de obstáculos por falta de servicios.

El presupuesto referencial del proyecto del cementerio emergente está adjunto en anexo en la página # 100

4.2 DESCRIPCIÓN DE RUBROS SELECCIONADOS

Tabla 6 Contenido de descripción de cada rubro, con la unidad, equipo mínimo y mano de obra que se incluirá en el APU

Fuente: Autor de tesis.

<u>RUBROS</u>	<u>DESCRIPCIÓN</u>	<u>UNIDAD</u>	<u>EQUIPO MÍNIMO</u>	<u>MANO DE OBRA CALIFICADA</u>
Obras preliminares				
Limpieza y trazado de obra	Englobara actividades como: cortar, quemar y retirar cualquier tipo de vegetación o maleza en el terreno. Se emplean herramientas manuales o el empleo de equipos mecánicos. Todo este material será desechado o quemado, tomando las debidas de precauciones para evitar cualquier percance.	Metro cuadrado (m2)	Herramienta menor	Maestro y Peón
Instalación provisional eléctrica	Todo tipo de conexión requerida para el uso de maquinarias o herramientas menores, además de instalaciones necesarias para adecuar la zona.	Global	Herramienta menor cableado, accesorios	Maestro, Peón y Electricista
Trazado y replanteo	Todas las actividades de replanteo se realizan con los instrumentos de precisión como la estación total, teodolito, niveles o cintas. Antes de ejecutar las actividades, se debe asegurar que el terreno se	Metros cuadrados (m2).	Herramienta menor, cuartones, tiras, clavos, piola.	Maestro, Peón y Carpintero.

	encuentre limpio y en buen estado par que no interfiera en trazado.			
Movimiento de tierra y cimentación				
Excavación y desalojo	Dentro de este rubro se considera la intervención de la limpieza de capa vegetal y los movimientos de tierras o de algún material existente. Todas estas actividades se realizan a través de equipos mecánicos.	Metros Cúbicos (m3)	Herramienta menor, retroexcavadora, equipo de protección conforme a las actividades del rubro.	Operador de la retroexcavadora y peón.
Relleno compactado con material de mejoramiento	Toda actividad que se realiza para poder nivelar y llegar a la cota requerida. La finalidad de colocar el relleno sobre el área en donde se implementará la cimentación es mejorar las características del suelo existente.	Metros cúbicos (m3)	Herramienta menor y compactador pequeño.	Maestro, Peón y Operador de compactador.
Losa de cimentación de hormigón f'c= 380 kg/cm2	Esta cimentación deberá tener características como: impermeabilidad, drenaje para los elementos exteriores. El rubro incluirá todos los procesos para la fabricación del elemento.	Metros cuadrados (m2)	Hormigón premezclado, cuartón semiduro, tabla, desmoldante, acero de malla.	Maestro, Peón y Carpintero.

Estructura				
Viga Doble T - B001 Y Viga Doble T - B002	Elementos elaborados en fabrica con sistema industrializado. Su costo comprenderá desde la fabricación del producto con su respectivo refuerzo hasta el traslado a campo.	Unidad (U)	Vibrador, Grúa	Maestro, Obrero especializado en la elaboración del prefabricado.
Tapa de bóveda	Son el complemento de las bóvedas las cuales serán prefabricadas e instaladas en fábricas para formar un solo cuerpo.	Unidad (U)	-	Maestro, Obrero especializado en la elaboración del prefabricado.
Loseta de hormigón simple e= 5 cm, f'c= 280 kg/cm2	Esta loseta es implantada para mantener la unión entre las dos secciones del bloque de las bóvedas, enmarca todo el costo de materiales que intervengan en su fabricación.	Metros cuadrados (m ²)	Vibrador	Maestro, Peón y Carpintero.
Pintura impermeabilizante en la cubierta	La capa protectora de cualquier daño causado en la losa ya sea por humedad o presencia de agua.	Metros cuadrados (m ²)	-	Maestro albañil y ayudante.

Montaje y terminación de nichos en obra.	Todo proceso e instrumento que intervienen para la colocación de los elementos prefabricados. El control que se establece al momento de organizar el levantamiento del elemento hasta colocarlo en su sitio.	HORA	Grúa	Operador de grúa
Instalaciones del tratamiento de lixiviado				
Bajante para lixiviado	Engloba todo lo relacionado con las tuberías que se usan para lograr el recorrido de los desechos tóxicos.	Metro Lineal (ML)	-	Maestro de obra y Plomero.
Cámara	Lugar de recolección y depósito de desechos tóxicos expulsados por los bloques de bóvedas.	Unidad (U)	-	Maestro y Peón
Instalaciones eléctricas				
Punto de alumbrado	Iluminación para toda el área del cementerio, tanto para sus instalaciones, parqueadero y para el acceso a la vía pública.	Punto	-	Maestro, Maestro Electricista y Electricista.
Lámparas	Implementos para proporcionar energía en las instalaciones del cementerio.	Unidad (U)	-	Peón y Albañil.

4.3 ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Para una comprensión más profunda es fundamental realizar un despliegue detallado de cada rubro que intervenga en el presupuesto, con la finalidad de analizar las diferentes variables que se vean involucrados al momento de ejecutarlos como: equipos, mano de obra, materiales o transporte. Estas 4 variables son las más empleadas al momento de realizar el análisis de precio unitario.

También interviene los costos indirectos el cual se ha tomado de referencia, estipulado por la Cámara de la Construcción de la ciudad de Guayaquil, el 22% de los costos directos. Con la suma tanto de los costos directos y los costos indirectos se obtendrá el total del precio unitario del rubro.

Los análisis de precios unitarios (APUs) de los rubros considerados en el proyecto del cementerio emergente están adjuntos entre las páginas #101 – #106

4.4 CRONOGRAMAS DE ACTIVIDADES

A través de este cronograma se logra tener de manera referencial el tiempo de ejecución del proyecto, es decir determinar cuántas semanas o meses tomará la ejecución de cada rubro establecido.

De acuerdo con (Suárez, 2020):

El cronograma es la forma gráfica de calcular ese tiempo para cada rubro es a través de barras que pueden ser una línea llena, dos líneas paralelas o a través de x. Tienen un inicio y un final. La barra o barras que estén más a las derechas son las que determinarán el tiempo de ejecución de la obra. Otra característica de esta herramienta es que las actividades pueden ser simultáneas, es decir no es necesario terminar una para empezar otra.

Tabla 7 Cronograma Valorado
Fuente: Tutor de tesis

OBRA: Cuerpo de Bóvedas en Babahoyo

SISTEMA: Utilización de prefabricados de hormigón

FECHA: feb-21

PLAZO: 28 días calendario

RUBROS	TIEMPO (SEMANAS)			
	1	2	3	4
1.- ELABORACIÓN DE PREFABRICADOS	XXXXXXXXXX X			
2.- OBRAS PRELIMINARES	XXXXXX			
3.-MOVIMIENTO DE TIERRAS	XXXXXX			
4.- CONTRAPISO		XXXXX		
5.- MONTAJE DE PREFABRICADOS		XXXXX	XXXXX	
6.- ALBAÑILERÍA Y ACABADOS			XXXXX	
7- INSTALACIONES LIXIVIADO			XXX	
8.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS			XXX	
9. MISCELÁNEOS				XXXXX

5. CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

En relación con todas las fases detalladas dentro del proyecto de construcción del cementerio emergente, en donde cada una de ellas tiene su etapa y proceso constructivo se determina los siguientes puntos importantes a resaltar:

- En situaciones de esta índole, como lo es una emergencia ya sea sanitaria u originada por algún evento catastrófico, uno de los puntos más importantes de abarcar en el análisis y estudios antes de la ejecución del proyecto es el factor tiempo. Esto se debe a la necesidad de parte de los contratantes, el cual en estos casos generalmente son entidades gubernamentales, a tener la disponibilidad de acaparar necesidades de manera rápida y dar soluciones a la mayor problemática de estos eventos, la cual es la gran cantidad de defunciones.
- Por esta razón, las facilidades para la optimización de tiempo que brinda en la actualidad el medio constructivo es la implantación de materiales prefabricados. Este refleja mayor control en todo proceso que se emplee durante el desarrollo de la obra y además dar seguridad en cuanto a la calidad del material por lo que permitirá una vida útil más segura en comparación de las otras realizadas por fundición in situ. A más de esto que las instalaciones de los elementos prefabricados son más rápidos que el emplear todos los implementos para realizar un vaciado con hormigón premezclado, en donde lleva un tiempo prudente la colocación del encofrado junto a los puntales los cuales sostienen los niveles de los cajones.
- Al momento de emplear un sistema constructivo con elementos prefabricados existen dos puntos de vital importancia en toda la estructura: el primer punto consiste en la construcción de un sistema de cimentación adecuado para poder sostener toda la carga que proporcionara la super estructura y como segundo punto, las conexiones para adaptarse como una construcción de un solo cuerpo. Por este motivo es importante que tipo de conexión emplear en la obra

y que productos se emplearán, debido a que esto corresponderá directamente al comportamiento de dicha estructura como tal. El implemento de la adaptación de ganchos con los extremos de las bóvedas dobles proporcionara al sistema mayor rigidez ante eventos sísmicos o problemas de suelos que lleven al desnivel de la obra, por eso es significativo que estos ganchos sean ubicados de manera correcta y rellenos con Sika Grout producto el cual asegurará una adherencia adecuada entre la subestructura y superestructura. De la misma manera este producto se empleará en las bóvedas intermedias como conexión entre ellas.

