

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

DISEÑO DEL NUEVO EDIFICIO PARA LA MUNICIPALIDAD DE BUCAY

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

INGENIERO CIVIL

Presentado por:

STEVEN ENRIQUE MACIAS GONZALEZ
JOSE LUIS QUEZADA SUAREZ

GUAYAQUIL - ECUADOR

Año: 2019

DEDICATORIA

El presente proyecto se lo dedico a Dios, a mi familia por su sacrificio y esfuerzo, por alentarme a estudiar esta carrera para mi futuro y por creer en mi capacidad que a pesar de todos los momentos difíciles siempre han estado brindándome su comprensión, cariño y apoyo.

A mis compañeros y amigos presentes y pasados que durante mi carrera estuvieron a mi lado apoyándome y lograron que este sueño se haga realidad.

Steven Enrique Macías González

DEDICATORIA

El presente proyecto lo dedico a mis padres por el amor incondicional y el apoyo brindado a lo largo de mi vida universitaria.

A mis sobrinas Sophia y Emma por ser mi motivación diaria para salir adelante.

A mi abuelito y a mis tíos por aconsejarme y no dejar que me rinda a pesar de las adversidades.

Y en especial a mi abuelita que desde el cielo me guía y brinda las fuerzas para continuar, este logro es por y para ti Mimi.

José Luis Quezada Suarez

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento a Susana Vallejo, Cesar Álvarez, Melanie Jara y Andrea Salazar, mis compañeros y amigos quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento para llevar a cabo el desarrollo de este trabajo de titulación.

A Holguer Noriega que a través de los años me ha incentivado a crecer profesionalmente y como persona. A David Vega que me ha ayudado y apoyado a lo largo de todo el proyecto integrador.

A mi compañero de tesis José Quezada, que a lo largo de mi carrera me alentó a seguir estudiando, a no rendirme, que a pesar de todas las peleas ha sabido comprenderme, su esfuerzo es incondicional para el desarrollo de este documento.

Gracias a todos.

Steven Enrique Macías González

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por todas las bendiciones recibidas a lo largo de mi vida.

A los ingenieros: Guillermo Muñoz, Erwin Larreta, Arnaldo Bayona y Cristian Salas quienes estuvieron dispuestos a brindarme su apoyo profesional en el desarrollo de este proyecto de titulación.

José Luis Quezada Suárez

DECLARACIÓN EXPRESA

"Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; Steven Enrique Macias González y José Luis Quezada Suárez damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"

Steven Enrique Macias González

José Luis Quezada Suárez

EVALUADORES

Ing. Miguel Ángel Chávez, PhD.

PROFESOR DE LA MATERIA

Ing. Guillermo Muñoz, M.Sc.

PROFESOR TUTOR

RESUMEN

Bucay es un cantón ubicado al este del Guayas que actualmente vive las consecuencias del crecimiento poblacional. La falta de espacios en la actual infraestructura es motivo principal de incomodidades en el servicio prestado por la municipalidad. Por lo que se propone el cambio de las oficinas a una nueva ubicación que ya posee un edificio y permita al municipio desarrollar sus actividades, convertirse en un centro de reuniones para los habitantes, así como en un atractivo turístico. Este proyecto tiene como objetivo diseñar estructuralmente los bloques que complementarán al actual edificio para convertirse en el nuevo palacio municipal. El proyecto constó de vigas, columnas, losas nervadas y cimentaciones, así mismo el sistema hidrosanitario que componen los edificios y sus especificaciones técnicas. El diseño de los elementos estructurales se basó en lo estipulado por las normativas NEC 2015 y ACI 318-14, mientras que el diseño hidrosanitario se contempló en las indicaciones del capítulo 16 de la NEC 2011. El sistema contra incendios se rige principalmente de la NFPA. Todos los elementos diseñados fueron modelados y evaluados en un software de análisis estructural donde se encuentra que la deriva máxima de los edificios llega al 1.79% encontrándose dentro de los límites permitidos por la norma que rige en el país.

Palabras Clave: Viga, columna, sismorresistente, acometida, momentos, cortantes.

ABSTRACT

Bucay is a canton located at Guayas's east that currently lives the consequences of population growth. The lack of spaces in the current infrastructure is the main reason for discomfort in the service provided by the municipality. Therefore, it's proposed to change the offices to a new location that already has a building and allow the municipality to develop its activities, become a meeting center for the inhabitants as well as a tourist attraction. This project aims to structurally design the blocks that will complement the current building to become the new municipal palace. The project consisted of beams, columns, ribbed slabs and foundations as well as the hydro sanitary system that make up the buildings and their technical specifications. The design of the structural elements was based on the provisions of NEC 2015 and ACI 318-14 regulations, while the hydro sanitary design was contemplated in the indications of chapter 16 of the NEC 2011. The fire system is governed mainly by the NFPA. All the designed elements were modeled and evaluated in a structural analysis software where it's found that the maximum building's drift reaches 1.79% being within the limits allowed by the norm that governs the country.

Keywords: beam, column, earthquake resistant, connection, moments, shear.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	I
ABSTRACT	II
ÍNDICE GENERAL	III
ABREVIATURAS	VI
SIMBOLOGÍA	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	IX
ÍNDICE DE TABLAS	X
ÍNDICE DE PLANOS	XI
CAPÍTULO 1	12
1. Introducción	12
1.1 Descripción del problema	12
1.2 Justificación del problema	13
1.3 Objetivos	13
1.3.1 Objetivo General	13
1.3.2 Objetivos Específicos	13
1.4 Marco teórico	14
1.4.1 Aspectos físicos	14
1.4.2 Filosofía de diseño sismo – resistente	18
1.4.3 Diseño de Pórticos Especiales Resistentes a Momentos	22
CAPÍTULO 2	23
2. Metodología	23
2.1 Definición de Alternativas	23
2.1.1 Alternativa 1	23
2.1.2 Alternativa 2	24
2.2 Selección de la alternativa	25

2.3	Diseño Estructural	26
2.3.1	Selección de Cargas	26
2.3.2	Combinaciones de cargas.....	32
2.3.3	Diseño de Vigas	33
2.3.4	Diseño de Columna.....	38
2.3.5	Diseño de Losa	42
2.3.6	Diseño de Cimentaciones	43
2.4	Presupuesto.....	44
2.5	Cronograma de Trabajo.....	46
2.6	Análisis de Impacto Ambiental.....	47
2.6.1	Antecedentes	47
2.6.2	Justificación.....	47
2.6.3	Obtención del permiso ambiental (Certificado, Registro o Licencia)	48
2.6.4	Recomendaciones por seguir según la guía de buenas prácticas ambientales	51
CAPÍTULO 3		55
3.	RESULTADOS Y ANÁLISIS	55
3.1	Especificaciones Técnicas.....	65
3.1.1	Rubro 2.01.- Excavación y relleno para cimentaciones.....	65
3.1.2	Rubro 2.05.- Contrapiso	66
3.1.3	Rubro 3.01.- Hormigón Estructural / Cemento portland cl-b $f'c=210\text{ kg/cm}^2$ (inc. Enc. Curad.) – Columnas.....	67
3.1.4	Rubro 10.04.- Tubería de agua potable Ø50mm.....	68
CAPÍTULO 4		69
4.	Conclusiones Y Recomendaciones.....	69
	Conclusiones	69
	Recomendaciones	71

BIBLIOGRAFÍA	73
APÉNDICES	75

ABREVIATURAS

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
ACI	American Concrete Institute
ASCE	American Society of Civil Engineers
NEC	Norma Ecuatoriana de la Construcción
GAD	Gobierno Autónomo Descentralizado
FS	Factor de Seguridad
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
NTE	Norma Técnica Ecuatoriana
INEN	Instituto Ecuatoriano de Normalización
MTOP	Ministerio de Transporte y Obras Públicas
TULSMA	Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria del Ministerio de Ambiente
COOTAD	Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización
Φp, Φe	Modificadores que dependen de la configuración en planta y elevación respectivamente
Vs	Velocidad de onda de corte
Su	Resistencia al corte del suelo, no drenada.
N	Número de golpes
IP	índice plástico
V	Fuerza Cortante Basal
Cs	Coeficiente de respuesta sísmica
W	Peso sísmico
I	Coeficiente de importancia
R	Factor de reducción de fuerza sísmica
Sa	Aceleración obtenida del espectro de respuesta de diseño
T	Periodo fundamental de la estructura
R	Factor que depende de la ubicación geográfica
Fa	Coeficiente de amplificación del suelo
Z	Factor de zona sísmica

D	Carga muerta
L	Carga Viva
Ex	Sismo calculado en dirección E-O
Ey	Sismo calculado en dirección N-S
Sx	Fuerza Cortante Sísmica en dirección E-O
Sy	Fuerza Cortante Sísmica en dirección N-S
Qu	Capacidad última del suelo
Qadm	Capacidad admisible del suelo
AALL	Agua Lluvia
AASS	Agua Servida
AAPP	Agua Potable
NFPA	National Fire Protection Association
SCI	Sistema Contra Incendio

SIMBOLOGÍA

KN	Kilo Newton
N	Newton
Ton	Tonelada
Kg	Kilogramo
m	Metro
in	Pulgada
m^2	metro cuadrado
m^3	metro cúbico.
Kg/cm^2	kilogramo por centímetro cuadrado
mm	milímetro
m.c.a.	metro de columna de agua
l/hab*día	litro por habitante al día
HP	Caballos de fuerza

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Ubicación geográfica Bucay	14
Figura 1.2 Localización de la infraestructura existente	15
Figura 1.3 Localización de la Academia Nuestra Señora del Carmen	16
Figura 1.4 Matriz de desempeño sísmico	19
Figura 1.5 Espectro elástico horizontal de diseño en aceleraciones.....	22
Figura 2.1 Configuración en planta de la alternativa 1	23
Figura 2.2 Renderizado de la propuesta arquitectónica por parte del departamento de Planificación para el nuevo Palacio Municipal	24
Figura 2.3 Configuración en planta de la alternativa 2.....	24
Figura 2.4 Ubicación del cantón Bucay en el mapa de zonas sísmicas para propósitos de diseño y valor del factor de zona Z	30
Figura 2.5 Mapa del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.....	49
Figura 2.6 Ubicación del proyecto en el mapa del Sistema Nacional de Áreas Protegidas.....	50
Figura 2.7 Certificado de Intersección del proyecto	50

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Límites políticos del cantón Bucay	14
Tabla 1.2 <i>Clasificación de los perfiles de suelo.</i>	17
Tabla 1.3 Coeficiente de amplificación de suelo en la zona de período corto (Fa)	20
Tabla 1.4 Coeficiente de amplificación de las ordenadas del espectro elástico de respuesta de desplazamientos para diseño en roca (Fd)	20
Tabla 1.5 Comportamiento no lineal de los suelos (Fs)	21
Tabla 2.1 Factores de dirección modal para la alternativa 1	25
Tabla 2.2 Factores de dirección modal para la alternativa 2	25
Tabla 2.3 Carga Vivas Asumidas.....	27
Tabla 2.4 Carga Viva Ponderada por bloque.....	27
Tabla 2.5 Coeficientes que dependen del tipo de edificio.....	29
Tabla 2.6 Periodo Fundamental calculado para cada bloque del proyecto.....	29
Tabla 2.7 Coeficiente R para sistemas estructurales dúctiles.....	30
Tabla 2.8 Combinaciones de carga utilizadas	33
Tabla 2.9 Rubros	44
Tabla 2.10 Datos del Registro Ambiental obtenido del Certificado Ambiental	51
Tabla 3.1 Refuerzo longitudinal de vigas para el bloque 1 sobre el eje E-O.....	56
Tabla 3.2 Refuerzo longitudinal de vigas para el bloque 1 sobre el eje N-S	57
Tabla 3.3 Refuerzo longitudinal de vigas para el bloque 2 sobre el eje E-O.....	58
Tabla 3.4 Refuerzo longitudinal de vigas para el bloque 2 sobre el eje N-S	59
Tabla 3.5 Refuerzo longitudinal de vigas para el bloque 3 sobre el eje E-O.....	60
Tabla 3.6 Refuerzo longitudinal de vigas para el bloque 3 sobre el eje N-S	60
Tabla 3.7 Refuerzo longitudinal de columnas	61
Tabla 3.8 Periodo de la estructura calculado vs generado por software.....	62
Tabla 3.9 Deriva máxima elástica obtenido en la aplicación de fuerzas laterales de diseño reducidas para cada dirección para cada estructura.....	62
Tabla 3.10 Deriva máxima inelástica para cada dirección para cada estructura	63
Tabla 3.11 Factor de amplificación torsional para cada dirección	63
Tabla 3.12 Calculo del índice de estabilidad y factor P-Δ	64
Tabla 3.13 Presupuesto general del proyecto	64

ÍNDICE DE PLANOS

- PLANO A1 Implantación / Planta Baja
- PLANO A2 Primer Piso Alto / Segundo Piso Alto
- PLANO A3 Cortes / Fachadas
- PLANO E1 Cimentación y Columnas
- PLANO E2 Bloque 1 / Piso 1
- PLANO E3 Bloque 2 / Piso 1
- PLANO E4 Bloque 3 / Piso 1 y 2
- PLANO E5 Planta de Cubierta
- PLANO S1 Hidrosanitario Implantación / Planta Baja
- PLANO S2 Hidrosanitario Primer Piso Alto / Segundo Piso Alto
- PLANO S3 S. Contra Incendios Planta Baja / Primer Piso Alto
- PLANO S4 S. Contra Incendios Segundo Piso Alto

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

El cantón General Antonio Elizalde, también conocido como “Bucay”, inicialmente era un recinto llamado “El Carmen”. El presidente Eloy Alfaro un 19 de agosto de 1907 llamó General Antonio Elizalde a esta parroquia y el 9 de noviembre de 1994 se aprueba que la parroquia sea elevada a cantón.

El municipio es la entidad encargada de hacer cumplir las funciones asignadas por el estado. Sus atribuciones y deberes constan en la ley, entre ellas, prestar servicios que satisfagan necesidades colectivas.

La presente investigación resulta de la continua insistencia por parte de los funcionarios que laboran en el municipio, indicando como causa principal, la falta de espacios en los diferentes departamentos existentes para desarrollar las obligaciones propias de su cargo.

1.1 Descripción del problema

Actualmente, la municipalidad de Bucay se encuentra ubicada en el centro del cantón, con dos estructuras alejadas 150 m, uno del otro. La oficina del alcalde se encuentra separada de los siguientes departamentos: Dirección de Talento Humano, Dirección de Obras Públicas y Jefatura de Sistemas.

La situación del conflicto ha tenido origen establecido debido a que los espacios no se encuentran distribuidos apropiadamente para proporcionar el desarrollo de las diferentes funciones administrativas asignadas por el Estado.

Debido al crecimiento poblacional del cantón, los trámites y actividades propias de la alcaldía van aumentando, por lo que se hace evidente el desorden, la falta de espacios e incomodidad tanto para el público como para los mismos funcionarios, los que dificultan el acceso a una buena atención.

Además, en conversación con funcionarios del GAD Municipal, se plantea el diseño y construcción de tres nuevos bloques en los alrededores del patio del mercado, conocido como la Academia Nuestra Señora del Carmen construida en 1986, para la colocación de los distintos departamentos que tendrán como objetivo servir a la comunidad.

1.2 Justificación del problema

La propuesta de diseño arquitectónico y estructural para el nuevo palacio municipal procura otorgar al cantón un atractivo turístico que, a más de resolver la necesidad de los ciudadanos y funcionarios de espacio y organización, brinde espacios para el desarrollo de actividades administrativas óptimas, así mismo la previsión de áreas de reposo y encuentro para los habitantes y turistas, aportando al crecimiento económico de la zona.

La reconstrucción del palacio municipal conlleva un proyecto de vital importancia para el cantón el cuál se encuentra previsto en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Diseñar estructuralmente el nuevo palacio municipal del GAD de Bucay.

1.3.2 Objetivos Específicos

1. Dimensionar, comprobar y detallar vigas, columnas y losas en una dirección
2. Verificar los valores de derivas de entrepiso del modelo estructural con los máximos permitidos por la normativa ecuatoriana.
3. Diseñar la red de agua potable para dar una adecuada funcionalidad al sistema de abastecimiento.
4. Seleccionar la bomba que cumpla con todos los requerimientos de producción para la demanda estimada con un costo mínimo de operación y mantenimiento.

1.4 Marco teórico

1.4.1 Aspectos físicos

1.4.1.1 Ubicación

La zona de estudio pertenece a la región Costa, en la provincia del Guayas, Cantón General Antonio Elizalde (Bucay). Cuenta con una sola parroquia urbana llamada Antonio Elizalde (Bucay) y de ocho recintos: Altos de Bucay, Betania, La Esperanza Alta, La Esperanza Baja, El Batán, Matilde Esther, El Limón y San Pedro.

En la actualidad posee una extensión de 156.96 Km² y presenta los siguientes límites políticos como se observan en la tabla 1.1 y en la figura 1.1 su ubicación geográfica.

Tabla 1.1 Límites políticos del cantón Bucay (GAD Municipal de General Antonio Elizalde, 2015)

Ubicación	Provincia	Cantón
Norte	Los Ríos	Babahoyo
Sur	Chimborazo	Cumandá
Este	Bolívar	Chillanes
Oeste	Guayas	Naranjito



Figura 1.1 Ubicación geográfica Bucay (GAD Municipal de General Antonio Elizalde (Bucay), 2019)

1.4.1.2 Infraestructura Existente

La localización actual de la infraestructura existente, se dividen en dos, las mismas que se encuentran ubicadas en el centro del cantón, entre la Autopista

Naranjito – Bucay y la vía del tren. Ambos bloques, poseen un área de construcción de 230,56 m² y se encuentran dispuestos geográficamente según se muestra a continuación.



Figura 1.2 Localización de la infraestructura existente (Google, 2019)

1.4.1.3 Nueva Ubicación

La ubicación de la propuesta de diseño queda en el antiguo mercado, conocido como la Academia Nuestra Señora del Carmen construida en 1986, ubicado aproximadamente 420 metros al oeste de la infraestructura existente, junto a las vías del tren. El terreno cuenta con aproximadamente 1107.85m² y cuenta con el edificio de la academia que es considerado patrimonio cultural, por lo que el diseño no contempla la reestructuración de esta estructura, sino el diseño y construcción de 3 nuevos bloques que complementarán al edificio existente en la zona.



Figura 1.3 Localización de la Academia Nuestra Señora del Carmen (Google, 2019)

1.4.1.4 *Información básica*

1.4.1.4.1 Demografía

El cantón cuenta con una población aproximada de 10.642 habitantes, los mismos que están distribuidos en 6.079 en la zona urbana y 4.563 en la zona rural (INEC, 2010). Es importante resaltar que dentro del mismo se asientan comunidades Shuar y Kichwa, mismas que son de gran importancia por su organización, quienes a pesar de su reducida población marcan un importante hito dentro de las actividades turísticas presentes.

1.4.1.4.2 Clima

La cabecera cantonal posee un clima templado, con una temperatura promedio entre los 18°C y 24°C y con una precipitación promedio anual de 3000 mm (INAMHI, 2017)

1.4.1.4.3 Geología

El suelo presente en el cantón pertenece a una formación Sedimentario – Cuaternario, su origen es sedimentario antiguo y/o de origen volcánico. Posee relieves planos y ondulados del piedemonte occidental, socavados y montañosos de las estribaciones accidentales. (GAD Municipal de General Antonio Elizalde, 2015).

El sector donde se localizará el nuevo edificio municipal se encuentra sobre una terraza de depósito aluvial de 40m de profundidad aproximadamente. Está formada por conglomerados de bloques de rocas, en su mayoría redondeadas con diámetros que van desde decímetros a metros.

1.4.1.4.4 Clasificación de suelo

La Normativa Ecuatoriana de la Construcción especifica los parámetros utilizados en la clasificación son los correspondientes a los 30m superiores del perfil para los perfiles tipo A, B, C, D y E. Aquellos perfiles que tengan estratos claramente diferenciables deben subdividirse, asignándoles un subíndice i que va desde 1 en la superficie, hasta n en la parte inferior de los 30m superiores del perfil. (NEC-SE-DS, 2015)

Para identificar el tipo de suelo de la zona en base a los estudios de suelo se procede a escoger en base a los parámetros de descripción y definición del perfil de suelo descritos en la siguiente tabla a continuación.

Tabla 1.2 Clasificación de los perfiles de suelo. (NEC-SE-DS, 2015)

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$V_s \geq 1500 \text{ m/s}$
B	Perfil de roca de rigidez media	$1500 \text{ m/s} > V_s \geq 760 \text{ m/s}$
C	Perfiles de suelos muy densos roca blanda que cumplan con el criterio de velocidad de la onda cortante	$760 \text{ m/s} > V_s \geq 360 \text{ m/s}$
	Perfiles de suelos muy densos roca blanda que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$N \geq 50.0$ $S_u \geq 100 \text{ KPa}$
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplen con el criterio de velocidad de la onda cortante	$360 \text{ m/s} > V_s \geq 180 \text{ m/s}$

	Perfiles de suelo rígido que cumplan con cualquiera de las dos condiciones	$50 > N \geq 15.0$ $100 \text{ kPa} > Su \geq 50 \text{ kPa}$
E	Perfil que cumple el criterio de velocidad de la onda cortante	$V_s < 180 \text{ m/s}$
	Perfil que contiene un espesor total H mayor que 3 metros de arcilla blandas	$IP > 20$ $w \geq 40\%$ $Su < 50 \text{ kPa}$
F	los perfiles de suelo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista	

Basado la geología y condiciones que presenta el lugar, el suelo existente cumple con las características para un suelo tipo C, teniendo valores de S_u mayores a los 100 KPa. En investigaciones sobre la zona y estudios de suelo, indica que el suelo rocoso llega a una resistencia ultima Q_u de 120 Ton/m². (Chávez Moncayo, 2019)

1.4.2 Filosofía de diseño sismo – resistente

Según (NEC-SE-DS, 2015) en la sección 4.2 del capítulo de peligro sísmico acerca de la filosofía de diseño, indica lo siguiente: Esta filosofía permite asegurar el nivel de seguridad de una estructura con el fin de preservar la vida humana ante un sismo de diseño, evento con una probabilidad de 10% de ser excedido en 50 años; el mismo que equivale a un periodo de retorno de 475 años.

1.4.2.1 Requisitos mínimos de diseño

El objetivo de diseño para estructuras especificado en la NEC-SE-DS de ocupación normal es:

Prevenir daños en elementos no estructurales y estructurales, ante terremotos pequeños y frecuentes, que pueden ocurrir durante la vida útil de la estructura, prevenir daños estructurales graves y controlar daños no estructurales, ante terremotos moderados y poco frecuentes, que pueden ocurrir durante la vida útil de la estructura y evitar el colapso ante terremotos severos que sucedan rara vez durante la vida útil de la estructura, procurando salvaguardar la vida de sus ocupantes (NEC-SE-DS, 2015)

1.4.2.1.1 Diseño basado en desempeño sísmico



Figura 1.4 Matriz de desempeño sísmico (Federal Emergency Management Agency, 2000)

Según la matriz de desempeño sísmico para cualquier estructura su desempeño Aceptable esta cuando ocurre un sismo de diseño que equivale a un 67% del sismo máximo esperado, las cuales, en su nivel de desempeño sísmico, sea operacional, permita la ocupación inmediata y proteja la vida.

1.4.2.2 Métodos de diseño sísmico

En la normativa ecuatoriana se proponen los siguientes métodos de diseño sísmico: Diseño Basado en Fuerzas (DBF) que es el utilizado como metodología del presente proyecto y Diseño Directo Basado en Desplazamientos (DBD) que se puede utilizar como complemento y alternativa al diseño basado en fuerzas. (NEC-SE-DS, 2015)

1.4.2.2.1 Método 1: diseño basado en fuerzas (DBF)

Es obligatorio para todo tipo de estructuras las cuales deben diseñarse para resistir fuerzas sísmicas provenientes de las combinaciones de las fuerzas horizontales actuantes. Se asumirá que las fuerzas sísmicas de diseño actúan de manera no concurrente en la dirección de cada eje principal de la estructura para luego ser combinadas. (NEC-SE-DS, 2015)

El DBF presenta como método de análisis el estatico y dinámico, que se pueden evaluar a través del espectro elástico de diseño y a través del análisis dinámico paso a paso en el tiempo.

1.4.2.3 Componentes de la carga sísmica: espectro elástico de diseño

1.4.2.3.1 Coeficientes del perfil del suelo

En la normativa NEC-SE-DS se especifican los valores a tomar como coeficientes de amplificación de perfil del suelo.

El coeficiente Fa aumenta las ordenadas del espectro elástico de respuesta de aceleraciones, en cambio Fd incrementa la ordenada de desplazamiento mientras que Fs considera el comportamiento no lineal de los suelos, la degradación del período que depende de la intensidad y contenido de frecuencia de la excitación sísmica y los desplazamientos relativos del suelo. Para escoger los coeficientes de amplificación y evaluar el peligro sísmico se escoge de las siguientes tablas que dependen del factor Z y del tipo del perfil de suelo.

Tabla 1.3 Coeficiente de amplificación de suelo en la zona de período corto (Fa) (NEC-SE-DS, 2015)

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.3	0.35	0.4	≥ 0.5
A	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
B	1	1	1	1	1	1
C	1.4	1.3	1.25	1.23	1.2	1.18
D	1.6	1.4	1.3	1.25	1.2	1.12
E	1.8	1.4	1.25	1.1	1.0	0.85
F	Ver sección 10.5.4 de la NEC-SE-DS					

Tabla 1.4 Coeficiente de amplificación de las ordenadas del espectro elástico de respuesta de desplazamientos para diseño en roca (Fd) (NEC-SE-DS, 2015)

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.3	0.35	0.4	≥ 0.5
A	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
B	1	1	1	1	1	1

C	1.36	1.28	1.19	1.15	1.11	1.06
D	1.62	1.45	1.36	1.28	1.19	1.11
E	2.1	1.75	1.7	1.65	1.6	1.5
F	Ver sección 10.6.4 de la NEC-SE-DS					

Tabla 1.5 Comportamiento no lineal de los suelos (Fs) (NEC-SE-DS, 2015)

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.3	0.35	0.4	≥ 0.5
A	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
B	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
C	0.85	0.94	1.02	1.06	1.11	1.23
D	1.02	1.06	1.11	1.19	1.28	1.40
E	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2
F	Ver sección 10.6.4 de la NEC-SE-DS					

1.4.2.3.2 Determinación del tipo de suelo

Como se especifica en la Tabla 2, en torno a las propiedades cualitativas se especifican los valores referenciales característicos para cada tipo de suelo.

1.4.2.3.3 Caracterización de peligro sísmico

Para los edificios de uso normal, se usa el valor de Z, que representa la aceleración máxima en roca esperada para el sismo de diseño, expresada como fracción de la aceleración de la gravedad. (NEC-SE-DS, 2015)

1.4.2.3.4 Relación de amplificación espectral

Se definieron los valores de la relación de amplificación espectral, η (Sa/Z , en roca), que varían dependiendo de la región del Ecuador, adoptando los siguientes valores:

$\eta = 1.80$: Provincias de la Costa (excepto Esmeraldas),

$\eta = 2.48$: Provincias de la Sierra, Esmeraldas y Galápagos

$\eta = 2.60$: Provincias del Oriente

Según la NEC-SE-DS el espectro de respuesta elástico de aceleraciones Sa , expresado como fracción de la aceleración de la gravedad, para el nivel del sismo de

diseño, depende del factor de zona sísmica Z, del tipo de suelo y de los factores de amplificación de la onda sísmica Fa, Fd y Fs.

El espectro de respuesta elástica se puede representar gráficamente de la siguiente manera:

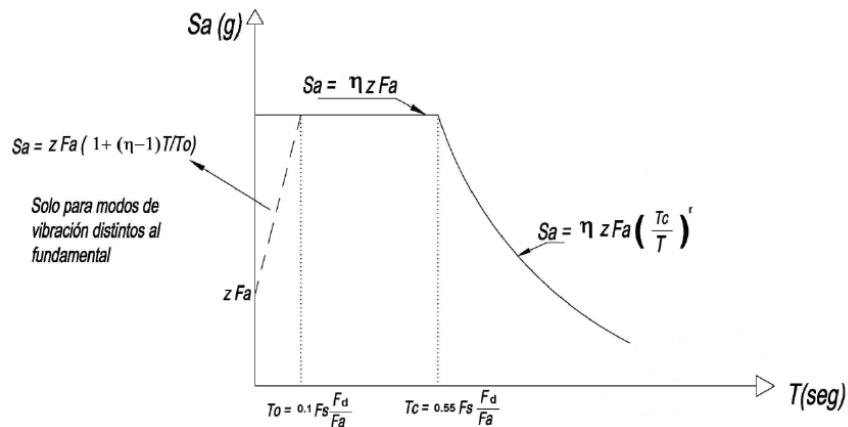


Figura 1.5 Espectro elástico horizontal de diseño en aceleraciones (NEC-SE-DS, 2015)

1.4.3 Diseño de Pórticos Especiales Resistentes a Momentos

El diseño de pórticos especiales resistentes a momentos consta del diseño en conjunto de vigas y columnas, los cuales deben cumplir los requerimientos especificados por la normativa ACI 318-14 su metodología de diseño se especificará en la sección 2.3 de este documento.

El diseño también debe cumplir los requerimientos de diseño sismo resistentes especificados por la normativa ecuatoriana NEC-SE-DS 2015, en el cual tiene como objetivo seguir la filosofía de diseño, determinar las fuerzas sísmicas de diseño, verificar que los efectos del sismo en los elementos, las deformaciones, en particular las derivas máximas de la estructura, así mismo como la estabilidad general de esta. (NEC-SE-DS, 2015)

CAPÍTULO 2

2. METODOLOGÍA

2.1 Definición de Alternativas

En reuniones con el cliente se conversó sobre las propuestas de diseño arquitectónico que existía para el nuevo palacio municipal. Pero el análisis de los diseños llevo a considerar las diferentes propuestas a nivel estructural para el proyecto.

2.1.1 Alternativa 1

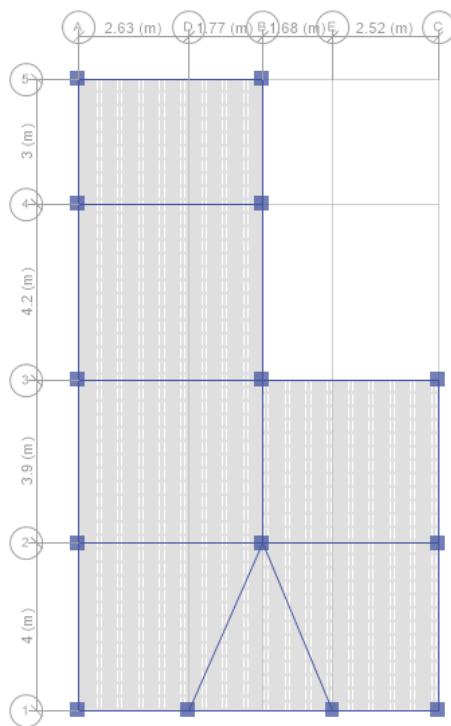


Figura 2.1 Configuración en planta de la alternativa 1 (Macias y Quezada, 2019)

Esta alternativa propuso en el diseño estructural una configuración ortogonal en toda la estructura a excepción del nodo 2B presentado en el diagrama en planta de la figura anterior en el cual llegan 5 vigas, dando una configuración en V entre el pórtico 1 y 2.

Esta alternativa se presentó para los bloques frontales los cuales en su diseño arquitectónico se coloca un ventanal único central entre las dos columnas centrales del pórtico 1 (fachada principal).



Figura 2.2 Renderizado de la propuesta arquitectónica por parte del departamento de Planificación para el nuevo Palacio Municipal (GAD Municipal de General Antonio Elizalde (Bucay), 2019)

2.1.2 Alternativa 2

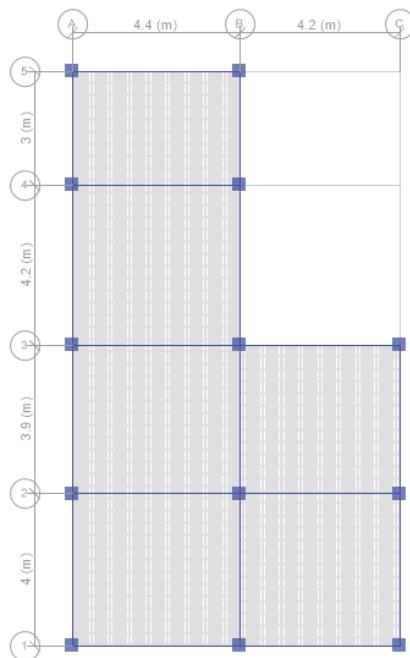


Figura 2.3 Configuración en planta de la alternativa 2 (Macias y Quezada, 2019)

Esta alternativa propone el típico diseño de vigas y columnas de manera ortogonal en ambos ejes para el cual, en su fachada principal ubicada en el pórtico 1 del modelo estructural para los bloques 1 y 2, se coloca un total de dos ventanales colocados uno a cada lado de la columna central.

2.2 Selección de la alternativa

El estado de cargas muerta y viva aplicado sobre la losa como fuerza sobre área distribuida, son los valores obtenidos de la Norma Ecuatoriana de la Construcción detallados en la sección 2.3.1 Selección de Cargas. La losa fue modelada en una dirección para que todo el peso se distribuya de manera uniforme a lo largo de las vigas principales. Ambas alternativas fueron modeladas en un programa de análisis estructural para su posterior análisis de resultados. El análisis modal para cada estructura devuelve estos resultados:

Tabla 2.1 Factores de dirección modal para la alternativa 1 (Macias y Quezada, 2019)

Caso	Eje X	Eje Y	Rotación sobre eje Z
1er Modal	0.968	0	0.032
2do Modal	0	1	0
3er Modal	0.033	0	0.967

Tabla 2.2 Factores de dirección modal para la alternativa 2 (Macias y Quezada, 2019)

Caso	Eje X	Eje Y	Rotación sobre eje Z
1er Modal	0.987	0	0.013
2do Modal	0	1	0
3er Modal	0.013	0	0.987

Se puede observar que la estructura en su primer modal tiene menos participación rotando alrededor del eje Z, lo que significa que la estructura rotara menos en un evento de sismo, aunque la diferencia fue mínima, el colocar solo 3 columnas en la fachada en vez de 4 permitirá que el centro de rigidez quede menos alejado del centro de gravedad, lo que indica menos excentricidad y menos rotación. A la vez económicamente el implementar una columna menos en cada bloque supone un ahorro de hormigón y acero de refuerzo utilizado de más en la alternativa 1.

Por lo que la alternativa a diseñarse estructuralmente fue la número 2 para el palacio municipal del GAD de Bucay.

2.3 Diseño Estructural

2.3.1 Selección de Cargas

Para el análisis y diseño de la estructura como primer paso se determinó las cargas que sobre esta va a actuar a lo largo de su vida útil y los cuales, en un evento de desastre mayor, como es el sismo para nuestro caso aquí en Ecuador, debe dejar actuar de tal manera que, aunque la estructura sufra deformaciones, permita a los ocupantes abandonar la estructura de forma segura hasta llegar al patio o punto de encuentro.

Los estados de cargas asumidos según la normativa NEC-SE-CG, que trata sobre los estados de cargas permanentes (debidas al peso propio) y de las cargas Variables (cargas vivas y climáticas) y de sus combinaciones, son fueron las siguientes.

2.3.1.1 Cargas Muertas

Está compuesta por la suma de todos los pesos propios de los elementos estructurales, tales como las vigas, columnas, losas, escaleras y los elementos no estructurales tales como paredes de bloques, recubrimientos, instalaciones sanitarias, eléctricas, máquinas y cualquier equipo que se integre de manera permanente a la estructura y que aporte una carga significativa al edificio.