- Una de las grandes ventajas que se consigue a través del empleo de estos elementos prefabricados, a pesar de que no en todas sea la variable de ámbito financiero, es que nos da mayor aprovechamiento en la optimización del tiempo. Esto se consigue a través de la ejecución de actividades de manera simultánea y con un avance en campo poco expuesto a errores o fallas, gracias al sistema industrializado que permite tener más control en cuanto a la fabricación de estos elementos e instalación.
- La forma del elemento prefabricado escogido para este caso es el de las vigas Doble T. Este modelo fue seleccionado gracias a la facilidad que proporcionaba su perfil para conseguir el estilo de una bóveda.
- Es importante tener un tipo de proyecto emergente analizado y estudiado con antelación a la situación, debido que ya se han visualizados y tratados todos los posibles escenarios para ejecutarlo. Esto permitirá al inversionista conocer a detalle tanto la rentabilidad como la ayuda hacia con la sociedad en problemas de gran magnitud como lo fue la pandemia en el país. De la misma manera estos estudios investigativos proporcionan respuestas a las dudas comunes que se presentan antes de la ejecución del proyecto como: cuales son los procesos que se emplean en cada fase de construcción, que tipo de material se debe emplear, aprovechamiento del rendimiento al máximo en cada m² de construcción, que fase causará más inconveniente y tomará mayor tiempo de ejecutarla, cuáles son los problemas

pertinentes que podría originarse en cada fase de construcción y adentrarnos más al proyecto de manera inmediata.

Finalmente, el proporcionar un trabajo investigativo el cual ha abarcado todos los puntos que se emplea en los procesos constructivos en el medio tanto para profesionales como para estudiante se convertirá en una pauta a la mejora o realización de los proyectos emergentes para emplearlo en el Ecuador. De la misma manera, se espera inculcar a todas las entidades públicas y gubernamentales en empezar a plantear proyectos para situaciones emergentes debido a que es un país expuesto a tantos daños significativos por la frecuencia de eventos sísmicos en la zona y al estar expuesto a emergencias sanitarias como lo fue el COVID – 19.

5.2 RECOMENDACIONES

Una vez concluida todas las ideas del presente trabajo investigativo, es importante dar algunos puntos de vistas hacia el lector o estudiante. En donde se recomienda los siguientes aspectos relacionados con:

- Es fundamental, en un proyecto emergente, establecer otras opciones en cuanto al lugar o territorio de construcción debido a que por ser una investigación de proyecto futurista no siempre la primera opción resulta ser la más conveniente, además de encontrar un sitio que proporcione mayores características favorables.
- El terreno debe contar con resultados claros y específicos de los estudios de suelos, detallado de la estratigrafía de los perfiles y un amplio concepto y definición del tipo y característica de este. Esto se debe a que los datos otorgados influenciarán mucho en la elección de cimentación a escoger, en la propuesta de trabajo el diseño que se oferta es de una cimentación compensada. Este tipo de cimentación fue electa a razón de que cubre las necesidades a través de su sistema y disminuye los problemas de asentamientos en el terreno, los que aparentemente puede presentar los suelos en la ciudad de Babahoyo. Sin embargo, esta queda expuesta a futuros cambios en caso de necesitar mayor cuidado en su diseño. Otras de las alternativas que se podría implementar como cimentación es el sistema de zapatas

corridas y riostras, las mismas que ayudan a resolver los problemas de asentamientos diferenciales y proporciona un sistema más rígido.

- En las conexiones entre las vigas doble T se implementará el producto con fines de adherencia conocido como Sika Grout, no obstante, la elección del producto está abierta al cliente y a la conveniencia del proyecto. Existe en el mercado una gama de materiales, los cuales cumplen con el objetivo de conseguir conexiones ideales para el funcionamiento de la estructura.
- Uno de los ámbitos más importantes que se espera lograr a través de proyectos emergentes es la máxima optimización en cuanto al tiempo y dinero, pero como punto de vista una vez analizada todas las facetas de este, en algunas circunstancias una inversión representativa económicamente puede generar ahorros en variables significativas en relación con la situación en donde se está desarrollando o ejecutando el proyecto. Por lo que cabe recalcar que a pesar del gran peso que pueda proyectar en cuanto al financiamiento, se está otorgando grandes ventajas de tiempo que a su vez pueden representar una buena economía.

6. BIBLIOGRAFÍA

bonny Bayot, J. C. (1996). *Campos de presión del pacífico tropica suroriental en relación con la oscilación del sur: los índices San Cristobal/Guayaquil - Darwin*. Guayaquil: Acta oceanográfica del Pacífico. Obtenido de https://www.inocar.mil.ec/web/phocadownloadpap/actas_oceanograficas/acta8/OCE801_2.pdf

Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. (28 de octubre de 2020). *Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades*. Obtenido de Formas en las que se propaga el COVID-19: <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/how-covid-spreads.html>

Chávez, J. A. (2008). *Propuesta de diseño para cementerio El Cerro, Melacatancito, Huehuetenango*. Guatemala.

El concejo municipal del gobierno autónomo. (07 de 07 de 2017). Obtenido de <https://www.derechoecuador.com/registro-oficial/2016/08/registro-oficial-no-688--martes-16-de-agosto-de-2016-edicion-especial>

Elebia. (18 de 04 de 2018). *Componentes prefabricados de hormigón en la construcción*. Obtenido de <https://elebia.com/precast-concrete-components/>

Escuela Ingeniería en Construcción UCV. (s.f.). *Los Aditivos*. Obtenido de <http://www.registrocdt.cl/registrocdt/www/admin/uploads/docTec/aditivos.pdf>

Galiano, L. F. (s.f.).

Historia national geographic. (6 de enero de 2021). *El descubrimiento de la pirámide de sekhemkhet y su misterioso sarcófago sellado*. Obtenido de https://historia.nationalgeographic.com.es/a/descubrimiento-piramide-sekhemkhet-y-su-misterioso-sarcofago-sellado_16084

- La hora. (27 de mayo de 2013). *La hora*. Obtenido de El nacimiento de la gran ciudad Babahoyo: <https://www.lahora.com.ec/noticia/1101513198/el-nacimiento-de-la-gran-ciudad-babahoyo->
- Languasco Renteria, M., & Rivera Rivera, D. (2017). *cementerio ecológico en la ciudad de ICA*.
- Luna, S. (2012). *Espacios para el recuerdo parque cementerio en la ciudad de Riobamba*. Quito.
- Mahdi, J. A. (s.f.). *Civil Engineering*. Obtenido de 12 ventajas y desventajas del hormigón prefabricado: <https://civiltoday.com/civil-engineering-materials/concrete/232-advantages-and-disadvantages-of-precast-concrete>
- Ministerio de Salud Pública, O. (s.f.). *El fenómeno El Niño en Ecuador*.
- OCDE DEV Centro de desarrollo. (2020). *Impacto financiero del COVID-19 en Ecuador: desafíos y respuestas*. Obtenido de <https://www.oecd.org/dev/Impacto-financiero-COVID-19-Ecuador.pdf>
- Organización internacional del trabajo, (2020). *La pandemia covid-19 y sus efectos en la sostenibilidad del seguro de invalidez, vejez y muerte del IESS*.
- Plazola Sisnero, A. (1996). *Arquitectura Plazola*. México: Volumen 3, primera edición.
- Rubio , M. (2005). *Cultopía - Gestión Cultural*. Obtenido de Breve Historia de los Cementerios I: <http://cultopia.es/breve-historia-de-los-cementerios-i/>
- Rubio, M. (09 de Noviembre de 2012). *Cultopia Gestion Cultural*. Obtenido de Breve Historia de los Cementerios : <http://cultopia.es/breve-historia-de-los-cementerios-i/>
- Universo, E. (17 de 04 de 2016). *El Universo*. Obtenido de <https://www.eluniverso.com/noticias/2016/04/17/nota/5531580/sismos-mas-potentes-que-han-afectado-ecuador>

Varios. (febrero de 2021). *CSSEGISandData / COVID - 19* . Obtenido de <https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19>

Weather Spark. (2020). *Weather Spark*. Obtenido de El clima promedio en Babahoyo: <https://es.weatherspark.com/y/19364/Clima-promedio-en-Babahoyo-Ecuador-durante-todo-el-a%C3%B1o>

ANEXOS

- Anexo 1: Visita a la fábrica “DITELME”



*Ilustración 47 Estación de moldeados de los refuerzos con los que se fabrican los elemento.
Fuente: Autor de tesis.*



*Ilustración 48 Máquina para realizar los ensayos a compresión de cada probeta de prueba que escogen al momento del realizar la fundición del elemento.
Fuente: Autor de tesis.*



Ilustración 49 Molde de Vigas T para la fabricación del elemento.

Fuente: Autor de tesis.



Ilustración 50 Campo de molde de los refuerzos para el elemento.

Fuente: Autor de tesis.



HOJA TÉCNICA DE PRODUCTO

Sika® Grout

MORTERO EXPANSIVO PARA RELLENO Y ANCLAJE DE MAQUINARIA

DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

Mortero listo para usar, compuesto de cemento arena especialmente gradada y aditivos adecuadamente dosificados para controlar los cambios de volumen en el cemento al hidratarse. Color gris.

USOS

- Como relleno expansivo y de alta adherencia en áreas confinadas.
- Anclaje de pernos.
- Nivelación de platinas para instalación de máquinas, columnas, vigas, o cualquier otro elemento estructural.
- Resane de hormigueros y reparación de fallas en el hormigón.
- Para elaborar hormigón sin contracción, cuando se trata de rellenos estructurales.
- Para elaborar hormigón de alta resistencia.

VENTAJAS

- Mortero sin contracción, posee características expansivas.
- Alta resistencia mecánica a todas las edades.
- Alta manejabilidad sin sacrificar resistencias.
- Su consistencia se puede ajustar a las necesidades de la obra.
- No contiene cloruros.

MODO DE EMPLEO

Preparación de la superficie

La superficie que va a quedar en contacto con Sika Grout debe estar sana, libre de grasa, polvo y partes sueltas que puedan dañar su adherencia. Antes de colocar el mortero Sika Grout, la superficie que lo va a recibir debe saturarse de agua, evitando empozamientos.

Preparación del producto

Mortero Sika Grout

- Sika Grout viene listo para mezclarse con el agua de amasado.
- La cantidad de agua se determina con un ensayo previo. Los siguientes valores sirven como guía:
 - Consistencia plástica con 3,6 - 3,8 litros de agua por funda de 30 kg.
 - Consistencia fluida con 3,8 - 4,0 litros de agua por funda de 30 kg.
 - Consistencia autonivelante con 4,0 - 4,2 litros de agua por funda de 30 kg.
- Vierta primero el agua de amasado necesaria, y agregue el polvo gradualmente mientras se mezcla a bajas revoluciones (para evitar la inclusión de aire). Mezcle durante 3 minutos hasta obtener una consistencia homogénea.
- Deje en reposo la mezcla por 3 a 5 minutos, y vuelva a mezclar el mortero antes de aplicarlo. El tiempo de trabajabilidad es de aprox. 30 minutos.

Hormigón Sika Grout

- Para rellenos mayores de 10 cm. se recomienda agregar gravilla o grava (tamaño máximo 1") al Sika Grout para obtener un hormigón Sika Grout.
- La cantidad de agregado grueso que se puede adicionar depende del tamaño máximo de éste y de su granulometría, pero no excederá del 50% en peso del Sika Grout. El agregado debe estar saturado.

DATOS TÉCNICOS

MORTERO SIKA GROUT

Agua empleada por funda de 30 kg.	Flujo libre ASTM C 230		Resistencia a compresión (kg/cm ²)			
	28°C	22° C	24 h	3 d	7 d	28 d
3,6 -3,8 litros	19	20 cm.	200	360	400	500
3,8 - 4,0 litros	20	23 cm.	160	340	380	480
4 - 4,2 litros	23	26 cm.	150	320	340	430

CONSUMO

Para un litro de relleno se necesita aprox. 2,1 kg. de Sika Grout en polvo. Para 1 m³ de hormigón Sika Grout se necesita aproximadamente 1400 kg. de Sika Grout en polvo, dependiendo del tamaño máximo, y de la proporción del agregado grueso empleado.

PRECAUCIONES

Las áreas a rellenar con mortero Sika Grout deben estar confinadas. El área libre de mortero Sika Grout debe limitarse, mediante una formaleta adecuada, a una distancia máxima de 5 cm. medida a partir del borde del elemento estructural a nivelar. En los sitios donde se vierte el producto, podrá estar separado hasta 10 cm.

PRESENTACIÓN

Funda: 30 kg.

ALMACENAMIENTO

El tiempo de almacenamiento es de 6 meses en su empaque original, en sitio fresco y bajo techo, protegido de la humedad.

CÓDIGOS R/S

R: 38

S: 2/37

NOTA LEGAL

La información y en particular las recomendaciones sobre la aplicación y uso final de los productos Sika son proporcionados de buena fe, basados en el conocimiento y experiencia actuales de Sika respecto a sus productos, siempre y cuando éstos sean adecuadamente almacenados y manipulados, así como aplicados en condiciones normales de acuerdo a las recomendaciones Sika. En la práctica, las diferencias en los materiales, sustratos y condiciones de la obra son tan particulares que de esta información, cualquier recomendación escrita o cualquier otro consejo no se puede deducir ninguna garantía respecto a la comercialización o adaptabilidad del producto a una finalidad en particular, así como ninguna responsabilidad que surja de cualquier relación legal. El usuario del producto debe probar la conveniencia del mismo para un determinado propósito. Sika se reserva el derecho de cambiar las propiedades de sus productos. Se debe respetar los derechos de propiedad de terceros. Todas las órdenes de compra son aceptadas de acuerdo con nuestras actuales condiciones de venta y despacho. Los usuarios deben referirse siempre a la edición más reciente de la Hoja Técnica local, cuyas copias serán facilitadas a solicitud del cliente.

Sika Ecuatoriana S.A. dispone de un sistema de gestión de la calidad y ambiental certificado de acuerdo a las normas ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015 respectivamente, por SGS.

Sika Ecuatoriana S.A. <http://ecu.sika.com>

Durán.- Km. 3 1/2 vía Durán - Tambo (Casilla 10093) PBX (593-4) 2812700 Fax (593-4) 2801229
Quito.- Av. Naciones Unidas entre Ñaquito y Núñez de Vela. Edificio Metropolitan. PBX (593-4) 2812700
Cuenca.- Av. Ordoñez Lasso y Los Claveles. Edf. Palermo Tel: +5937 4 089725 - 4102829

Hoja técnica de producto
Sika Grout
Edición N°4 04-2014
Documento n° 020201010010000003

BUILDING TRUST



Ilustración 51 52 Especificaciones del material que se empleará en las juntas SIKA GROUT
Fuente: https://ecu.sika.com/content/dam/dms/ec01/8/Sika_Grout_PDS.pdf

- **Anexo 3: Planos de proyecto**



Ilustración 53 Implantación de las bóvedas sobre el terreno.

Fuente: Autor de tesis.