Para el caso de estudio, se tiene el diseño de tres edificios y cada uno tiene una aportación diferente de peso, pero esta carga se terminó trabajando como una carga distribuida uniformemente sobre el cada área de influencia y se obtuvo de la suma del peso proveniente de la losa nervada, de los bloques, baldosas de cerámica incluyendo el mortero, paredes, enlucidos, ductos , cielorrasos dando una carga muerta total de 0.773 toneladas por metro cuadrado (ton/m^2) para ser analizado en los pisos con influencia del personal.

En cambio, para la planta de cubierta la carga muerta se determinó como la suma de los cielorrasos y el techo conformado por una plancha de fibrocemento de 6mm de espesor dando un valor de 0.075 toneladas por metro cuadrado (ton/m^2).

2.3.1.2 Cargas Vivas

La sobrecarga que se utilizó para el diseño estructural depende principalmente de la ocupación a la que se destine la ocupación, y así mismo esta carga varía en diferentes zonas del edificio, así que para hallar la sobrecarga total se realizó un promedio ponderado para hallar un valor de carga viva para cada bloque a diseñar.

Para los pisos con influencia de personal y cubierta se ponderó, con respecto al área de influencia, las cargas vivas según se especifica en el apéndice 4.2 de la normativa NEC-SE-CG y se muestra a continuación.

Tabla 2.3 Carga Vivas Asumidas (Macias y Quezada, 2019)

Descripción	Carga (ton/m ²)
Corredor sobre el primer piso	0.4
Oficina	0.24
Escalera y ruta de escape	0.48
Cubiertas planas, inclinadas y curvas	0.07

Tabla 2.4 Carga Viva Ponderada por bloque (Macias y Quezada, 2019)

Carga Viva Bloque 1	0.3319 ton/m ²
Carga Viva Bloque 2	0.3193 ton/m ²
Carga Viva Bloque 3	0.2989 ton/m ²
Carga Viva para Cubierta	0.07 ton/m ²

El valor de la carga viva para la cubierta se asume como el peso promedio en un metro cuadrado que debe aguantar el techo si una persona de 70kg se sube al techo por trabajos de reparación.

2.3.1.3 Cargas Sísmicas (Determinación de la Demanda Sísmica)

Para la determinación de la demanda sísmica (fuerzas de diseño) según la NEC-SE-DS se utilizó la siguiente ecuación:

$$V = Cs W \quad (2.1)$$

En donde para determinar el valor del coeficiente de respuesta sísmica C_s , se lo realizó a partir de la siguiente ecuación:

$$C_s = \frac{I \cdot Sa}{R \cdot \phi_p \cdot \phi_e} \quad (2.2)$$

Del cual se sabe que I es un coeficiente de importancia del edificio el cual según la NEC-SE-DS es 1.3 para edificios de ocupación especial, Sa es la aceleración obtenida del espectro de respuesta de diseño, en el cual se utilizaron los factores de amplificación del suelo descritos en la sección 1.4.1.6.1 de este documento.

Usando estos coeficientes de amplificación del suelo se obtuvo los valores de la aceleración espectral que se pueden modelar para períodos menores a T_0 , donde:

$$T_0 = 0.1 \cdot F_s \cdot \frac{F_d}{F_a} \quad (2.3)$$

Se tienen valores de Sa que varían de manera lineal desde $z Fa$ para periodo $T=0$ seg hasta llegar a:

$$Sa = \eta \cdot z \cdot Fa \quad (2.4)$$

el cual se mantiene constante entre los períodos T_0 y T_c donde:

$$T_c = 0.55 \cdot F_s \cdot \frac{F_d}{F_a} \quad (2.5)$$

y para períodos mayores a T_c los valores de la aceleración espectral en donde:

$$Sa = \eta \cdot z \cdot Fa \cdot \left(\frac{T_c}{T}\right)^r \quad (2.6)$$

T es el período fundamental de la estructura y r es un factor que depende de la ubicación geográfica del proyecto, que según la NEC-SE-DS es 1 para suelos tipo A, B, C, D y 1.5 para suelos tipo E. En este caso en base al estudio de suelo en el cual se tiene un perfil de suelo tipo C, permitió escoger el valor de $r=1$.

Para encontrar el periodo fundamental de la estructura se basó en lo que se indica en el método 1 de la sección 6.3.3 de la NEC-SE-DS según la siguiente ecuación:

$$T = Ct \ hn^\alpha \quad (2.7)$$

En donde hn representa la altura total del edificio medido en metros y los parámetros Ct y α se obtienen de las tablas otorgadas en esa sección de la normativa:

Tabla 2.5 Coeficientes que dependen del tipo de edificio (NEC-SE-DS, 2015)

Tipo de Estructura	Ct	α
Pórticos Especiales de Hormigón Armado		
Sin muros estructurales ni diagonales rigidizadoras	0.055	0.9
Con muros estructurales o diagonales rigidizadoras y para otras estructuras basadas en muros y mampostería estructurales	0.055	0.75

Para este caso de estudio se analiza un edificio sin muros estructurales, ni diagonales rigidizadoras, obteniendo los valores 0.055 para Ct y 0.9 para α .

Con los valores de Ct y α se halló el periodo fundamental de la estructura que para cada bloque devuelve un valor distinto, ya que se tienen diferentes alturas de edificios, tales como se muestran a continuación:

Tabla 2.6 Periodo Fundamental calculado para cada bloque del proyecto (Macias y Quezada, 2019)

Bloque 1	0.286 seg
Bloque 2	0.286 seg
Bloque 3	0.383 seg

Usando el período fundamental T que se halló, se procedió a analizar en qué zona del espectro de respuesta sísmica se encontraba, para los tres casos el periodo se encontraba entre los valores calculados de T0 y Tc el cual permitió hallar el valor de Sa según la ecuación:

$$Sa = \eta Z Fa \quad (2.8)$$

Del cual el valor de η según la sección 1.4.1.6.4 de este documento es de 1.8 para provincias de la Costa (excepto Esmeraldas), F_a es el coeficiente de amplificación del suelo y Z es el factor de zona sísmica que esta tabulado en la tabla de la sección 10.2 de la NEC-SE-DS para cada cantón del país, pero en este caso el cantón General Elizalde (Bucay) no se encuentra tabulado en la tabla así que se estimó el valor ubicando el cantón en el mapa de zona sísmica colocado en la misma sección de la normativa.

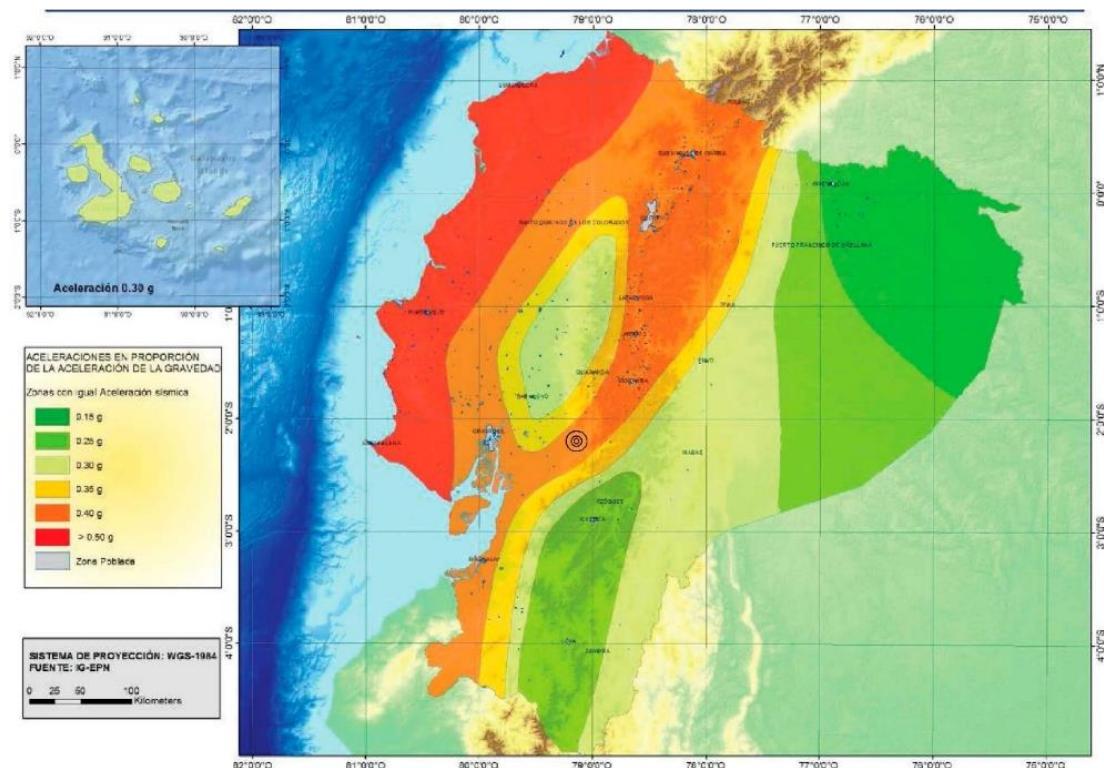


Figura 2.4 Ubicación del cantón Bucay en el mapa de zonas sísmicas para propósitos de diseño y valor del factor de zona Z (NEC-SE-DS, 2015)

El valor de R es un factor de reducción de las fuerzas sísmicas lo cual es permitido siempre que las estructuras y sus conexiones se diseñen para desarrollar un mecanismo de falla previsible y con adecuada ductilidad, donde el daño se concentre en secciones especialmente detalladas para funcionar como rótulas plásticas (NEC-SE-DS, 2015). Este valor de R se obtiene de la siguiente tabla y depende del tipo de sistema estructural.

Tabla 2.7 Coeficiente R para sistemas estructurales dúctiles (NEC-SE-DS, 2015)

Pórticos Resistentes a Momentos	
Pórticos especiales sismorresistentes, de hormigón armado con vigas descolgadas	8

Pórticos especiales sismorresistentes de acero laminado en caliente	8
Pórticos con columnas de hormigón armado y vigas de acero laminado en caliente	8

Los valores de Φ_p y Φ_e son modificadores que dependen de la configuración en planta y elevación respectivamente. Para el análisis de la configuración en elevación, las alturas de los entrepisos se mantienen constantes dentro de lo permitido en la normativa en todos los bloques, y sus dimensiones en elevación no cambian. Los bloques no poseen irregularidades en elevación como ejes verticales discontinuos, entrepisos débiles o columnas cortas por lo que se asume el valor de 1 para Φ_e .

En cambio, para el análisis de la configuración en planta los bloques 1 y 2 poseen irregularidades en planta porque poseen retrocesos excesivos en las esquinas, o sea el entrante de la esquina está excesivo porque las proyecciones de la estructura a ambos lados del entrante son mayores que el 15% de la dimensión de la planta en dirección del entrante por lo que se asumió un valor de 0.9 para el coeficiente de irregularidad en planta Φ_p .

Una vez obtenidos todos estos parámetros se procedió a calcular los valores del coeficiente de respuesta sísmica C_s , se procedió a calcular la carga sísmica reactiva de la estructura W , según lo especificado en la 6.1.7 de la NEC-SE-DS para el caso general de edificios, el otro caso especificado es bodegas y almacenaje, nuestro diseño de edificio entra en el caso general donde el peso sísmico W es igual a la carga muerta total de la estructura.

Con estos dos valores de C_s y W se procedió a calcular el valor de V que es el cortante basal, mejor conocido como el cortante que llega a la base del edificio por sismo. Este valor de cortante basal V se considera como la fuerza que el sismo ejerce sobre la estructura y por motivos de didáctica se consideró como

$$S = V \quad (2.9)$$

2.3.2 Combinaciones de cargas

Por motivo de análisis se utilizan las abreviaciones para cada estado de carga, como D para carga muerta, L para carga viva, Ex para Sismo en dirección E-O y Ey para sismo en dirección N-S.

Las componentes del sismo en cada dirección se hallan según lo especificado en la normativa NEC-SE-DS en el cual para el estado de carga de sismo que se calculó en la sección anterior. La componente Ex y Ey del sismo se define como la combinación de las componentes horizontales del sismo, el cual para la dirección E-O se define lo siguiente:

$$Ex = \sqrt{Sx^2 + Sy^2} \quad (2.10)$$

Del cual se sabe que Sx es la componente calculada con el cortante basal, en cambio por motivos de análisis se debe considerar una porción del sismo en la otra dirección para el análisis de rotación de la estructura, Sy se asume como un 30% del valor del sismo en el otro sentido.

$$Sy = 0.3 Sx \quad (2.11)$$

Analizando en el otro sentido tenemos la componente Ey del sismo que también se compone de una combinación de las componentes horizontales del sismo para la dirección N-S

$$Ey = \sqrt{Sx^2 + Sy^2} \quad (2.12)$$

En donde Sx es un porcentaje de Sy que por motivo de análisis y requerimiento de la normativa se asume un valor del 30%.

$$Sx = 0.3 Sy \quad (2.13)$$

Las combinaciones de cargas que se deben tener en cuenta en todo proyecto se mencionan por la normativa NEC-SE-CG, de tal manera que toda estructura debe ser diseñada de tal manera que iguale o exceda los efectos de las cargas aumentadas como se indica en cada combinación de carga escogida.

Tabla 2.8 Combinaciones de carga utilizadas (NEC-SE-CG, 2015)

Combinación 1	1.4 D
Combinación 2	1.2 D + 1.6 L
Combinación 3	1.2 D + 0.5 L
Combinación 4	1.2 D + 0.5 L + Ex
Combinación 5	1.2 D + 0.5 L - Ex
Combinación 6	1.2 D + 0.5 L + Ey
Combinación 7	1.2 D + 0.5 L - Ey
Combinación 8	0.9 D + Ex
Combinación 9	0.9 D - Ex
Combinación 10	0.9 D + Ey
Combinación 11	0.9 D - Ey

2.3.3 Diseño de Vigas

Como primer paso para el diseño de los elementos estructurales se procedió a un pre-dimensionamiento de los elementos, comenzando por la viga que solo requiere un análisis gravitacional de las cargas que sobre este elemento recae. Se calculó una carga lineal sobre cada elemento que proviene de la multiplicación siguiendo la siguiente ecuación:

$$qu = Wu * s * f \quad (2.14)$$

Donde Wu es el mayor valor de las combinaciones de carga descritas por la NEC-SE-DS que solo dependen de cargas gravitacionales y se representa como carga distribuida en área, s es el ancho de influencia de cada viga y f es un factor de amplificación del 5%.

Con ayuda de la tabla 6.5.2 del ACI 318-14 se procedió a estimar los momentos aproximados para vigas continuas no presforzadas, del cual se tiene que los momentos máximo positivo y negativo se representan con las siguientes ecuaciones:

$$M_{max}^+ = \frac{qu ln^2}{14} \quad (2.15)$$

$$M_{max}^- = \frac{qu ln^2}{9} \quad (2.16)$$

De manera conservadora se escogió el momento máximo positivo y negativo para cualquier caso, ya que como las estructura posee condiciones de cargas pequeñas a las normalmente consideradas, se esperaba que las dimensiones encontradas fueran menores a lo especificado por la norma ACI 318-14 y no tenía sentido “optimizar” las dimensiones de los elementos para que estos soporten los diferentes estados de carga.

Así mismo se utilizó el mayor valor de análisis para el cortante máximo esperado según lo especificado en la tabla 6.5.4 del ACI 318-14:

$$Vu = 1.15 \frac{qu ln^2}{2} \quad (2.17)$$

Donde qu es la carga lineal calculada anteriormente, ln es la luz de la viga, medida desde cara de columna a cara de la columna. Por motivos de pre-dimensionamiento se puede empezar con una columna de 30 cm que es lo mínimo especificado por la normativa para columna para hallar el valor de ln .

Para determinar las dimensiones de la viga se procede a asumir un ancho de viga bw que sea mayor o igual al valor permitido por el ACI. Ya que se tienen columnas asumidas de 30 cm se asumen valores de ancho de viga de 30 cm y con ayuda de la siguiente ecuación se obtiene el peralte d de la viga.

$$d = \sqrt{\frac{M_{max}}{bw Ku}} \quad (2.18)$$

Donde d es la medida desde el centroide del refuerzo longitudinal que resiste el momento negativo, hasta el extremo de la fibra a compresión en la viga, bw es el ancho asumido de la viga, y Ku se rige bajo la siguiente ecuación:

$$Ku = 0.145 f'c \quad (2.19)$$

En donde $f'c$ es el valor de la resistencia del concreto a la compresión a los 28 días el cual de manera convencional y comercial se escoge un hormigón de $f'c=280\text{kg/cm}^2$.

Para el caso de estudio, con estas dimensiones de base de viga, y momentos se obtuvo valores demasiados pequeños para la altura de la viga h , el cual se resulta de sumar el peralte efectivo de la viga d , el recubrimiento (4cm), el diámetro de la varilla asumida como refuerzo longitudinal dividido para dos y el diámetro de la varilla del estribo que convencionalmente se escoge de 10mm y estos valores no pueden ser menores a la longitud de centro a centro de columna dividido para 16 en nuestro caso más desfavorable (ACI 318M-14, 2015), que para el caso de estudio fue de 33 cm mientras que la altura viga calculada osciló entre valores que van desde los 22cm hasta los 39cm, dejando escoger un valor estándar de altura de viga de 40cm para las vigas del primer nivel.

En cambio, para la planta de cubierta como mantiene un menor estado de carga que el piso inferior, se asumió un valor de 25cm para la base de la viga llegando a una altura de 30cm.

Todos los valores de las dimensiones para cada viga deben cumplir lo requerido por el ACI como relación de dimensiones donde

$$\frac{bw}{h} \geq 0.4 \quad (2.20)$$

Una vez obtenidas las dimensiones de la viga, con ayuda de un software de análisis estructural en el cual se ingresaron las combinaciones de carga descritas anteriormente en la tabla 2.9 y se hallaron los momentos últimos en las zonas de interés mencionadas a continuación:

- Apoyo exterior negativo
- Apoyo exterior positivo
- Centro inferior del vano
- Apoyo interior negativo
- Apoyo interior positivo

Estas zonas se repiten a lo largo de cada vano de la viga en el caso de ser continua. Para cada zona se debe encontrar el refuerzo de acero longitudinal requerido según la siguiente ecuación

$$Asreq = \frac{Mu}{\emptyset j d fy} \quad (2.21)$$

En donde \emptyset es igual a 0.9, $j=0.9$ y fy es el valor de la fluencia del acero de refuerzo 4200kg/cm^2 . Con este valor se empezó asumiendo un valor de diámetro de acero, se obtuvo su área y dividiendo el acero requerido para el área del acero asumido se llegó a un número que se redondea al inmediato superior y se determina cuanta área se tiene con este nuevo número de varillas y hallar la resistencia nominal mediante la siguiente ecuación:

$$\emptyset Mn = \emptyset b_w^2 f'c w \quad (2.22)$$

$$w = \rho \frac{fy}{f'c} \quad (2.23)$$

$$\rho = \frac{As}{b_w d} \quad (2.24)$$

Donde ρ es la cuantía del acero que debe estar dentro de lo permitido por el ACI, en cual indica que la cuantía máxima de la viga es de 0.025 y la mínima cuantía es máximo valor entre las siguientes ecuaciones:

$$\rho_{min} = \frac{14}{fy} \quad (2.25)$$

$$\rho_{min} = \frac{0.8\sqrt{f'c}}{fy} \quad (2.26)$$

La sección 18.6.3.2 del ACI especifica que la resistencia a momento positivo en la cara del nudo no debe ser menor que la mitad de la resistencia a momento negativo proporcionada en la misma cara. Así mismo la resistencia a momento negativo o positivo en cualquier sección a lo largo de la longitud de la viga, debe ser al menos igual a un cuarto de la resistencia máxima a momento proporcionada en la cara de cualquiera de los nudos. (ACI 318M-14, 2015)

El refuerzo longitudinal de la viga que termine en una columna debe prolongarse hasta la cara más distante del núcleo confinado y anclarse en tracción de

acuerdo con lo especificado en la sección 18.8.5.1 del ACI 318-14 según se indica en la siguiente ecuación.

$$ldh = \frac{fy db}{17.2 \sqrt{f'c}} \geq 8db \text{ o } 15cm \quad (2.27)$$

Donde db es el diámetro de la varilla longitudinal, y ldh es la prolongación hasta el doblez de la varilla, el cual tiene un diámetro de doblado de 6 veces el diámetro de la varilla db, y se extiende una distancia de 12 veces el diámetro de la varilla en dirección de la otra cara de la viga.

Para determinar el refuerzo a cortante se toman en cuenta los diagramas de momentos de fuerzas ante cargas gravitacionales y sismo en cada dirección y para cada caso de sismo se determina de manera gráfica cual es la mayor aportación del acero en cada cara de la viga, y se obtienen los Momentos probables Mpr para cada caso, según se especifica en la siguiente ecuación:

$$Mpr = As(1.25 fy) \left(d - \frac{a}{2}\right) \quad (2.28)$$

$$a = \frac{As \cdot 1.25 fy}{0.85 f'c bw} \quad (2.29)$$

En donde a es la dimensión del bloque de Whitney y As es el área del acero en la zona de mayor concentración de momentos en la suma de los diagramas. Después del análisis se tienen los valores de momento probable y se escogió el caso de sismo que produzca los mayores momentos probables.

Se calculó las fuerzas cortantes de diseño, el cual se conforma de las cargas gravitacionales y el sismo más crítico. Se halló el cortante gravitacional mediante la combinación de cargas 1.2D+0.5L y este valor se multiplico por la longitud efectiva del tramo dividido para dos. Se determinó el Cortante por sismo sumando los momentos probables y dividiendo para la longitud efectiva del tramo, y luego se halló el Cortante último Vu por medio de la suma de los dos cortantes anteriormente calculados.

Se determinó Vs según se indica en la siguiente ecuación:

$$V_s = \frac{V_u}{\emptyset} - V_c \quad (2.30)$$

Del cual V_c puede ser considerado cero si se cumple que la al menos el 50% del cortante ultimo V_u sea mayor al cortante gravitacional V_g y que la carga axial sea menor a la siguiente relación

$$P_u < A_g \frac{f'_c}{20} \quad (2.31)$$

Donde A_g es el área total de la viga y \emptyset es igual a 0.75 según lo especifica el ACI. En caso de que V_c no sea cero, se calcula mediante la siguiente ecuación

$$V_s = 0.53 \sqrt{f'_c} bw d \quad (2.32)$$

Y estos valores deben ser menores a $2.2 \sqrt{f'_c} bw d$ según los requerimientos del ACI. Con estos valores se procedió a determinar la separación de los estribos, asumiendo que se usa un estribo con diámetro 10mm se calcula su área A_v y mediante la siguiente ecuación se halló la separación requerida.

$$s = n A_v f_y \frac{d}{V_s} \quad (2.33)$$

Donde n es el número de ramales a usarse, para un estribo convencional se utilizan dos ramales y estos valores se compararon con las separaciones máximas requeridas por el ACI.

2.3.4 Diseño de Columna

Para pre dimensionar las columnas correspondientes a cada bloque se procedió obteniendo la carga axial sobre cada pilar en el primer piso, con ayuda de la siguiente ecuación

$$P_i = \sum_{i=x}^N W_i A_i \quad (2.34)$$

En donde W_i es el valor de la carga muerta más la carga viva reducida en cada piso, y A_i es el área de influencia de la columna a analizar. La carga viva por analizar se debe reducir si se cumple que

$$K_{ll}A_i \geq 37.16 m^2 \quad (2.35)$$

El cual según la normativa NEC-SE-DS el valor de K_{ll} es 4 y si la condición expresada arriba se cumplía, se reducía la carga viva de la siguiente manera.

$$L = L_0(0.25 + \frac{4.57}{\sqrt{K_{ll}A_i}}) \quad (2.36)$$

Esta nueva carga viva se suma a la carga muerta para obtener el valor de W_i por cada piso de análisis. Cuando se obtuvo este valor se procedió a calcular el área gruesa total de la columna con la siguiente ecuación:

$$A_g = \frac{P_i}{\alpha f'_c} \quad (2.37)$$

$$c = \sqrt{A_g} \quad (2.38)$$

Del cual el valor para α en el pre-dimensionamiento se toma de 0.4, y obteniendo A_g , mediante raíz cuadrada se obtuvo el valor del lado de columna cuadrada requerido para el análisis. Este valor salió menor a 30 por lo que se redondeó los valores de dimensiones de columna al mínimo requerido por el ACI que es 30cm.

Una vez obtenidas las dimensiones se ingresaron en un modelo dentro de un programa para análisis estructural las dimensiones de las columnas, los estados de cargas y sus respectivas combinaciones según lo especifica la normativa ecuatoriana, para después de su respectivo análisis de diseño obtener los valores de la cuantía requerida para cada elemento.

Si las cuantías requeridas eran menores al 1% el programa automáticamente devolvía 1% como valor mínimo de la cuantía para la columna y con este valor se evitó el uso de los ábacos del ACI que tienen el mismo fin. Para encontrar el área de acero requerida se basó en el uso de la cuantía como porcentaje de

acero con respecto al área total de la columna como se muestra en la siguiente formula:

$$A_{st} = \rho A_g \quad (2.39)$$

Del cual el valor A_{st} es el área requerida de acero para la columna. Para escoger el área de la varilla se divide este valor para el numero de varillas que se escogió para la configuración de la columna. En este caso se utilizó 8 varillas colocadas 3 varillas en cada lado del pilar y obteniendo el área de una sola varilla, se procede a calcular el diámetro de la varilla despejándolo de la formula del área de un círculo.

En cada columna se analizó y se escogió la combinación de carga que produce su mayor carga axial y el mayor momento ultimo. Y según los requerimientos de diseño de la normativa NEC en su sección 4.3.1 indica que las columnas serán diseñadas como vigas solo si la carga axial máxima es menor que la siguiente expresión:

$$P_u > \frac{A_G f'_c}{10} \quad (2.40)$$

Luego de analizar las cuantías que se encuentren dentro del mínimo y máximo requerido que son 0.01 y 0.03 respectivamente, se procede al análisis del criterio de columna fuerte y viga débil el cual se indica en la siguiente expresión:

$$\sum M_{nc} \geq 1.2 \sum M_{nb} \quad (2.41)$$

Donde M_{nb} es la resistencia nominal a flexión de la viga y se halla calculando los momentos probables de cada elemento como se explicó en la sección anterior. M_{nc} es la resistencia nominal a flexión de la columna que fue calculada con la carga axial que llega a cada nodo.

Este criterio en caso de no cumplir obligó a revisar las dimensiones de acero y las dimensiones de la columna, como es el caso de las columnas centrales que se aumentó de 30cm a 35cm.

Para el refuerzo transversal primero se analizó la longitud de confinamiento que es el mayor entre el peralte del elemento, un sexto de la luz libre o 45cm. La separación de los estribos se asumió el menor entre un cuarto de la menor dirección de las columnas, 6 veces el diámetro de la barra de refuerzo longitudinal y un valor S_x que oscila entre 10cm y 15cm de la siguiente manera.

$$s_x = 10 + \frac{35 - h_x}{3} \quad (2.42)$$

$$h_x = \frac{h - 2(r + \emptyset_{est} + \frac{\emptyset_{var}}{2})}{2} + 2(\frac{\emptyset_{est}}{2} + \frac{\emptyset_{var}}{2}) \quad (2.43)$$

Donde h_x es el espaciamiento máximo, medido centro a centro entre barras longitudinales, h es la dimensión en la que se realiza el análisis, r es el recubrimiento de 4cm, \emptyset_{est} es el diámetro de estribo asumido de 10mm y \emptyset_{var} es el diámetro de refuerzo longitudinal.

Para el refuerzo transversal de confinamiento, se calculó y escogió el mayor entre el acero necesario Ash según lo especificado en la NEC de la siguiente manera

$$A_{sh} \geq 0.35 b_c \left[\frac{A_g}{A_{ch}} \right] \frac{f'_c}{f_{yh}} \quad (2.44)$$

$$A_{sh} \geq 0.12 b_c \frac{f'_c}{f_{yh}} \quad (2.45)$$

$$b_c = c - 2 * (r + \frac{\emptyset_{est}}{2}) \quad (2.46)$$

$$A_{ch} = [c - 2 * r][c - 2 * r] \quad (2.47)$$

Donde A_{ch} es el área de la sección transversal, medida entre los bordes exteriores del refuerzo transversal, f_{yh} es la resistencia a la fluencia del refuerzo transversal, b_c es la dimensión del núcleo de la columna medido entre el centro del refuerzo transversal.

Con el estribo asumido y con el número de ramales se obtiene el área de refuerzo y debe ser mayor a lo especificado en las fórmulas de Ash anotadas en el párrafo anterior.

Según la sección 18.7.6.1 del ACI 318-14 el diseño a cortante de las columnas fue determinado con las fuerzas máximas que se desarrollan en la cara de cada nudo. La máxima resistencia probable a la flexión que puede desarrollarse en la columna se asumió de manera conservadora como el punto de balance de la columna en análisis obtenido en el diagrama de interacción respectivo.

El momento probable en la parte superior de la columna se halló en función de la inercia y la longitud, y con ambos momentos probables se calculó el cortante ultimo V_u con la siguiente ecuación:

$$V_u = \frac{M_{prc1} + M_{prc2}}{h_1} \quad (2.48)$$

Estos cortantes son mayores que los obtenidos en el programa de análisis estructural y h_1 es la altura de la columna inferior.

La resistencia del concreto al cortante se calculó con la siguiente ecuación:

$$V_c = 0.53\sqrt{f'_c} b_w d \left(1 + \frac{P_u}{140 A_g}\right) \quad (2.49)$$

Y la resistencia a cortante del estribo se determinó con la siguiente ecuación:

$$V_s = \frac{A_v f_y d}{s} \quad (2.50)$$

Donde A_v es el área de todos los ramales del estribo. Adicionalmente la normativa ACI318-14 especifica que se tenía que cumplir que:

$$\emptyset(V_c + V_s) > V_u \quad (2.51)$$

2.3.5 Diseño de Losa

Para este diseño se propuso la implementación de una losa nervada en una dirección. El dimensionamiento de este tipo de losa se basó en lo especificado en la normativa ACI318-14 y en la implementación de bloques de 40 cm de ancho y 20 cm de altura.

La sección 8.13.5.2 del ACI indica que el espesor de la losa de concreto no debe ser menor que 4cm ni menor que 1/12 de la distancia libre entre viguetas, por lo que se escogió un espesor para la losa de compresión de 5cm. Así mismo se indica que el ancho de los nervios que se colocan entre los bloques de concreto no debe ser menor a 10cm.

Para el acero de refuerzo la losa nervada se utilizó la metodología de diseño de vigas, puesto que su comportamiento es similar, en base a las cargas aplicadas en el ancho de influencia, se calculó los momentos en base a los coeficientes del ACI, y asumiendo una varilla de refuerzo para el borde superior e inferior se llega al número esperado de varillas que por dimensión se espera sea una.

En la parte superior de la losa, en la zona a compresión se diseñó el acero por retracción y temperatura según lo requerido por la normativa ACI que es la cuantía mínima de acero necesaria.

Este dimensionamiento de losa nervada debe cumplir que la capacidad de cortante nominal de la losa de concreto en conjunto con los nervios sea mayor al cortante ultimo determinado por los coeficientes del ACI.

2.3.6 Diseño de Cimentaciones

El pre-dimensionamiento de la cimentación se realizó mediante la relación entre la carga axial de la columna más cargada y la capacidad admisible del suelo. Para obtener la carga admisible se dividió la Carga ultima que resiste el suelo, que para el caso de estudio es de 100 ton/m², para el Factor de Seguridad que según se especifica en la NEC-2015 es de 3.

Con el área obtenida se definió el tipo de cimentación a utilizar, que para el caso de estudio se definió como una zapata aislada cuadrada y se determinó que sus dimensiones son de 1.25m. Para cumplir que las dimensiones determinadas fuesen las correctas se revisó que el esfuerzo que se transmite al suelo no supere la capacidad admisible de este. Una vez obtenidas las dimensiones

definitivas de la zapata se procedió a determinar el acero de refuerzo en la base, para lo cual se realizaron análisis de punzonamiento y a flexión de la zapata.

Para el punzonamiento se revisó el cortante en dos direcciones, para el cortante en una dirección se analizó a lo largo de un eje de la zapata y para 2 direcciones se definió en un perímetro de corte propuesto en las normas de diseño. Este análisis permitió comprobar que el espesor y recubrimiento libre asumido fueron los correctos.

En el análisis del acero se definió una sección de la zapata como una viga a la cual se le determinó la demanda de momento flector con las ecuaciones propuestas por la normativa ACI, se calculó el acero requerido para esta solicitud y asumiendo un tipo de varillas se calculó cuantas varillas de ese tipo se necesitó para que la zapata cumpla con la solicitud de acuerdo con lo mostrado en las siguientes fórmulas.

$$As = \frac{Mu}{\phi f_y \left(D - \frac{a}{2} \right)} \quad (2.52)$$

$$a = \frac{As F_y}{0.85 f'c b} \quad (2.53)$$

Donde M_u es el momento último que la zapata soporta y ϕ es igual a 0.9.

2.4 Presupuesto

Los rubros presentados en la siguiente tabla son los necesarios para la elaboración de los nuevos edificios:

Tabla 2.9 Rubros (Macias y Quezada, 2019)

	RUBRO	UNIDAD
1	OBRAS PRELIMINARES	
1.01	Limpieza del terreno	m ²
1.02	Replanteo y trazado	m ²
2	CIMENTACIÓN	
2.01	Excavación, relleno y desalojo para cimentaciones	m ³
2.02	Hormigón simple f'c=140 kg/cm ² - Replantillo	m ³

2.03	Riostras de H.A. $f'c=210\text{kg}/\text{cm}^2$	m^3
2.04	Zapatas corridas de H.A. $f'c = 280\text{kg}/\text{cm}^2$	m^3
2.05	Losa $f'c=280\text{kg}/\text{cm}^2$	m^3
3	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO	
3.01	Hormigón simple $f'c=210 \text{ kg}/\text{cm}^2$	m^3
3.02	Columnas de H.A. $f'c=280\text{kg}/\text{cm}^2$	m^3
3.03	Vigas de piso $f'c=280\text{kg}/\text{cm}^2$	m^3
3.04	Acero de refuerzo $fy=4200\text{kg}/\text{cm}^2$	kg.
3.05	Hormigón Estructural $f'c=280\text{kg}/\text{cm}^2$	m^3
3.06	Losa Nervada $f'c= 280 \text{ kg}/\text{cm}^2$	m^3
4	INSTALACIÓN DE AALL	
4.01	Tubería PVC presión Ø110mm incluido accesorios	m.
4.02	Sumideros 160 x 110 mm	u.
4.03	Caja de registro de concreto 80 x 80 cm	u.
4.04	Tubería PVC Ø160mm incluido accesorios AALL	m.
5	MAMPOSTERÍA Y ENLUCIDOS	
5.01	Mampostería de bloque pesado, 9x20x40 cm	m^2
5.02	Mesones incluye armadura y encofrado	m.
5.03	Enlucido de paredes interior y exterior	m^2
5.04	Empaste de paredes interiores y exteriores	m^2
6	RECUBRIMIENTOS	
6.01	Cielo raso falso fibra mineral 60x60cm	m^2
6.02	Malla Electrosoldada 4 mm	m^2
6.03	Pintura de caucho interior satinada y exterior	m^2
6.04	Piso de Adoquín Peatonal multicolor	m^2
6.05	Porcelanato de 50x50cm. en interiores	m^2
6.06	Rastreras de porcelanato exteriores e interiores	ml.
7	CUBIERTA	
7.01	Cubierta Eternit	m^2
8	PUERTAS DE MADERA, ACERO INOXIDABLE Y CERRADURAS	
8.01	Puerta de madera HDF panelada de 0,80x1,00x2,10 inc. Cerradura	u.
8.02	Puertas de acero inoxidable para Baños 2,00 x 0,7 m inc. Cerradura	u.
8.03	Puertas de acero inoxidable para Baños 2,00 x 0,6 m inc. Cerradura	u.
9	ALUMINIO, VIDRIO Y ACEROS	
9.01	Pasamanos acero inoxidable para escalera	m.
9.02	Huella antideslizante para escalera	u.