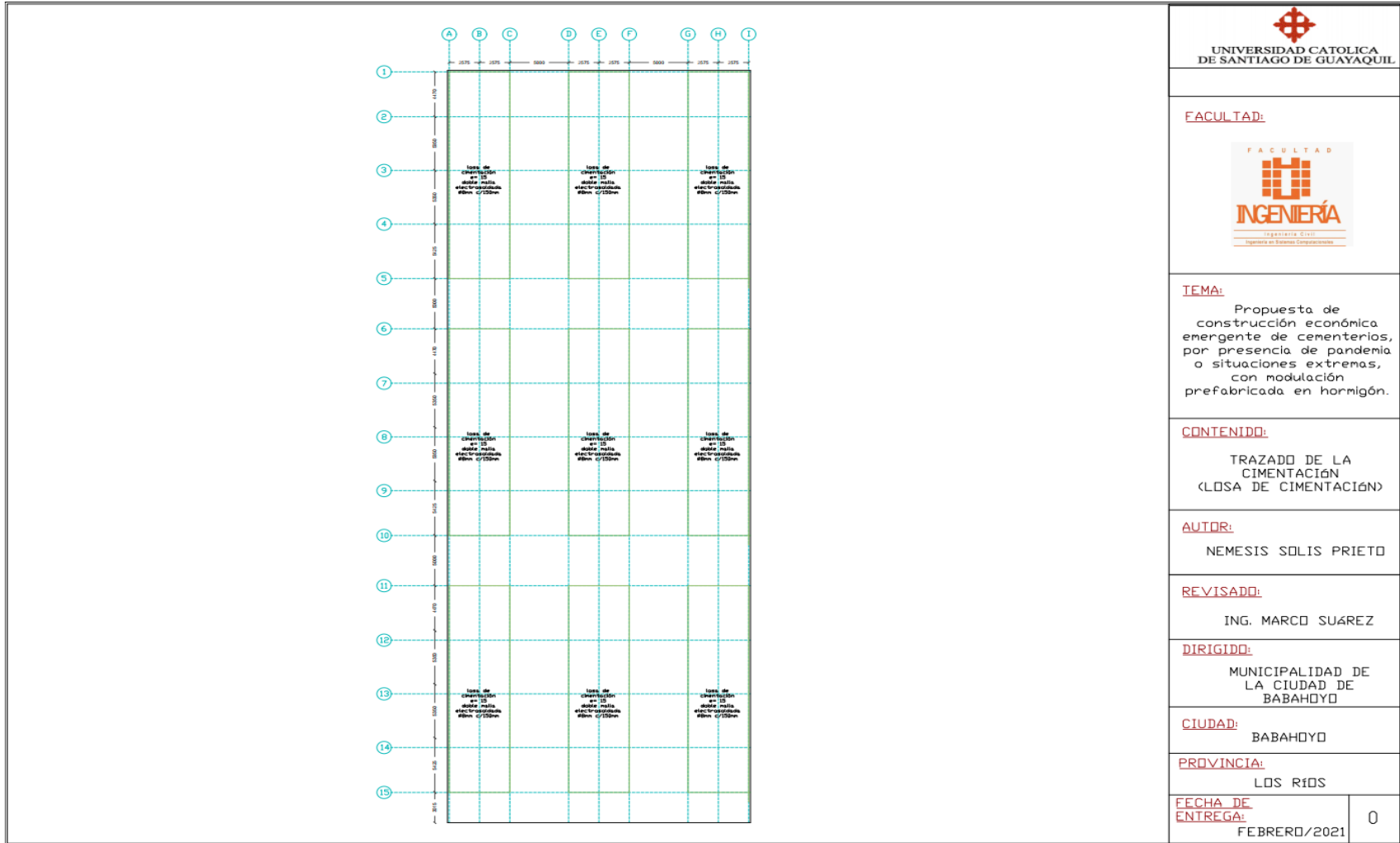


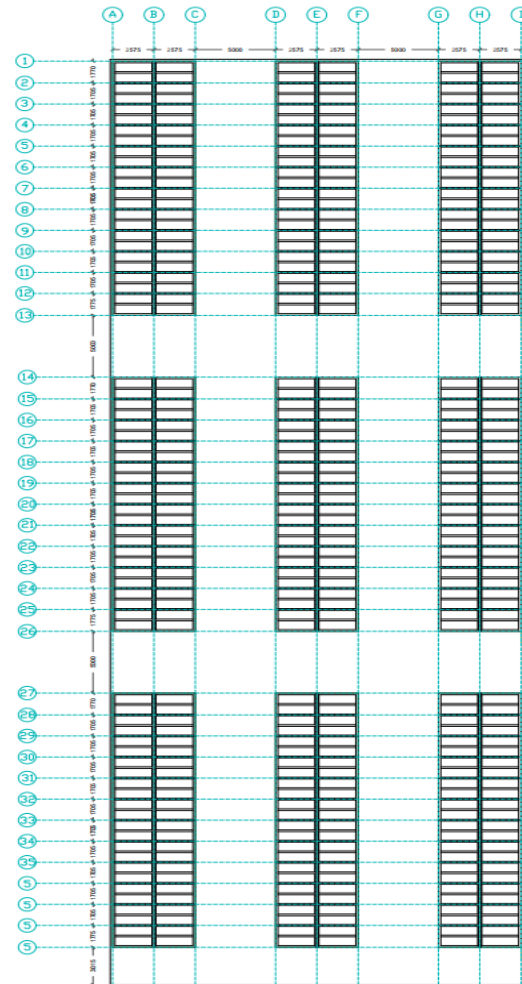


Ilustración 54 Plano del trazado de la losa de cimentación y ubicación de cada bóveda.
Fuente: Autor de tesis.

 UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL	
FACULTAD:	
 FACULTAD INGENIERÍA <small>Ingeniería Civil Ingeniería en Sistemas Computacionales</small>	
TEMA:	
Propuesta de construcción económica emergente de cementerios, por presencia de pandemia o situaciones extremas, con modulación prefabricada en hormigón.	
CONTENIDO:	
TRAZADO DE LA CIMENTACIÓN (LOSA DE CIMENTACIÓN)	
AUTOR:	
NEMESIS SOLIS PRIETO	
REVISADO:	
ING. MARCO SUÁREZ	
DIRIGIDO:	
MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE BABAHYO	
CIUDAD:	
BABAHYO	
PROVINCIA:	
LOS RIOS	
FECHA DE ENTREGA:	0
FEBRERO/2021	



FACULTAD:



TEMA:

Propuesta de construcción económica emergente de cementerios, por presencia de pandemia o situaciones extremas, con modulación prefabricada en hormigón.

CONTENIDO:

TRAZADO DE LAS VIGAS DOBLE T

AUTOR:

NEMESIS SOLIS PRIETO

REVISADO:

ING. MARCO SUÁREZ

DIRIGIDO:

MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE BABAHOYO

CIUDAD:

BABAHOYO

PROVINCIA:

LOS RÍOS

FECHA DE ENTREGA:

FEBRERO/2021

0

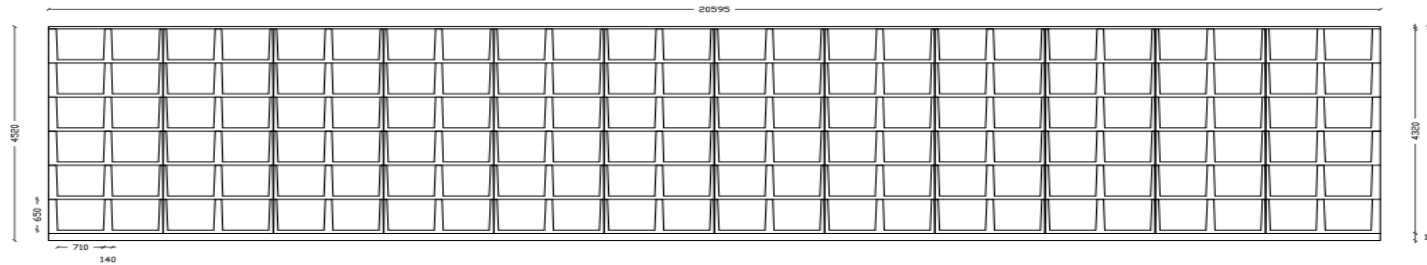
Ilustración 55 Trazado de las vigas Doble T y la ubicación de estas.

Fuente: Autor de tesis

ELEVACIÓN DEL BLOQUE DE BÓVEDAS

MEDIDAS ESTABLECIDA EN mm

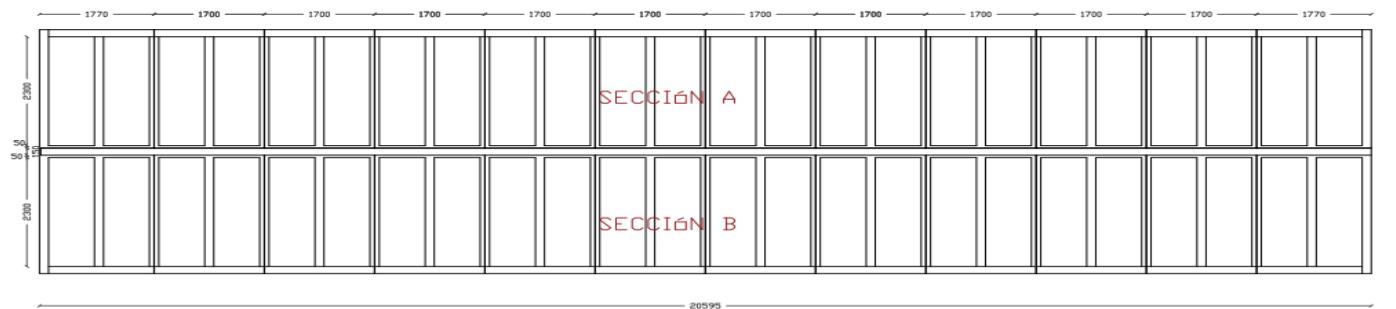
ESCALA 1:50



VISTA EN PLANTA DEL BLOQUE DE BÓVEDAS

MEDIDAS ESTABLECIDA EN mm

ESCALA 1:50



FACULTAD:



TEMA:

Propuesta de construcción económica emergente de cementerios, por presencia de pandemia o situaciones extremas, con modulación prefabricada en hormigón.

CONTENIDO:

VISTA EN PLANTA Y ELEVACIÓN DE LOS BLOQUES DE BÓVEDAS

AUTOR:

NEMESIS SOLIS PRIETO

REVISADO:

ING. MARCO SUÁREZ

DIRIGIDO:

MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE BABAHOYO

CIUDAD:

BABAHOYO

PROVINCIA:

LOS RÍOS

FECHA DE ENTREGA:

FEBRERO/2021

2

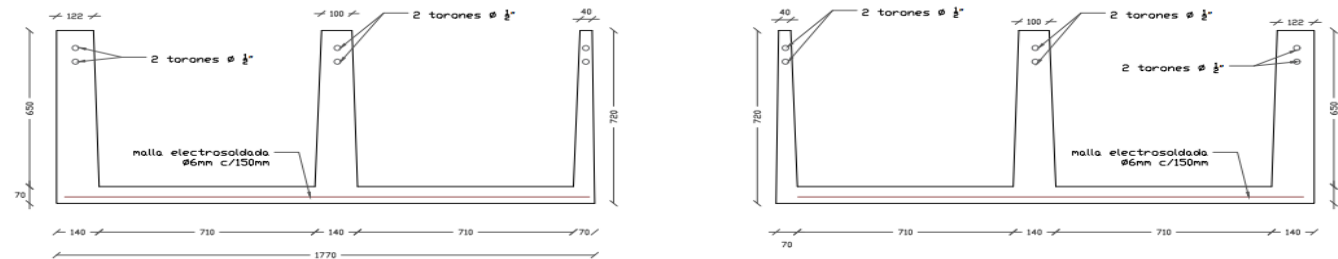
Ilustración 56 Plano de la vista en planta y elevación del módulo de bloque de bóveda

Fuente: Autor de tesis.

SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA VIGA DOBLE T PREFAB B001

MEDIDAS ESTABLECIDA EN mm

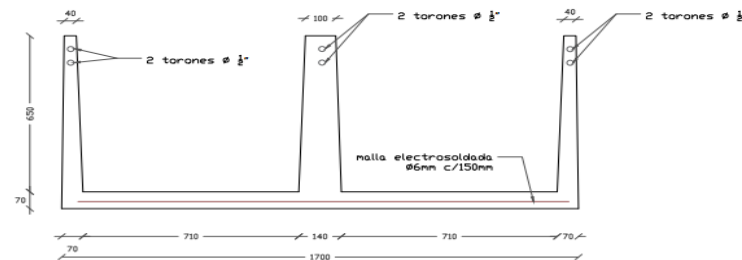
ESCALA 1:10



SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA VIGA DOBLE T PREFAB - B002

MEDIDAS ESTABLECIDA EN mm

ESCALA 1:10



UNIVERSIDAD CATOLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD:



TEMA:

Propuesta de construcción económica emergente de cementerios, por presencia de pandemia o situaciones extremas, con modulación prefabricada en hormigón.

CONTENIDO:

SECCIÓN TRANSVERSAL DE LAS VIGAS DOBLE T PREFAB B001 Y B002

AUTOR:

NEMESIS SOLIS PRIETO

REVISADO:

ING. MARCO SUÁREZ

DIRIGIDO:

MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE BABAHYO

CIUDAD:

BABAHYO

PROVINCIA:

LOS RÍOS

FECHA DE ENTREGA:

FEBRERO/2021

3

Ilustración 57 Plano de los detalles de la sección de la viga doble T B001 y B002

Fuente: Autor de tesis.

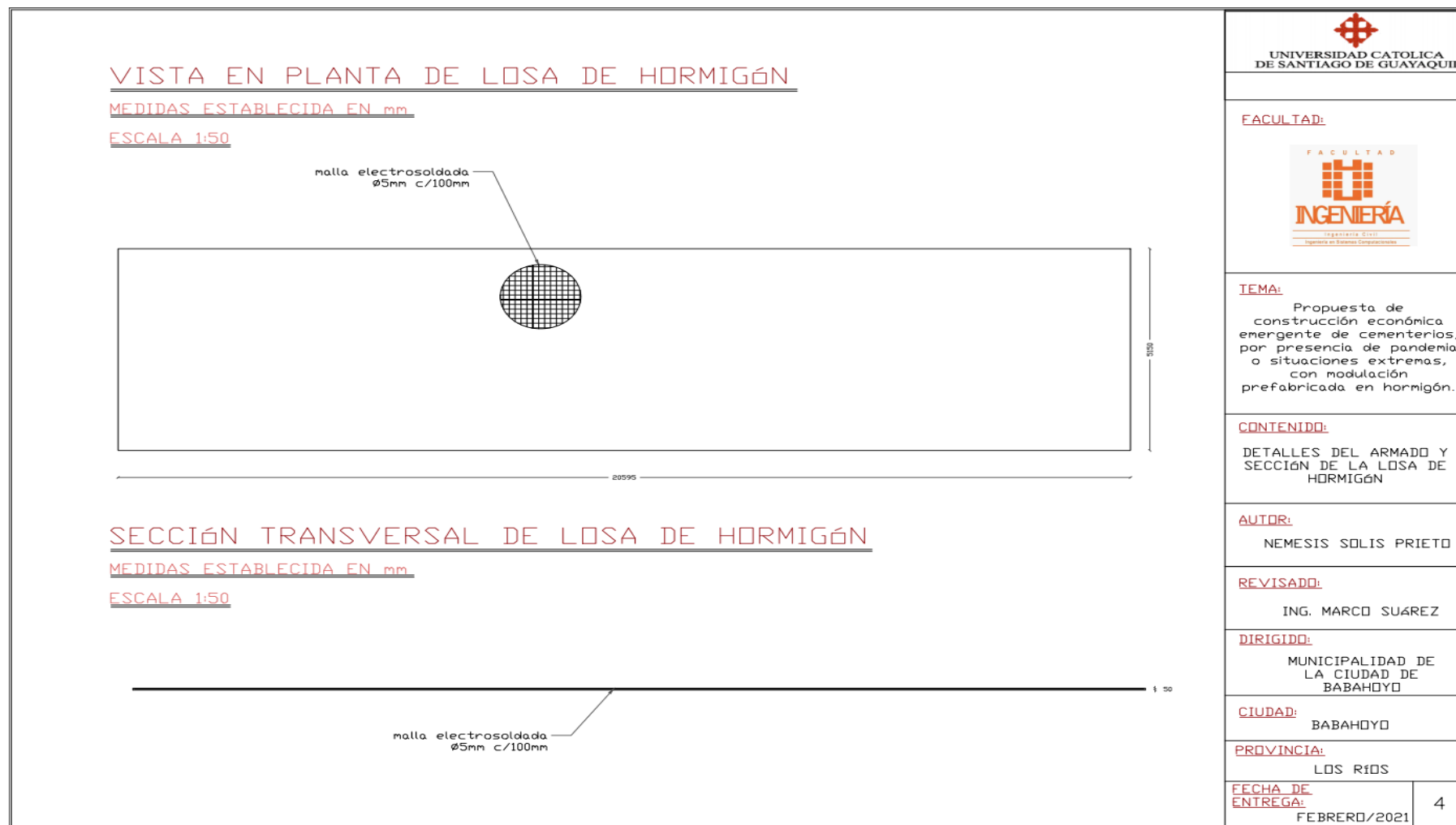


Ilustración 58 Planos de la vista en planta de la losa de hormigón
 Fuente: Autor de tesis.

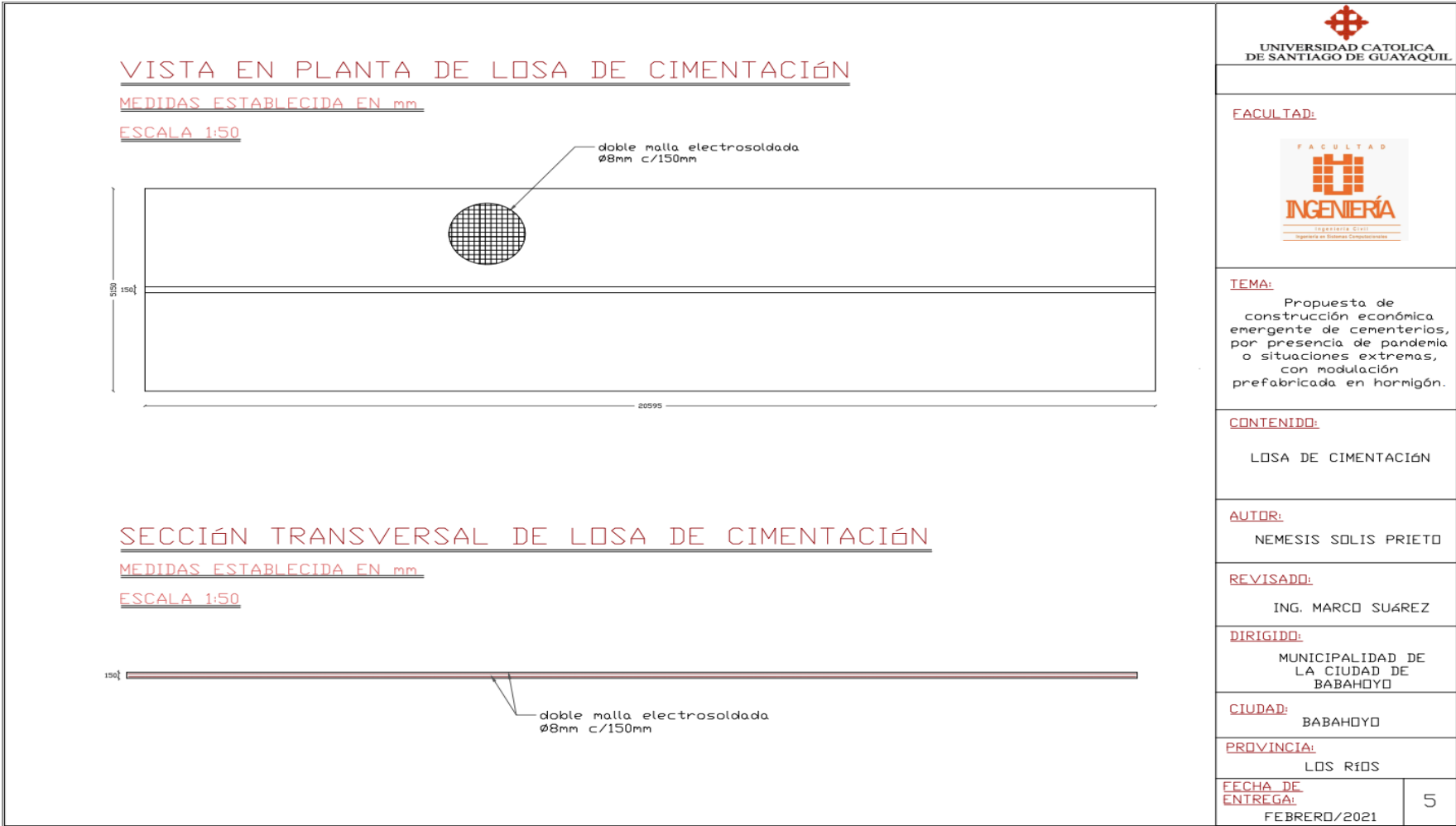
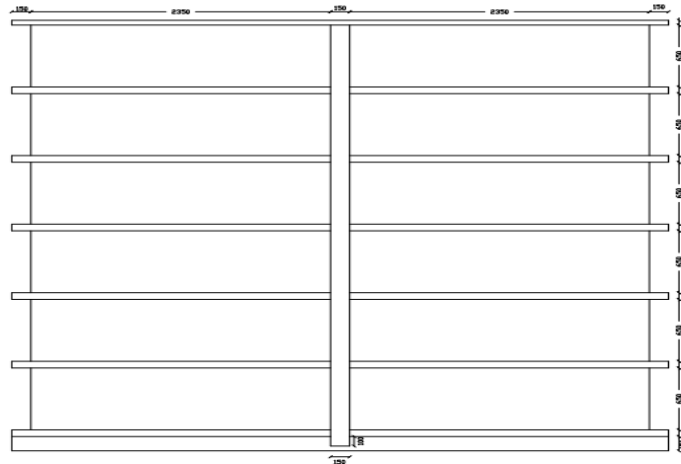