9.03	Pasamanos acero inoxidable para balcón	m.
9.04	Divisiones de Acero Inoxidable en Baños	m ²
9.05	Mamparas Desmontables	m ²
10	INSTALACIONES DE AGUA POTABLE	
10.01	Puntos de agua potable PVC de 20 mm	PTO.
10.02	Tubería PVC presión Ø20mm inc. accesorios	m.
10.03	Tubería PVC presión Ø32mm inc. Accesorios	m.
10.04	Tubería PVC presión Ø50mm inc. Accesorios	m.
10.05	Medidor de agua potable Ø32mm	u.
10.06	Llave de manguera Ø20mm	u.
10.07	Caja de hormigón simple	u.
10.08	Acometida para Agua Potable D= 63 mm	m.
10.09	Caja de registro de Hormigón Simple f'c= 210 Kg/cm ²	u.
11	GRIFERIA Y ACCESORIOS PARA BAÑOS	
11.01	Llave de control presmatic para lavamanos	u.
11.02	Dispensadores de Jabón Liquido	u.
11.03	Secador eléctrico automático para Manos	u.
11.04	Papelera	u.
12	PIEZAS SANITARIAS	
12.01	Lavamanos empotable blanco	u.
12.02	Inodoro blanco con fluxómetro	u.
13	INSTALACIONES DE AASS	
13.01	Tubería PVC presión Ø110mm inc. accesorios	m.
13.02	Tubería PVC presión Ø160mm inc. accesorios	m.
14	CISTERNAS	
14.01	Excavación	m ³
14.02	Hormigón f'c= 210 kg/cm ²	m ³
14.05	Impermeabilizante	m ²
14.06	Recubrimiento con pintura	m ²

2.5 Cronograma de Trabajo

Para realizar el pago de todos los rubros se realizó el análisis de precios unitarios en donde se especifica el rendimiento de cada actividad a realizarse en la etapa constructiva y su presupuesto final.

Con esta información se pudo obtener el cronograma generado con ayuda de Project en el cual se especifican todas las etapas constructivas del proyecto y su respectivo

precedente. El análisis automático de la ruta crítica y su tiempo estimado de trabajo se incluyen en los anexos. El tiempo total de construcción depende de la actividad que más demore, como se propone la construcción simultánea de los 3 bloques y su duración total aproximada es de 182 días para la etapa de construcción estructural.

2.6 Análisis de Impacto Ambiental

2.6.1 Antecedentes

Con base en las competencias Constitucionales y legales establecidas en el COOTAD, al GAD del Cantón Bucay, le compete la construcción de equipamientos municipales, por lo que está siguiendo un proceso de planificación de infraestructuras que son de vital importancia para la ciudadanía del Cantón.

Toda infraestructura prevista tiene su debida necesidad y justificación; siendo prioritarios el Palacio Municipal y el Mercado Municipal. Al tratarse de unas infraestructuras públicas, urbanas mayores, su implementación debe cumplir con las normas ambientales correspondientes que garanticen una mínima afectación a los ciudadanos, tanto en su fase de construcción como en su etapa de funcionamiento.

El GAD del Cantón Bucay está obligado a cumplir con las normas y leyes de protección ambiental en las diversas actividades que puedan generar impactos ambientales a nivel cantonal, ayudando de esta manera al desarrollo sostenible. Dada la magnitud del proyecto, se generará un impacto ambiental, principalmente en su fase de construcción.

2.6.2 Justificación

Los estudios ambientales garantizan la adecuada identificación e interpretación de los posibles impactos ambientales presentes en las distintas actividades, obras y proyectos por desarrollarse en el país, así como las oportunas medidas de control para la gestión de sus impactos y riesgos; este estudio debe ser

realizado en función del alcance de la actividad, obra o proyecto, de acuerdo con los requerimientos presentes en la normativa ambiental vigente.

En función al Art. 6 del TULSMA el cual dice que “**Toda obra, actividad o proyecto nuevo y toda ampliación o modificación de estos que pueda causar impacto ambiental, deberá someterse al Sistema Único de Manejo Ambiental, de acuerdo con lo que establece la legislación aplicable, este Libro y la normativa administrativa y técnica expedida para el efecto**”.

Según lo indica el Art. 14 del TULSMA: “**Los proyectos, obras o actividades, constantes en el catálogo expedido por la Autoridad Ambiental Nacional deberán regularizarse a través del SUIA, el que determinará automáticamente el tipo de permiso ambiental pudiendo ser: Registro Ambiental o Licencia Ambiental**”.

El Art. 22 del TULSMA define Catálogo de proyectos, obras o actividades como “**El listado de los proyectos, obras o actividades que requieren ser regularizados a través del permiso ambiental en función de la magnitud del impacto y riesgo generados al ambiente**”.

En base al Art. 23 del TULSMA para los proyectos que requieren un Certificado ambiental: “**Será otorgado por la Autoridad Ambiental Competente a través del SUIA, sin ser de carácter obligatorio, a los proyectos, obras o actividades considerados de mínimo impacto y riesgo ambiental**”.

2.6.3 Obtención del permiso ambiental (Certificado, Registro o Licencia)

Para obtener el permiso ambiental correspondiente, el promotor deberá llenar en línea el formulario de registro asignado, conforme al procedimiento acorde a los lineamientos que establezca la Autoridad Ambiental Nacional. El usuario debe ingresar al SUIA y seleccionar el apartado de servicios en línea la opción de catálogos de actividades ambientales, la construcción del Palacio Municipal está categorizada dentro de una Construcción de Infraestructura Civil con un área total de 1107.85m², siendo menor a los 5000m² el proyecto necesita de un

Certificado Ambiental (Categoría 1), el mismo que no tiene costo ni es obligatorio, sin embargo, se debe cumplir con la guía de buenas prácticas ambientales.

Antes de obtener el Certificado Ambiental se debe generar un certificado de intersección donde se valide la información presentada y con las coordenadas del área de trabajo demostrar que el proyecto no va a intersecar ningún área nacional protegida.



Figura 2.5 Mapa del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Ministerio del Ambiente, 2019)



Figura 2.6 Ubicación del proyecto en el mapa del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Ministerio del Ambiente, 2019)

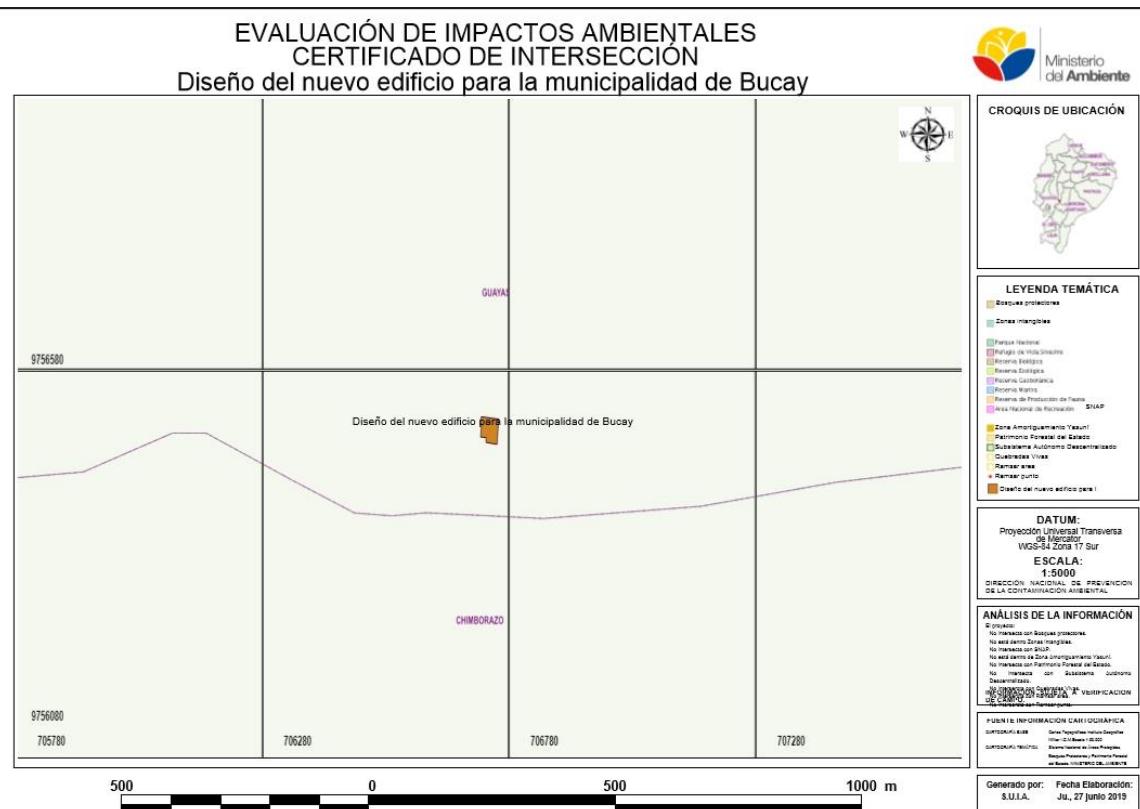


Figura 2.7 Certificado de Intersección del proyecto (Ministerio del Ambiente, 2019)

Una vez comprobada la información, se procede a generar el Certificado Ambiental que consta de un número de registro y un código de proyecto.

Tabla 2.10 Datos del Registro Ambiental obtenido del Certificado Ambiental (Ministerio del Ambiente, 2019)

Proyecto:	Diseño del nuevo edificio para la Municipalidad de Bucay.
Número de registro:	No.4492-GPG-2019-CA-SUIA.
Código del proyecto:	MAE-RA-2019-424389

2.6.4 Recomendaciones por seguir según la guía de buenas prácticas ambientales

2.6.4.1 Fase de Diseño definitivo (Ministerio del Ambiente, 2019)

- “Considerar la existencia cercana de algún tipo de remanente forestal, que puede ser empleado como barrera natural de ruido, polvo, viento, etc.” .
- “Usar los sistemas constructivos representativos de la zona de manera que se aprovechen los recursos del entorno y así aportar a minimizar el consumo energético derivado del transporte”.
- “Armonizar los diseños de las edificaciones con el entorno, potenciando su integración en el paisaje y minimizando el impacto visual”.
- “Integrar las construcciones y los materiales en el entorno para aprovechar los recursos del área”.
- “Se deberá contemplar vegetación integrada en el proyecto constructivo”.

2.6.4.2 Fase de Construcción (Ministerio del Ambiente, 2019)

2.6.4.2.1 ALMACENAMIENTO Y MANIPULACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS.

- “Disponer de uno o varios contenedores distribuidos por las zonas de trabajo para almacenar los materiales y minimizar posibles pérdidas y deterioro”.
- “Retirar y acopiar adecuadamente aquellos elementos que puedan tener una reutilización posterior: tejas, ladrillos, ventanas, mobiliario, barandas, y otros”.
- “Tener en funcionamiento la maquinaria el tiempo necesario, ya que evitará la emisión de ruido al vecindario y contaminantes gaseosos”.

- “Calcular correctamente las cantidades de materia prima a emplear para evitar residuos o sobrantes en las mezclas efectuadas”.
- “No verter los restos de hormigón madera, yeso, cal y restos de aguas de limpieza en el desagüe, alcantarillado o en el suelo”.

2.6.4.2.2 SEGURIDAD EN EL TRABAJO

- “Instruir, capacitar y controlar que los trabajadores que estén expuestos a ruidos fuertes y en tiempos prolongados cuenten con sus respectivos Equipos de Protección Personal (EPP) para mitigar la contaminación por ruido”.
- “Se deben colocar carteles y señales de advertencia en áreas donde se almacenan gases comprimidos inflamables, identificando la sustancia y las precauciones adecuadas”.
- “Dar capacitación al personal en el manejo adecuado de herramientas y equipos para prevenir riesgos laborales y accidentes en el trabajo”.
- “Las áreas de almacenaje nunca deben ubicarse bajo nivel o sótanos”.
- “Cumplir con la normativa vigente y los lineamientos establecidos por las autoridades competentes en el tema”.

2.6.4.2.3 OCUPACIÓN Y USOS DEL SUELO.

- “Conservar las plantas y árboles que pudieran verse dañados por los movimientos de la maquinaria, y recuperar las zonas verdes afectadas durante la construcción”.
- “Separar selectivamente los diferentes tipos de tierra extraídos en los procesos constructivos en función de las posibilidades de reutilización”.
- “Una adecuada gestión de usos del suelo se realiza efectuando un correcto acopio de materiales y respetando las zonas destinadas a ello para reducir la ocupación de este”.
- “Reservar la capa superficial del suelo que es rica en nutrientes (aproximadamente los 20 primeros centímetros), siempre que haya espacio suficiente en la obra, y aprovecharla para trabajos de jardinería posteriores”.

2.6.4.2.4 REDUCIR LAS EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

- “Garantizar mediante el mantenimiento de los vehículos la perfecta combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos y el balanceo de las llantas”.
- “En la evacuación vertical de escombros, utilizar tubos con conexiones estancas entre sí y colocar una lona de protección en el contenedor para evitar la proyección de polvo”.
- “Tener siempre en cuenta la dirección del viento para evitar exposiciones a terceros (ruido y polvo)”.

2.6.4.2.5 REDUCCIÓN DE RUIDO.

- “Reducir el ruido utilizando la maquinaria y herramientas solo cuando sea necesario y mantenerlas apagadas en períodos de espera”.
- “Evitar realizar los trabajos más ruidosos en las horas de descanso o de menor actividad del entorno, por ejemplo: durante las primeras horas de la mañana o por la noche”.
- “Evitar la generación de ruidos molestos en el ambiente laboral y vecindario”.
- “Realizar en talleres aislados las operaciones de corte de materiales”.

2.6.4.2.6 USO RACIONAL DEL AGUA.

- “Evitar el vertido de agua que contengan cemento u otros productos procedentes de las actividades de construcción”.
- “Las mangueras que se empleen deben tener llaves de paso en su entrada y salida para facilitar el cierre y reducir las pérdidas y goteos”.
- “Reutilizar, siempre que sea posible, el agua de limpieza, almacenándola en recipientes que faciliten la decantación de los sólidos”.
- “No verter en el suelo, en cursos de agua, ni en la red de alcantarillado restos de aceites, combustibles o productos peligrosos”.
- “Las labores de mantenimiento, reparación, limpieza y lavado de vehículos, maquinaria, equipos y herramientas deben efectuarse en instalaciones que

cuenten con la desarenadores y trampas de grasas. En ningún caso podrá realizarse el vertimiento de estas aguas sin tratamiento previo”.

2.6.4.2.7 AHORRO DE ENERGÍA-EFICIENCIA ENERGÉTICA.

- “Orientar las fachadas y distribuir los espacios interiores para optimizar el aporte solar, lumínico y los intercambios térmicos y acústicos”.
- “Tener la maquinaria, sólo el tiempo imprescindible en funcionamiento (apagar el motor en tiempos de espera)”.
- “Dejar transcurrir el tiempo necesario de secado de los materiales y superficies tratados. No utilizar medios artificiales de secado”.

2.6.4.2.8 GESTIÓN DE RESIDUOS.

- “Tomar en cuenta cuándo un material se transforma en residuo y que tipo de residuo es para proceder con la gestión correspondiente; de acuerdo con la Normativa Ambiental vigente”.
- “Identificar los puntos de generación de residuos en la obra. Programar y planificar sistemas de reducción”.
- “Contar con gestores de residuos autorizados para el transporte, tratamiento y disposición final de cada tipo de residuo (común, peligroso y especial)”.
- “Reutilizar los restos de corte de materiales siempre que sea posible”.
- “Si es posible no emplear materiales que se transformen en residuos tóxicos o peligrosos al final de su uso y elegir materiales con propiedades ecológicas y naturales”.

CAPÍTULO 3

3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Para el diseño estructural de las vigas que componen los edificios del nuevo palacio municipal se pre-dimensionó elementos de 30cm de base y 40cm de altura, que cumplieron los criterios mínimos especificados por la norma ACI 318-14 para dimensiones.

La cantidad de acero también tiene requerimientos mínimos que cumplir. El ACI 318-14 especifica que la cuantía mínima para una viga oscila entre las ecuaciones mencionadas en la sección 2.3.3 de este documento que para este caso de estudio está en 0.33% del área efectiva de la viga y permite una cuantía máxima de 2.5%. Del refuerzo escogido se tiene que el menor valor de cuantía es de 0.7% y el máximo valor es de 1.2% los cuales están dentro de lo requerido.

La normativa específica los criterios para evaluación de fuerzas cortantes que la viga puede soportar con las dimensiones calculadas anteriormente y debían ser mayores o iguales a las demandas ultima de cortante generada por las combinaciones de fuerzas. Al evaluar que todas las vigas cumplieran con este criterio, se encontró que las ciertas vigas del bloque 2 fallen a cortante por lo que se procedió a aumentar la altura de la viga a 45cm, permitiendo pasar este criterio de cortantes.

Tabla 3.1 Refuerzo longitudinal de vigas para el bloque 1 sobre el eje E-O (Macias y Quezada, 2019)

Pórtico	Piso	Tramo	Cara a Columna	b (cm)	h (cm)	R. Longitudinal				R. Transversal				ldh (cm)	12db (cm)	traspase (cm)			
						Superior		Inferior		Zona 2h		Zona							
						#	Ø	#	Ø	Ø	s	Ø	s						
1	1	AB	B	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
1	1	AB	centro	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
1	1	AB	A	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
1	1	BC	C	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
1	1	BC	centro	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
1	1	BC	B	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
1	2	AB	B	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
1	2	AB	centro	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
1	2	AB	A	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
1	2	BC	C	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
1	2	BC	centro	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
1	2	BC	B	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
2	1	AB	B	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
2	1	AB	centro	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
2	1	AB	A	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
2	1	BC	C	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
2	1	BC	centro	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
2	1	BC	B	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
2	2	AB	B	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
2	2	AB	centro	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
2	2	AB	A	25	30	3	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
2	2	BC	C	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
2	2	BC	centro	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
2	2	BC	B	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
3	1	AB	B	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
3	1	AB	centro	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
3	1	AB	A	30	40	5	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
3	1	BC	C	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
3	1	BC	centro	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
3	1	BC	B	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
3	2	AB	B	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
3	2	AB	centro	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
3	2	AB	A	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
3	2	BC	C	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
3	2	BC	centro	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
3	2	BC	B	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
4	1	AB	B	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
4	1	AB	centro	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
4	1	AB	A	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
4	2	AB	B	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
4	2	AB	centro	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
4	2	AB	A	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
5	1	AB	B	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
5	1	AB	centro	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
5	1	AB	A	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
5	2	AB	B	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
5	2	AB	centro	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
5	2	AB	A	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			

Tabla 3.2 Refuerzo longitudinal de vigas para el bloque 1 sobre el eje N-S (Macias y Quezada, 2019)

Pórtico	Piso	Tramo	Cara a Columna	b (cm)	h (cm)	R. Longitudinal				R. Transversal				ldh (cm)	12db (cm)	traslape (cm)			
						Superior		Inferior		Zona 2h		Zona							
						#	Ø	#	Ø	Ø	s	Ø	s						
A	1	12	2	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	1	12	Central	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	1	12	1	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	1	23	3	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	1	23	Central	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	1	23	2	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	1	34	4	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	1	34	Central	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	1	34	3	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	1	45	5	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	1	45	Central	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	1	45	4	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	2	12	2	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	2	12	Central	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	2	12	1	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	2	23	3	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	2	23	Central	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	2	23	2	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	2	34	4	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	2	34	Central	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	2	34	3	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	2	45	5	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	2	45	Central	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	2	45	4	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	1	12	2	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	1	12	Central	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	1	12	1	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	1	23	3	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	1	23	Central	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	1	23	2	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	1	34	4	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	1	34	Central	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	1	34	3	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	1	45	5	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	1	45	Central	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	1	45	4	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	2	12	2	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	2	12	Central	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	2	12	1	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	2	23	3	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	2	23	Central	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	2	23	2	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	2	34	4	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	10	21	20	60			
B	2	34	Central	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	10	21	20	60			
B	2	34	3	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	10	21	20	60			
B	2	45	5	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	2	45	Central	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	2	45	4	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	1	12	2	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	1	12	Central	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	1	12	1	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	1	23	3	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	1	23	Central	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	1	23	2	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	2	12	2	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	2	12	Central	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	2	12	1	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	2	23	3	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	2	23	Central	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	2	23	2	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	2	23	Central	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	2	23	3	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	2	23	Central	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	2	23	2	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			

Tabla 3.3 Refuerzo longitudinal de vigas para el bloque 2 sobre el eje E-O (Macias y Quezada, 2019)

Pórtico	Piso	Tramo	Cara a Columna	b (cm)	h (cm)	R. Longitudinal				R. Transversal				Idh (cm)	12db (cm)	traslape (cm)			
						Superior		Inferior		Zona 2h		Zona							
						#	Ø	#	Ø	Ø	s	Ø	s						
1	1	AB	B	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
1	1	AB	centro	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
1	1	AB	A	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
1	1	BC	C	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
1	1	BC	centro	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
1	1	BC	B	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
1	2	AB	B	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
1	2	AB	centro	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
1	2	AB	A	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
1	2	BC	C	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
1	2	BC	centro	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
1	2	BC	B	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
2	1	AB	B	30	40	5	18	5	14	10	7.5	10	10	21	22	65			
2	1	AB	centro	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	10	21	22	65			
2	1	AB	A	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	10	21	22	65			
2	1	BC	C	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	10	21	22	65			
2	1	BC	centro	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	10	21	22	65			
2	1	BC	B	30	40	5	18	5	14	10	7.5	10	10	21	22	65			
2	2	AB	B	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
2	2	AB	centro	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
2	2	AB	A	25	30	3	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
2	2	BC	C	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
2	2	BC	centro	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
2	2	BC	B	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
3	1	AB	B	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	10	21	22	65			
3	1	AB	centro	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	10	21	22	65			
3	1	AB	A	30	40	5	16	3	14	10	7.5	10	15	21	22	65			
3	1	BC	C	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	10	21	22	65			
3	1	BC	centro	30	40	4	14	5	14	10	7.5	10	10	21	22	65			
3	1	BC	B	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	10	21	22	65			
3	2	AB	B	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
3	2	AB	centro	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
3	2	AB	A	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
3	2	BC	C	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
3	2	BC	centro	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
3	2	BC	B	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
4	1	BC	C	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
4	1	BC	centro	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
4	1	BC	B	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
4	2	BC	C	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
4	2	BC	centro	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
4	2	BC	B	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
5	1	BC	C	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
5	1	BC	centro	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
5	1	BC	B	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
5	2	BC	C	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
5	2	BC	centro	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
5	2	BC	B	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			

Tabla 3.4 Refuerzo longitudinal de vigas para el bloque 2 sobre el eje N-S (Macias y Quezada, 2019)

Pórtico	Piso	Tramo	Cara a Columna	b (cm)	h (cm)	R. Longitudinal				R. Transversal				ldh (cm)	12db (cm)	traslape (cm)			
						Superior		Inferior		Zona 2h		Zona							
						#	Ø	#	Ø	Ø	s	Ø	s						
A	1	12	2	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	1	12	Central	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	1	12	1	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	1	23	3	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	1	23	Central	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	1	23	2	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	2	12	2	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	2	12	Central	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	2	12	1	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	2	23	3	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	2	23	Central	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
A	2	23	2	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	1	12	2	30	45	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	1	12	Central	30	45	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	1	12	1	30	45	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	1	23	3	30	45	5	16	5	14	10	7.5	10	10	21	20	60			
B	1	23	Central	30	45	5	14	5	14	10	7.5	10	10	21	20	60			
B	1	23	2	30	45	5	16	5	14	10	7.5	10	10	21	20	60			
B	1	34	4	30	45	5	16	5	14	10	7.5	10	10	21	20	60			
B	1	34	Central	30	45	5	14	5	14	10	7.5	10	10	21	20	60			
B	1	34	3	30	45	5	16	5	14	10	7.5	10	10	21	20	60			
B	1	45	5	30	45	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	1	45	Central	30	45	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	1	45	4	30	45	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	2	12	2	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	2	12	Central	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	2	12	1	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	2	23	3	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	2	23	Central	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	2	23	2	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	2	34	4	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	2	34	Central	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	2	34	3	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	2	45	5	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	2	45	Central	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
B	2	45	4	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	1	12	2	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	1	12	Central	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	1	12	1	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	1	23	3	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	1	23	Central	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	1	23	2	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	1	34	4	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	10	21	20	60			
C	1	34	Central	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	10	21	20	60			
C	1	34	3	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	10	21	20	60			
C	1	45	5	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	1	45	Central	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	1	45	4	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	2	12	2	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	2	12	Central	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	2	12	1	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	2	23	3	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	2	23	Central	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	2	23	2	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	2	34	4	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	2	34	Central	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	2	34	3	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	2	45	5	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	2	45	Central	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
C	2	45	4	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			

Tabla 3.5 Refuerzo longitudinal de vigas para el bloque 3 sobre el eje E-O (Macias y Quezada, 2019)

Elemento	Zona	b (cm)	h (cm)	R. Longitudinal				R. Transversal				ldh (cm)	12db (cm)	traslape (cm)			
				Superior		Inferior		Zona 2h		Zona Central							
				#	Ø	#	Ø	Ø	s	Ø	s						
V25x30	Central	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
V25x30	Exterior	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
V30x40	Central	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
V30x40	Exterior	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			

Tabla 3.6 Refuerzo longitudinal de vigas para el bloque 3 sobre el eje N-S (Macias y Quezada, 2019)

Elemento	Zona	b (cm)	h (cm)	R. Longitudinal				R. Transversal				ldh (cm)	12db (cm)	traslape (cm)			
				Superior		Inferior		Zona 2h		Zona Central							
				#	Ø	#	Ø	Ø	s	Ø	s						
V25x30	Central	25	30	3	14	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
V25x30	Exterior	25	30	3	16	3	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
V30x45	Central	30	45	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
V30x45	Exterior	30	45	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
V30x40	Central	30	40	5	14	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			
V30x40	Exterior	30	40	5	16	5	14	10	7.5	10	15	21	20	60			

Para uniformizar los elementos del bloque 2 que posee vigas de diferente altura se procedió a uniformizar el peralte de los elementos para tener un solo tipo de elemento a lo largo de toda la sección de la viga continua.

Otra manera de evaluar si todas las vigas cumplían con este criterio fue por medio del modelado de la estructura en el software de análisis estructural que tiene la característica de diseño de este tipo de elemento. El programa se basa en las especificaciones y requerimientos del ACI y analizo todos los estados de cargas y sus respectivas combinaciones ingresadas tal como se mostró en la tabla 2.8.

En la planta de cubierta no se tiene mucha demanda ya sea sísmica y gravitacional por lo que se permitió disminuir las dimensiones de la base de la viga a 25cm, el cual aplicando los criterios para dimensionamiento del peralte del elemento se llegó a una altura de 30cm que sin problemas pasó las verificaciones de cortantes y análisis en el programa de diseño estructural.

Para el caso de dimensionamiento de columna, se tienen dimensiones de 30cm y se debe cumplir como requerimiento del ACI que la mínima dimensión para este elemento sea de 30cm.

Del análisis estructural en el modelo se obtiene que la cantidad de acero requerida para estos elementos son menores que lo requerido por el ACI, en el cual se indica que la cuantía mínima para columnas es de 1% así que los valores de diámetro de varillas escogidos se realizaron en base al mínimo requerido por la normativa.

Otro requerimiento para el diseño de la columna es que se cumpla el criterio de Columna Fuerte y Viga Débil en donde la sumatoria de los momentos nominales en la columna debe ser mayor a los momentos nominales de la viga más un 20%. Esto hizo que en el pórtico central en el eje N-S de los bloques 1 y 2 se incrementara las dimensiones de los elementos, redimensionando a columnas de 35cm.

Tabla 3.7 Refuerzo longitudinal de columnas (Macias y Quezada, 2019)

Columna	c1 (cm)	c2 (cm)	Refuerzo Longitudinal	Refuerzo Transversal
C1	30	30	8Ø12	2EØ10 @7cm
C2	35	35	8Ø16	2EØ10 @8cm
C3	30	30	8Ø14	2EØ10 @7cm
C4	35	35	8Ø18	2EØ10 @8cm
C5	30	30	8Ø18	2EØ10 @7cm

Para el análisis a cortante de las columnas se utilizó los requerimientos del ACI y con las ecuaciones mencionadas en la sección 2.3.4 se hallaron los momentos probables y su implementación en el cortante último que la viga soporta. Las columnas se podían diseñar como vigas y despreciar la carga axial, pero en este caso la carga axial no se despreció obligando a calcular la resistencia a cortante del concreto y del acero por separado, llegando a que se cumpla el criterio de que la resistencia a cortante nominal de la columna, sea mayor a la demanda de cortante V_u , calculada anteriormente.

La metodología de diseño de losa fue similar a la de una viga para el cálculo del acero requerido longitudinalmente ya que el elemento escogido fue losa nervada en una dirección. Empezando por lo requerido por la normativa, se escogió un ancho de nervio

de 10cm y altura total de losa de 25cm que, bajo el análisis de cortantes, no cumplía lo que llevó a aumentar la dimensión del nervio a 12cm de ancho.

El análisis de cimentaciones se inició con el dimensionamiento permitiendo escoger una zapata aislada para cada columna el cual se analizó los criterios de punzonamiento para determinar si el espesor elegido para el elemento era el correcto.

Una vez con los datos de dimensiones de los elementos, se modeló las 3 estructuras en el programa de análisis para comparar los valores calculados del periodo fundamental de la estructura. El cálculo del periodo para cada bloque devolvió los siguientes resultados.

Tabla 3.8 Periodo de la estructura calculado vs generado por software (Macias y Quezada, 2019)

Bloque	Periodo Calculado (seg)	Periodo 1er Modal en Software (seg)
Bloque 1	0.286	0.327
Bloque 2	0.286	0.349
Bloque 3	0.383	0.56

Se tienen valores de periodo muy pequeños entre los calculados y los generados por el software de análisis estructural. Así mismo se tenía que revisar las derivas de entrepiso de la estructura con ayuda del modelo estructural del cual se obtuvieron los siguientes datos:

Tabla 3.9 Deriva máxima elástica obtenido en la aplicación de fuerzas laterales de diseño reducidas para cada dirección para cada estructura (Macias y Quezada, 2019)

Bloque	Sismo E-O	Sismo N-S
Bloque 1	0.001291	0.001038
Bloque 2	0.001471	0.001171
Bloque 3	0.001878	0.002987

Estos valores fueron usados para obtener la deriva máxima inelástica siguiendo la ecuación otorgada por la normativa:

$$\Delta_M = 0.75 R \Delta_E \quad (3.1)$$

Donde Δ_M es la deriva máxima inelástica, Δ_E es la deriva máxima elástica obtenida en la tabla 3.2, y R es el factor de reducción de resistencia que para este caso es 8. Los resultados se muestran en la tabla a continuación:

Tabla 3.10 Deriva máxima inelástica para cada dirección para cada estructura (Macias y Quezada, 2019)

Bloque	Sismo E-O	Sismo N-S
Bloque 1	0.77%	0.62%
Bloque 2	0.88%	0.70%
Bloque 3	1.13%	1.79%

Las derivas máximas para cualquier entrepiso no excederán los límites de deriva establecidos en la sección 4.2.2 de la NEC-SE-DS el cual es de 2% para estructuras de hormigón armado, que comparado a los valores obtenidos del modelo estructural ninguna sobrepasó lo permitido por la normativa.

Luego de revisar que todas las derivas cumplan, se revisó el valor de amplificación torsional que no puede exceder de 3 y los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Tabla 3.11 Factor de amplificación torsional para cada dirección. (Macias y Quezada, 2019)

	$\delta_{max} X$	$\delta_{prom} X$	Ax	$\delta_{max} Y$	$\delta_{prom} Y$	Ay
Bloque 1						
Piso 1	4.196	3.667	0.909	3.374	3.207	0.769
Piso 2	7.158	6.380	0.874	5.484	5.209	0.770
Bloque 2						
Piso 1	4.780	4.222	0.890	3.807	3.499	0.822
Piso 2	8.507	7.425	0.912	6.045	5.599	0.809
Bloque 3						
Piso 1	6.105	6.058	0.705	9.707	7.599	1.133
Piso 2	9.676	9.595	0.706	16.857	13.283	1.118
Piso 3	11.199	11.102	0.707	20.650	16.305	1.114

Se puede observar en cada columna Ax y Ay que ningún valor supera el valor de 3, por lo que no se aumenta el factor en la excentricidad a analizarse en el modelo estructural. El índice de estabilidad Qi es un indicador de que la estructura es potencialmente estable, y se calcula de acuerdo con la siguiente formula:

$$Qi = \frac{Pi \Delta i}{Vi hi} \quad (3.2)$$

Donde Pi es la suma de la carga axial de servicio del piso actual, Δi es la deriva del piso actual, Vi es el cortante sísmico de cada piso y hi es la altura del piso considerado. El efecto de mayoración P-Δ se consideran si el índice de estabilidad es mayor a 0.1. Los resultados del índice de estabilidad y el factor de mayoración se muestran a continuación:

Tabla 3.12 Calculo del índice de estabilidad y factor P-Δ (Macias y Quezada, 2019)

	Carga axial	Deriva	Cortante	Altura	Índice de Estabilidad	P-Δ
Bloque 1						
Piso 1	155.987	0.001291	18.042	3.25	0.00343	P-Δ no se considera
Piso 2	36.158	0.001036	6.172	6.25	0.00097	P-Δ no se considera
Bloque 2						
Piso 1	172.233	0.001471	20.161	3.25	0.00386	P-Δ no se considera
Piso 2	38.849	0.001245	6.665	6.25	0.00116	P-Δ no se considera
Bloque 3						
Piso 1	337.637	0.002987	36.438	3.25	0.04524	P-Δ no se considera
Piso 2	188.376	0.002648	25.925	5.95	0.00323	P-Δ no se considera
Piso 3	41.164	0.001405	6.858	8.65	0.00018	P-Δ no se considera

Teniendo en cuenta: mano de obra, materiales, costos y rendimientos se realizaron los análisis de precios unitarios, mismos que se presentan en el anexo y obtener el valor por cada rubro. De esta manera se obtuvo un costo referencial de todo el proyecto por \$370,790.81 tal como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 3.13 Presupuesto general del proyecto. (Macias y Quezada, 2019)

	Rubro	Unidad	Cantidad	Precio total	Costo x m ²
1	Obras preliminares			\$3,378.94	\$3.05
2	Edificaciones				
	Presupuesto edificio 1	m ²	185.2	\$70,309.96	\$379.64
	Presupuesto edificio 2	m ²	210.4	\$69,336.72	\$329.55

	Presupuesto edificio 3	m ²	317.4	\$135,004.49	\$425.34
3	Exteriores y sistema contra incendios			\$97,225.65	
	TOTAL DEL PROYECTO			\$371,876.82	

Como la alternativa escogida planteó el uso de una columna menos con respecto a la primera alternativa, significa un ahorro de aproximadamente \$1285 lo que la hace aún más viable a la primera alternativa, ya que se dispone de menos cantidad de hormigón y acero estructural.

3.1 Especificaciones Técnicas

Para analizar los costos generados por los diferentes rubros que conforman el proyecto se procede a la elaboración de las especificaciones técnicas. A continuación, se muestran el análisis para 4 diferentes etapas del proyecto.

3.1.1 Rubro 2.01.- Excavación y relleno para cimentaciones

Excavación

Descripción. - se lo considera como escombros o tierra que no se utilizará en la obra, llevados a botaderos fuera de la zona de construcción y autorizado por el fiscalizador, en concordancia a lo establecido en el plan de manejo ambiental.