Ilustración 59 Planos de la vista en planta y transversal de la losa de cimentación.
Fuente: Autor de tesis.

VISTA EN ELEVACIÓN DEL BLOQUE DE BÓVEDA

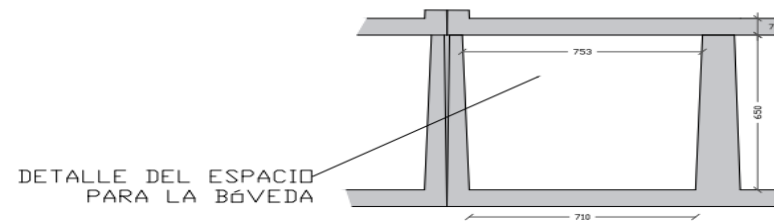
MEDIDAS ESTABLECIDA EN mm

ESCALA 1:25



MEDIDAS ESTABLECIDA EN mm

ESCALA 1:25



DETALLE DEL ESPACIO
PARA LA BÓVEDA

FACULTAD:



TEMA:

Propuesta de construcción económica emergente de cementerios, por presencia de pandemia o situaciones extremas, con modulación prefabricada en hormigón.

CONTENIDO:

ELEVACION LATERAL Y SECCIÓN TRANSVERSAL DE LAS BÓVEDA DOBLES

AUTOR:

NEMESIS SOLIS PRIETO

REVISADO:

ING. MARCO SUÁREZ

DIRIGIDO:

MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE BABAHOYO

CIUDAD:

BABAHOYO

PROVINCIA:

LOS RÍOS

FECHA DE ENTREGA:

FEBRERO/2021

6

Ilustración 60 Plano de vista en elevación del bloque de bóveda

Fuente: Autor de tesis.

• **Anexo 3: Presupuesto referencial del proyecto**

Tabla 8 Tabla del presupuesto del proyecto considerando cada uno de los materiales y elementos que se implementan en un bloque de bóveda.

Fuente: Autor de tesis.

FECHA: FEBRERO - 2021
OBRA: CEMENTERIO EMERGENTE - CUERPO DE BÓVEDAS
CIUDAD: BABAHOYO
PLAZO: 30 DÍAS CALENDARIO

TABLA DE CANTIDADES Y PRECIOS

RUBRO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	PRECIO TOTAL
1	OBRAS PRELIMINARES				
1.1	INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA	GLOBAL	1	117,93	117,93
1.2	LIMPIEZA DEL TERRENO Y DESALOJO	M2	250	3,61	902,50
1.3	TRAZADO Y REPLANTEO	M2	97,85	3,33	325,84
				SUBTOTAL:	1346,27
2	MOVIMIENTO DE TIERRA Y CIMENTACIÓN				
2.1	EXCAVACIÓN Y DESALOJO	M3	155,97	6,02	938,94
2.2	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE MEJORAMIENTO	M3	63,66	7,23	460,26
2.3	LOSA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN IN SITU $f'c= 380 \text{ kg/cm}^2$	M2	106,10	49,06	5205,27
				SUBTOTAL:	6604,47
3	ESTRUCTURAL				
3.1	VIGA DOBLE T - B001 - $f'c= 420 \text{ kg/cm}^2$ - L=2,30	U	24	286,30	6871,3
3.2	VIGA DOBLE T - B002 - $f'c= 420 \text{ kg/cm}^2$ - L=2,30	U	120	252,63	30315,84
3.3	TAPA DE BÓVEDA	U	576	21,41	12332,16
3.4	LOSETA DE HORMIGÓN SIMPLE $e= 5 \text{ cm}$, $f'c= 280 \text{ kg/cm}^2$	M2	106,9	27,7	2961,13
3.5	PINTURA IMPERMIABILIZANTE EN LA CUBIERTA	M2	106,9	7,56	808,16
3.6	MONTAJE Y TERMINACION DE NICHOS EN OBRA	HORA	30	248,95	7468,5
				SUBTOTAL:	60757,09
4	INSTALACIONES DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADO				
4.1	BAJANTE PARA LIXIVIADO	ML	12	56,74	680,83
4.2	IMPLEMENTOS PARA CÁMARA DE LIXIVIADO	U	3	24,72	74,16
				SUBTOTAL:	754,99
5	INSTALACIONES ELÉCTRICAS				
5.1	PUNTO DE ALUMBRADO	PUNTO	6	38,36	230,16
5.2	LÁMPARAS	U	6	49,14	294,84
				SUBTOTAL:	525

TOTAL DE PRESUPUESTO	\$ 69.987,82
-----------------------------	--------------

• Anexo 4: Análisis de precio unitario de los rubros

Tabla 9 Análisis de precio unitario del rubro de instalación provisional eléctrica
Fuente: Autor de tesis.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

PROYECTO: CUERPO DE BÓVEDAS EN BABAHOYO
TIPO DE OBRA: INSTALACIÓN PROVISIONAL ELÉCTRICA

RUBRO: 1.1

UNIDAD: GLOBAL

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT
PARCIAL M:					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT
ELECTRICISTA	1,00	\$ 3,66	3,66	1,00	3,66
PARCIAL N:					3,66
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO	
ACCESORIOS	U	1,00	20,00	20,00	
MEDIDOR	U	1,00	35,00	35,00	
ACOMETIDA	U	1,00	38,00	38,00	
PARCIAL O:					93,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
PARCIAL P:					0,00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	\$	96,66
COSTOS INDIRECTOS 22%	\$	21,27
VALOR PROPUESTO	\$	117,93

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LUGAR Y FECHA

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Tabla 10 Análisis de precio unitario del rubro de limpieza del terreno y desalojo.

Fuente: Autor de tesis.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

PROYECTO: CUERPO DE BÓVEDAS EN BABAHOYO
 TIPO DE OBRA: LIMPIEZA DEL TERRENO Y DESALOJO

RUBRO: 1.2

UNIDAD : M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT
VOLQUETE	1	20,00	20,00	0,05	1,00 0,00
PARCIAL M:					1,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT
PEON	2,00	\$ 3,62	7,24	0,15	1,09
MAESTRO	1,00	\$ 4,06	4,06	0,15	0,61
CHOFER DE VOLQUETE	1,00	\$ 5,31	5,31	0,05	0,27
PARCIAL N:					1,96
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO	
PARCIAL O:					0,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
PARCIAL P :					0,00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	\$	2,96
COSTOS INDIRECTOS	\$	0,65
VALOR PROPUESTO	\$	3,61

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LUGAR Y FECHA

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Tabla 11 Análisis de precio unitario del rubro de trazado y replanteo.
Fuente: Autor de tesis.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

PROYECTO: CUERPO DE BÓVEDAS EN BABAHOYO
TIPO DE OBRA: TRAZADO Y REPLANTEO

RUBRO: 1.3

UNIDAD : M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT
PARCIAL M:					0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT
PEON	2,00	\$ 3,62	7,24	0,15	1,09
CARPINTERO	0,50	\$ 3,66	1,83	0,15	0,27
MAESTRO	0,20	\$ 4,06	0,81	0,15	0,12
PARCIAL N:					1,48
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO	
CUARTONES	U	0,25	3,00	0,75	
TIRAS	U	0,25	2,00	0,50	
PARCIAL O:					1,25
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
PARCIAL P :					0,00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	\$	2,73
COSTOS INDIRECTOS	\$	0,60
22%		
VALOR PROPUESTO	\$	3,33

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LUGAR Y FECHA

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Tabla 12 Análisis de precio unitario del rubro de excavación y desalojo.

Fuente: Autor de tesis.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

PROYECTO: CUERPO DE BÓVEDAS EN BABAHOYO

TIPO DE OBRA: EXCAVACIÓN Y DESALOJO

RUBRO: 2.1

UNIDAD : M3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT
RETROEXCAVADORA	1	30,00	30,00	0,10	3,00
VOLQUETA	1	10,00	10,00	0,10	1,00
PARCIAL M:					4,00

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT
OPERADOR DE RETROEXCAVADORA	1,00	\$ 4,06	4,06	0,10	0,41
CHOFER DE VOLQUETA	1,00	\$ 5,31	5,31	0,10	0,53
PARCIAL N:					0,94

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO	
					0,00
					0,00
					0,00
PARCIAL O:					0,00

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
PARCIAL P :					0,00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	\$	4,94
COSTOS INDIRECTOS 22%	\$	1,09
VALOR PROPUESTO	\$	6,02

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LUGAR Y FECHA

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Tabla 13 Análisis de precio unitario del rubro de relleno compactado con material de mejoramiento.
Fuente: Autor de tesis.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

PROYECTO: CUERPO DE BÓVEDAS EN BABAHOYO
TIPO DE OBRA: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE MEJORAMIENTO

RUBRO: 2.2

UNIDAD : M3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT
RODILLO PEQUENO	1	15,00	15,00	0,10	1,50
PARCIAL M:					1,50
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT
PEON	2,00	\$ 3,62	7,24	0,10	0,72
MAESTRO	1,00	\$ 4,06	4,06	0,10	0,41
OPERADOR DE RODILLO	1,00	\$ 3,00	3,00	0,10	0,30
PARCIAL N:					1,43
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO	
SUELO MEJORADO	M3	1,00	3,00	3,00	
PARCIAL O:					3,00
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
PARCIAL P :					0,00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P) \$ 5,93
COSTOS INDIRECTOS 22% \$ 1,30
VALOR PROPUESTO \$ 7,23

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LUGAR Y FECHA

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Tabla 14 Análisis de precio unitario del rubro de losa de cimentación de hormigón in situ.

Fuente: Autor de tesis.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

PROYECTO: CUERPO DE BÓVEDAS EN BABAHOYO
 TIPO DE OBRA: LOSA DE CIMENTACIÓN DE HORMIGÓN IN SITU $f'c= 380 \text{ kg/cm}^2$

RUBRO: 2.3

UNIDAD : M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT
VIBRADOR DE MANGUERA	2	3,13	6,26	0,20	1,25
					0,00
					0,00
					0,00
PARCIAL M:					1,25
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT
PEON	2,00	\$ 3,62	7,24	0,40	2,90
MAESTRO	0,20	\$ 4,06	0,81	0,40	0,32
CARPINTERO	1,00	\$ 3,66	3,66	0,40	1,46
PARCIAL N:					4,68
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO	
HORMIGÓN PREMEZCLADO $f'c= 350 \text{ kg/cm}^2$	M3	0,15	149,07	22,36	
TABLA SEMIDURA	U	1,00	4,00	4,00	
CUARTÓN SEMIDURO	U	1,00	3,00	3,00	
CLAVO 2 1/2 PLG..	KG	0,25	1,65	0,41	
DESMOLDANTE	GLOBAL	1,00	1,00	1,00	
ACERO DE REFUERZO MALLA PHI 8 C/ 150MM	M2	1,00	3,50	3,50	
PARCIAL O:					34,27
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
PARCIAL P :					0,00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	\$	40,21
COSTOS INDIRECTOS 22%	\$	8,85
VALOR PROPUESTO	\$	49,06

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LUGAR Y FECHA

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Tabla 15 Análisis de precio unitario del rubro de Viga Doble T – B001.

Fuente: Autor de tesis.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

PROYECTO: CUERPO DE BÓVEDAS EN BABAHOYO
 TIPO DE OBRA: VIGA DOBLE T - B001 - f'c= 420 kg/cm2 - L=2,30

RUBRO: 3.1

UNIDAD : U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT
GRÚA	1	200	200	0,05	10,00
PARCIAL M:					10,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT
MAESTRO	0,50	\$ 4,06	2,03	1,25	2,54
OBrero ESPECIALIZADO EN LA ELABORACIÓN DE PREFABRICADO	2,00	\$ 3,66	7,32	1,25	9,15
OPERADOR DE GRÚA	1,00	\$ 4,06	4,06	0,05	0,20
PARCIAL N:					11,89
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO	
VIGA DOBLE T PREFAB	ML	1,00	50	50,00	
VARILLAS CORRUGADAS PHI 8	QUINTAL	0,40	30	12,00	
SIKAGRout	KG	0,50	19,00	9,50	
PARCIAL O:					71,50
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
TRAILER	ML	0,03	320,00	8,64	
PARCIAL P:					8,64

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	\$	102,03
COSTOS INDIRECTOS 22%	\$	22,45
VALOR PROPUESTO	\$	124,48

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LUGAR Y FECHA

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Tabla 16 Análisis de precio unitario del rubro de viga Doble T – B002

Fuente: Autor de tesis.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

PROYECTO: CUERPO DE BÓVEDAS EN BABAHOYO

TIPO DE OBRA: VIGA DOBLE T - B002 - f'c= 420 kg/cm2 - L=2,30

RUBRO: 3.2

UNIDAD : U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT
GRÚA	1	200	200	0,05	10
PARCIAL M:					10,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT
MAESTRO	0,50	\$ 4,06	2,03	1,25	2,54
OBRAERO ESPECIALIZADO EN LA ELABORACIÓN DE PREFABRICADO	2,00	\$ 3,66	7,32	1,25	9,15
OPERADOR DE GRÚA	1,00	\$ 4,06	4,06	0,05	0,20
PARCIAL N:					11,89
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO	
VIGA DOBLE T PREFAB	ML	1,00	50,00	50,00	
SIKAGROUT	KG	0,50	19,00	9,50	
PARCIAL O:					59,50
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
TRAILER	ML	0,03	320,00	8,64	
PARCIAL P :					8,64

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	\$	90,03
COSTOS INDIRECTOS 22%	\$	19,81
VALOR PROPUESTO	\$	109,84

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LUGAR Y FECHA

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Tabla 17 Análisis de precio unitario del rubro de tapa de bóveda

Fuente: Autor de tesis.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

PROYECTO: CUERPO DE BÓVEDAS EN BABAHOYO

TIPO DE OBRA: TAPA DE BÓVEDA

RUBRO: 3.3

UNIDAD : U

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT	
					PARCIAL M:	0,00
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT	
MAESTRO	0,50	\$ 4,06	2,03	0,80	1,62	
OBRAO ESPECIALIZADO EN LA ELABORACIÓN DE PREFABRICADO	1,00	\$ 3,66	3,66	0,80	2,93	
					PARCIAL N:	4,55
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO		
PA DE BOVEDA PREFAVRICADA DE HORMIGON ARMADO PARA EL CIERRE DE LA BOVEDA TOTALMENTE COLOCAD	GLOBAL	1,00	13,00	13,00		
					PARCIAL O:	13,00
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
					PARCIAL P :	0,00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	\$	17,55
COSTOS INDIRECTOS	22%	\$ 3,86
VALOR PROPUESTO	\$	21,41

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LUGAR Y FECHA

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Tabla 18 Análisis de precio unitario del rubro de loseta de hormigón simple

Fuente: Autor de tesis.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

PROYECTO: CUERPO DE BÓVEDAS EN BABAHOYO

TIPO DE OBRA: LOSETA DE HORMIGÓN SIMPLE e= 5 cm, f'c= 280 kg/cm2

RUBRO: 3.4

UNIDAD : M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT
PARCIAL M:					0,00

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT
PEON	1,00	\$ 3,62	3,62	0,50	1,81
MAESTRO	0,20	\$ 4,06	0,81	0,50	0,41
CARPINTERO	1,00	\$ 3,66	3,66	0,50	1,83
PARCIAL N:					4,05

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO	
HORMIGÓN PREMEZCLADO f'c= 280 kg/cm2	M3	0,05	135,00	6,75	
TABLA SEMIDURA	U	1,00	4,00	4,00	
CUARTÓN SEMIDURO	U	1,00	3,00	3,00	
CLAVO 2 1/2 PLG..	KG	0,25	1,65	0,41	
DESMOLDANTE	GLOBAL	1,00	1,00	1,00	
ACERO DE REFUERZO MALLA PHI 5 C/ 100MM	M2	1,00	3,50	3,50	
PARCIAL O:					18,66

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
PARCIAL P :					0,00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	\$	22,71
COSTOS INDIRECTOS 22%	\$	5,00
VALOR PROPUESTO	\$	27,70

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LUGAR Y FECHA

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Tabla 19 Análisis de precio unitario del rubro de pintura impermeabilizante en la cubierta.