Equipo mínimo: carretilla.

Procedimiento. - todos los materiales que no se ocupen producto de las excavaciones deberán ser desalojados donde fiscalización lo disponga, o fuera del área de trabajo para cumplir este propósito se dispondrá de equipos aptos para la carga y para el transporte. Los equipos de transporte deberán llevar obligadamente una cubierta de lona como protección de derrames. (Servicio de Contratación de Obras, 2019)

Medición y pago. - la medición se realizará en sitio y confirmada usando los planos aprobados para su construcción. Se considera esponjamiento del 30%. El pago será realizado por metro cúbico.

Relleno

Descripción. - Se refiere a la compactación que se realiza sobre la excavación en los cimientos, hasta llegar a los niveles requeridos.

Materiales mínimos: tierra mejorada que cumpla con las especificaciones técnicas de materiales.

Procedimiento. - El objetivo es el llenar las áreas sobre los plintos, mejorar el suelo de requerirlo el proyecto, hasta los niveles señalados en el mismo, en base a las especificaciones indicadas en el estudio de suelos y la fiscalización (Servicio de Contratación de Obras, 2019)

El criterio utilizado para determinar el tipo de compactación del suelo o terreno de base para alguna infraestructura es el Proctor normal o el Proctor modificado, límites de consistencia, ensayos de densidad de campo.

Medición y pago. - para el pago se procederá a cubicar el volumen del relleno ejecutado realmente según planos del proyecto o indicaciones de la fiscalización. Su pago será por metro cubico (m^3).

3.1.2 Rubro 2.05.- Contrapiso

Descripción: Dada las condiciones del terreno, se debe tener cuidado y coordinar con la Municipalidad los procedimientos que deban seguirse o para realizar los cambios que la obra lo requieran.

Materiales mínimos: Concreto especificado en el plano estructural, malla de refuerzo.

Procedimiento. - Se colocará una loseta de 8cm de espesor, con hierro de 8mm cada 15cm, hormigón de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$, sobre una base de piedra. El hormigón se debe colocar por frentes continuos, cuando la superficie requiera un acabado pulido debe hacerse de manera integral, la superficie debe ser nivelada con la maquinaria apropiada inmediatamente después de la fundición.

Medición y Pago. - Se medirá y se pagará por m³ de losa, correctamente ejecutada.

3.1.3 Rubro 3.01.- Hormigón Estructural / Cemento portland cl-b f'c=210 kg/cm² (inc. Enc. Curad.) – Columnas.

Descripción. - el hormigón de cemento portland que será utilizado en obra consistirá en mezcla de cemento, agregados finos (arena tamizada), agregados gruesos (piedra # 4 o ¾, depende del diseño del hormigón y la autorización del fiscalizador), agua en dosificación correcta, para que al fraguar adquiera las características previamente fijadas en el diseño del hormigón (Lindao, 2019)

Materiales para hormigón de cemento Portland. - Los materiales que se emplean, deben satisfacer los requisitos que se indican a continuación:

Agua. - el agua que se usa debe ser aprobada por la fiscalización, debe ser limpia y carecer de aceites, ácidos, sales y materia orgánica. El agua potable será considerada satisfactoria para el uso en hormigones.

Agregados gruesos. - los agregados gruesos para el hormigón de cemento portland, (piedra # 4 o ¾, según diseño del hormigón o autorización de la fiscalización). Estos agregados se componen por fragmentos resistentes y duros, libres de material vegetal, de exceso de partículas alargadas.

Estos agregados deben cumplir las exigencias de la granulometría constante en la sección 803 de las especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes del MOP-001-F-2002; pudiendo también comprobarse por el ensayo granulométrico AASHTO T-27.

Agregados finos. - los agregados finos estarán formados por arena natural (arena debidamente tamizada). Estos agregados deben cumplir con los requerimientos de granulometría especificadas en la sección 803 constante en las especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes del MTOP.

Tipo de cemento. - el tipo de cemento a usarse será del tipo i salvo que en los planos o especificaciones especiales se disponga otro tipo. El cemento deberá cumplir los requisitos físicos y químicos previstos en el ACI 318-14 y la NEC 2015

Medición y forma de pago. - Las cantidades a pagarse por el hormigón, serán los metros cúbicos satisfactoriamente incorporados a la obra que previamente fueron medidas. No se harán pagos directos por encofrados, mediciones, obra falsa o andamio, el arrastre de aire en el hormigón, ni el acabado de superficies.

3.1.4 Rubro 10.04.- Tubería de agua potable Ø50mm.

Descripción. - Las instalaciones deben cumplir con lo establecido en la NEC 2015

Procedimiento. - La tubería hasta el depósito de almacenamiento debe calcularse para suministrar el consumo total diario en un tiempo máximo de 4 horas. La tubería entre el depósito bajo y el tanque elevado debe ser independiente del resto de la red de distribución; su diámetro debe calcularse para que pueda llenar el tanque elevado en un tiempo máximo de 2 horas.

El material de la tubería hasta el depósito de almacenamiento será de PVC (según NTE INEN 1372; 1373; y, 2497). Las uniones de tubería por rosca deben cumplir los requisitos de la NTE INEN 0117. Las referencias de diámetros obedecerán la norma para el PVC las NTE INEN 1369, NTE INEN 1370.

Medición y pago. - se pagará por metro lineal de tubería correctamente instalada, incluyendo accesorios. Este valor incluye materiales de tubería, codos, uniones y demás accesorios.

CAPÍTULO 4

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Después del análisis de alternativas para escoger la opción más viable del proyecto, se realizó el diseño estructural de los tres bloques que se complementa con la construcción y reubicación del palacio municipal del GAD de Bucay.

Este proyecto no incluyó el análisis de instalaciones eléctricas, climatización, voz y datos, sistemas de detección contra incendio, jardinerías, exteriores, equipamiento y luminarias, lo cual queda descrito como exclusiones.

Después de realizar el pre-dimensionamiento de los elementos estructurales los cuales son vigas, columnas, losas y comprobar que cumplan los requerimientos mínimos exigidos por la normativa ACI 318-14, se procedió a la etapa de diseño en el cual se utiliza la demanda que cada edificio recibe del sismo de diseño para encontrar el refuerzo estructural longitudinal y transversal que la estructura necesita. Así mismo, estos valores fueron utilizados para calcular y comprobar las consideraciones a la resistencia a corte que la estructura debe seguir para cumplir con la metodología de diseño basado en desempeño sísmico el cual indica que la estructura debe soportar el evento telúrico, sufrir deformaciones en las zonas esperadas y permitir el desalojo de los habitantes de manera segura, garantizando un nivel de desempeño encerrado en la protección de la vida.

Se buscó la optimización de los elementos estructurales para disminuir su impacto que estos tienen sobre el presupuesto general del proyecto. Se tienen vigas de 3 dimensiones diferentes, los cuales son 25x30cm, 30x40cm y 30x45cm. Esta última sección de viga se escogió debido a la alta demanda que el bloque 2 y 3 recibe ante la fuerza cortante, así que para garantizar el correcto desempeño de estos elementos se procedió a aumentar el peralte efectivo de la viga.

En el caso del pilar cuadrado en el cual se empezó con una dimensión de 30cm de lado, al momento de analizar el criterio de columna fuerte y viga débil, ciertos elementos no cumplían con esto por lo que se aumentaron las dimensiones de la fila de columnas que recibían aportaciones de las vigas a ambos lados llegando a dimensionarlas a 35cm. En el caso del análisis a cortante se comprobó que el primer refuerzo escogido para diseño no era suficiente para aguantar esta demanda, por los que se aumentó el número de ramales en los estribos colocados transversalmente.

La losa se diseñó en base a los parámetros mínimos de diseño, los cuales requieren dimensiones mínimas para nervios de 10cm y espesor mínimo de la losa a compresión de 4cm, se determinó el acero de refuerzo requerido por la losa en sus nervios y el acero por contracción y temperatura que se coloca en la parte superior en medio de la losa y al realizar las comprobaciones de cortantes, las dimensiones escogidas fallan a corte por poco, por lo que se propuso implementar nervios de 12cm de ancho y la losa a compresión de 5cm para que cumpla los requerimientos del ACI 318-14.

El diseño de la cimentación se elaboró en base al esfuerzo admisible que el suelo puede soportar. Se dimensionaron elementos que necesitan 1.25m de lado por lo cual se escogió el uso de zapatas aisladas para el proyecto. Sobre estos elementos se determinó la demanda de Cargas de Servicio Axial y Momentos que soportan. Se determinó el acero requerido para el fondo de la zapata y se realizaron las comprobaciones de punzonamiento y cortante.

Todos estos elementos que fueron diseñados están detallados en los planos estructurales anexados a este proyecto. Así mismo se anexa la memoria de cálculo de diseño de los elementos.

El conjunto del diseño de todos los elementos estructurales debe cumplir los requerimientos de la normativa ecuatoriana NEC-SE-DS el cual especifica un límite en las derivas que las estructuras deben tener. La deriva máxima permitida es del 2% y mediante la modelación en un software de diseño y análisis estructural se encontró que la máxima deriva del proyecto es de 1.79% encontrándose dentro de lo especificado.

Se realizó el diseño hidrosanitario el cual comprende, un estudio de instalaciones de AAPP, AASS, AALL y un cuarto de bombas. Para el diseño y dimensionamiento de la cisterna principal se debió tomar en cuenta la dotación la misma que fue seleccionada con un valor de 70L/Hab/día para una población de 110 personas obtuvimos un volumen de 11.55m³ dejando así una cisterna de 13m³. Para el análisis del sistema contra incendios por normativa se requiere un volumen de 38 m³ en este caso se considerará 43 m³, la altura de la cisterna no será mayor de 2 metros para cuestiones de operación y mantenimiento. Para este proyecto se tomó en cuenta la construcción de las dos cisternas.

El proyecto cuenta con 9 bajantes las cuales desalojarán todas las aguas negras y se unirán a tramos de descarga que se dirigen a la caja de revisión existente en el edificio y con 15 sumideros para aguas lluvias.

La evaluación de diseño y económica se realizó en paralelo teniendo así el análisis de precios unitarios, que permitió encontrar un presupuesto general de \$370,790.81. Con lo mencionado anteriormente podríamos llamar a una evaluación técnica del proyecto, el mismo que consiste en corroborar que existan todas las condiciones de evaluación del edificio.

Recomendaciones

Como recomendaciones para este proyecto, se puede tomar el análisis de los elementos que hacen falta a todo el edificio como el diseño estructural de las escaleras de hormigón, así mismo como el análisis de las exclusiones de este proyecto para complementarlo.

Se recomienda para todo proyecto realizar un trazado óptimo de la red, con el menor número de longitudes para evitar pérdidas considerables, procurar que los cambios de dirección sean de 90 o 45 grados. Trazar la ruta crítica o desfavorable, esto se da realizando el trazado de la red desde el punto más alejado hasta el medidor.

Para la red de aguas servidas, estas no deben estar en contacto con el medio ambiente para evitar así contaminación y cubrir todas las tuberías que se

encuentren expuestas a la intemperie para evitar su afectación por radiación al material PVC. Tomar en cuenta la pendiente mínima del 1% o la restringida por el terreno.

Es importante que los techos y losas tengan su caída en dirección de los sumideros más cercanos. Se sugiere revisar y seguir el capítulo 16 de la NEC para el diseño de distribución de agua potable.

No olvidar que un análisis de precios unitarios necesita un análisis más exhaustivo de todos los rubros necesarios en la implementación de la obra.

BIBLIOGRAFÍA

- ACI 318M-14. (2015). *Building Code Requirement for Structural Concrete*. Farmington Hills: American Concrete Institute.
- ASCE/SEI 7-16. (2017). *Minimum Design Load and Associated Criteria for Building and Other Structures*. EEUU: American Society of Civil Engineers.
- Chávez Moncayo, M. A. (Julio de 2019). Investigación y Estudio del Suelo. (S. E. Macias Gonzalez, & J. L. Quezada Suarez, Entrevistadores)
- GAD Municipal de General Antonio Elizalde (Bucay). (10 de Julio de 2019). *Información Basica | GAD Gral. Antonio Elizalde | Bucay*. Obtenido de GAD Gral. Antonio Elizalde | Bucay: https://www.municipiobucay.gob.ec/?page_id=217
- GAD Municipal de General Antonio Elizalde. (2015). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del Cantón General Antonio Elizalde (Bucay)*. Bucay.
- Gonzalez Cuevas, O., & Robles Fernandez-Villegas, F. (1998). *Aspecto Fundamentales del Concreto Reforzado* (Tercera ed.). México: LIMUSA, GRUPO NORIEGA EDITORES. Recuperado el 20 de Junio de 2019
- Google. (2019). Google Maps.
- INAMHI. (2017). *Anuario Metereológico Nro. 53-2013*. Quito: Instituto Nacional de Metereología e Hidrología. Obtenido de http://www.serviciometeorologico.gob.ec/docum_institucion/anuarios/meteorologicos/Am_2013.pdf
- INEC. (28 de Noviembre de 2010). *Censo de Población y Vivienda - Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Censos: <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/censo-de-poblacion-y-vivienda/>
- Lindao, G. (2019). Contratación para la construcción de cerramientos en: Coop. Lotes con Servicio Alegría. Guayaquil.
- McCormac, J. (2005). *Diseño de Concreto Reforzado* (Quinta ed.). México: Alfaomega. Recuperado el 20 de Junio de 2019
- Ministerio del Ambiente. (2019). Certificado de Intersección.
- Ministerio del Ambiente. (2019). Guía de Buenas Prácticas Ambientales.
- NEC-SE-CG. (2015). CARGAS (NO SÍSMICAS). En CARGAS (NO SÍSMICAS). Quito: Ministro de Desarrollo Urbano y Vivienda.

- NEC-SE-DS. (2015). Peligro Sísmico - Diseño Sismoresistente. Quito, Picincha, Ecuador: Dirección de Comunicación Social, MIDUVI. Recuperado el 13 de Junio de 2019, de www.habitatyvivienda.gob.ec
- Nilson, A., & Winter, G. (1994). *Diseño de Estructuras de Concreto* (Onceava ed.). México: McGraw-Grill.
- Servicio de Contratación de Obras. (2019). Especificaciones Técnicas, Unidades Educativas del Milenio. En F. Jimenez.
- TULSMA. (2017). En M. d. Ambiente.

APÉNDICES

APÉNDICE A

Memoria de Cálculo de Diseño de Vigas

Pre-dimensionamiento en base a los coeficientes del ACI

bloque	Pórtico	piso	Carga Muerta (ton/m ²)	Carga Viva (ton/m ²)	ancho de influencia de la viga	Carga muerta lineal (ton/m)	Carga viva lineal (ton/m)	1.4D	1.2D + L para calcular Vg luego	1.2D + 1.6L	qu (ton/m)	asumir ancho de viga bw en cm	Longitud de viga (de centro a centro de columna) en m	Dimensión de Columna asumido (m)	
1	1	1	0.77	0.33	2.00	1.62	0.70	2.27	2.65	3.06	3.06	25	Ok	4.00	0.3
1	1	1	0.77	0.33	2.00	1.62	0.70	2.27	2.65	3.06	3.06	25	Ok	4.20	0.3
1	1	2	0.08	0.07	2.00	0.16	0.15	0.22	0.34	0.42	0.42	25	Ok	4.00	0.3
1	1	2	0.08	0.07	2.00	0.16	0.15	0.22	0.34	0.42	0.42	25	Ok	4.20	0.3
1	2	1	0.77	0.33	3.95	3.21	1.38	4.49	5.22	6.05	6.05	25	Ok	4.40	0.3
1	2	1	0.77	0.33	3.95	3.21	1.38	4.49	5.22	6.05	6.05	25	Ok	4.20	0.3
1	2	2	0.08	0.07	3.95	0.31	0.29	0.44	0.66	0.84	0.84	25	Ok	4.40	0.3
1	2	2	0.08	0.07	3.95	0.31	0.29	0.44	0.66	0.84	0.84	25	Ok	4.20	0.3
1	3	1	0.77	0.33	4.05	3.29	1.41	4.60	5.36	6.20	6.20	25	Ok	4.40	0.3
1	3	1	0.77	0.33	1.95	1.58	0.68	2.22	2.58	2.99	2.99	25	Ok	4.20	0.3
1	3	2	0.08	0.07	4.05	0.32	0.30	0.45	0.68	0.86	0.86	25	Ok	4.40	0.3
1	3	2	0.08	0.07	1.95	0.15	0.14	0.21	0.33	0.41	0.41	25	Ok	4.20	0.3
1	4	1	0.77	0.33	3.60	2.92	1.25	4.09	4.76	5.51	5.51	25	Ok	4.40	0.3
1	4	2	0.08	0.07	3.60	0.28	0.26	0.40	0.60	0.76	0.76	25	Ok	4.40	0.3
1	5	1	0.77	0.33	1.50	1.22	0.52	1.70	1.98	2.30	2.30	25	Ok	4.40	0.3
1	5	2	0.08	0.07	1.50	0.12	0.11	0.17	0.25	0.32	0.32	25	Ok	4.40	0.3
1	a	1	0.77	0.33	2.20	1.79	0.77	2.50	2.91	3.37	3.37	25	Ok	4.00	0.3
1	a	1	0.77	0.33	2.20	1.79	0.77	2.50	2.91	3.37	3.37	25	Ok	3.90	0.3
1	a	1	0.77	0.33	2.20	1.79	0.77	2.50	2.91	3.37	3.37	25	Ok	4.20	0.3
1	a	1	0.77	0.33	2.20	1.79	0.77	2.50	2.91	3.37	3.37	25	Ok	3.00	0.3
1	a	2	0.08	0.07	2.20	0.17	0.16	0.24	0.37	0.47	0.47	25	Ok	4.00	0.3
1	a	2	0.08	0.07	2.20	0.17	0.16	0.24	0.37	0.47	0.47	25	Ok	3.90	0.3
1	a	2	0.08	0.07	2.20	0.17	0.16	0.24	0.37	0.47	0.47	25	Ok	4.20	0.3
1	a	2	0.08	0.07	2.20	0.17	0.16	0.24	0.37	0.47	0.47	25	Ok	3.00	0.3
1	b	1	0.77	0.33	4.30	3.49	1.50	4.89	5.69	6.59	6.59	25	Ok	4.00	0.3
1	b	1	0.77	0.33	4.30	3.49	1.50	4.89	5.69	6.59	6.59	25	Ok	3.90	0.3
1	b	1	0.77	0.33	2.20	1.79	0.77	2.50	2.91	3.37	3.37	25	Ok	4.20	0.3
1	b	1	0.77	0.33	2.20	1.79	0.77	2.50	2.91	3.37	3.37	25	Ok	3.00	0.3
1	b	2	0.08	0.07	4.30	0.34	0.32	0.47	0.72	0.91	0.91	25	Ok	4.00	0.3
1	b	2	0.08	0.07	4.30	0.34	0.32	0.47	0.72	0.91	0.91	25	Ok	3.90	0.3

1	b	2	0.08	0.07	2.20	0.17	0.16	0.24	0.37	0.47	0.47	25	Ok	4.20	0.3
1	b	2	0.08	0.07	2.20	0.17	0.16	0.24	0.37	0.47	0.47	25	Ok	3.00	0.3
1	c	1	0.77	0.33	2.10	1.70	0.73	2.39	2.78	3.22	3.22	25	Ok	4.00	0.3
1	c	1	0.77	0.33	2.10	1.70	0.73	2.39	2.78	3.22	3.22	25	Ok	3.90	0.3
1	c	2	0.08	0.07	2.10	0.17	0.15	0.23	0.35	0.45	0.45	25	Ok	4.00	0.3
1	c	2	0.08	0.07	2.10	0.17	0.15	0.23	0.35	0.45	0.45	25	Ok	3.90	0.3
2	1	1	0.77	0.32	2.00	1.62	0.67	2.27	2.62	3.02	3.02	35	Ok	4.20	0.3
2	1	1	0.77	0.32	2.00	1.62	0.67	2.27	2.62	3.02	3.02	35	Ok	5.25	0.3
2	1	2	0.08	0.07	2.00	0.16	0.15	0.22	0.34	0.42	0.42	25	Ok	4.20	0.3
2	1	2	0.08	0.07	2.00	0.16	0.15	0.22	0.34	0.42	0.42	25	Ok	5.25	0.3
2	2	1	0.77	0.32	3.95	3.21	1.32	4.49	5.17	5.97	5.97	35	Ok	4.20	0.3
2	2	1	0.77	0.32	3.95	3.21	1.32	4.49	5.17	5.97	5.97	35	Ok	5.25	0.3
2	2	2	0.08	0.07	3.95	0.31	0.29	0.44	0.66	0.84	0.84	25	Ok	4.20	0.3
2	2	2	0.08	0.07	3.95	0.31	0.29	0.44	0.66	0.84	0.84	25	Ok	5.25	0.3
2	3	1	0.77	0.32	4.05	3.29	1.36	4.60	5.30	6.12	6.12	35	Ok	4.20	0.3
2	3	1	0.77	0.32	1.95	1.58	0.65	2.22	2.55	2.95	2.95	35	Ok	5.25	0.3
2	3	2	0.08	0.07	4.05	0.32	0.30	0.45	0.68	0.86	0.86	25	Ok	4.20	0.3
2	3	2	0.08	0.07	1.95	0.15	0.14	0.21	0.33	0.41	0.41	25	Ok	5.25	0.3
2	4	1	0.77	0.32	3.60	2.92	1.21	4.09	4.71	5.44	5.44	35	Ok	5.25	0.3
2	4	2	0.08	0.07	3.60	0.28	0.26	0.40	0.60	0.76	0.76	25	Ok	5.25	0.3
2	5	1	0.77	0.32	1.50	1.22	0.50	1.70	1.96	2.27	2.27	35	Ok	5.25	0.3
2	5	2	0.08	0.07	1.50	0.12	0.11	0.17	0.25	0.32	0.32	25	Ok	5.25	0.3
2	a	1	0.77	0.32	2.10	1.70	0.70	2.39	2.75	3.17	3.17	35	Ok	4.00	0.3
2	a	1	0.77	0.32	2.10	1.70	0.70	2.39	2.75	3.17	3.17	35	Ok	3.90	0.3
2	a	2	0.08	0.07	2.10	0.17	0.15	0.23	0.35	0.45	0.45	25	Ok	4.00	0.3
2	a	2	0.08	0.07	2.10	0.17	0.15	0.23	0.35	0.45	0.45	25	Ok	3.90	0.3
2	b	1	0.77	0.32	4.73	3.84	1.58	5.37	6.19	7.14	7.14	35	Ok	4.00	0.3
2	b	1	0.77	0.32	4.73	3.84	1.58	5.37	6.19	7.14	7.14	35	Ok	3.90	0.3
2	b	1	0.77	0.32	2.63	2.13	0.88	2.98	3.44	3.96	3.96	35	Ok	4.20	0.3
2	b	2	0.08	0.07	4.73	0.37	0.35	0.52	0.79	1.00	1.00	25	Ok	4.00	0.3
2	b	2	0.08	0.07	4.73	0.37	0.35	0.52	0.79	1.00	1.00	25	Ok	3.90	0.3
2	b	2	0.08	0.07	2.63	0.21	0.19	0.29	0.44	0.56	0.56	25	Ok	4.20	0.3
2	b	2	0.08	0.07	2.63	0.21	0.19	0.29	0.44	0.56	0.56	25	Ok	3.00	0.3
2	c	1	0.77	0.32	2.63	2.13	0.88	2.98	3.44	3.96	3.96	35	Ok	4.00	0.3
2	c	1	0.77	0.32	2.63	2.13	0.88	2.98	3.44	3.96	3.96	35	Ok	3.90	0.3
2	c	1	0.77	0.32	2.63	2.13	0.88	2.98	3.44	3.96	3.96	35	Ok	4.20	0.3
2	c	1	0.77	0.32	2.63	2.13	0.88	2.98	3.44	3.96	3.96	35	Ok	3.00	0.3
2	c	2	0.08	0.07	2.63	0.21	0.19	0.29	0.44	0.56	0.56	25	Ok	4.00	0.3
2	c	2	0.08	0.07	2.63	0.21	0.19	0.29	0.44	0.56	0.56	25	Ok	3.90	0.3
2	c	2	0.08	0.07	2.63	0.21	0.19	0.29	0.44	0.56	0.56	25	Ok	4.20	0.3
2	c	2	0.08	0.07	2.63	0.21	0.19	0.29	0.44	0.56	0.56	25	Ok	3.00	0.3
3	1	1	0.77	0.30	2.18	1.77	0.68	2.47	2.80	3.21	3.21	30	Ok	3.20	0.3
3	1	1	0.77	0.30	2.18	1.77	0.68	2.47	2.80	3.21	3.21	30	Ok	4.30	0.3
3	1	1	0.77	0.30	2.18	1.77	0.68	2.47	2.80	3.21	3.21	30	Ok	2.40	0.3

3	c	1	0.77	0.30	3.35	2.72	1.05	3.81	4.31	4.94	4.94	30	Ok	4.35	0.3
3	c	2	0.77	0.30	3.35	2.72	1.05	3.81	4.31	4.94	4.94	30	Ok	4.35	0.3
3	c	3	0.08	0.07	3.35	0.26	0.25	0.37	0.56	0.71	0.71	25	Ok	4.35	0.3
3	d	1	0.77	0.30	3.25	2.64	1.02	3.69	4.19	4.80	4.80	30	Ok	4.35	0.3
3	d	2	0.77	0.30	3.25	2.64	1.02	3.69	4.19	4.80	4.80	30	Ok	4.35	0.3
3	d	3	0.08	0.07	3.25	0.26	0.24	0.36	0.55	0.69	0.69	25	Ok	4.35	0.3
3	e	1	0.77	0.30	4.10	3.33	1.29	4.66	5.28	6.05	6.05	30	Ok	4.35	0.3
3	e	2	0.77	0.30	4.10	3.33	1.29	4.66	5.28	6.05	6.05	30	Ok	4.35	0.3
3	e	3	0.08	0.07	4.10	0.32	0.30	0.45	0.69	0.87	0.87	25	Ok	4.35	0.3
3	f	1	0.77	0.30	4.13	3.35	1.29	4.69	5.31	6.09	6.09	30	Ok	4.35	0.3
3	f	2	0.77	0.30	4.13	3.35	1.29	4.69	5.31	6.09	6.09	30	Ok	4.35	0.3
3	f	3	0.08	0.07	4.13	0.32	0.30	0.45	0.69	0.87	0.87	25	Ok	4.35	0.3
3	g	1	0.77	0.30	4.15	3.37	1.30	4.72	5.34	6.13	6.13	30	Ok	4.35	0.3
3	g	2	0.77	0.30	4.15	3.37	1.30	4.72	5.34	6.13	6.13	30	Ok	4.35	0.3
3	g	3	0.08	0.07	4.15	0.33	0.31	0.46	0.70	0.88	0.88	25	Ok	4.35	0.3
3	h	1	0.77	0.30	2.08	1.68	0.65	2.36	2.67	3.06	3.06	30	Ok	4.35	0.3
3	h	2	0.77	0.30	2.08	1.68	0.65	2.36	2.67	3.06	3.06	30	Ok	4.35	0.3
3	h	3	0.08	0.07	2.08	0.16	0.15	0.23	0.35	0.44	0.44	25	Ok	4.35	0.3

bloque	Pórtico	piso	ln	qu [*] ln ²	vanos exteriores /14	vanos internos /16	Mu (+) T-m	cara interior de los apoyos interiores construidos con columna como apoyo /16		cara exterior del primer apoyo interior para dos vanos /9		Las demás caras de apoyos /11		Mu (-) T-m	Cara exterior del primer apoyo interior *1.15	Cara de todos los demás apoyos	V _u (Ton)
1	1	1	3.7	41.94	3.00	2.62	3.00	2.62	4.66	4.19	3.81	4.66	6.52	5.67	6.52		
1	1	1	3.9	46.59	3.33	2.91	3.33	2.91	5.18	4.66	4.24	5.18	6.87	5.97	6.87		
1	1	2	3.7	5.81	0.41	0.36	0.41	0.36	0.65	0.58	0.53	0.65	0.90	0.78	0.90		
1	1	2	3.9	6.45	0.46	0.40	0.46	0.40	0.72	0.65	0.59	0.72	0.95	0.83	0.95		
1	2	1	4.1	101.70	7.26	6.36	7.26	6.36	11.30	10.17	9.25	11.30	14.26	12.40	14.26		
1	2	1	3.9	92.02	6.57	5.75	6.57	5.75	10.22	9.20	8.37	10.22	13.57	11.80	13.57		
1	2	2	4.1	14.08	1.01	0.88	1.01	0.88	1.56	1.41	1.28	1.56	1.98	1.72	1.98		
1	2	2	3.9	12.74	0.91	0.80	0.91	0.80	1.42	1.27	1.16	1.42	1.88	1.63	1.88		
1	3	1	4.1	104.28	7.45	6.52	7.45	6.52	11.59	10.43	9.48	11.59	14.62	12.72	14.62		
1	3	1	3.9	45.43	3.24	2.84	3.24	2.84	5.05	4.54	4.13	5.05	6.70	5.82	6.70		
1	3	2	4.1	14.44	1.03	0.90	1.03	0.90	1.60	1.44	1.31	1.60	2.03	1.76	2.03		
1	3	2	3.9	6.29	0.45	0.39	0.45	0.39	0.70	0.63	0.57	0.70	0.93	0.81	0.93		
1	4	1	4.1	92.69	6.62	5.79	6.62	5.79	10.30	9.27	8.43	10.30	13.00	11.30	11.30		
1	4	2	4.1	12.84	0.92	0.80	0.92	0.80	1.43	1.28	1.17	1.43	1.80	1.57	1.57		
1	5	1	4.1	38.62	2.76	2.41	2.76	2.41	4.29	3.86	3.51	4.29	5.42	4.71	4.71		

1	5	2	4.1	5.35	0.38	0.33	0.38	0.33	0.59	0.53	0.49	0.59	0.75	0.65	0.65
1	a	1	3.7	46.13	3.30	2.88	3.30	2.88	5.13	4.61	4.19	5.13	7.17	6.23	7.17
1	a	1	3.6	43.67	3.12	2.73	2.73	2.73	4.85	4.37	3.97	4.85	6.98	6.07	6.98
1	a	1	3.9	51.25	3.66	3.20	3.20	3.20	5.69	5.13	4.66	5.69	7.56	6.57	7.56
1	a	1	2.7	24.57	1.75	1.54	1.75	1.54	2.73	2.46	2.23	2.73	5.23	4.55	5.23
1	a	2	3.7	6.39	0.46	0.40	0.46	0.40	0.71	0.64	0.58	0.71	0.99	0.86	0.99
1	a	2	3.6	6.05	0.43	0.38	0.38	0.38	0.67	0.60	0.55	0.67	0.97	0.84	0.97
1	a	2	3.9	7.10	0.51	0.44	0.44	0.44	0.79	0.71	0.65	0.79	1.05	0.91	1.05
1	a	2	2.7	3.40	0.24	0.21	0.24	0.21	0.38	0.34	0.31	0.38	0.72	0.63	0.72
1	b	1	3.7	90.17	6.44	5.64	6.44	5.64	10.02	9.02	8.20	10.02	14.01	12.18	14.01
1	b	1	3.6	85.36	6.10	5.33	5.33	5.33	9.48	8.54	7.76	9.48	13.63	11.86	13.63
1	b	1	3.9	51.25	3.66	3.20	3.20	3.20	5.69	5.13	4.66	5.69	7.56	6.57	7.56
1	b	1	2.7	24.57	1.75	1.54	1.75	1.54	2.73	2.46	2.23	2.73	5.23	4.55	5.23
1	b	2	3.7	12.49	0.89	0.78	0.89	0.78	1.39	1.25	1.14	1.39	1.94	1.69	1.94
1	b	2	3.6	11.82	0.84	0.74	0.74	0.74	1.31	1.18	1.07	1.31	1.89	1.64	1.89
1	b	2	3.9	7.10	0.51	0.44	0.44	0.44	0.79	0.71	0.65	0.79	1.05	0.91	1.05
1	b	2	2.7	3.40	0.24	0.21	0.24	0.21	0.38	0.34	0.31	0.38	0.72	0.63	0.72
1	c	1	3.7	44.03	3.15	2.75	3.15	2.75	4.89	4.40	4.00	4.89	6.84	5.95	6.84
1	c	1	3.6	41.69	2.98	2.61	2.98	2.61	4.63	4.17	3.79	4.63	6.66	5.79	6.66
1	c	2	3.7	6.10	0.44	0.38	0.44	0.38	0.68	0.61	0.55	0.68	0.95	0.82	0.95
1	c	2	3.6	5.77	0.41	0.36	0.41	0.36	0.64	0.58	0.52	0.64	0.92	0.80	0.92
2	1	1	3.9	45.95	3.28	2.87	3.28	2.87	5.11	4.59	4.18	5.11	6.77	5.89	6.77
2	1	1	4.95	74.02	5.29	4.63	5.29	4.63	8.22	7.40	6.73	8.22	8.60	7.48	8.60
2	1	2	3.9	6.45	0.46	0.40	0.46	0.40	0.72	0.65	0.59	0.72	0.95	0.83	0.95
2	1	2	4.95	10.39	0.74	0.65	0.74	0.65	1.15	1.04	0.94	1.15	1.21	1.05	1.21
2	2	1	3.9	90.74	6.48	5.67	6.48	5.67	10.08	9.07	8.25	10.08	13.38	11.63	13.38
2	2	1	4.95	146.18	10.44	9.14	10.44	9.14	16.24	14.62	13.29	16.24	16.98	14.77	16.98
2	2	2	3.9	12.74	0.91	0.80	0.91	0.80	1.42	1.27	1.16	1.42	1.88	1.63	1.88
2	2	2	4.95	20.53	1.47	1.28	1.47	1.28	2.28	2.05	1.87	2.28	2.38	2.07	2.38
2	3	1	3.9	93.04	6.65	5.82	6.65	5.82	10.34	9.30	8.46	10.34	13.72	11.93	13.72
2	3	1	4.95	72.17	5.15	4.51	5.15	4.51	8.02	7.22	6.56	8.02	8.38	7.29	8.38
2	3	2	3.9	13.07	0.93	0.82	0.93	0.82	1.45	1.31	1.19	1.45	1.93	1.68	1.93
2	3	2	4.95	10.13	0.72	0.63	0.72	0.63	1.13	1.01	0.92	1.13	1.18	1.02	1.18
2	4	1	4.95	133.23	9.52	8.33	9.52	8.33	14.80	13.32	12.11	14.80	15.48	13.46	13.46
2	4	2	4.95	18.71	1.34	1.17	1.34	1.17	2.08	1.87	1.70	2.08	2.17	1.89	1.89
2	5	1	4.95	55.51	3.97	3.47	3.97	3.47	6.17	5.55	5.05	6.17	6.45	5.61	5.61
2	5	2	4.95	7.80	0.56	0.49	0.56	0.49	0.87	0.78	0.71	0.87	0.91	0.79	0.79
2	a	1	3.7	43.42	3.10	2.71	3.10	2.71	4.82	4.34	3.95	4.82	6.75	5.87	6.75
2	a	1	3.6	41.11	2.94	2.57	2.94	2.57	4.57	4.11	3.74	4.57	6.57	5.71	6.57
2	a	2	3.7	6.10	0.44	0.38	0.44	0.38	0.68	0.61	0.55	0.68	0.95	0.82	0.95
2	a	2	3.6	5.77	0.41	0.36	0.41	0.36	0.64	0.58	0.52	0.64	0.92	0.80	0.92
2	b	1	3.7	97.70	6.98	6.11	6.98	6.11	10.86	9.77	8.88	10.86	15.18	13.20	15.18
2	b	1	3.6	92.49	6.61	5.78	5.78	5.78	10.28	9.25	8.41	10.28	14.77	12.85	14.77
2	b	1	3.9	60.30	4.31	3.77	3.77	3.77	6.70	6.03	5.48	6.70	8.89	7.73	8.89
2	b	1	2.7	28.90	2.06	1.81	2.06	1.81	3.21	2.89	2.63	3.21	6.16	5.35	6.16

2	b	2	3.7	13.72	0.98	0.86	0.98	0.86	1.52	1.37	1.25	1.52	2.13	1.85	2.13
2	b	2	3.6	12.99	0.93	0.81	0.81	0.81	1.44	1.30	1.18	1.44	2.07	1.80	2.07
2	b	2	3.9	8.47	0.60	0.53	0.53	0.53	0.94	0.85	0.77	0.94	1.25	1.09	1.25
2	b	2	2.7	4.06	0.29	0.25	0.29	0.25	0.45	0.41	0.37	0.45	0.86	0.75	0.86
2	c	1	3.7	54.28	3.88	3.39	3.88	3.39	6.03	5.43	4.93	6.03	8.44	7.33	8.44
2	c	1	3.6	51.38	3.67	3.21	3.21	3.21	5.71	5.14	4.67	5.71	8.21	7.14	8.21
2	c	1	3.9	60.30	4.31	3.77	3.77	3.77	6.70	6.03	5.48	6.70	8.89	7.73	8.89
2	c	1	2.7	28.90	2.06	1.81	2.06	1.81	3.21	2.89	2.63	3.21	6.16	5.35	6.16
2	c	2	3.7	7.62	0.54	0.48	0.54	0.48	0.85	0.76	0.69	0.85	1.18	1.03	1.18
2	c	2	3.6	7.22	0.52	0.45	0.45	0.45	0.80	0.72	0.66	0.80	1.15	1.00	1.15
2	c	2	3.9	8.47	0.60	0.53	0.53	0.53	0.94	0.85	0.77	0.94	1.25	1.09	1.25
2	c	2	2.7	4.06	0.29	0.25	0.29	0.25	0.45	0.41	0.37	0.45	0.86	0.75	0.86
3	1	1	2.9	27.00	1.93	1.69	1.93	1.69	3.00	2.70	2.45	3.00	5.35	4.66	5.35
3	1	1	4	51.37	3.67	3.21	3.21	3.21	5.71	5.14	4.67	5.71	7.38	6.42	7.38
3	1	1	2.1	14.16	1.01	0.88	0.88	0.88	1.57	1.42	1.29	1.57	3.88	3.37	3.88
3	1	1	3.2	32.87	2.35	2.05	2.05	2.05	3.65	3.29	2.99	3.65	5.91	5.14	5.91
3	1	1	3.2	32.87	2.35	2.05	2.05	2.05	3.65	3.29	2.99	3.65	5.91	5.14	5.91
3	1	1	4.45	63.57	4.54	3.97	3.97	3.97	7.06	6.36	5.78	7.06	8.21	7.14	8.21
3	1	1	4.45	63.57	4.54	3.97	4.54	3.97	7.06	6.36	5.78	7.06	8.21	7.14	8.21
3	1	2	2.9	27.00	1.93	1.69	1.93	1.69	3.00	2.70	2.45	3.00	5.35	4.66	5.35
3	1	2	4	51.37	3.67	3.21	3.21	3.21	5.71	5.14	4.67	5.71	7.38	6.42	7.38
3	1	2	2.1	14.16	1.01	0.88	0.88	0.88	1.57	1.42	1.29	1.57	3.88	3.37	3.88
3	1	2	3.2	32.87	2.35	2.05	2.05	2.05	3.65	3.29	2.99	3.65	5.91	5.14	5.91
3	1	2	3.2	32.87	2.35	2.05	2.05	2.05	3.65	3.29	2.99	3.65	5.91	5.14	5.91
3	1	2	4.45	63.57	4.54	3.97	3.97	3.97	7.06	6.36	5.78	7.06	8.21	7.14	8.21
3	1	2	4.45	63.57	4.54	3.97	4.54	3.97	7.06	6.36	5.78	7.06	8.21	7.14	8.21
3	1	3	2.9	3.88	0.28	0.24	0.28	0.24	0.43	0.39	0.35	0.43	0.77	0.67	0.77
3	1	3	4	7.38	0.53	0.46	0.46	0.46	0.82	0.74	0.67	0.82	1.06	0.92	1.06
3	1	3	2.1	2.03	0.15	0.13	0.13	0.13	0.23	0.20	0.18	0.23	0.56	0.48	0.56
3	1	3	3.2	4.72	0.34	0.30	0.30	0.30	0.52	0.47	0.43	0.52	0.85	0.74	0.85
3	1	3	3.2	4.72	0.34	0.30	0.30	0.30	0.52	0.47	0.43	0.52	0.85	0.74	0.85
3	1	3	4.45	9.14	0.65	0.57	0.57	0.57	1.02	0.91	0.83	1.02	1.18	1.03	1.18
3	1	3	4.45	9.14	0.65	0.57	0.65	0.57	1.02	0.91	0.83	1.02	1.18	1.03	1.18
3	2	1	2.9	27.00	1.93	1.69	1.93	1.69	3.00	2.70	2.45	3.00	5.35	4.66	5.35
3	2	1	4	51.37	3.67	3.21	3.21	3.21	5.71	5.14	4.67	5.71	7.38	6.42	7.38
3	2	1	2.1	14.16	1.01	0.88	0.88	0.88	1.57	1.42	1.29	1.57	3.88	3.37	3.88
3	2	1	3.2	32.87	2.35	2.05	2.05	2.05	3.65	3.29	2.99	3.65	5.91	5.14	5.91
3	2	1	3.2	32.87	2.35	2.05	2.05	2.05	3.65	3.29	2.99	3.65	5.91	5.14	5.91
3	2	1	4.45	63.57	4.54	3.97	3.97	3.97	7.06	6.36	5.78	7.06	8.21	7.14	8.21
3	2	1	4.45	63.57	4.54	3.97	4.54	3.97	7.06	6.36	5.78	7.06	8.21	7.14	8.21
3	2	2	2.9	27.00	1.93	1.69	1.93	1.69	3.00	2.70	2.45	3.00	5.35	4.66	5.35
3	2	2	4	51.37	3.67	3.21	3.21	3.21	5.71	5.14	4.67	5.71	7.38	6.42	7.38
3	2	2	2.1	14.16	1.01	0.88	0.88	0.88	1.57	1.42	1.29	1.57	3.88	3.37	3.88
3	2	2	3.2	32.87	2.35	2.05	2.05	2.05	3.65	3.29	2.99	3.65	5.91	5.14	5.91
3	2	2	3.2	32.87	2.35	2.05	2.05	2.05	3.65	3.29	2.99	3.65	5.91	5.14	5.91
3	2	2	4.45	63.57	4.54	3.97	3.97	3.97	7.06	6.36	5.78	7.06	8.21	7.14	8.21

3	2	2	4.45	63.57	4.54	3.97	3.97	3.97	7.06	6.36	5.78	7.06	8.21	7.14	8.21
3	2	2	4.45	63.57	4.54	3.97	4.54	3.97	7.06	6.36	5.78	7.06	8.21	7.14	8.21
3	2	3	2.9	3.88	0.28	0.24	0.28	0.24	0.43	0.39	0.35	0.43	0.77	0.67	0.77
3	2	3	4	7.38	0.53	0.46	0.46	0.46	0.82	0.74	0.67	0.82	1.06	0.92	1.06
3	2	3	2.1	2.03	0.15	0.13	0.13	0.13	0.23	0.20	0.18	0.23	0.56	0.48	0.56
3	2	3	3.2	4.72	0.34	0.30	0.30	0.30	0.52	0.47	0.43	0.52	0.85	0.74	0.85
3	2	3	3.2	4.72	0.34	0.30	0.30	0.30	0.52	0.47	0.43	0.52	0.85	0.74	0.85
3	2	3	4.45	9.14	0.65	0.57	0.57	0.57	1.02	0.91	0.83	1.02	1.18	1.03	1.18
3	2	3	4.45	9.14	0.65	0.57	0.65	0.57	1.02	0.91	0.83	1.02	1.18	1.03	1.18
3	a	1	4.05	38.74	2.77	2.42	2.77	2.42	4.30	3.87	3.52	4.30	5.50	4.78	4.78
3	a	2	4.05	38.74	2.77	2.42	2.77	2.42	4.30	3.87	3.52	4.30	5.50	4.78	4.78
3	a	3	4.05	5.57	0.40	0.35	0.40	0.35	0.62	0.56	0.51	0.62	0.79	0.69	0.69
3	b	1	4.05	90.79	6.49	5.67	6.49	5.67	10.09	9.08	8.25	10.09	12.89	11.21	11.21
3	b	2	4.05	90.79	6.49	5.67	6.49	5.67	10.09	9.08	8.25	10.09	12.89	11.21	11.21
3	b	3	4.05	13.05	0.93	0.82	0.93	0.82	1.45	1.30	1.19	1.45	1.85	1.61	1.61
3	c	1	4.05	81.11	5.79	5.07	5.79	5.07	9.01	8.11	7.37	9.01	11.52	10.01	10.01
3	c	2	4.05	81.11	5.79	5.07	5.79	5.07	9.01	8.11	7.37	9.01	11.52	10.01	10.01
3	c	3	4.05	11.65	0.83	0.73	0.83	0.73	1.29	1.17	1.06	1.29	1.65	1.44	1.44
3	d	1	4.05	78.69	5.62	4.92	5.62	4.92	8.74	7.87	7.15	8.74	11.17	9.71	9.71
3	d	2	4.05	78.69	5.62	4.92	5.62	4.92	8.74	7.87	7.15	8.74	11.17	9.71	9.71
3	d	3	4.05	11.31	0.81	0.71	0.81	0.71	1.26	1.13	1.03	1.26	1.61	1.40	1.40
3	e	1	4.05	99.27	7.09	6.20	7.09	6.20	11.03	9.93	9.02	11.03	14.09	12.26	12.26
3	e	2	4.05	99.27	7.09	6.20	7.09	6.20	11.03	9.93	9.02	11.03	14.09	12.26	12.26
3	e	3	4.05	14.26	1.02	0.89	1.02	0.89	1.58	1.43	1.30	1.58	2.03	1.76	1.76
3	f	1	4.05	99.87	7.13	6.24	7.13	6.24	11.10	9.99	9.08	11.10	14.18	12.33	12.33
3	f	2	4.05	99.87	7.13	6.24	7.13	6.24	11.10	9.99	9.08	11.10	14.18	12.33	12.33
3	f	3	4.05	14.35	1.03	0.90	1.03	0.90	1.59	1.44	1.30	1.59	2.04	1.77	1.77
3	g	1	4.05	100.48	7.18	6.28	7.18	6.28	11.16	10.05	9.13	11.16	14.27	12.40	12.40
3	g	2	4.05	100.48	7.18	6.28	7.18	6.28	11.16	10.05	9.13	11.16	14.27	12.40	12.40
3	g	3	4.05	14.44	1.03	0.90	1.03	0.90	1.60	1.44	1.31	1.60	2.05	1.78	1.78
3	h	1	4.05	50.24	3.59	3.14	3.59	3.14	5.58	5.02	4.57	5.58	7.13	6.20	6.20
3	h	2	4.05	50.24	3.59	3.14	3.59	3.14	5.58	5.02	4.57	5.58	7.13	6.20	6.20
3	h	3	4.05	7.22	0.52	0.45	0.52	0.45	0.80	0.72	0.66	0.80	1.02	0.89	0.89

bloque	Pórtico	piso	f'_c (kg/cm ²)	f_y (kg/cm ²)	ku	altura de la viga d (cm) calculada asumo varilla arriba (-) (mm)	simplemente apoyado con un extremo continuo	$bw/h \geq 0.4$	d (cm)	cuantía máxima	Cuantía mínima
1	1	1	280	4200	40.6	21.4	22 27.53	25 21.62	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	1	1	280	4200	40.6	22.6	22 28.68	26.3 22.70	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	1	2	280	4200	40.6	8.0	22 14.07	25 21.62	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	1	2	280	4200	40.6	8.4	22 14.50	26.3 22.70	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	2	1	280	4200	40.6	33.4	22 39.47	27.5 23.78	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	2	1	280	4200	40.6	31.7	22 37.84	26.3 22.70	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	2	2	280	4200	40.6	12.4	22 18.52	27.5 23.78	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	2	2	280	4200	40.6	11.8	22 17.91	26.3 22.70	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	3	1	280	4200	40.6	33.8	22 39.89	27.5 23.78	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	3	1	280	4200	40.6	22.3	22 28.40	26.3 22.70	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	3	2	280	4200	40.6	12.6	22 18.67	27.5 23.78	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	3	2	280	4200	40.6	8.3	22 14.40	26.3 22.70	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	4	1	280	4200	40.6	31.9	22 37.95	27.5 23.78	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	4	2	280	4200	40.6	11.9	22 17.95	27.5 23.78	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	5	1	280	4200	40.6	20.6	22 26.66	27.5 23.78	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	5	2	280	4200	40.6	7.7	22 13.75	27.5 23.78	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	a	1	280	4200	40.6	22.5	22 28.57	25 21.62	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	a	1	280	4200	40.6	21.9	22 27.96	24.4 21.08	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	a	1	280	4200	40.6	23.7	22 29.79	26.3 22.70	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	a	1	280	4200	40.6	16.4	22 22.50	18.8 16.22	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	a	2	280	4200	40.6	8.4	22 14.46	25 21.62	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	a	2	280	4200	40.6	8.1	22 14.24	24.4 21.08	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	a	2	280	4200	40.6	8.8	22 14.91	26.3 22.70	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	a	2	280	4200	40.6	6.1	22 12.20	18.8 16.22	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	b	1	280	4200	40.6	31.4	22 37.52	25 21.62	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	b	1	280	4200	40.6	30.6	22 36.67	24.4 21.08	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	b	1	280	4200	40.6	23.7	22 29.79	26.3 22.70	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	b	1	280	4200	40.6	16.4	22 22.50	18.8 16.22	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	b	2	280	4200	40.6	11.7	22 17.79	25 21.62	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	b	2	280	4200	40.6	11.4	22 17.48	24.4 21.08	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	b	2	280	4200	40.6	8.8	22 14.91	26.3 22.70	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	b	2	280	4200	40.6	6.1	22 12.20	18.8 16.22	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	c	1	280	4200	40.6	22.0	22 28.06	25 21.62	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033
1	c	1	280	4200	40.6	21.4	22 27.46	24.4 21.08	40 ok 0.625 Ok	33.9 0.025	0.0033

1	c	2	280	4200	40.6	8.2	22	14.27	25	21.62	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
1	c	2	280	4200	40.6	7.9	22	14.05	24.4	21.08	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	1	1	280	4200	40.6	19.0	22	25.05	26.3	22.70	40	ok	0.875	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	1	1	280	4200	40.6	24.1	22	30.16	32.8	28.38	40	ok	0.875	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	1	2	280	4200	40.6	8.4	22	14.50	26.3	22.70	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	1	2	280	4200	40.6	10.7	22	16.77	32.8	28.38	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	2	1	280	4200	40.6	26.6	22	32.74	26.3	22.70	40	ok	0.875	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	2	1	280	4200	40.6	33.8	22	39.91	32.8	28.38	40	ok	0.875	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	2	2	280	4200	40.6	11.8	22	17.91	26.3	22.70	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	2	2	280	4200	40.6	15.0	22	21.09	32.8	28.38	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	3	1	280	4200	40.6	27.0	22	33.07	26.3	22.70	40	ok	0.875	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	3	1	280	4200	40.6	23.8	22	29.85	32.8	28.38	40	ok	0.875	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	3	2	280	4200	40.6	12.0	22	18.06	26.3	22.70	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	3	2	280	4200	40.6	10.5	22	16.63	32.8	28.38	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	4	1	280	4200	40.6	32.3	22	38.38	32.8	28.38	40	ok	0.875	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	4	2	280	4200	40.6	14.3	22	20.41	32.8	28.38	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	5	1	280	4200	40.6	20.8	22	26.93	32.8	28.38	40	ok	0.875	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	5	2	280	4200	40.6	9.2	22	15.34	32.8	28.38	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	a	1	280	4200	40.6	18.4	22	24.53	25	21.62	40	ok	0.875	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	a	1	280	4200	40.6	17.9	22	24.03	24.4	21.08	40	ok	0.875	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	a	2	280	4200	40.6	8.2	22	14.27	25	21.62	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	a	2	280	4200	40.6	7.9	22	14.05	24.4	21.08	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	b	1	280	4200	40.6	27.6	22	33.74	25	21.62	40	ok	0.875	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	b	1	280	4200	40.6	26.9	22	32.99	24.4	21.08	40	ok	0.875	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	b	1	280	4200	40.6	21.7	22	27.81	26.3	22.70	40	ok	0.875	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	b	1	280	4200	40.6	15.0	22	21.13	18.8	16.22	40	ok	0.875	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	b	2	280	4200	40.6	12.3	22	18.36	25	21.62	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	b	2	280	4200	40.6	11.9	22	18.02	24.4	21.08	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	b	2	280	4200	40.6	9.6	22	15.73	26.3	22.70	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	b	2	280	4200	40.6	6.7	22	12.77	18.8	16.22	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	c	1	280	4200	40.6	20.6	22	26.70	25	21.62	40	ok	0.875	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	c	1	280	4200	40.6	20.0	22	26.14	24.4	21.08	40	ok	0.875	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	c	1	280	4200	40.6	21.7	22	27.81	26.3	22.70	40	ok	0.875	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	c	1	280	4200	40.6	15.0	22	21.13	18.8	16.22	40	ok	0.875	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	c	2	280	4200	40.6	9.1	22	15.23	25	21.62	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	c	2	280	4200	40.6	8.9	22	14.99	24.4	21.08	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	c	2	280	4200	40.6	9.6	22	15.73	26.3	22.70	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
2	c	2	280	4200	40.6	6.7	22	12.77	18.8	16.22	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	1	1	280	4200	40.6	15.7	22	21.79	20	17.30	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	1	1	280	4200	40.6	21.6	22	27.75	26.9	23.24	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	1	1	280	4200	40.6	11.4	22	17.46	15	12.97	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	1	1	280	4200	40.6	17.3	22	23.42	21.9	18.92	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	1	1	280	4200	40.6	17.3	22	23.42	21.9	18.92	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	1	1	280	4200	40.6	24.1	22	30.18	29.7	25.68	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	1	1	280	4200	40.6	24.1	22	30.18	29.7	25.68	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033

3	1	2	280	4200	40.6	15.7	22	21.79	20	17.30	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	1	2	280	4200	40.6	21.6	22	27.75	26.9	23.24	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	1	2	280	4200	40.6	11.4	22	17.46	15	12.97	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	1	2	280	4200	40.6	17.3	22	23.42	21.9	18.92	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	1	2	280	4200	40.6	17.3	22	23.42	21.9	18.92	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	1	2	280	4200	40.6	24.1	22	30.18	29.7	25.68	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	1	2	280	4200	40.6	24.1	22	30.18	29.7	25.68	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	1	3	280	4200	40.6	6.5	22	12.62	20	17.30	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	1	3	280	4200	40.6	9.0	22	15.09	26.9	23.24	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	1	3	280	4200	40.6	4.7	22	10.82	15	12.97	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	1	3	280	4200	40.6	7.2	22	13.29	21.9	18.92	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	1	3	280	4200	40.6	7.2	22	13.29	21.9	18.92	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	1	3	280	4200	40.6	10.0	22	16.10	29.7	25.68	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	1	3	280	4200	40.6	10.0	22	16.10	29.7	25.68	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	2	1	280	4200	40.6	15.7	22	21.79	20	17.30	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	2	1	280	4200	40.6	21.6	22	27.75	26.9	23.24	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	2	1	280	4200	40.6	11.4	22	17.46	15	12.97	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	2	1	280	4200	40.6	17.3	22	23.42	21.9	18.92	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	2	1	280	4200	40.6	17.3	22	23.42	21.9	18.92	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	2	1	280	4200	40.6	24.1	22	30.18	29.7	25.68	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	2	1	280	4200	40.6	24.1	22	30.18	29.7	25.68	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	2	2	280	4200	40.6	15.7	22	21.79	20	17.30	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	2	2	280	4200	40.6	21.6	22	27.75	26.9	23.24	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	2	2	280	4200	40.6	11.4	22	17.46	15	12.97	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	2	2	280	4200	40.6	17.3	22	23.42	21.9	18.92	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	2	2	280	4200	40.6	17.3	22	23.42	21.9	18.92	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	2	2	280	4200	40.6	24.1	22	30.18	29.7	25.68	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	2	3	280	4200	40.6	6.5	22	12.62	20	17.30	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	2	3	280	4200	40.6	9.0	22	15.09	26.9	23.24	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	2	3	280	4200	40.6	4.7	22	10.82	15	12.97	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	2	3	280	4200	40.6	7.2	22	13.29	21.9	18.92	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	2	3	280	4200	40.6	7.2	22	13.29	21.9	18.92	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	2	3	280	4200	40.6	10.0	22	16.10	29.7	25.68	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	2	3	280	4200	40.6	10.0	22	16.10	29.7	25.68	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	a	1	280	4200	40.6	18.8	22	24.90	27.2	23.51	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	a	2	280	4200	40.6	18.8	22	24.90	27.2	23.51	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	a	3	280	4200	40.6	7.8	22	13.91	27.2	23.51	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	b	1	280	4200	40.6	28.8	22	34.88	27.2	23.51	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	b	2	280	4200	40.6	28.8	22	34.88	27.2	23.51	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	b	3	280	4200	40.6	12.0	22	18.05	27.2	23.51	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	c	1	280	4200	40.6	27.2	22	33.30	27.2	23.51	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	c	2	280	4200	40.6	27.2	22	33.30	27.2	23.51	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	c	3	280	4200	40.6	11.3	22	17.40	27.2	23.51	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	d	1	280	4200	40.6	26.8	22	32.89	27.2	23.51	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033

3	d	2	280	4200	40.6	26.8	22	32.89	27.2	23.51	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	d	3	280	4200	40.6	11.1	22	17.23	27.2	23.51	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	e	1	280	4200	40.6	30.1	22	36.19	27.2	23.51	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	e	2	280	4200	40.6	30.1	22	36.19	27.2	23.51	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	e	3	280	4200	40.6	12.5	22	18.60	27.2	23.51	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	f	1	280	4200	40.6	30.2	22	36.28	27.2	23.51	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	f	2	280	4200	40.6	30.2	22	36.28	27.2	23.51	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	f	3	280	4200	40.6	12.5	22	18.63	27.2	23.51	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	g	1	280	4200	40.6	30.3	22	36.38	27.2	23.51	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	g	2	280	4200	40.6	30.3	22	36.38	27.2	23.51	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	g	3	280	4200	40.6	12.6	22	18.67	27.2	23.51	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	h	1	280	4200	40.6	21.4	22	27.51	27.2	23.51	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	h	2	280	4200	40.6	21.4	22	27.51	27.2	23.51	40	ok	0.75	Ok	33.9	0.025	0.0033
3	h	3	280	4200	40.6	8.9	22	14.99	27.2	23.51	40	ok	0.625	Ok	33.9	0.025	0.0033

Diseño con valores obtenidos por medio de software

Bloque	Pórtico	Piso	As min	As max	As req																																
					1+	1-	2+	2-	3+	3-	4+	4-	5+	5-	6+	6-	7+	7-	8+	8-	9+	9-	10+	10-	11+	11-	12+	12-									
1	1	1	3.4273333	25.705	1.025	3.473	2.279	0.958	0.094	4.394	2.017	0	1.176	3.373	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
1	1	2	2.0227778	15.170833	0.606	1.878	0.739	0	0.473	1.83	0.666	0.254	0.666	1.866	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
1	2	1	3.4273333	25.705	0.223	5.029	4.686	2.094	2.042	7.423	4.239	1.879	0.017	4.831	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
1	2	2	2.0227778	15.170833	0.23	3.251	1.078	0.376	0.291	2.084	1.03	0.388	0.327	2.266	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
1	3	1	3.4273333	25.705	0.42	5.166	5.055	2.3	1.673	6.488	1.613	0.661	1.098	2.883	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
1	3	2	2.0227778	15.170833	0.206	2.351	1.066	0.351	0.509	2.181	0.703	0.303	0.569	1.805	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
1	4	1	3.4273333	25.705	0.154	5.269	4.746	2.231	0.223	5.415	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
1	4	2	2.0227778	15.170833	0.448	2.351	0.981	0.303	0.4	2.411	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
1	5	1	3.4273333	25.705	1.133	3.484	2.205	1.013	1.378	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
1	5	2	2.0227778	15.170833	0.775	1.914	0.63	0.194	0.727	1.987	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
1	a	1	3.4273333	25.705	1.09	1.33	0.721	0.283	0.523	1.699	0.395	0.189	0.515	1.51	0.618	0.309	0.781	1.665	0.326	0.026	1.416	1.322	0	0	0	0	0	0									
1	a	2	2.0227778	15.170833	0.521	1.151	0.303	0.109	0.4	1.018	0.267	0.158	0.351	1.006	0.327	0.194	0.606	0.921	0.194	0.024	0.739	1.103	0	0	0	0	0	0	0								
1	b	1	3.4273333	25.705	0.85	1.098	1.073	0.429	0.146	1.751	0.721	0.343	0.386	1.622	0.523	0.266	0.764	1.613	0.335	0.043	1.373	1.287	0	0	0	0	0	0	0								
1	b	2	2.0227778	15.170833	0.485	1.309	0.291	0.097	0.473	0.945	0.267	0.158	0.327	1.091	0.339	0.194	0.557	0.969	0.194	0.012	0.715	1.066	0	0	0	0	0	0	0								
1	c	1	3.4273333	25.705	1.116	1.356	0.704	0.24	0.515	1.733	0.644	0.206	1.15	1.347	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
1	c	2	2.0227778	15.170833	0.557	1.2	0.315	0.121	0.46	1.006	0.303	0.109	0.557	1.187	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
2	1	1	3.4273333	25.705	1.776	3.733	1.914	0.747	0.961	6.059	3.973	1.811	0.781	4.505	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
2	1	2	2.0227778	15.170833	0.703	1.987	0.666	0.267	0.594	2.242	1.042	0.46	0.315	2.169	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
2	2	1	3.4266667	25.7	0.687	0.738	0.955	1.742	3.476	10.32	7.433	3.502	0.978	6.884	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
2	2	2	2.0227778	15.170833	0.424	2.326	1.054	0.4	0.412	2.738	1.612	0.642	0.121	2.823	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
2	3	1	3.4263333	25.6975	1.811	3.125	1.313	0.498	3.125	9.537	7.992	3.828	1.202	7.125	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
2	3	2	2.0227778	15.170833	0.654	1.939	0.691	0.303	0.642	2.799	1.624	0.63	0.145	2.884	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0									
2	4	1	3.4273333	25.705	0.995	7.509	7.157	3.536	0.729	7.097	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
2	4	2	2.0227778	15.170833	0.306	1.017	1.49	0.654	0.133	2.86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
2	5	1	3.4273333	25.705	0.841	4.952	3.87	1.871	1.013	4.703	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
2	5	2	2.0227778	15.170833	0.46	2.448	0.848	0.436	0.568	2.278	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
2	a	1	3.4273333	25.705	1.485	1.485	0.884	0.292	0.532	2.06	0.755	0.249	1.476	1.502	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
2	a	2	2.0227778	15.170833	0.582	1.224	0.315	0.109	0.509	1.03	0.303	0.109	0.569	1.236	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
2	b	1	3.9273333	29.455	1.093	0.966	1.146	0.464	0.082	1.835	0.711	0.322	0.389	1.707	0.539	0.3	0.689	1.79	0.419	0.03	1.135	1.251	0	0	0	0	0	0	0								
2	b	2	2.0227778	15.170833	0.485	1.369	0.291	0.073	0.509	0.945	0.267	0.158	0.351	1.115	0.339	0.182	0.594	0.994	0.182	0	0.715	1.139	0	0	0	0	0	0	0								
2	c	1	3.4273333	25.705	1.57	1.459	0.927	0.36	0.566	2.12	0.455	0.232	0.584	1.828	0.747	0.386	0.798	2.171	0.455	0.026	1.974	1.459	0	0	0	0	0	0	0								
2	c	2	2.0227778	15.170833	0.533	1.26	0.291	0.109	0.464	1.018	0.267	0.158	0.388	1.054	0.327	0.194	0.654	0.945	0.194	0.012	0.763	1.175	0	0	0	0	0	0	0								
3	1	1	3.4273333	25.705	2.394	2.394	0.541	0.026	1.57	2.592	0.738	0.395	1.708	2.471	0.06	0.18	1.742	2.343	0.609	0.283	1.15	2.3	0.498	0.275	1.167	2.266	0.506	0.266	1.201	2.609	0.824	0.232	1.991	2.351			
3	1	2	3.4273333	25.705	1.124	1.244	0.369	0.129	0.652	1.553	0.747	0.403	0.764	1.485	0.06	0.172	0.807	1.407	0.592	0.318	0.403	1.553	0.498	0.275	0.412	1.536	0.506	0.283	0.378	1.708	0.755	0.343	0.85	1.322			
3	1	3	2.0227778	15.170833	0.388	0.945	0.218	0.061	0.412	0.812	0.364	0.23	0.364	0.909	0.109	0.097	0.351	0.885	0.303	0.182	0.218	0.836	0.291	0.182	0.158	0.275	0.182	0.097	0.303	0.194	0.242	0.8	0.315	0.158	0.254	1.042	
3	2	1	3.4273333	25.705	2.394	2.394	0.541	0.026	1.57	2.592	0.738	0.395	1.708	2.471	0.06	0.18	1.742	2.343	0.609	0.283	1.15	2.3	0.498	0.275	1.167	2.266	0.506	0.266	1.201	2.609	0.824	0.232	1.991	2.351			
3	2	2	3.4273333	25.705	1.244	0.369	0.129	0.652	1.553	0.747	0.403	0.764	1.485	0.06	0.172	0.807	1.407	0.592	0.318	0.403	1.553	0.498	0.275	0.412	1.536	0.506	0.283	0.378	1.708	0.755	0.343	0.85	1.322				
3	2	3	2.0227778	15.170833	0.388	0.945	0.218	0.061	0.412	0.812	0.364	0.23	0.364	0.909	0.109	0.097	0.351	0.885	0.303	0.182	0.218	0.836	0.291	0.182	0.158	0.275	0.182	0.097	0.303	0.194	0.242	0.8	0.315	0.158	0.254	1.042	
3	a	1	3.4273333	25.705	3.048	6.05	2.197	0.953	0.548	6.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	a	2	3.4273333	25.705	1.605	4.282	2.12	1.013	1.605	4.282	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	a	3	2.0227778	15.170833	0.824	1.939	0.691	0.218	0.812	1.939	0	0	0																								

Bloque	Pórtico	Piso	traslape (cm)						
			ld	¿ldh?	D	12db	uso	1.3 ld	adopto
1	1	1	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
1	1	2	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
1	2	1	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
1	2	2	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
1	3	1	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
1	3	2	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
1	4	1	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
1	4	2	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
1	5	1	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
1	5	2	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
1	a	1	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
1	a	2	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
1	b	1	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
1	b	2	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
1	c	1	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
1	c	2	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
2	1	1	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
2	1	2	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
2	2	1	48.2	20.43	8.4	21.6	gancho	62.65	65 ok
2	2	2	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
2	3	1	48.2	20.43	8.4	21.6	gancho	62.65	65 ok
2	3	2	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
2	4	1	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
2	4	2	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
2	5	1	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
2	5	2	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
2	a	1	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
2	a	2	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
2	b	1	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
2	b	2	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
2	c	1	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
2	c	2	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	1	1	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	1	2	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	1	3	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	2	1	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	2	2	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	2	3	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	a	1	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	a	2	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	a	3	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	b	1	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	b	2	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	b	3	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	c	1	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	c	2	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	c	3	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	d	1	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	d	2	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	d	3	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	e	1	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	e	2	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	e	3	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	f	1	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	f	2	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	f	3	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	g	1	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	g	2	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	g	3	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	h	1	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	h	2	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok
3	h	3	42.8	20.43	8.4	19.2	gancho	55.69	60 ok

APÉNDICE B

Refuerzo de Columna

Piso	Bloque	Columna	Dimensiones		Refuerzo longitudinal		Dirección X = Dirección Y		
			B	H	Ø Varilla	#varillas	Ramales	Separación	Ø Estribo
1	1	C1	30	30	12	8	4	7	10
		C6	35	35	16	8	4	8	10
		C11	30	30	12	8	4	7	10
		C2	30	30	12	8	4	7	10
		C7	35	35	16	8	4	8	10
		C12	30	30	12	8	4	7	10
		C3	30	30	12	8	4	7	10
		C8	35	35	16	8	4	8	10
		C13	30	30	12	8	4	7	10
		C4	30	30	12	8	4	7	10
		C9	30	30	12	8	4	7	10
		C5	30	30	12	8	4	7	10
		C10	30	30	12	8	4	7	10
2	1	C1	30	30	12	8	4	7	10
		C6	35	35	16	8	4	8	10
		C11	30	30	12	8	4	7	10
		C2	30	30	12	8	4	7	10
		C7	35	35	16	8	4	8	10
		C12	30	30	12	8	4	7	10
		C3	30	30	12	8	4	7	10
		C8	35	35	16	8	4	8	10
		C13	30	30	12	8	4	7	10
		C4	30	30	12	8	4	7	10
		C9	30	30	12	8	4	7	10
		C5	30	30	12	8	4	7	10
1	2	C1	30	30	14	8	4	7	10
		C4	35	35	18	8	4	8	10
		C9	30	30	14	8	4	7	10
		C2	30	30	14	8	4	7	10
		C5	35	35	18	8	4	8	10
		C10	30	30	14	8	4	7	10
		C3	30	30	14	8	4	7	10
		C6	35	35	18	8	4	8	10
		C11	30	30	14	8	4	7	10
		C7	30	30	14	8	4	7	10
		C12	30	30	14	8	4	7	10
		C8	30	30	14	8	4	7	10

		C13	30	30	14	8	4	7	10
2	2	C1	30	30	14	8	4	7	10
1	3	C1	30	30	18	8	4	8	10
2	3	C1	30	30	18	8	4	8	10
1	4	C1	30	30	18	8	4	8	10
2	4	C1	30	30	18	8	4	8	10
1	5	C1	30	30	18	8	4	8	10
2	5	C1	30	30	18	8	4	8	10
1	6	C1	30	30	18	8	4	8	10
2	6	C1	30	30	18	8	4	8	10
1	7	C1	30	30	18	8	4	8	10
2	7	C1	30	30	18	8	4	8	10
1	8	C1	30	30	18	8	4	8	10
2	8	C1	30	30	18	8	4	8	10
1	9	C1	30	30	18	8	4	8	10
2	9	C1	30	30	18	8	4	8	10
1	10	C1	30	30	18	8	4	8	10
2	10	C1	30	30	18	8	4	8	10
1	11	C1	30	30	18	8	4	8	10
2	11	C1	30	30	18	8	4	8	10
1	12	C1	30	30	18	8	4	8	10
2	12	C1	30	30	18	8	4	8	10
1	13	C1	30	30	18	8	4	8	10
2	13	C1	30	30	18	8	4	8	10
1	14	C1	30	30	18	8	4	8	10
2	14	C1	30	30	18	8	4	8	10

		C15	30	30	18	8	4	8	10
		C16	30	30	18	8	4	8	10
3	3	C1	30	30	18	8	4	8	10
		C2	30	30	18	8	4	8	10
		C3	30	30	18	8	4	8	10
		C4	30	30	18	8	4	8	10
		C5	30	30	18	8	4	8	10
		C6	30	30	18	8	4	8	10
		C7	30	30	18	8	4	8	10
		C8	30	30	18	8	4	8	10
		C9	30	30	18	8	4	8	10
		C10	30	30	18	8	4	8	10
		C11	30	30	18	8	4	8	10
		C12	30	30	18	8	4	8	10
		C13	30	30	18	8	4	8	10
		C14	30	30	18	8	4	8	10
		C15	30	30	18	8	4	8	10
		C16	30	30	18	8	4	8	10