Fuente: Autor de tesis.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

PROYECTO: CUERPO DE BÓVEDAS EN BABAHOYO
 TIPO DE OBRA: PINTURA IMPERMIABILIZANTE EN LA CUBIERTA

RUBRO: 3.5

UNIDAD : M2

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT	
					PARCIAL M:	0,00
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT	
PINTOR	0,30	\$ 3,66	1,10	2,00	2,20	
					PARCIAL N:	2,20
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO		
IMPERMEABILIZANTE RECUPLAST GALON 18 LT	lt	0,10	40	4,00		
					PARCIAL O:	4,00
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
					PARCIAL P :	0,00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	\$	6,20
COSTOS INDIRECTOS	\$	1,36
VALOR PROPUESTO	\$	7,56

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LUGAR Y FECHA

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Tabla 20 Análisis de precio unitario del rubro de montaje y terminación de nichos en obra.
Fuente: Autor de tesis.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

PROYECTO: CUERPO DE BÓVEDAS EN BABAHOYO
TIPO DE OBRA: MONTAJE Y TERMINACION DE NICHOS EN OBRA

RUBRO: 3.6

UNIDAD : HORA

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT
GRÚA	1	200	200	1,00	200,00
PARCIAL M:					200,00

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT
OPERADOR DE GRÚA	1,00	\$ 4,06	4,06	1,00	4,06
PARCIAL N:					4,06

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO	
PARCIAL O:					0,00

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
PARCIAL P :					0,00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	\$	204,06
COSTOS INDIRECTOS 22%	\$	44,89
VALOR PROPUESTO	\$	248,95

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LUGAR Y FECHA

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Tabla 21 Análisis de precio unitario del rubro de bajante para lixiviado
Fuente: Autor de tesis.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

PROYECTO: CUERPO DE BÓVEDAS EN BABAHOYO
TIPO DE OBRA: BAJANTE PARA LIXIVIADO

RUBRO: 4.1

UNIDAD : ML

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT
					PARCIAL M: 0,00
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT
MAESTRO DE OBRA	0,20	\$ 4,06	0,81	0,50	0,41
PLOMERO	0,50	\$ 3,66	1,83	0,50	0,92
					PARCIAL N: 1,32
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO	
TUBERIA DE DRENAJE DE AIRE 1/2	ML	1,00	10,50	10,50	
TEE 1/2	U	1,00	0,67	0,67	
Codo de 1/2 agua plastigama	U	1,00	0,43	0,43	
					PARCIAL O: 11,60
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
					PARCIAL P : 0,00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	\$	12,92
COSTOS INDIRECTOS 22%	\$	2,84
VALOR PROPUESTO	\$	15,76

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LUGAR Y FECHA

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Tabla 22 Análisis de precio unitario del rubro de implementos para cámara de lixiviado
Fuente: Autor de tesis.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

PROYECTO: CUERPO DE BÓVEDAS EN BABAHOYO
TIPO DE OBRA: IMPLEMENTOS PARA CÁMARA DE LIXIVIADO

RUBRO: 4.2

UNIDAD : U

EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT	
					PARCIAL M:	0,00
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT	
PEON	1,00	\$ 3,62	3,62	2,00	7,24	
MAESTRO	0,20	\$ 4,06	0,81	2,00	1,62	
					PARCIAL N:	8,86
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO		
HORMIGÓN PREMEZCLADO 210 kg /m2 PARA TAPA DE LA CAMARA	M3	0,05	125,95	6,30		
RIPIO	SACO	2,00	2,00	4,00		
CAL	KG	1,00	1,10	1,10		
					PARCIAL O:	11,40
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
					PARCIAL P :	0,00
TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)					\$	20,26
COSTOS INDIRECTOS 22%					\$	4,46
VALOR PROPUESTO					\$	24,72

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LUGAR Y FECHA

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Tabla 23 Análisis de precio unitario del rubro el punto de alumbrado.

Fuente: Autor de tesis.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

PROYECTO: CUERPO DE BÓVEDAS EN BABAHOYO

TIPO DE OBRA: PUNTO DE ALUMBRADO

RUBRO: 5.1

UNIDAD : PUNTO

EQUIPOS		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT
DESCRIPCIÓN						
PARCIAL M:						
MANO DE OBRA		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT
DESCRIPCIÓN						
PEON		2,00	\$ 3,62	7,24	0,50	3,62
MAESTRO ELECTRICO		0,40	\$ 4,06	1,62	0,50	0,81
ELECTRICISTA		2,00	\$ 3,66	7,32	0,50	3,66
PARCIAL N:						8,09
MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO	
DESCRIPCIÓN						
ALAMBRE GALVANIZADO Nº 18		KG	0,13	2,54		0,33
ALAMBRE SOLIDO THHN 12 AWG		M	15,00	0,58		8,70
CAJA PVC OCTOGONAL PLASTIGAMA		U	1,00	0,79		0,79
CAJA PVC RECTANGULAR PLASTIGAMA		U	1,00	0,79		0,79
CONECTORES EMT 1/2"		U	2,00	0,32		0,64
TUBO CONDUIT EMT 1/2"x 3 m		U	2,35	3,62		8,51
UNIÓN CONDUIT 1/2"		U	2,00	0,30		0,60
INTERRUPTOR SIMPLE		U	1,00	2,00		2,00
BOQUILLA COLGANTE SENCILLA DE BAQUELITA		U	1,00	0,40		0,40
CINTA AISLANTE 19mm x 9 m x 0.13 mm PLASTIGAMA		U	1,00	0,59		0,59
PARCIAL O:						23,35
TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
DESCRIPCIÓN						
PARCIAL P :						0,00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	\$	31,44
COSTOS INDIRECTOS	22%	\$ 6,92
VALOR PROPUESTO	\$	38,36

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LUGAR Y FECHA

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

Tabla 24 Análisis de precio unitario del rubro de lámparas.

Fuente: Autor de tesis.

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

PROYECTO: CUERPO DE BÓVEDAS EN BABAHOYO
 TIPO DE OBRA: LÁMPARAS

RUBRO: 5.2

UNIDAD : U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT
PARCIAL M:					0,00

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO UNIT
PEON	0,60	\$ 3,62	2,17	0,80	1,74
ALBAÑIL	0,60	\$ 3,65	2,19	0,80	1,75
PARCIAL N:					3,49

MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	UNITARIO	COSTO	
VARIOS	glb	1,00	1,00	1,00	
CABLE TW SÓLIDO #12	m	1,00	0,49	0,49	
CAJA ORTOGONAL GRNDE	U	1,00	0,30	0,30	
LAMPARA	U	1,00	35,00	35,00	
PARCIAL O:					36,79

TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
PARCIAL P :					0,00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	\$	40,28
COSTOS INDIRECTOS 22%	\$	8,86
VALOR PROPUESTO	\$	49,14

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

LUGAR Y FECHA

FIRMA DEL REPRESENTANTE LEGAL

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Solís Prieto Némesis Oriana** con **C.C: # 1207725514** autor/a del trabajo de titulación: **Propuesta de construcción económica emergente de cementerios, por presencia de pandemias o situaciones extremas, con modulación prefabricada en hormigón** previo a la obtención del título de **Ingeniero civil** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **09 de marzo de 2021**

f. _____

Nombre: **Solis Prieto Nemesis Solis**

C.C: **1207725514**

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA			
FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN			
TEMA Y SUBTEMA:	Propuesta de construcción económica emergente de cementerios, por presencia de pandemias o situaciones extremas, con modulación prefabricada en hormigón		
AUTOR(ES)	Nemesis Oriana Solis Prieto		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing. Marco Suárez Rodríguez		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ingeniería		
CARRERA:	Ingeniería Civil		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero Civil		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	09 de marzo de 2021	No. DE PÁGINAS:	119
ÁREAS TEMÁTICAS:	Construcción, Presupuesto, Diseño		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Vigas Doble T, Montaje, Cimentación compensada, Conexiones, Rubros, Proyecto emergente.		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):			
<p>En el siguiente trabajo de titulación se plantea la propuesta de un proyecto para situaciones emergente o extremas, en donde se desarrolla y desglosa todas las actividades que se deben ejecutar para conseguir el objetivo, el cual es proporcionar espacios para el depósito de ataúdes en eventos catastróficos que dejan a su paso grandes cantidades de víctimas mortales. Se describen todos los detalles pertinentes en cada etapa del proceso constructivo, desde la propuesta de una alternativa de terreno hasta la instalación del último elemento prefabricado como las vigas Doble T y el detalle de las juntas con producto sellador universal elástico de poliuretano, considerando una de las variables más importantes e influyentes de este proyecto la cual es el tiempo. De la misma manera, se menciona la proposición del diseño establecido para construir los bloques de bóvedas prefabricados los cuales seguirán el diseño óptimo de lo establecido en el Ecuador. Se realizará un análisis de los precios unitarios para poder establecer un presupuesto referencial y determinando la factibilidad de este proyecto.</p>			
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0981743584	E-mail: nemesis.solis@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Clara Glas Cevallos		
	Teléfono: +593-4-2206956		
	E-mail: clara.glas@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			