APÉNDICE C

Memoria de Cálculo de Losa

Dimensionamiento		
h1	0.14	m
h2	0.20	m
h	0.25	m
Espesor de losa de compresión	0.05	m
h nervio	0.20	m
Recubrimiento de losa	0.02	m
d	0.22	m
Ancho del nervio (bw)	0.12	m
Espaciamiento entre nervios	0.40	m

CUMPLE
CUMPLE
CUMPLE
CUMPLE
CUMPLE

Combinaciones		
COMB 1: 1.2D+1.6L	1.46	T/m ²
COMB 2: 1.4D	0.46	T/m ²
Qu	0.76	T/m
Ancho tributario	0.52	m
Momentos Aproximados (Coef. ACI)		
Negativos		
M1	0.16	T.m
M2	0.89	T.m
M3	1.05	T.m
M4	1.15	T.m
M5	0.51	T.m
M max (-)	1.15	T.m
Positivos		
M1	0.00	T.m
M2	0.43	T.m
M3	0.84	T.m
M4	0.72	T.m
M5	0.87	T.m
M max (+)	0.87	T.m

	0.0033							
p mín		→	As min	0.90	cm ²	2	Ø	8
	0.0032					2	Ø	10
						1	Ø	12
						1	Ø	14

Acero M (+)	1.14	cm ²	CUMPLE	→	3	Ø	8
					2	Ø	10
					2	Ø	12

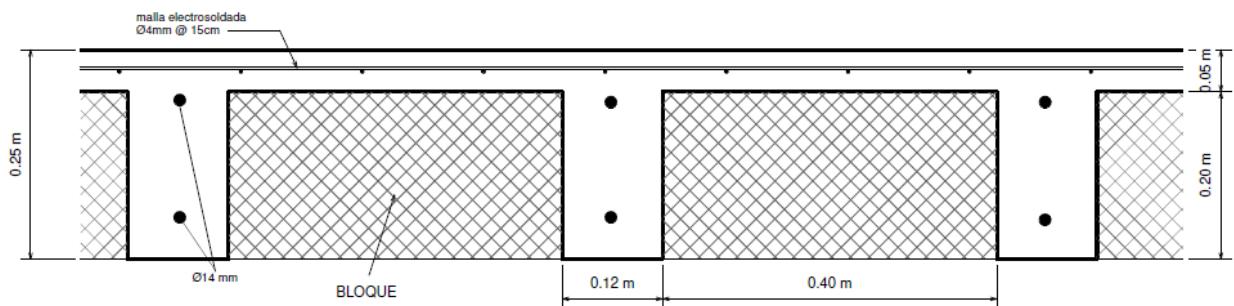
					1	\emptyset	14
--	--	--	--	--	---	-------------	----

Acero M (-)	1.51	cm^2	CUMPLE	→	4	\emptyset	8
					2	\emptyset	10
					2	\emptyset	12
					1	\emptyset	14

Refuerzo por retracción y temperatura

	0.0018						
ρ mÍn		→	0.0018				
	0.0014						
	25	cm					
Espaciamiento			→	25	cm		
	45	cm					
As mÍn	0.9	cm^2	CUMPLE				
Area \emptyset	4	cm^2					
# Varillas	8	\emptyset	4	cada	15	cm	
Revisión por cortante	CUMPLE						
$\emptyset V_c$	1.79	T					
V _u	1.70	T					

Sección de Losa



APÉNDICE D

Memoria de Cálculo de Cimentación

Datos para la cimentación		
Pu	32.940	[Ton]
P	37.530	[Ton]
Mu	5.120	[Ton m]
Ancho col	30.000	[cm]
Largo col	30.000	[cm]
Nivel de desplante (Df)	1.000	[m]
Qultimo	120.000	[Ton/m ²]
Fs	3.000	NEC
Qadm	40.000	[Ton/m ²]
Ysuelo	1.700	[Ton/m ³]
Yhormigon	2.400	[ton/m ³]
F' ^c	280.000	[Kg/cm ²]
F _y	4200.000	[Kg/cm ²]
Datos asumidos de la zapata		
Espesor	30	[cm]
Recubrimiento	7.5	[cm]
Varilla	1.4	[cm]

Area de la zapata		
Peralte efectivo (d)	20.4	[cm]
d>15cm	Cumple	
Presion efectiva del suelo (Qe)	38.090	[Ton/m ²]
Anecesaria	0.985	[m ²]
B	0.993	[m]
Dim. Zapata (B)	1.250	[m]
Area de la zapata	1.563	[m ²]
Revision de esfuerzos		
L/6	0.208	[m]
e = Mu/Pu	0.155	[m]
L/6 > e	Cumple	-
Qmax	36.810	[Ton/m ²]
Qmin	5.353	[Ton/m ²]
Qmax < Qe	Cumple	-
Qmin < Qe	Cumple	-
L'	0.939	[m]
A	0.882	[m ²]
Qu	42.346	[Ton/m ²]
Revision por Punzonamiento		
Cortante en una dirección		
V _{u,1}	14.345	[Ton]
λ	1.000	
φ	0.750	
V _c	22.615	[Ton]
φV _c	16.961	[Ton]
φV _c >V _u	Cumple	
Cortante en dos direcciones		

Vu,2	55.410	[Ton]
Bo	201.600	[cm]
β	1.000	
as	40.000	
Vc	75.699	[Ton]
Vc	109.420	[Ton]
Vc	112.369	[Ton]
ϕVc	56.775	[Ton]
$\phi Vc > Vu$	Cumple	

Diseño por flexión		
Mu	5.972	[Ton m]
Momento nominal		
ϵ_{cu}	0.003	-
ϵ_y	0.002	-
c	12.240	[cm]
β_1	0.850	-
$0.65 < \beta_1 < 0.85$	0.850	-
$a = \beta_1 c$	10.404	[cm]
ϕ	0.900	-
As	10.395	[cm ²]
Acero mínimo		
As	8.500	[cm ²]
As	8.128	[cm ²]
#varillas	6.752	-
#varillas	7.000	-
As	10.776	[cm ²]
a	1.521	[cm]
Mn	8.544	[Ton m]
ϕMn	7.690	[Ton m]
$\phi Mn > Mu$	Cumple	-
Separación	18	[cm]

Transferencia de fuerza a la columna		
A1	900.000	[cm ²]
A2	3750.000	[cm ²]
Bn1	437.234	[Ton]
Bn2	428.400	[Ton]
ϕ	0.650	-
ϕBn	278.460	[Ton]
$\phi Bn > Qu$	No se necesita refuerzo	
ρ	0.005	-
As,dowel	4.500	[cm ²]
#Varillas	8	-
Diametro	0.8	[cm]
Reivision de longitud de desarrollo		
ψr	1	-
Ldc	15.060	[cm]
Ldc	14.784	[cm]
H	29.880	[cm]
H < h	Cumple	-

APÉNDICE E

Memoria de Cálculo de la demanda sísmica

	Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3
Suelo	C	C	C
Z	0.4	0.4	0.4
n	1.8	1.8	1.8
Fa	1.2	1.2	1.2
Fd	1.11	1.11	1.11
Fs	1.11	1.11	1.11
r	1	1	1
I	1.3	1.3	1.3
R	8	8	8
Φp	0.9	0.9	1
Φe	1	1	1
Ct	0.055	0.055	0.055
hn	6.25	6.25	8.65
α	0.9	0.9	0.9
Área de una planta (m2)	99.62	109.515	114.84
Carga Muerta (ton/m2)	1.073	1.073	1.073
Carga Muerta techo (ton/m2)	0.375	0.375	0.375
W (ton)	144.24976	158.57772	289.51164
T0	0.103	0.103	0.103
Tc	0.565	0.565	0.565
T	0.286	0.286	0.383
Región	2	2	2
Sa(T)	0.864	0.864	0.864
Cs	0.156	0.156	0.1404
V (ton)	22.5029626	24.7381243	40.6474343
Porcentaje del peso total	16%	16%	14%
k	1	1	1
30% más de T	0.37204721	0.37204721	0.49844878
T del ETABS	0.327	0.349	0.56

APÉNDICE F

Memoria de cálculo AAPP, AASS, AALL

4.1.1 INTRODUCCIÓN

La memoria que se presenta a continuación presenta el diseño del sistema de AAPP del nuevo edificio municipal del cantón Bucay, provincia del Guayas.

El sistema de AAPP consta de los siguientes elementos:

- Acometida Principal.
- Cisterna del municipio.
- Redes internas.
- Selección de equipo de bombeo.

El diseño del sistema se lo desarrolla en base a la información de los planos arquitectónicos proporcionados por el Municipio de Bucay, también se tomó en cuenta las recomendaciones del capítulo 16 Hidrosanitario de la NEC 2011.

4.1.2 NORMAS

Para el diseño de este proyecto se utilizaron las siguientes normas:

NEC-11 Capítulo 16 Norma Ecuatoriana de la Construcción – Norma Hidrosanitaria NHE Agua.

4.1.3 CRITERIOS DE DISEÑO DEL SISTEMA DE AAPP.

El sistema de agua potable consta de los siguientes elementos:

▪ **Dotación**

Para satisfacer las necesidades del consumo de agua en las edificaciones, escogemos una dotación de diseño basado en la Tabla 16.2 de la NEC-11 Cap. 16, esta nos establece valores de dotación en base al tipo de edificación.

Específicamente para una edificación tipo “Oficinas” se recomienda un valor entre 50 a 90 L/habitante/día, del cual hemos escogido el valor de 70 L/habitante/día ya que contará con una cisterna principal la cual servirá para amortiguar los picos de consumo.

- **Cisterna o depósito de almacenamiento**

La recomendación de la normativa en el tema de depósitos de almacenamiento señala que las cisternas deben poseer un volumen útil que corresponda al consumo que requiere la edificación para el suministro en 36 horas, estos depósitos deben también garantizar la potabilidad del agua en el tiempo, es decir, que no permita ingreso de ningún contaminante.

- **Acometida Principal**

La acometida esta constituida por los elementos accesorios que permiten el enlace entre el sistema de suministro de agua y la instalación predial, para el caso del condominio estará conectada a la red pública de distribución, esta debe ser diseñada para llenar la cisterna en un tiempo de 4 horas.

Esta conformada por los siguientes elementos:

- Collarín de toma o llave de toma, se coloca de forma exterior y envolvente en una sección de la tubería de distribución (normalmente en frente del predio a abastecer), se derivará con collarín de toma cuando el diámetro de la red general tenga un diámetro mayor que 3 veces el diámetro de la acometida, caso contrario se debe instalar una T en la red y derivar con un accesorio de reducción.
- Tubería de acometida, es el ramal que permite el enlace hidráulico desde el collarín de toma o T hacia la llave de corte general, las acometidas de suministro deberán tener un diámetro nominal mayor que 16mm (1/2"), en caso de que la acometida principal alimente un sistema interior contra incendios con dos o más bocas contra incendio equipadas, el diámetro mínimo será de 60mm.
- Llave de corte general, también conocido como "llave de acera" o "llave de registro", ubicada en el exterior del predio, sobre la acometida en la acera o vía pública, instalar válvulas de cuarto de vuelta para diámetros menores que 60mm y en su defecto válvulas de compuerta.
- Tubería de alimentación, enlace hidráulico desde la llave de corte general hacia el contador domiciliar (medidor), su instalación debe facilitar el control de fugas en sus extremos, así como su inspección en los cambios de dirección y accesorios instalados en su trayectoria.

- **Aparatos o piezas sanitarias**

Considerar los caudales instantáneos mínimos según la tabla 16.1 del la NEC-11 Cap. 16, la cual establece también las presiones y diámetros recomendados según el aparato sanitario.

- **Velocidades de diseño**

La velocidad de diseño del agua en las tuberías debe fluctuar entre 0.6 m/s y 2.5 m/s, como valores mínimos y máximo, se considera óptimo el valor de 1.2 m/s.

La velocidad del agua en la acometida debe fluctuar el valor de 1.5 m/s.

- **Presiones de diseño**

Si la presión disponible en la red de suministro es insuficiente, debe proveerse de un sistema de bombeo con tanque bajo y tanque alto o de un sistema de bombeo mediante un equipo de presión.

La presión en cualquier nudo de consumo no debe exceder 50 m.c.a. y tomar en cuenta las presiones recomendadas por el fabricante de las piezas y aparatos a instalar.

Los valores mínimos de presión están considerados en la Tabla 16.2 de la NEC-11 Cap.16.

4.1.4 DISEÑO Y DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA

- **CISTERNA DE ALMACENAMIENTO**

Se escogió una dotación de 70 L/hab/día que corresponde a un edificio municipal, tomando en cuenta el tiempo de reserva en 36 horas.

El edificio del proyecto consta de 48 oficinas y 90 puestos de trabajo, se ha considerado una población flotante de 110 personas con una dotación de 15 l/hab*día, que tendría su equivalente a 20 personas con dotación de 70 l/hab*día. A continuación, se resume el dimensionamiento de la cisterna:

Tabla 14: Volumen de cisterna del condominio.

Volumen de cisterna		
Dotacion	70	l/hab*día
Habitantes	110	hab
Tiempo de reserva	36	horas
Volumen de cisterna (Requerimiento AAPP)	11550	litros
	11.55	m3

Para el análisis del sistema contra incendios por normativa se requiere un volumen de 38 m3 (Ver memoria de cálculo del SCI), por lo que al considerar una cisterna compartida se tomará el mayor de los dos valores, en este caso se considerará 43 m3, la altura de la cisterna no será mayor de 2 metros para cuestiones de operación y mantenimiento.

La dimensión final de la cisterna será de 3.00 x 3.00 m y una altura de 2.00 m dejando como altura libre 0.50 m.

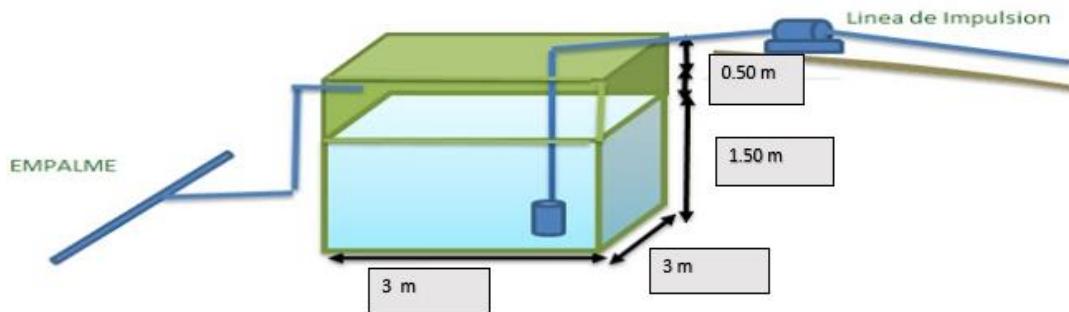


Figura 8: Dimensiones finales de la cisterna del Municipio.

- **ACOMETIDA PRINCIPAL**

La acometida debe ser diseñada para llenar la cisterna en 4 horas, la cisterna del edificio de 13 m³ para una velocidad recomendada 1.2 m/s y el criterio de 4 horas de llenado da como resultado un diámetro de 32mm (1").

Tabla 15: Dimensionamiento de acometida principal.

Dimensionamiento de acometida		
Volumen	11550	litros
Tiempo de llenado	4	horas
Caudal requerido	0.802	l/s
Caudal requerido (L/min)	48.13	l/min
Velocidad recomendada	1.20	m/s
Diámetro estimado	29.17	mm
Diámetro acometida	32	mm
	1"	pulg

- **PARÁMETROS REQUERIDOS**

El Diseño del sistema de agua potable será regido básicamente por la cantidad de unidades servidas, el caudal total instantáneo y las presiones recomendadas dependiendo de la pieza sanitaria, a continuación, se muestra un resumen de los parámetros antes mencionados.

Tabla 16: Parámetros requeridos por unidad de departamento.

Normativa	Cant	Q inst (L/s)	Presión recomendada (m.c.a.)	Presión mínima (m.c.a.)	Diámetro según INEN 1369 (mm)
Inodoro con Fluxometro	2	1.25	15	10	25
Lavabo	2	0.1	5	2	16
Total	4	2.7			
		Unidades servidas	Q total		

■ PRESION NECESARIA PARA ACOMETIDA

El cálculo de la presión necesaria para el municipio será limitado en base a la pieza sanitaria mas critica dentro del mismo, este aparato sanitario se encontrará en el 3er piso del bloque 3 y normalmente es la que se encuentra más alejada del punto de abastecimiento, dicho aparato sanitario debe cumplir con la presión mínima recomendada en la Tabla 16.1 de la NEC-11 Cap.16 NHE.

Se tomó como nodo crítico el baño más alejado a la captación, para obtener un diseño conservador y presiones de servicio ideales se la ha considerado como presión mínima en dicho punto de 10 mca.

La siguiente tabla detalla el cálculo del nodo crítico la cual limita el diseño, se ha considerado velocidades entre 0.6 a 2.5m/s como indica la normativa como restricción de diseño.

Tabla 17: Resumen de caudales instantáneos, diámetros escogidos y presión requerida.

Descripción	Punto o Tramo	Unidades Servidas	ks	Σq_i	Q (l/s)	nom	int	Presión
						pulg	mm	m.c.a.
Zona hidráulica mas desfavorable	A	B			C	I	J	P
Baños Auditoria externa piso 3	A					Diametros		10
Montante 2-3 piso	A'	2	1.00	1.35	0.81	1	27.2	13.80
Montante 1-2 piso	A''	4	0.58	2.7	0.94	1	27.2	18.28
Lavamanos registrador de la propiedad	C	6	0.45	2.90	0.78	1	27.2	18.75
T para dividir linodores del registrador de la propiedad	D	8	0.38	5.40	1.22	1	27.2	20.42
Baños Gestión de Riesgos	E	12	0.30	8.10	1.47	1.5	45.2	20.56
Baño de Funcionarios	F	18	0.24	12.15	1.77	1.5	45.2	20.83
Baño área de psicología	G	29	0.20	19.00	2.28	1.5	45.2	21.23
Baño rrhh	H	34	0.20	21.80	2.62	1.5	45.2	22.80
Baños piso 1 Bloque 1	I	36	0.20	24.30	2.92	1.5	45.2	23.23
T baños de 2da planta bloque 1	J	39	0.20	24.60	2.95	1.5	45.2	23.53
Bomba	K	46	0.20	29.90	3.59	1.5	45.2	24.69

La presión requerida debe ser de 24.69 mca la cual debe ser considerada para el dimensionamiento del equipo de bombeo, dicho parámetro fue calculado tomando en cuenta la presión deseada en la pieza sanitaria crítica de 10 mca.

4.1.5 EQUIPO DE BOMBEO.

El equipo de bombeo fue sacado en base a la máxima demanda hidráulica respecto a caudal y presión requerida, obteniéndose lo siguiente:

Cálculo de la succión: se realiza el cálculo de la succión tomando en cuenta las longitudes totales del tramo crítico, este dato se transforma en presión o altura total de succión requerida.

Tabla 18: Resumen de Longitudes para cálculo de la succión.

1) Cálculo de la succión			
Long. Equivalente de accesorios (Leq)	5.0387	m	
Altura de cisterna (Hs)	2.3	m	
Longitud de cisterna hasta la bomba (Le)	3.02	m	
hv	0.18		
j	0.105942		
Altura de succión total	3.3337	m	

Con un: $Q = 3.59 \text{ l/s}$, Presión=24.69 m, $J=0.1059 \text{ m/m}$, obtenemos una Altura total de succión = 3.3337 m.

Cálculo de TDH: la cabeza o altura dinámica de presión se obtiene sumando la presión requerida en la impulsión (24.69 m) y la altura de succión requerida (3.3337m) dando un total de 28.02 mca, dicha presión es la que la bomba debe suministrar para poder cumplir con las presiones necesarias que satisfagan al sistema.

Selección de bomba: la bomba es seleccionada en base a la altura dinámica de presión (TDH), el caudal de bombeo y una eficiencia deseada (alrededor del 60 a 80%), estos datos dan como resultado la potencia que debe tener la bomba para suministrar dicha caudal y presión. Para el municipio la potencia requerida es de 2 HP.

4.1.6 CRITERIOS DE DISEÑO DEL SISTEMA DE AASS.

El sistema aguas servidas está constituido por tuberías de evacuación interna-externa y conexión al sistema de alcantarillado existente.

La pendiente mínima es del 1%.

Las tuberías a usarse serán de PVC tipo desagüe.

■ **Criterios y procedimiento de diseño.**

- Se deben colocar cajas de registro entre la descarga final a mínimo cada 30m.
- Los diámetros y las pendientes serán escogidos en base a la Unidad de Equivalencia Hidráulica (UEH).
- Determinar el tipo de uso que se le dará a la edificación y el número de pisos que esta tendrá. Este proyecto entra a la categoría de clase 3 como edificación pública de dos pisos.
Clase 3: Centros comerciales, escuelas, hoteles, edificios públicos, aeropuertos, teatros.
- Según su clase y las UEH se procede a determinar los diámetros mínimos de descarga.

	Clase	D.M.D.	U.E.H.
Water Closet (W.C.)	1	100	3
Water Closet (W.C.)	2	100	5
Water Closet (W.C.)	3	100	6
Lavatorio	1	38	1
Lavatorio	2 y 3	38	2
Baño tina	1	50	3
Baño tina	2 y 3	50	4
Baño Lluvia	1	40	2
Baño Lluvia multiple/ m	2 y 3	50	6
Bidet	1	50	1
Bidet	2 y 4	50	2
Urinario	2 y 3	38	1
Urinario pedestal	2 y 3	75	3
Urinario con tubería perforada / m	2 y 3	75	5
Lavaplatos con y sin lavavajillas	1 y 2	50	3
Lavaplatos restaurante	3	75	8
Lavacopas	1	50	3
Lavacopas	1 y 2	75	8
Lavaderos con o sin lavadoras	1	50	3
Lavaderos con máquinas lavadoras	1 y 2	75	6
Pileta con botagua	1 - 2 y 3	50	3

- Se realiza un trazado de las tuberías, basados en criterios de diseño, viabilidad y economía.
- Para tuberías de descarga, se debe tener en cuenta la cantidad de UEH que va a transportar.

Diámetro de la descarga (mm)	Máximo de U.E.H. en toda la descarga
50	18
75	48
100	240
125	540
150	960
200	2240
250	3000
300	4200

- Debido a las condiciones del terreno, la pendiente con la que se trabajará será de 0.8%, las tuberías seleccionadas son de 110mm todas las que van hasta las cajas de registro y tuberías de 160mm las tuberías que conectan las cajas.

4.1.7 CRITERIOS DE DISEÑO DEL SISTEMA DE AALL.

El sistema de AALL es un sistema independiente del sistema de AASS y está conformado por:

- Sumideros de 160x110mm
- Bajantes de 110mm
- Recolección en cubiertas de 110mm
- Colectores de 160mm
- Descarga al alcantarillado existente

Los colectores pueden fluir sin problemas a tubo lleno ya que no se requiere mantener una presión específica dentro.

Tabla cálculos hidrosanitarios Municipio.

Proyecto	Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay																				
Diseñador	José Quezada - Steven Macias																				
MEMORIA DE CÁLCULO HIDROSANITARIO (NEC 11 CAP 16)																					
Tipo de Edificación	Edificios habitacionales																				
Factor F (16.5.3.3)	2					%Pérdidas del sistema	0.3														
Número de oficinas	48					Dotación bruta	100	/hab*dia)													
Total de puestos de trabajo	110					Qmd	0.12731														
Dotación	70	/hab*dia)				QMH	0.25463														
Descripción	Punto o Tramo	Unidades Servidas	k _s	Σq _i	Q (l/s)	Q (l/min)	V (m/s)	h _v (m.c.a.)	m (m/m)	hf friccion	nom pulg	int mm	Longitud de tuberia	J	Presion						
Zona hidráulica mas desfavorable	A	B			C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P			
Baños Auditoria externa piso 3	A									Chequear											10
Montante 2-3 piso	A'	2	1.00	1.35	0.81	48.60	1.39	0.10	5E-04	0.087	1	27	5.8	2.7	2.89	11.41	1.00	13.80			
Montante 1-2 piso	A''	4	0.58	2.7	0.94	56.12	1.61	0.13	5E-04	0.112	1	27	5.9	3.3	0.65	9.76	1.10	18.28			
Ilavamano registrador de la propiedad	C	6	0.45	2.90	0.78	46.69	1.34	0.09	5E-04	0.081	1	27	2.9	0	1.75	4.65	0.38	18.75			
T para dividir linodorus del registrador de la propiedad	D	8	0.38	5.40	1.22	73.48	2.11	0.23	5E-04	0.180	1	27	4.5	0	3.51	8.01	1.44	20.42			
Baños Gestión de Riesgos	E	12	0.30	8.10	1.47	87.92	0.91	0.04	5E-04	0.022	1.5	45	3.8	0	0.65	4.45	0.10	20.56			
Baño de Funcionarios	F	18	0.24	12.15	1.77	106.09	1.10	0.06	5E-04	0.031	1.5	45	6.1	0	0.65	6.75	0.21	20.83			
Baño área de psicología	G	29	0.20	19.00	2.28	136.80	1.42	0.10	5E-04	0.048	1.5	45	4.9	0	1.29	6.19	0.30	21.23			
Baño rrhh	H	34	0.20	21.80	2.62	156.96	1.63	0.14	5E-04	0.061	1.5	45	21	0	2.58	23.58	1.44	22.80			
Baños piso 1 Bloque 1	I	36	0.20	24.30	2.92	174.96	1.82	0.17	5E-04	0.074	1.5	45	3	0	0.65	3.65	0.27	23.23			
T baños de 2da planta bloque 1	J	39	0.20	24.60	2.95	177.12	1.84	0.17	5E-04	0.075	1.5	45	1	0	0.65	1.65	0.12	23.53			
Bomba	K	46	0.20	29.90	3.59	215.28	2.24	0.25	5E-04	0.106	1.5	45	7.2	0	1.29	8.49	0.90	24.69			

APÉNDICE G

Memoria de cálculo SCI

4.1.8 INTRODUCCIÓN

La memoria que se presenta a continuación presenta el diseño del sistema de AAPP del nuevo edificio municipal del cantón Bucay, provincia del Guayas.

El sistema contra incendios está conformado de lo siguiente:

- Sistema de gabinetes.
- Sistema de Rociadores (Sprinklers)
- Sistema de bombeo.

El diseño se lo desarrolla de acuerdo a la información arquitectónica contenida en los planos, lo mismos que fueron suministrados por el proyectista de la obra, también se ha tomado en cuenta la información obtenida en la experiencia en este tipo de estudios aplicando la norma NFPA.

4.1.9 NORMAS

Para el diseño de este proyecto se utilizaron las siguientes normas:

NFPA National Fire Protection Association.

NFPA 1 Código de incendios.

NFPA 13 Norma para la instalación de sistemas de rociadores.

NFPA 14 Norma para la instalación de sistemas de tubería vertical y de mangueras.

NFPA 25 Norma para la inspección, prueba y mantenimiento de sistemas hidráulicos de protección contra incendios.

NFPA 101 Código de seguridad humana.

REGLAMENTO ECUATORIANO Reglamento de prevención mitigación y protección contra incendio EE090402.

4.1.10 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN DEL SCI.

El sistema contra incendios se compone de los siguientes elementos:

■ VÁLVULAS

- *Válvulas Generales de Corte del Sistema*

Las válvulas de corte deben ser instaladas en diversos casos como:

- Descarga de la bomba del SCI.
- En casos donde sea necesario dividir un sistema de rociadores en dos o más sistemas o donde la norma NFPA 13 lo indique.

Este tipo de válvula deberá poseer un aviso que muestre de forma clara, que sección o área del SCI van a controlar, y deberán tener las siguientes características mínimas:

- Tipo mariposa o compuerta (OS&Y).
- Interruptor de supervisión incorporado.
- Presión mínima de trabajo: 200 psi.
- Podrán instalarse de manera vertical u horizontal siempre y cuando se respete las instrucciones del fabricante.
- Certificación: UL o FM (podrían ser ambas certificaciones en caso de ser solicitado).
- Acoplamiento con brida o ranura.

El interruptor de supervisión deberá ser conectado al sistema de detección y alarma de incendios.



Fig. 1.- Válvulas de corte tipo mariposa

- *Válvulas de Retención*

Este tipo de válvulas va acoplada a seguido de las válvulas de control y estas válvulas funcionan para retener el agua del sistema que anteceden.

Constan de las siguientes características:

- Tipo clapeta
- Presión mínima de trabajo: 200 psi.
- Pueden ser instaladas de forma vertical u horizontal siempre y cuando se siga con las debidas instrucciones del fabricante.
- Certificación: UL o FM (podrían ser ambas certificaciones en caso de ser solicitado).
- Acoplamiento con brida o ranura.
- *Válvulas en la Succión de la Bomba del Sistema Contra Incendios*

Este tipo de válvulas van acopladas en la entrada de la bomba del SCI, para mantener el control cuando el agua ingresa. Su ubicación deberá respetar lo indicado en las normas 13 y 20 de la NFPA.

Constará con las siguientes características:

- Tipo compuerta (OS&Y). No podrá ser de un tipo diferente a este.
- Presión mínima de trabajo: 200 psi.
- Certificación: UL o FM (podrían ser ambas certificaciones en caso de ser solicitado).
- Acoplamiento con brida o ranura.



Fig. 2.- Válvula OS&Y

■ INSTRUMENTACIÓN

- *Indicador de Presión (manómetro)*

En cada una de las secciones que se indique en los planos o en diferentes especificaciones, se deben considerar manómetros. El manómetro debe optar con una conexión mínima de 1/4" ($\varnothing 6.4\text{mm}$) y debe constar con una válvula de bola.

- *Detector de Flujo*

En las especificaciones o requerimientos del equipo, se consideran detectores de flujo, UL/FM, para uso en cañerías de acero Schedule 10 a 40, para los diámetros que corresponda la cañería.

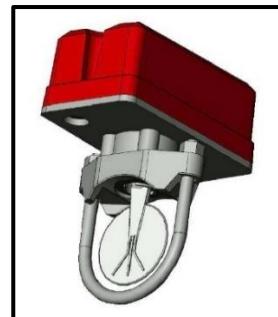


Fig.3.- Detector de flujo.

- *Especificaciones De Materiales*

La tubería a utilizarse en las redes de distribución del Sistema de Protección Contra incendios constara con el mínimo de especificaciones que se detallara a continuación:

- Tubería

El tipo de uniones que se van a usar en el proyecto para diámetros iguales o superiores a 2" serán del tipo ranurado. En ciertas partes críticas puede utilizarse tubería soldada o bridada.

Las tuberías constaran con las siguientes características:

- Material: Acero negro
- Especificaciones: ASTM A53 cédula 40
- Presión de trabajo mínima: 250 psi para agua

- Accesorios

Las siguientes especificaciones se aplican a codos, tés, reducciones y cruces.

- Para diámetro nominal de 1" a 2"
- Material: Hierro maleable
- Especificaciones: ASTM A197
- Presión de trabajo mínima: 250 psi para agua.
- Diámetro nominal mayor o igual a 2"
- Material: Hierro fundido
- Presión de trabajo mínima: 250 psi para agua.
- Tipo de junta: Ranurada

■ **SOPORTERÍA.**

Toda la tubería del sistema deberá tener una soportería adecuada, siguiendo las recomendaciones de la NFPA 15 y NFPA 13 en el caso de soportes colgantes.

De acuerdo a la NFPA los soportes de tubería deben:

- Mantener la integridad de las tuberías en casos de incendio.
- Asegurar y apuntalar a las tuberías para contrarrestar el movimiento debido a la acción del sistema.
- Se permite que los soportes de la tubería estén directamente sujetos a recipientes u otros equipos, siempre y cuando el mismo sea capaz de soportar las cargas creadas por la acción del sistema de pulverización de agua.
- En caso de que se suelde los soportes directamente a equipos o recipientes, esto se debe realizar bajo normas de seguridad, de construcción y de incendios.
- Estar adecuadamente recubiertos o fabricados con materiales resistentes a la corrosión.
-



Fig.4.- Soportería para sistemas contra incendios

4.1.11 SISTEMA DE GABINETES Y TUBERÍA VERTICAL.

■ **ESTACIONES DE GABINETES CON ACCESORIOS.**

Cada estación de mangueras indicada en los planos constara con los siguientes componentes:

- Rack con 15 metros de Manguera plana de ø11/2" y pitón más otra de la misma longitud.
- Válvula de Globo ø11/2" para conexión de la manguera.
- Válvula de Globo ø21/2" para conexión de Bomberos.

Con respecto a las normas NFPA 14 (Installation of Standpipe and Hose Systems) y a los requerimientos del área de estudio se ha evaluado el sistema de

mangueras para el funcionamiento de dos gabinetes con una demanda de 100 gpm a 70 psi cada uno.

Se ha previsto la instalación de tres (3 u) gabinetes en el proyecto. Los gabinetes estarán situados en lugares de fácil acceso para cubrir la demanda en el momento que se origine un conato de incendio.



Fig. 5.- Gabinete contra incendios

■ **DEMANDA DE SISTEMA DE GABINETES.**

Para el cálculo hidráulico se determinó como componente de mayor demanda a los gabinetes ubicados en la posición más alejada respecto al sistema de bombeo, siendo estos los de las plantas altas.

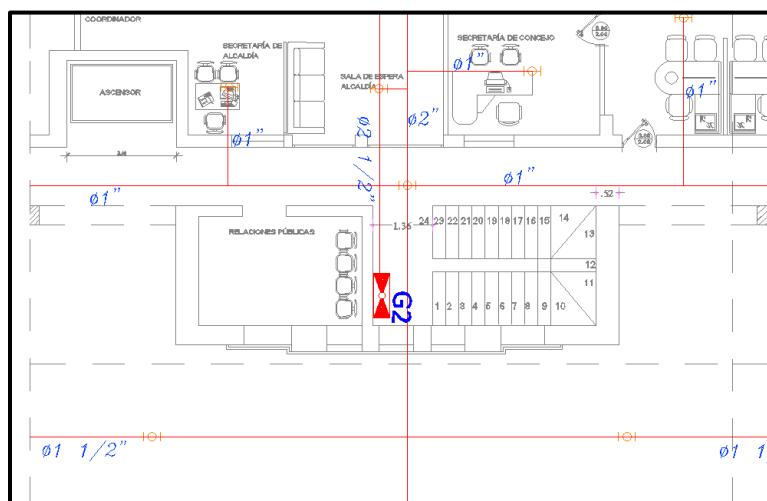


Fig.6.- Gabinetes más demandante.

Demanda hidráulica total = 200.21 gpm a 91.28 psi

4.1.12 SISTEMA DE ROCIADORES

■ CLASIFICACIÓN DE LA OCUPACIÓN

Luego de analizar la clase de ocupación y el tipo de uso que tendrá el proyecto se lo ha definido como de riesgo leve para la zona de oficinas; esto se lo realizó de acuerdo a la normativa NFPA 13.

A continuación, se hace referencia a las normas NFPA 13, con la cual se realizó la clasificación de riesgo para el proyecto:

*"A.5.2 Light hazard occupancies include occupancies having uses and conditions similar to the following: (1) Animal shelters, (2) Churches, (3) Clubs, (4) Eaves and overhangs, if of combustible construction with no combustibles beneath, (5) Educational, (6) Hospitals, including animal hospitals and veterinary facilities, (7) Institutional, (8) Kennels, (9) Libraries, except large stack rooms, (10) Museums, (11) Nursing or convalescent homes, (12) Offices, including data processing, (13) Residential, (14) Restaurant seating areas, (15) Theaters and auditoriums, excluding stages and prosceniums, (16) Unused attics"*¹

■ CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO DEL SISTEMA DE ROCIADORES

■ ÁREA DE DISEÑO

De la figura 7 obtenemos los siguientes datos:

Riesgo leve:

- Densidad = 0.1 gpm/ft² = 4.1 lt/min-m²
- Área de operación del rociador = 1500 ft² = 139 m²
- Caudal de diseño = 150 gpm = 569.9 lt/min

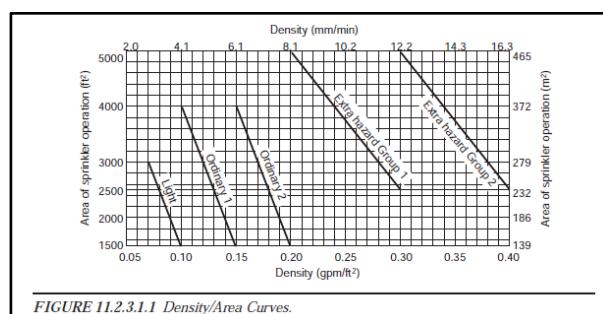


Fig.7.- Curva densidad/área²

¹ NFPA 13 CAP 5.2

² NFPA 13 CAP 11.2.3

- **ROCIADORES**

- Se optó por un rociador con las siguientes características:
- *Rociador de respuesta estándar TIPO PENDENT (SIN: TY3211)*

- Marca: TYCO
- Respuesta estándar
- Cobertura estándar
- Colgante (pendent)
- Color Blanco
- Temperatura 100°C (212°F)
- K = 5.6



Fig.8.- Rociador TY3211

- **ÁREA DE COBERTURA**

La tabla 1 muestra el área máxima de cobertura para un rociador de cobertura estándar:

- Para riesgo leve es de 20.9 m²

Construction Type	System Type	Maximum Protection Area		Maximum Spacing	
		ft ²	m ²	ft	m
Noncombustible unobstructed	Hydraulically calculated	225	20.9	15	4.6
Noncombustible unobstructed	Pipe schedule	200	18.6	15	4.6
Noncombustible obstructed	Hydraulically calculated	225	20.9	15	4.6
Noncombustible obstructed	Pipe schedule	200	18.6	15	4.6
Combustible unobstructed with no exposed members	Hydraulically calculated	225	20.9	15	4.6
Combustible unobstructed with no exposed members	Pipe schedule	200	18.6	15	4.6
Combustible unobstructed with exposed members 3 ft (910 mm) or more on center	Hydraulically calculated	225	20.9	15	4.6
Combustible unobstructed with exposed members 3 ft (910 mm) or more on center	Pipe schedule	200	18.6	15	4.6
Combustible unobstructed with members less than 3 ft (910 mm) on center	All	130	12.1	15	4.6
Combustible obstructed with exposed members 3 ft (910 mm) or more on center	All	168	15.6	15	4.6
Combustible obstructed with members less than 3 ft (910 mm) on center	All	130	12.1	15	4.6
Combustible concealed spaces in accordance with 8.6.4.1.4	All	120	11.1	15 parallel to the slope 10 perpendicular to the slope*	4.6 parallel to the slope 3.0 perpendicular to the slope*

*See 8.6.4.1.4.4.

Tabla 1.- Áreas de protección y espaciamiento para rociador de cobertura estándar – riesgo leve³

³ NFPA 13 CAP 8.6

- DISEÑO HIDRÁULICO

En la figura 9 se presenta el área de diseño, ésta es el área más solicitada hidráulicamente para el riesgo leve.

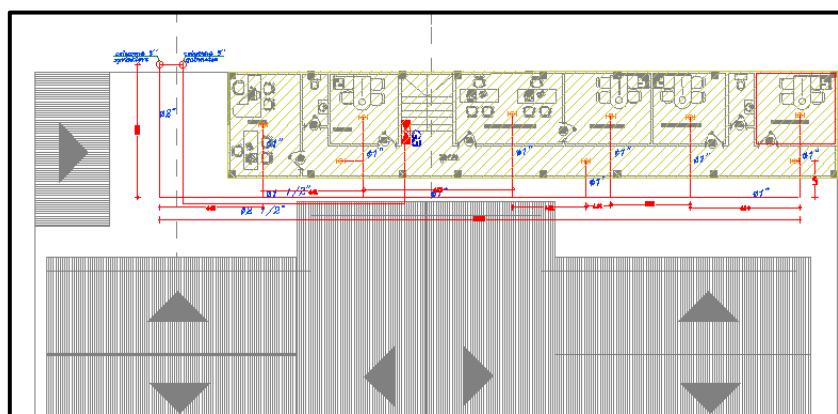


Fig.9.- Área de diseño (riesgo leve)

El área de cobertura máxima calculada por rociador para este diseño es la siguiente:

$$A_s = S \times L$$

$$A_s = 3.5 \text{ m} \times 3.10 \text{ m}$$

$$A_s = 10.85 \text{ m}^2$$

Utilizando las siguientes fórmulas hidráulicas, y de acuerdo a las consideraciones de cálculo detalladas en el suplemento 2 de la normativa NFPA 13 HANDBOOK se obtuvo la demanda hidráulica del sistema de rociadores descrito anteriormente.

$$Q = k \times \sqrt{P}$$

$$q = A_s \times D$$

$$p = 4.52 \times Q^{1.85} \div C^{1.85} \div d^{4.87}$$

Para el resultado del cálculo hidráulico se obtuvo lo siguiente:

Caudal= 329.67 gpm

Presión= 156.30 psi

4.1.13 CONEXIÓN SIAMESA.

En una parte visible a la entrada del edificio objetivo, se debe instalar una siamesa, construida en bronce bruñido y de dos bocas o doble salida estándar con acople de tuerca giratoria, tapón de $2\frac{1}{2}'' \times 2\frac{1}{2}'' \times 4''$, la cual será instalada a una altura de 0.90m, en la parte exterior desde el nivel de la rasante, con sus tapones correspondientes y un letrero con la leyenda “USO EXCLUSIVO DE BOMBEROS”, frente o perpendicular a la calle, el niple hembra será de rosca NST y la rosca de la siamesa será NPT, para

uso exclusivo del Cuerpo de Bomberos que permitirá alimentar los Cajetines Contra Incendios del edificio a partir de los carros con Bombas del Cuerpo de Bomberos.



Fig.10.- Conexión Siamesa

4.1.14 EQUIPO DE BOMBEO.

El equipo de bombeo fue sacado en base a la máxima demanda hidráulica de cada sistema respecto a caudal y presión requerida, obteniéndose lo siguiente:

*Caudal máximo requerido: 329.67 gpm
Presión máxima requerida: 156.30 psi*

▪ **SELECCIÓN DE LA BOMBA PRINCIPAL**

El equipo de bombeo seleccionado tiene las siguientes características:

*Caudal nominal = 400 gpm
Presión nominal = 160 psi*

▪ **SELECCIÓN DE LA BOMBA JOCKEY**

Considerando lo recomendado en la NFPA 20, el caudal de diseño de la bomba jockey y la presión serán los siguientes valores:

*Caudal = 20 gpm
Presión = 170 psi*

4.1.15 SUMINISTRO DE AGUA.

▪ **CISTERNA**

La cisterna debe abarcar la cantidad de agua de la demanda del sistema contra incendios.

De acuerdo a la demanda hidráulica máxima de 329.67 gpm correspondiente al sistema de gabinetes, y tomando en cuenta una duración de abastecimiento de 30 minutos, se obtiene el siguiente volumen de abastecimiento:

$$\textbf{Volumen de Abastecimiento =9890.10 galones =} 38 \text{ m}^3$$

La cisterna debe cumplir las especificaciones establecidas en la norma NFPA 22 y NFPA 25, respecto a consideraciones constructivas y de mantenimiento.

APÉNDICE H

Certificado Ambiental, Certificado de Intersección, Guía de Buenas Prácticas
Ambientales

CERTIFICADO AMBIENTAL

GOBIERNO PROVINCIAL DEL GUAYAS

Dado en GUAYAS, el 27 de junio del 2019

CERTIFICADO AMBIENTAL No.4492-GPG-2019-CA-SUIA

La / el GOBIERNO PROVINCIAL DEL GUAYAS, en cumplimiento a las disposiciones contenidas en la Constitución de la República del Ecuador, la normativa ambiental aplicable y vigente; así como los requerimientos previstos para esta actividad:

CONFIERE EL PRESENTE CERTIFICADO AMBIENTAL a favor de :

DISEÑO DEL NUEVO EDIFICIO PARA LA MUNICIPALIDAD DE BUCAY Ubicado en :

Provincia	Cantón	Parroquia
GUAYAS	ANTONIO ELIZALDE (BUCAY)	GENERAL ANTONIO ELIZALDE

A nombre de QUEZADA SUAREZ JOSE LUIS, considerando que ha cumplido en forma adecuada con el proceso de registro de su proyecto, obra o actividad; debiendo su representada aplicar durante todas las fases de su actividad la Guía de Buenas Prácticas Ambientales emitida por la Autoridad Ambiental Nacional, la misma que debe ser descargada de la página web del SUIA de forma obligatoria.

DETALLES DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD:

Datos Técnicos

Actividad:

CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA CIVIL MENOR O IGUAL A 5000 M2

Ubicación Geográfica

Dirección:

Bucay		
Provincia	Cantón	Parroquia
GUAYAS	ANTONIO ELIZALDE (BUCAY)	GENERAL ANTONIO ELIZALDE

Datos Administrativos

Nombre del representante legal:	QUEZADA SUAREZ JOSE LUIS
Email:	jlquezad@hotmail.com
Teléfono:	0983391845
Código de registro del proyecto:	MAE-RA-2019-424389
Dirección:	Mapasingue este, ciudadela Quisquis Mz Z3 villa 8

El presente Certificado Ambiental no es de carácter obligatorio, siendo importante la aplicación de las Buenas Prácticas Ambientales en el desarrollo de su actividad.

Atentamente,

ARRIAGA OCHOA LUIS GERMAN
GOBIERNO PROVINCIAL DEL GUAYAS

Yo, QUEZADA SUAREZ JOSE LUIS con Cédula/RUC N° 0950109520 declaro bajo juramento que la información que consta en el presente certificado es de mi absoluta responsabilidad. En caso de forzar, falsificar, modificar, alterar o introducir cualquier corrección al presente documento, asumo tácitamente las responsabilidades y sanciones determinadas por la ley.

Atentamente,

Sr.QUEZADA SUAREZ JOSE LUIS (Firma)

Sr. Proponente
QUEZADA SUAREZ JOSE LUIS
En su despacho

**CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN CON EL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS (SNAP), PATRIMONIO FORESTAL DEL ESTADO (PFE), BOSQUES Y VEGETACIÓN PROTECTORA (BVP), PARA EL PROYECTO:
"DISEÑO DEL NUEVO EDIFICIO PARA LA MUNICIPALIDAD DE BUCAY, UBICADO EN LA/S PROVINCIA/S DE (GUAYAS)"**

1.-ANTECEDENTES

Con la finalidad de obtener el Certificado de Intersección con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP), el/la Sr. QUEZADA SUAREZ JOSE LUIS como Proponente del proyecto obra o actividad, solicita a esta Cartera de Estado, emitir el Certificado de Intersección para el Proyecto: DISEÑO DEL NUEVO EDIFICIO PARA LA MUNICIPALIDAD DE BUCAY, ubicado en la/s provincia/s de (GUAYAS).

2.-ANÁLISIS DE LA DOCUMENTACIÓN PRESENTADA

El señor/a proponente, remite la información del proyecto, obra o actividad en coordenadas UTM en el sistema de referencia DATUM: WGS-84 Zona 17 Sur, la misma que es sobrepuerta automáticamente por el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA) con las coberturas geográficas oficiales del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP) del Ministerio del Ambiente.

Del análisis automático de la información a través del Sistema SUIA, se obtiene que el proyecto, obra o actividad DISEÑO DEL NUEVO EDIFICIO PARA LA MUNICIPALIDAD DE BUCAY, ubicado en la/s provincia/s de (GUAYAS), **NO INTERSECTA** con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Patrimonio Forestal del Estado (PFE), Bosques y Vegetación Protectora (BVP).

3.-CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN AUTOMÁTICO

En base al Acuerdo Ministerial No. 389 del 08 de diciembre de 2014, en el cual se establece que el Director Nacional de Prevención de la Contaminación Ambiental suscribirá a Nivel Nacional los Certificados de Intersección.

4.-CATÁLOGO DE PROYECTOS, OBRAS O ACTIVIDADES:

De la información remitida por, Sr. QUEZADA SUAREZ JOSE LUIS como Proponente del proyecto, obra o actividad; y de acuerdo al Catálogo de Proyectos, Obras o Actividades emitido mediante acuerdo Ministerial No. 061 del 04 de mayo del 2015, publicado en el Registro Oficial No. 316 del lunes 04 de mayo del 2015, se determina:

41.01.02.01 CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA CIVIL MENOR O IGUAL A 5000 M², corresponde a: **CERTIFICADO AMBIENTAL**.

5.-CÓDIGO DE PROYECTO: MAE-RA-2019-424389

El trámite de Regularización Ambiental de su proyecto debe continuar en GOBIERNO PROVINCIAL DEL GUAYAS, localizado en la Jurisdicción Territorial de la Provincia

Atentamente,



Ing. ROBERTO ENRIQUE GAVILANEZ TORRES
DIRECTOR NACIONAL DE PREVENCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, SUBROGANTE

Yo, QUEZADA SUAREZ JOSE LUIS con cédula de identidad 0950109520 , declaro bajo juramento que toda la información ingresada corresponde a la realidad y reconozco la responsabilidad que genera la falsedad u ocultamiento de proporcionar datos falsos o errados, en atención a lo que establece el artículo 255 del Código Orgánico Integral Penal, que señala: Falsedad u ocultamiento de información ambiental.- La persona que emita o proporcione información falsa u oculte información que sea de sustento para la emisión y otorgamiento de permisos ambientales, estudios de impactos ambientales, auditorías y diagnósticos ambientales, permisos o licencias de aprovechamiento forestal, que provoquen el cometimiento de un error por parte de la autoridad ambiental, será sancionada con pena privativa de libertad de uno a tres años.

Atentamente,
QUEZADA SUAREZ JOSE LUIS

--BORRADOR--



Sistema Único de Información Ambiental - **SUIA**

**GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES PARA EL
SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN MENOR O IGUAL A
VEINTE MIL METROS**

CATEGORÍA I



GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES PARA EL
SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN MENOR O IGUAL A
VEINTE MIL METROS

SUIA-MDA-GBPA-030

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD.....	3
3. RECOMENDACIONES.....	4
3.1. FASE DE DISEÑO.....	4
3.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	4
3.2.1. ALMACENAMIENTO Y MANUPULACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS	4
3.2.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO.....	6
3.2.3. OCUPACIÓN Y USOS DEL SUELO.....	6
3.2.4. REDUCIR LAS EMISIONES A LA ATMÓSFERA.....	7
3.2.5. REDUCCIÓN DE RUIDO.....	7
3.2.6. USO RACIONAL DEL AGUA.....	8
3.2.7. AHORRO DE ENERGÍA-EFICIENCIA ENERGÉTICA.....	9
3.2.8. GESTIÓN DE RECIUDOS.....	9



GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES PARA EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN MENOR O IGUAL A VEINTE MIL METROS CUADRADOS

CATEGORÍA I

1. INTRODUCCIÓN

Una mejor práctica de gestión ambiental es una acción o una combinación de las acciones llevadas a cabo para reducir el impacto ambiental de las operaciones de las actividades a ejecutar en un proyecto. Hay dos tipos de prevención de la contaminación: a) reducción en la fuente y b) reciclaje.

- a) Reducción en la fuente; minimiza o elimina la generación de residuos.
- b) Reciclaje; se utilizan materiales para modificar su forma o características y se pone a su disposición para volver a utilizarse.

Así mismo, trata de dar un enfoque de concientización y capacitación, cuánto podemos aportar para minimizar la alteración del ambiente a través del buen uso de los recursos; aplicando sugerencias puntuales de buenas prácticas ambientales según sea la actividad que vayamos a realizar.

Esta Guía de Buenas Prácticas Ambientales (GBPA) pretende sensibilizar sobre la afección que generamos al medio ambiente, desde nuestras actividades más comunes, aportando soluciones mediante el conocimiento de la acción y la propuesta de prácticas ambientales correctas, entre ellas la aplicación del Mecanismo General para Otorgar el Reconocimiento Ecuatoriano Ambiental “Punto Verde” a Construcciones Ecoeficientes enmarcado en el Acuerdo Ministerial 004 publicado en R.O. 128 del 29 de abril del 2014 y demás que sean de estricto cumplimiento en la normativa ambiental vigente.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD.

La presente Guía de Buenas Prácticas Ambientales (GBPA) está dirigida a las personas naturales y jurídicas cuyas actividades se enmarquen dentro de la construcción y operación de conjuntos residencias, urbanizaciones y edificios menor o igual a 20000 m² de área bruta de construcción.

A través de la implementación de la Guía de Buenas Prácticas Ambientales (GBPA), se tiene la posibilidad de reducir el impacto ambiental negativo generado por las actividades de cada uno de los trabajadores de manera individual, sin necesidad de sustituir o realizar cambios profundos en los procesos; aunque el impacto generado pudiera percibirse como no significativo, la suma de cientos de malas prácticas individuales puede



generar resultados globales adversos, por lo cual se pueden llevar a cabo pequeñas acciones encaminadas a su prevención o su reducción.

3. RECOMENDACIONES.

3.1. FASE DE DISEÑO.

- Deberá considerar la realización de un estudio preliminar, que tenga en cuenta los condicionantes del entorno donde se vaya a emplazar la infraestructura, de manera que las características del sitio puedan ser aprovechadas al máximo.
- Considerar los vientos predominantes, temperaturas, características geológicas para optimizar el diseño de las edificaciones; el relieve de la zona, que pueda minimizar el efecto del viento, del ruido; estabilización de taludes, para evitar deslizamientos, hundimientos o deslaves.
- Considerar la existencia cercana de algún tipo de remanente forestal, que puede ser empleado como barrera natural de ruido, polvo, viento, etc.
- Integrar las construcciones y los materiales en el entorno para aprovechar los recursos del área.
- Armonizar los diseños de las edificaciones con el entorno, potenciando su integración en el paisaje y minimizando el impacto visual.
- Usar los sistemas constructivos representativos de la zona de manera que se aprovechen los recursos del entorno y así aportar a minimizar el consumo energético derivado del transporte.
- Minimizar el acristalamiento en fachadas Oeste y Este y maximizar en fachadas Sur y Norte.
- Se deberá contemplar vegetación integrada en el proyecto constructivo.

3.2. FASE DE CONSTRUCCIÓN.

3.2.1. ALMACENAMIENTO Y MANUPULACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPOS.

- Adecuar una infraestructura existente o construir instalaciones temporales de almacenamiento de materiales de construcción acorde a la normativa vigente en la que pueda incurrir esta actividad.
- Disponer de uno o varios contenedores distribuidos por las zonas de trabajo para almacenar los materiales y minimizar posibles pérdidas y deterioro.
- Realizar la inspección visual de los materiales antes de su recepción para garantizar que lleguen al sitio en buenas condiciones.

- Almacenar los materiales peligrosos y/o especiales atendiendo a las indicaciones del fabricante (fichas de datos de seguridad) y la normativa para el almacenamiento de dichas sustancias.
- Retirar y acopiar adecuadamente aquellos elementos que puedan tener una reutilización posterior: tejas, ladrillos, ventanas, mobiliario, barandas, y otros.
- Limpiar y mantener en buen estado las herramientas y el equipo de obra.
- Tener en funcionamiento la maquinaria el tiempo necesario, ya que evitará la emisión de ruido al vecindario y contaminantes gaseosos.
- Reducir la circulación de las maquinas en obra, logrando gestionar trayectos y recorridos menos extensos para ahorrar combustible y prevenir accidentes.
- Desenchufar las herramientas eléctricas cuando no se utilizan y colocar tarjetas de bloqueo de seguridad cuando necesiten reparación para dejarlas fuera de uso.
- Proteger del sol, la lluvia y de la humedad los materiales y herramientas mediante lonas y elementos separadores del suelo.
- Al momento de dimensionar las áreas de las edificaciones, en lo que respecta especialmente a mampostería y revestimiento cerámico, se deberá observar las dimensiones de las superficies sobre las cuales se trabajará para reducir el número de cortes de ladrillos y de las piezas cerámicas respectivamente.
- Calcular correctamente las cantidades de materia prima a emplear para evitar residuos o sobrantes en las mezclas efectuadas.
- Aprovechar al máximo los materiales evitando dejar restos en los envases, vaciando dichos envases por completo.
- Calcular correctamente las cantidades de materia prima a emplear para evitar residuos o sobrantes en las mezclas efectuadas.
- Aprovechar al máximo los materiales evitando dejar restos en los envases, vaciando dichos envases por completo.

- Evitar la caducidad de productos, pasado su vencimiento se transforman en residuos y no servirán para fines constructivos.
- Evitar derrames de aceites y líquidos de las maquinarias recolectándolos para su posterior entrega a los gestores autorizados.
- No verter los restos de hormigón madera, yeso, cal y restos de aguas de limpieza en el desagüe, alcantarillado o en el suelo.

3.2.2. SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

- Cumplir con la normativa vigente y los lineamientos establecidos por las autoridades competentes en el tema.
- Utilizar siempre los elementos de protección personal, adecuados a los riesgos de las tareas en función de los materiales que se manipulan.
- Identificar cantidad y tipo de extintores o dispositivos para control del fuego dentro del sector de almacenamiento y conocer el procedimiento de emergencias ante incendios.
- Se deben colocar carteles y señales de advertencia en áreas donde se almacenan gases comprimidos inflamables, identificando la sustancia y las precauciones adecuadas.
- Las áreas de almacenaje nunca deben ubicarse bajo nivel o sótanos.
- Dar capacitación al personal en el manejo adecuado de herramientas y equipos para prevenir riesgos laborales y accidentes en el trabajo.
- Instruir, capacitar y controlar que los trabajadores que estén expuestos a ruidos fuertes y en tiempos prolongados cuenten con sus respectivos Equipos de Protección Personal (EPP) para mitigar la contaminación por ruido.

3.2.3. OCUPACIÓN Y USOS DEL SUELO.

- Una adecuada gestión de usos del suelo se realiza efectuando un correcto acopio de materiales y respetando las zonas destinadas a ello para reducir la ocupación del mismo.
- Separar selectivamente los diferentes tipos de tierra extraídos en los procesos constructivos en función de las posibilidades de reutilización.

- Reservar la capa superficial del suelo que es rica en nutrientes (aproximadamente los 20 primeros centímetros), siempre que haya espacio suficiente en la obra, y aprovecharla para trabajos de jardinería posteriores.
- Conservar las plantas y árboles que pudieran verse dañados por los movimientos de la maquinaria, y recuperar las zonas verdes afectadas durante la construcción.

3.2.4. REDUCIR LAS EMISIONES A LA ATMÓSFERA.

- Tener siempre en cuenta la dirección del viento para evitar exposiciones a terceros (ruido y polvo).
- Garantizar mediante el mantenimiento de los vehículos la perfecta combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos y el balanceo de las llantas.
- Realizar en tiempo seco y dependiendo del tipo de suelo, humedecimientos por lo menos 2 veces al día sobre las áreas desprovistas de acabados, al igual que sobre los materiales que se almacenen temporalmente y que sean susceptibles de generar material particulado.
- En la evacuación vertical de escombros, utilizar tubos con conexiones estancas entre sí y colocar una lona de protección en el contenedor para evitar la proyección de polvo.

3.2.5. REDUCCIÓN DE RUIDO

- Evitar la generación de ruidos molestos en el ambiente laboral y vecindario
- Evitar realizar los trabajos más ruidosos en las horas de descanso o de menor actividad del entorno, como por ejemplo: durante las primeras horas de la mañana o por la noche.
- Realizar mantenimiento preventivo de la maquinaria y los equipos para generar menos ruido por mal funcionamiento.
- Reducir el ruido utilizando la maquinaria y herramientas solo cuando sea necesario y mantenerlas apagadas en periodos de espera.
- Realizar en talleres aislados las operaciones de corte de materiales.
- Realizar un aislamiento o apantallamiento acústico temporal de las operaciones que lo permitan.

3.2.6. USO RACIONAL DEL AGUA.

- Las mangueras que se empleen deben tener llaves de paso en su entrada y salida para facilitar el cierre y reducir las pérdidas y goteos.
- Revisar periódicamente la red de provisión de agua para detectar fugas y evitar sobreconsumos por averías y escapes.
- Controlar que la cantidad de agua utilizada para la preparación de mezclas, de áridos, limpieza y otras actividades, sea la adecuada a las necesidades.
- Reutilizar, siempre que sea posible, el agua de limpieza, almacenándola en recipientes que faciliten la decantación de los sólidos.
- Utilizar detergentes biodegradables, sin fosfato ni cloro, en la limpieza de utensilios y equipos del personal.
- No verter en el suelo, en cursos de agua, ni en la red de alcantarillado restos de aceites, combustibles o productos peligrosos.
- Instale barreras que impidan el arrastre de materiales de construcción y sobrantes, por escorrentía.
- Evitar el vertido de agua que contengan cemento u otros productos procedentes de las actividades de construcción.
- Revisar el estado de los sumideros localizados en la zona de influencia de las obras, y de encontrar obstrucciones, coordinar la limpieza de los mismos.
- No utilizar agua para diluir derrames de substancias peligrosas como pinturas, barnices lacas, ya que dichas sustancias se depositan en los cursos de agua.
- Las labores de mantenimiento, reparación, limpieza y lavado de vehículos, maquinaria, equipos y herramientas deben efectuarse en instalaciones que cuenten con la desarenadores y trampas de grasas. En ningún caso podrá realizarse el vertimiento de estas aguas sin tratamiento previo.
- Otra de las opciones para el ahorro de agua sería la recolección de agua de lluvia que podrían encauzarse en la misma conducción y emplearse para riego, inodoros, limpieza de calles.

3.2.7. AHORRO DE ENERGÍA-EFICIENCIA ENERGÉTICA

- Es recomendable aprovechar la luz natural durante toda la jornada laboral para evitar la iluminación artificial.
- Utilizar lámparas de bajo consumo y apagar los equipos y luces que no se estén usando.
- Dejar transcurrir el tiempo necesario de secado de los materiales y superficies tratados. No utilizar medios artificiales de secado.
- Tener la maquinaria, sólo el tiempo imprescindible en funcionamiento (apagar el motor en tiempos de espera).
- Aislante térmicamente muros, ventanas y conducciones de climatización.
- Promover en lo posible, opciones constructivas que propicien el uso de energías renovables
- Tener en cuenta las nuevas tendencias y tecnologías de construcción con criterios bioclimáticos.
- Orientar las fachadas y distribuir los espacios interiores para optimizar el aporte solar, lumínico y los intercambios térmicos y acústicos.
- Calefacción y refrigeración: Calcular el sistema atendiendo a las características de cada espacio y las necesidades de climatización según el uso.

3.2.8. GESTIÓN DE RECIUDOS.

- Tomar en cuenta cuándo un material se transforma en residuo y que tipo de residuo es para proceder con la gestión correspondiente; de acuerdo a la Normativa Ambiental vigente.
- Identificar los puntos de generación de residuos en la obra. Programar y planificar sistemas de reducción.
- Cada trabajador debe conocer cuáles son las actividades que generan residuos y minimizar esa generación.
- Los vehículos que efectúen el transporte de tierras, escombros o materiales de construcción lo harán en las debidas condiciones para evitar el vertido accidental de su contenido, adoptando las precauciones necesarias para impedir ensuciar las vías públicas, dicho material deberá ser depositado en las escombreras que cuenten con la autorización correspondiente, acorde a la Normativa Ambiental vigente.



- Utilizar materiales cuyos desechos posean una mayor aptitud para ser reciclados (Ej. maderas no tratadas con productos tóxicos).
- Si es posible no emplear materiales que se transformen en residuos tóxicos o peligrosos al final de su uso y elegir materiales con propiedades ecológicas y naturales.
- Reutilizar los restos de corte de materiales siempre que sea posible.
- Implementar la estrategia de las 3 R: Reducir, Reutilizar y Reciclar.
- Señalarizar los contenedores según el tipo de residuo que pueden admitir.
- Utilizar contenedores debidamente señalizados y resistentes de acuerdo a los materiales que se depositan en cada uno de ellos, cuidando que su estructura no sea afectada por el residuo.
- Retire el suelo orgánico de forma que no se contamine con otros de materiales y almacénelo libre de otro de residuos; cúbralo e instale barreras que impidan su arrastre por escorrentía para utilizarlo en el paisajismo final de la obra, o entréguelo para cubrir necesidades similares externas.
- Contar con gestores de residuos autorizados para el transporte, tratamiento y disposición final de cada tipo de residuo (común, peligroso y especial).

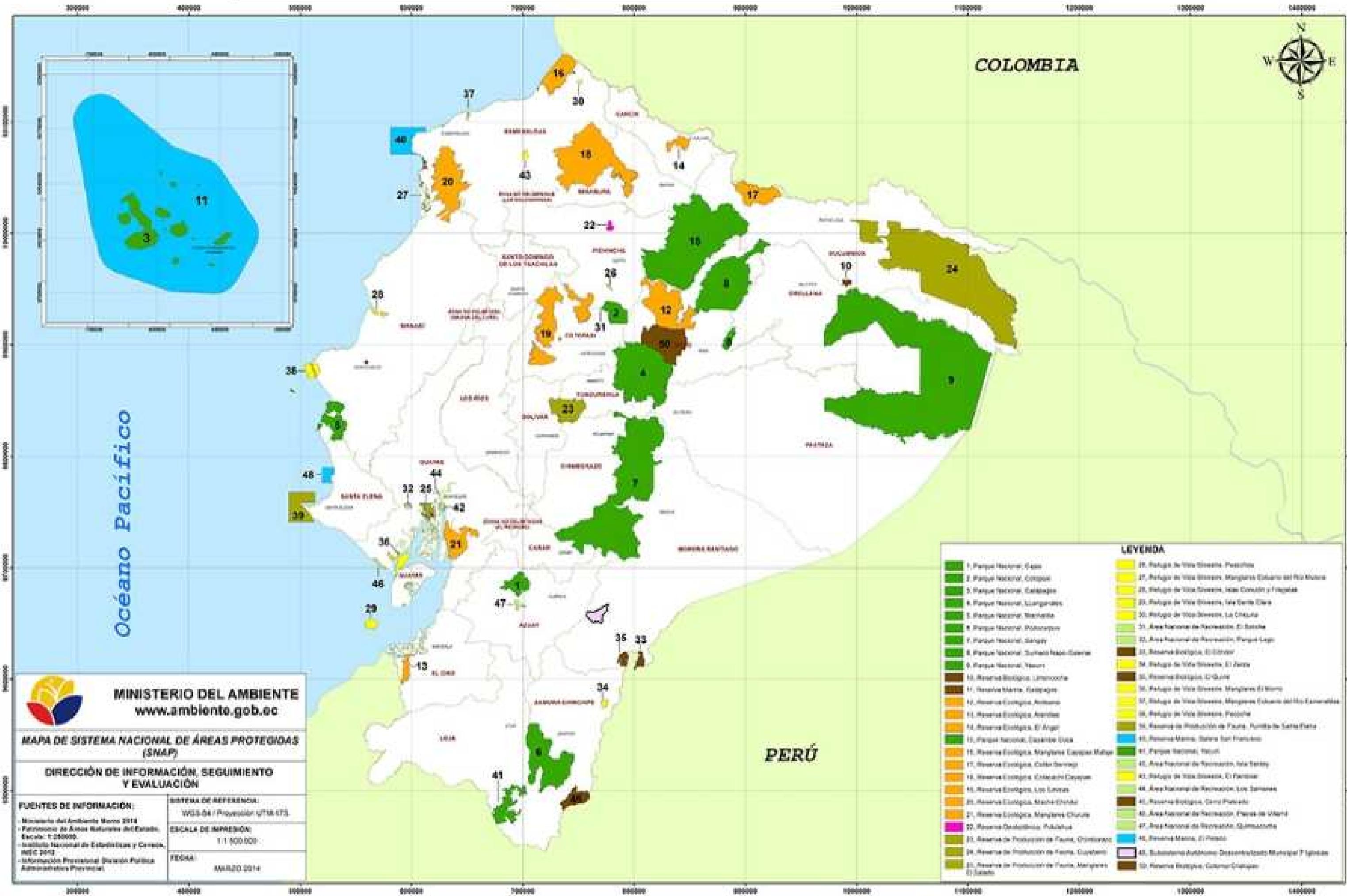


GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES PARA EL
SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN MENOR O IGUAL A
VEINTE MIL METROS

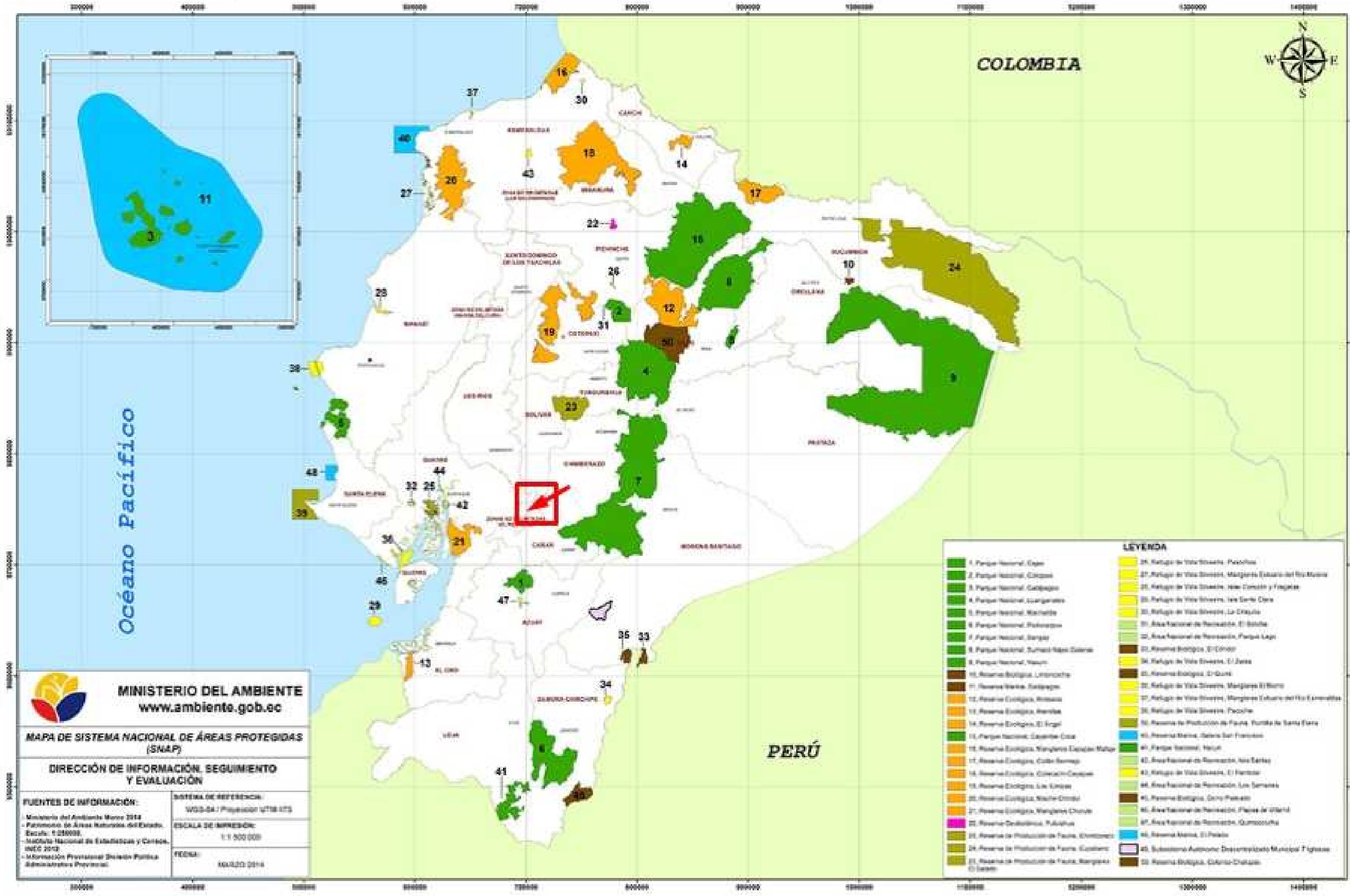
SUIA-MDA-GBPA-030

INFORMACIÓN DEL DOCUMENTO	
Elaborado por:	Especialistas Ambientales, CAN MAE.
Revisado por:	Coordinadores Dirección Nacional de Prevención de la Contaminación Ambiental.
Aprobado por:	Subsecretaría de Calidad Ambiental – MAE Dirección Nacional de Prevención de la Contaminación
Fecha:	Quito, 11 de Abril 2015

SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS



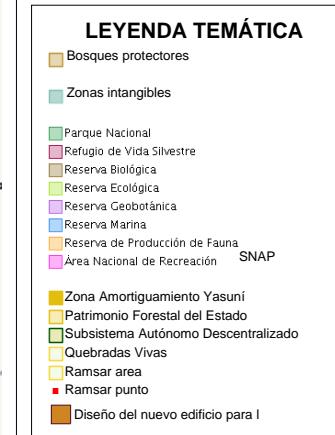
SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS



EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

CERTIFICADO DE INTERSECCIÓN

Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay



DATUM:
Proyección Universal Transversa
de Mercator
WGS-84 Zona 17 Sur

ESCALA:
1:5000

DIRECCIÓN NACIONAL DE PREVENCION
DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

El proyecto:

- No interseca con Bosques protectores.
- No está dentro Zonas intangibles.
- No interseca con SNAP.
- No está dentro de Zona Amortiguamiento Yasuni.
- No interseca con Patrimonio Forestal del Estado.
- No interseca con Subsistema Autónomo Descentralizado.
- No interseca con Quebradas Vivas.
- No interseca con Ramsar area.
- No interseca con Ramsar punto.

INFORMACIÓN SUJETA A VERIFICACION DE CAMPO:
No se realizó campo

FUENTE DE INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

CARTOGRAFÍA BASE	Cartas Topográficas Instituto Geográfico Militar I.G.M.Escala 1:50.000
CARTOGRAFÍA TÉMATICA	Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado, MINISTERIO DEL AMBIENTE

Generado por: Fecha Elaboración:
S.U.I.A. Ju., 27 junio 2019

APÉNDICE I

Presupuestos y APU's

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis		
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.		
	RUBRO	UNIDAD
1 OBRAS PRELIMINARES		
1.01	Limpieza del terreno	m2
1.02	Replanteo y trazado	m2
2 CIMENTACIÓN		
2.01	Excavación, relleno y desalojo para cimentaciones	m3.
2.02	Hormigón simple f'c=140 kg/cm2 - Replantillo	m3.
2.03	Riostras de H.A. f'c=210kg/cm2	m3.
2.04	Zapas corridas de H.A. f'c = 280kg/cm2	m3.
2.05	Losa f'c=280kg/cm2	m3.
3 ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO		
3.01	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2	m3.
3.02	Columnas de H.A. f'c=280kg/cm2	m3.
3.03	Vigas de piso f'c=280kg/cm2	m3.
3.04	Acero de refuerzo f'y=4200kg/cm2	kg.
3.05	Hormigòn Estructural f'c=280kg/cm2	m3.
3.06	Losa Nervada f'c= 280 kg/cm2	m3
4 INSTALACIÓN DE AALL		
4.01	TUBERIA PVC PRESIÓN Ø110mm INC. ACCESORIOS	m.
4.02	Sumideros 160 x 110 mm	u.
4.03	Caja de registro de concreto 80 x 80 cm	u.
4.04	TUBERIA PVC Ø160mm INC. ACCESORIOS AALL	m.
5 MAMPOSTERIA Y ENLUCIDOS		
5.01	Mamposteria de bloque pesado, 9*20*40 cm	m2.
5.02	Mesones incluye Armadura y encofrado	m.
5.03	Enlucido de paredes interior y exterior	m2.
5.04	Empaste de paredes interiores y exteriores	m2
6 RECUBRIMIENTOS		
6.01	Cielo raso falso fibra mineral 60x60cm	m2.
6.02	Malla Electrosoldada 4 mm	m2.
6.03	Pintura de caucho interior satinada y exterior	m2.
6.04	Piso de Adoquín Peatonal multicolor	m2.
6.05	Porcelanato de 50x50cm. en interiores	m2.
6.06	Rastreras de porcelanato exteriores e interiores	ml.
7 CUBIERTA		
7.01	Cubierta eternit	m2
8 PUERTAS DE MADERA, ACERO INOXIDABLE Y CERRADURAS		
8.01	Puerta de madera HDF panelada de 0,80x1,00x2,10 inc. Cerradura	u.
8.02	Puertas de acero inoxidable para Baños 2,00 x 0,7 m inc. Cerradura	u.
8.03	Puertas de acero inoxidable para Baños 2,00 x 0,6 m inc. Cerradura	u.
9 ALUMINIO, VIDRIO Y ACEROS		
9.01	Pasamanos acero inoxidable para escalera	m.
9.02	Huella antidelezizante para escalera	u.
9.03	Pasamanos acero inoxidable para balcon	m.
9.04	Divisiones de Acero Inoxidable en Baños	m2
9.05	Mamparas Desmontables	m2.
10 INSTALACIONES DE AGUA POTABLE		

10.01	PUNTOS DE AGUA POTABLE PVC DE 20 MM	PTO.
10.02	TUBERIA PVC PRESIÓN Ø20mm INC. ACCESORIOS	m.
10.03	TUBERIA PVC PRESIÓN Ø32mm INC. ACCESORIOS	m.
10.04	TUBERIA PVC PRESIÓN Ø50mm INC. ACCESORIOS	m.
10.05	MEDIDOR DE AGUA POTABLE Ø32mm	u.
10.06	Llave de manguera Ø20mm	u.
10.07	Caja de hormigon simple	u.
10.08	Acometida para Agua Potable D= 63 mm	m.
10.09	Caja de registro de Hormigón Simple f'c= 210 Kg/cm2	u.
11	GRIFERIA Y ACCESORIOS PARA BAÑOS	
11.01	Llave de control presmatic para lavamanos	u.
11.02	Dispensadores de Jabón Liquido	u.
11.03	Secador eléctrico automático para Manos	u.
11.04	Papelera	u.
12	PIEZAS SANITARIAS	
12.01	LAVAMANOS EMPOTRABLE BLANCO	u.
12.02	INODORO BLANCO CON FLUXOMETRO	u.
13	INSTALACIONES DE AASS	
13.01	TUBERIA PVC PRESIÓN Ø110mm INC. ACCESORIOS	m.
13.02	TUBERIA PVC PRESIÓN Ø160mm INC. ACCESORIOS	m.
14	CISTERNAS	
14.01	Excavación	m3
14.02	Hormigón f'c= 210 kg/cm2	m3
14.05	Impermeabilizante	m2
14.06	Recubrimiento con pintura	m2

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis					
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.					
PRESUPUESTO EDIFICIO 1					
RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIOS UNITARIOS	PRECIO TOTAL	
2 CIMENTACIÓN					
2.01 Excavación, relleno y desalojo para cimentaciones	m3.	19.8	6.71	132.86	
2.02 Hormigón simple f'c=140 kg/cm2 - Replantillo	m3.	1.1	66.91	73.60	
2.03 Riostras de H.A. f'c=210kg/cm2	m3.	6.69	200.53	1,341.55	
2.04 Zapatas aisladas de H.A. f'c = 280kg/cm2	m3.	6.09	333.39	2,030.35	
2.05 Losa f'c=280kg/cm2	m3.	4.63	268.64	1,243.80	
3 ESTRUCTURA DE HORMIGON ARMADO					
3.02 Columnas de H.A. f'c=280kg/cm2	m3.	8.43	393.13	3,314.09	
3.03 Vigas de piso f'c=280kg/cm2	m3.	12.86	417.46	5,368.54	
3.04 Acero de refuerzo f'y=4200kg/cm2	kg.	4907.043635	1.61	7,900.34	
3.06 Losa Nervada f'c= 280 kg/cm2	m3.	6.8	268.64	1,826.75	
4 INSTALACIÓN DE AALL					
4.01 TUBERIA PVC Ø110mm INC. ACCESORIOS	m.	45.47	23.30	1,059.45	
4.02 Sumideros 160 x 110 mm	u.	2	61.25	122.50	
5 MAMPSTERIA Y ENLUCIDOS					
5.01 Mampostería de bloque pesado, 9*20*40 cm	m2.	351.45	8.89	3,124.39	
5.02 Mesones incluye Armadura y encofrado	m.	3	24.55	73.65	
5.03 Enlucido de paredes interior y exterior	m2.	702.91	7.58	5,328.06	
5.04 Empaste de paredes interiores y exteriores	m2	702.91	9.21	6,473.80	
6 RECOBRIMIENTOS					
6.01 Cielo raso falso fibra mineral 60x60cm	m2.	217.75	19.10	4,159.03	
6.02 Malla Electrosoldada	m2.	80.75	17.09	1,380.02	
6.03 Pintura de caucho interior satinada y exterior	m2.	702.91	3.18	2,235.25	
6.05 Porcelanato de 50x50cm. en interiores	m2.	217.75	24.28	5,286.97	
6.06 Rastreras de porcelanato exteriores e interiores	ml.	97.85	16.61	1,625.29	
7 CUBIERTA					
7.01 Cubierta eternit	m2	230	23.04	5,299.20	
8 PUERTAS DE MADERA, ACERO INOXIDABLE Y CERRADURAS					
8.01 Puerta de madera HDF panelada de 0,80x1,00x2,10 inc. Cerradura	u.	7	180.61	1,264.27	
8.02 Puertas de acero inoxidable para Baños 2,00 x 0,7 m inc. Cerradura	u.	3	366.51	1,099.53	
8.03 Puertas de acero inoxidable para Baños 2,00 x 0,6 m inc. Cerradura	u.	6	304.96	1,829.76	
9 ALUMINIO, VIDRIO Y ACEROS					
9.01 Pasamanos acero inoxidable para escalera	m.	26	28.33	736.58	
9.03 Pasamanos acero inoxidable para balcon	m.	43.18	29.08	1,255.67	
9.04 Divisiones de Acero Inoxidable en Baños	m2	3	52.40	157.20	
9.05 Mamparas Desmontables	m2.	5	95.89	479.45	
10 INSTALACIONES DE AGUA POTABLE					
10.01 PUNTOS DE AGUA POTABLE PVC DE 20 MM	PTO.	12	27.54	330.48	
10.02 TUBERIA PVC PRESIÓN Ø20mm INC. ACCESORIOS	m.	1.8	14.90	26.82	
10.03 TUBERIA PVC PRESIÓN Ø32mm INC. ACCESORIOS	m.	14.4	24.08	346.75	
10.04 TUBERIA PVC PRESIÓN Ø50mm INC. ACCESORIOS	m.	15.34	12.52	192.06	
11 GRIFERIA Y ACCESORIOS PARA BAÑOS					
11.01 Llave de control presmatic para lavamanos	u.	6	106.03	636.18	
11.02 Dispensadores de Jabón Líquido	u.	3	19.03	57.09	
11.03 Secador eléctrico automático para Manos	u.	3	73.68	221.04	
11.04 Papelera	u.	3	35.08	105.24	
12 PIEZAS SANITARIAS					
12.01 LAVAMANOS EMPOTRABLE BLANCO	u.	6	70.04	420.24	
12.02 INODORO BLANCO CON FLUXOMETRO	u.	6	198.42	1,190.52	
13 INSTALACIONES DE AASS					
13.01 TUBERIA PVC Ø110mm INC. ACCESORIOS	m.	24.46	22.96	561.60	

PRESUPUESTO TOTAL EDIFICIO 1

70,309.96

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis					
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.					
PRESUPUESTO EDIFICIO 2					
RUBRO		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIOS UNITARIOS	PRECIO TOTAL
2 CIMENTACIÓN					
2.01	Excavación, relleno y desalojo para cimentaciones	m3.	19.8	6.71	132.86
2.02	Hormigón simple f'c=140 kg/cm2 - Replantillo	m3.	1.1	66.91	73.60
2.03	Riostras de H.A. f'c=210kg/cm2	m3.	7.1	200.53	1,423.76
2.04	Zapatas de aisladas H.A. f'c = 280kg/cm2	m3.	6.09	333.39	2,030.35
2.05	Losa f'c=280kg/cm2	m3.	5.26	268.64	1,413.05
3 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO					
3.02	Columnas de H.A. f'c=280kg/cm2	m3.	8.43	393.13	3,314.09
3.03	Vigas de piso f'c=280kg/cm2	m3.	13.85	417.46	5,781.82
3.04	Acero de refuerzo f'y=4200kg/cm2	kg.	5310.252762	1.61	8,549.51
3.06	Losa Nervada f'c= 280 kg/cm2	m3.	8.28	268.64	2,224.34
4 INSTALACIÓN DE AALL					
4.01	TUBERIA PVC PRESIÓN Ø110mm INC. ACCESORIOS	m.	46.39	23.30	1,080.89
4.02	Sumideros 160 x 110 mm	u.	3	61.25	183.75
5 MAMPOSTERIA Y ENLUCIDOS					
5.01	Mampostería de bloque pesado, 9*20*40 cm	m2.	365.14	8.89	3,246.09
5.02	Mesones incluye Armadura y encofrado	m.	1	24.55	24.55
5.03	Enlucido de paredes interior y exterior	m2.	730.27	7.58	5,535.45
5.04	Empaste de paredes interiores y exteriores	m2.	730.27	9.21	6,725.79
6 RECUBRIMIENTOS					
6.01	Cielo raso falso fibra mineral 60x60cm	m2.	241.9	19.10	4,620.29
6.02	Malla Electrosoldada	m2.	80.75	17.09	1,380.02
6.03	Pintura de caucho interior satinada y exterior	m2.	730.27	3.18	2,322.26
6.05	Porcelanato de 50x50cm. en interiores	m2.	241.9	24.28	5,873.33
6.06	Rastreras de porcelanato exteriores e interiores	ml.	100.47	16.61	1,668.81
7 CUBIERTA					
7.1	Cubierta eternit	m2	255	23.04	5,875.20
8 PUERTAS DE MADERA, ACERO INOXIDABLE Y CERRADURAS					
8.01	Puerta de madera HDF panelada de 0,80x1,00x2,10 inc. Cerradura	u.	4	180.61	722.44
8.02	Puertas de acero inoxidable para Baños 2,00 x 0,7 m inc. Cerradura	u.	2	366.51	733.02
8.03	Puertas de acero inoxidable para Baños 2,00 x 0,6 m inc. Cerradura	u.	2	304.96	609.92
9 ALUMINIO, VIDRIO Y ACEROS					
9.01	Pasamanos acero inoxidable para escalera	m.	28	28.33	793.24
9.03	Pasamanos acero inoxidable para balcon	m.	40.72	29.08	1,184.14
9.04	Divisiones de Acero Inoxidable en Baños	m2	1	52.40	52.40
9.05	Mamparas Desmontables	m2.	4	95.89	383.56
10 INSTALACIONES DE AGUA POTABLE					
10.01	PUNTOS DE AGUA POTABLE PVC DE 20 MM	PTO.	4	27.54	110.16
10.02	TUBERIA PVC PRESIÓN Ø20mm INC. ACCESORIOS	m.	0.62	14.90	9.24
10.03	TUBERIA PVC PRESIÓN Ø32mm INC. ACCESORIOS	m.	9.67	24.08	232.85
11 GRIFERIA Y ACCESORIOS PARA BAÑOS					
11.01	Llave de control presmatic para lavamanos	u.	2	106.03	212.06
11.02	Dispensadores de Jabón Líquido	u.	1	19.03	19.03
11.03	Secador eléctrico automático para Manos	u.	1	73.68	73.68
11.04	Papelera	u.	2	35.08	70.16
12 PIEZAS SANITARIAS					
12.01	LAVAMANOS EMPOTRABLE BLANCO	u.	2	70.04	140.08
12.02	INODORO BLANCO CON FLUXOMETRO	u.	2	198.42	396.84
13 INSTALACIONES DE AASS					
13.01	TUBERIA PVC Ø110mm INC. ACCESORIOS	m.	4.97	22.96	114.11

PRESUPUESTO TOTAL EDIFICIO 2

69,336.72

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis					
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.					
PRESUPUESTO EDIFICIO 3					
RUBRO		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIOS UNITARIOS	PRECIO TOTAL
2 CIMENTACIÓN					
2.01 Excavación, relleno y desalojo para cimentaciones	m3.	24.4	6.71	163.72	
2.02 Hormigón simple f'c=140 kg/cm2 - Replantillo	m3.	1.1	66.91	73.60	
2.03 Riostras de H.A. f'c=210kg/cm2	m3.	8.14	200.53	1,632.31	
2.04 Zapatas aisladas de H.A. f'c = 280kg/cm2	m3.	7.5	333.39	2,500.43	
2.05 Losa f'c=280kg/cm2	m3.	5.29	268.64	1,421.11	
3 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO					
3.02 Columnas de H.A. f'c=280kg/cm2	m3.	13.04	393.13	5,126.42	
3.03 Vigas de piso f'c=280kg/cm2	m3.	24.94	417.46	10,411.45	
3.04 Acero de refuerzo f'y=4200kg/cm2	kg.	9924.782318	1.61	15,978.90	
3.06 Losa Nervada f'c= 280 kg/cm2	m3.	19.11	268.64	5,133.71	
4 INSTALACIÓN DE AALL					
4.01 TUBERIA PVC PRESIÓN Ø110mm INC. ACCESORIOS	m.	69.61	23.30	1,621.91	
4.02 Sumideros 160 x 110 mm	u.	1	61.25	61.25	
5 MAMPOSTERIA Y ENLUCIDOS					
5.01 Mampostería de bloque pesado, 9*20*40 cm	m2.	780.15	8.89	6,935.53	
5.02 Mesones incluye Armadura y encofrado	m.	7	24.55	171.85	
5.03 Enlucido de paredes interior y exterior	m2.	1560.25	7.58	11,826.70	
5.04 Empaste de paredes interiores y exteriores	m2	1560.25	9.21	14,369.90	
6 RECUBRIMIENTOS					
6.01 Cielo raso falso fibra mineral 60x60cm	m2.	371.64	19.10	7,098.32	
6.02 Malla Electrosoldada	m2.	224.28	17.09	3,832.95	
6.03 Pintura de caucho interior satinada y exterior	m2.	1560.25	3.18	4,961.60	
6.05 Porcelanato de 50x50cm. en interiores	m2.	371.64	24.28	9,023.42	
6.06 Rastreras de porcelanato exteriores e interiores	ml.	188.04	16.61	3,123.34	
7 CUBIERTA					
7.1 Cubierta eternit	m2	384	23.04	8,847.36	
8 PUERTAS DE MADERA, ACERO INOXIDABLE Y CERRADURAS					
8.01 Puerta de madera HDF panelada de 0,80x1,00x2,10 inc. Cerradura	u.	15	180.61	2,709.15	
8.02 Puertas de acero inoxidable para Baños 2,00 x 0,7 m inc. Cerradura	u.	6	366.51	2,199.06	
8.03 Puertas de acero inoxidable para Baños 2,00 x 0,6 m inc. Cerradura	u.	5	304.96	1,524.80	
9 ALUMINIO, VIDRIO Y ACEROS					
9.01 Pasamanos acero inoxidable para escalera	m.	56	28.33	1,586.48	
9.03 Pasamanos acero inoxidable para balcon	m.	187.38	29.08	5,449.01	
9.04 Divisiones de Acero Inoxidable en Baños	m2	2	52.40	104.80	
10 INSTALACIONES DE AGUA POTABLE					
10.01 PUNTOS DE AGUA POTABLE PVC DE 20 MM	PTO.	15	27.54	413.10	
10.02 TUBERIA PVC PRESIÓN Ø20mm INC. ACCESORIOS	m.	2.54	14.90	37.85	
10.03 TUBERIA PVC PRESIÓN Ø32mm INC. ACCESORIOS	m.	35.97	24.08	866.16	
11 GRIFERIA Y ACCESORIOS PARA BAÑOS					
11.01 Llave de control presmátic para lavamanos	u.	10	106.03	1,060.30	
11.02 Dispensadores de Jabón Líquido	u.	7	19.03	133.21	
11.03 Secador eléctrico automático para Manos	u.	7	73.68	515.76	
11.04 Papelera	u.	9	35.08	315.72	
12 PIEZAS SANITARIAS					
12.01 LAVAMANOS EMPOTRABLE BLANCO	u.	10	70.04	700.40	
12.02 INODORO BLANCO CON FLUXOMETRO	u.	9	198.42	1,785.78	
13 INSTALACIONES DE AASS					
13.01 TUBERIA PVC PRESIÓN Ø110mm INC. ACCESORIOS	m.	56.06	22.96	1,287.14	

PRESUPUESTO TOTAL EDIFICIO 3

135,004.49

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay. PRESUPUESTO EXTERIORES					
	RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIOS UNITARIOS	PRECIO TOTAL
14	EXTERIORES				
	RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIOS UNITARIOS	PRECIO TOTAL
1	OBRAS PRELIMINARES				
1.01	Limpieza del terreno	m2	1,107.85	1.04	\$1,152.16
1.02	Replanteo y trazado	m2	1,107.85	2.01	\$2,226.78
	TOTAL OBRAS PRELIMINARES				\$3,378.94
	INSTALACIÓN DE AALL				
4.01	TUBERIA PVC Ø110mm INC. ACCESORIOS AALL	m	167.68	23.30	\$3,906.94
4.02	Sumideros	m	9	61.25	\$551.25
4.03	Caja de registro AALL	m.	8	36.38	\$291.04
4.04	TUBERIA PVC Ø160mm INC. ACCESORIOS AALL	m.	82	46.41	\$3,805.62
	RECUBRIMIENTOS				
6.04	Piso de Adoquín Peatonal multicolor (extiores)	m2.	455.99	22.69	\$10,346.41
	INSTALACIONES DE AGUA POTABLE				
10.02	TUBERIA PVC PRESIÓN Ø20mm INC. ACCESORIOS	m.	1.61	14.90	\$10,347.41
10.03	TUBERIA PVC PRESIÓN Ø32mm INC. ACCESORIOS	m.	7.7	24.08	\$185.42
10.04	TUBERIA PVC PRESIÓN Ø50mm INC. ACCESORIOS	m.	97.24	12.52	\$1,217.44
10.05	MEDIDOR DE AGUA POTABLE Ø32mm	u.	1	74.33	\$74.33
10.06	Llave de manguera Ø20mm	u.	1	15.88	15.88
10.07	Caja de hormigon simple	u.	1	203.63	\$203.63
10.08	Acometida para Agua Potable D= 63 mm	m.	1	328.14	\$328.14
	INSTALACIONES DE AASS				
13.01	TUBERIA PVC Ø110mm INC. ACCESORIOS AASS	m	13.3	22.96	\$305.37
13.02	TUBERIA PVC Ø160mm INC. ACCESORIOS AASS	m.	70.52	46.41	\$3,272.83
	CISTERNAS				
3.01	Hormigón f'c= 210 kg/cm2	m3	78.3	67.29	5,268.81
14.01	Excavación	m3	102.05	52.69	5,377.01
14.05	Enlucido con mortero + impermeabilizante	m2	107.25	12.77	1,369.58
14.06	Recubrimiento con pintura	m2	107.25	3.18	341.06
	TOTAL EXTERIORES				\$47,208.18

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis								
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.								
PRESUPUESTO SISTEMA CONTRA INCENDIOS								
TUBERIA (in)	CANTIDAD	VALOR C/MTRS	TOTAL TUBERIA	ACCESORIOS 90%	SEGURIDAD 30%	TOTAL GLOBAL	MANO DE OBRA	TOTAL MANO DE OBRA
3	35	\$13.50	\$472.50	\$448.88	\$276.41	\$1,197.79	\$13.00	\$455.00
2.5	120.4	\$9.00	\$1,083.60	\$1,029.42	\$633.91	\$2,746.93	\$10.50	\$1,264.20
2	86.15	\$6.50	\$559.98	\$531.98	\$327.59	\$1,419.54	\$8.90	\$766.74
1.5	62.35	\$5.90	\$367.87	\$349.47	\$215.20	\$932.54	\$7.90	\$492.57
1	396.4	\$3.00	\$1,189.20	\$1,129.74	\$695.68	\$3,014.62	\$6.90	\$2,735.16
TOTAL TUBERIA + ACCESORIOS					\$ 9,311.41	TOTAL MANO DE OBRA	\$5,713.66	
					PRESUPUESTO TOTAL SISTEMA CONTRA INCENDIOS		\$15,025.07	

ACCESORIOS ADICIONALES	CANTIDAD	COSTO	TOTAL
SOPORTERIA ANGULAR	202	\$8.50	\$1,717.00
SPRINKLERS K5.6	114	\$12.00	\$1,368.00
PERNOS	1	\$130.00	\$130.00
PERMATEX	1	\$50.00	\$50.00
TEFLON	1	\$110.00	\$110.00
VALVULA CHECK 3"	1	\$79.00	\$79.00
VALVULA MARIPOSA DE 3"	1	\$99.00	\$99.00
DETECTOR DE FLUJO 3"	1	\$79.30	\$79.30
VALVULA DE DRENAGE 1"	1	\$10.10	\$10.10
GABINETES	3	\$650.00	\$1,950.00
SIAMESA	1	\$400.00	\$400.00
TOTAL ACCESORIOS ADICIONALES		\$5,992.40	

BOMBA ELECTRICA 300 GPM A 110 PSI	\$26,000.00
-----------------------------------	-------------

OSTOS ADICIONALES (LOGISTICA/OPERATIVOS/PRUEBAS/POLIZAS	\$3,000.00
---	------------

TOTAL RED HIDRAULICA	\$ 50,017.47
-----------------------------	---------------------

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis					
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.					
PRESUPUESTO					
	RUBRO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO TOTAL	COSTO X M2
1	OBRAS PRELIMINARES			\$ 3,378.94	\$ 3.05
2	EDIFICACIONES				
	PRESUPUESTO EDIFICIO 1	m2	185.2	\$70,309.96	\$379.64
	PRESUPUESTO EDIFICIO 2	m2	210.4	\$69,336.72	\$329.55
	PRESUPUESTO EDIFICIO 3	m2	317.4	\$135,004.49	\$425.34
3	EXTERIORES Y SISTEMA CONTRA INCENDIOS			\$97,225.65	
TOTAL DEL PROYECTO				\$371,876.82	

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	1.01	Unidad	m2		
Detalle:	Limpieza del terreno				
Rendimiento:	8.33 Unidades/hora		0.120 Horas/unid		
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramientas menores (5% MO)	1.0000	0.0433	0.0433	0.1200	0.0052
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)					0.0052
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
EO E2	1.0000	3.5800	3.5800	0.1200	0.4298
EO D2	1.0000	3.6300	3.6300	0.1200	0.4358
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)					0.8655
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
				0	
				0	
				0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
SUBTOTAL MATERIALES (MA)					-
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		-	-	-	-
		-	-	-	0
		-	-	-	0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					-
1	COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)		TOTAL CD:	0.8707	
2	GASTOS GENERALES(GG)	6.00%	x (CD)	0.0522	
3	UTILIDAD (UT)	4.00%	x (CD)	0.0348	
4	OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00%	x (CD)	0.0871	
5	COSTO TOTAL DEL RUBRO		GG+UT+OI+CD	1.0449	
	VALOR OFERTADO			1.04	

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	1.02	Unidad	m2		
Detalle:	Replanteo y trazado				
Rendimiento:	15 Unidades/hora		0.067 Horas/unid		
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Teodolito	1.0000	6.8800	6.8800	0.0667	0.4587
Herramientas menores (5% MO)					0.0374
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)					0.4961
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
EO E2	1.0000	3.5800	3.5800	0.0667	0.2387
EO D2	1.0000	3.6300	3.6300	0.0667	0.2420
EO C1	1.0000	4.0100	4.0100	0.0667	0.2673
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)					0.7480
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Cementina 25 kg	saco	0.0500	6.5000	0.325	
Tiras de madera	m	0.2000	0.4000	0.08	
clavos	kg	0.0100	2.9000	0.029	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
SUBTOTAL MATERIALES (MA)					0.4340
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	0
	-	-	-	-	0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					-
1	COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)		TOTAL CD:		1.6781
2	GASTOS GENERALES(GG)	6.00%	x (CD)		0.1007
3	UTILIDAD (UT)	4.00%	x (CD)		0.0671
4	OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00%	x (CD)		0.1678
5	COSTO TOTAL DEL RUBRO		GG+UT+OI+CD		2.0137
	VALOR OFERTADO				2.01

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	2.01	Unidad	m3		
Detalle:	Excavación, relleno y desalojo para cimentaciones				
Rendimiento:	20	Unidades/hora	0.050		
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA		
Retroexcavadora	1.0000	30.0000	30.0000		
Rodillo liso	1.0000	33.0000	33.0000		
Volqueta	1.0000	30.0000	30.0000		
Herramientas menores (5% MO)			0.0335		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)			4.6835		
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA		
EO C1	1.0000	4.0100	4.0100		
EO D2	1.3000	3.6300	4.7190		
EO E2	1.3000	3.5800	4.6540		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)			0.6692		
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Agua	m ³	0.1200	2.0000	0.24	
				0	
				0	
	-		-	0	
	-		-	0	
	-		-	0	
	-		-	0	
	-		-	0	
	-		-	0	
	-		-	0	
	-		-	0	
SUBTOTAL MATERIALES (MA)				0.2400	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		-		-	-
		-		-	0
		-		-	0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					-
1	COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)		TOTAL CD:	5.5926	
2	GASTOS GENERALES(GG)	6.00%	x (CD)	0.3356	
3	UTILIDAD (UT)	4.00%	x (CD)	0.2237	
4	OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00%	x (CD)	0.5593	
5	COSTO TOTAL DEL RUBRO		GG+UT+OI+CD	6.7111	
	VALOR OFERTADO			6.71	

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	2.02	Unidad	m3		
Detalle:	Hormigón simple f'c=140 kg/cm2 - Replantillo				
Rendimiento:	1.2 Unidades/hora	0.833	Horas/unid		
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Vibrador	1.0000	3.5000	3.5000	0.8333	2.9167
Herramientas menores (5% MO)					0.4600
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)					3.3767
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
EO C2	1.0000	3.8300	3.8300	0.8333	3.1917
EO D2	1.0000	3.6300	3.6300	0.8333	3.0250
EO E2	1.0000	3.5800	3.5800	0.8333	2.9833
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)					9.2000
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Cemento tipo GU fuerte 50 kg	saco	1.0000	7.6800	7.68	
Arena para Hormigón	m³	1.0000	13.5000	13.5	
Ripio	m3	1.0000	18.0000	18	
Agua	m³	2.0000	2.0000	4	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)					43.1800
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		-		-	-
		-		-	0
		-		-	0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					-
1	COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	55.7567		
2	GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	3.3454		
3	UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	2.2303		
4	OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	5.5757		
5	COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	66.9080		
	VALOR OFERTADO		66.91		

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	2.03	Unidad	m3		
Detalle:	Riostras de H.A. f'c=210kg/cm2				
Rendimiento:	0.8 Unidades/hora		1.250 Horas/unid		
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Vibrador	1.0000	3.5000	3.5000	1.2500	4.3750
Herramientas menores (5% MO)		-	-	-	1.5994
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)					5.9744
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
EO C1	1.0000	4.0100	4.0100	1.2500	5.0125
EO D2	2.0000	3.6300	7.2600	1.2500	9.0750
EO E2	4.0000	3.5800	14.3200	1.2500	17.9000
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)					31.9875
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Hormigón Premezclado f'c=210Kg/cm2.	m³	1.0000	90.0000	90	
Encofrado	m²	8.0000	4.0500	32.4	
Desmoldante	galón	1.0000	1.5000	1.5	
Curador Químico	galón	1.0000	5.2500	5.25	
	-		-	0	
	-		-	0	
	-		-	0	
	-		-	0	
	-		-	0	
	-		-	0	
SUBTOTAL MATERIALES (MA)				129.1500	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		-		-	-
		-		-	0
		-		-	0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					-
1	COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)		TOTAL CD:	167.1119	
2	GASTOS GENERALES(GG)	6.00%	x (CD)	10.0267	
3	UTILIDAD (UT)	4.00%	x (CD)	6.6845	
4	OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00%	x (CD)	16.7112	
5	COSTO TOTAL DEL RUBRO		GG+UT+OI+CD	200.5343	
	VALOR OFERTADO			200.53	

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	2.04	Unidad	m3		
Detalle:	Zapatas aisladas de H.A. f'c = 280kg/cm2				
Rendimiento:	0.8 Unidades/hora		1.250 Horas/unid		
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Vibrador	1.0000	3.5000	3.5000	1.2500	4.3750
Herramientas menores (5% MO)		-	-	-	1.0084
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)					5.3834
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
EO D2	0.5000	3.6300	1.8150	1.2500	2.2688
EO E2	4.0000	3.5800	14.3200	1.2500	17.9000
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)					20.1688
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Hormigon Premezclado Cemento Portland f'c=280 kg/cm2	m3	1.0000	116.0000	116	
VARILLA 10 MM X 12 MM (5,5 U X QQ)	varilla	8.0000	7.1300	57.04	
VARILLA 16 MM X 12 MTS	varilla	1.0000	18.8800	18.88	
Alambre Recocido # 18	lb	1.0000	0.8930	0.893	
Clavos de 2 " a 3 1/2"	Kg	1.0000	2.1600	2.16	
Plancha de Plywood de 9 mm	plancha	2.0000	23.4000	46.8	
Alambre galvanizado #14 44 kilos	klos	3.0000	0.5000	1.5	
Cuartones	m2	4.0000	2.2500	9	
	-		-	0	
	-		-	0	
	-		-	0	
SUBTOTAL MATERIALES (MA)					252.2730
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		-		-	-
		-		-	0
		-		-	0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					-
1	COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)		TOTAL CD:	277.8252	
2	GASTOS GENERALES(GG)	6.00%	x (CD)	16.6695	
3	UTILIDAD (UT)	4.00%	x (CD)	11.1130	
4	OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00%	x (CD)	27.7825	
5	COSTO TOTAL DEL RUBRO		GG+UT+OI+CD	333.3902	
	VALOR OFERTADO			333.39	

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	2.05	Unidad	m3		
Detalle:	Losa f'c=280kg/cm2				
Rendimiento:	0.4 Unidades/hora		2.500 Horas/unid		
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Vibrador	1.0000	3.5000	3.5000	2.5000	8.7500
Herramientas menores (5% MO)		-	-	-	3.8431
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)					12.5931
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
EO C1	0.5000	4.0100	2.0050	2.5000	5.0125
EO D2	2.0000	3.6300	7.2600	2.5000	18.1500
EO E2	6.0000	3.5800	21.4800	2.5000	53.7000
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)					76.8625
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Hormigon Premezclado Cemento Portland f'c=280 kg/cm2	m3	1.0000	116.0000	116	
Encofrado	m2	2.0000	4.0500	8.1	
Desmoldante	galón	1.0000	1.5000	1.5	
Curador Químico	galón	1.0000	5.2500	5.25	
Malla Electrosoldada corrugada de 6.25x 2.4 (adelca)	u	0.0667	53.3800	3.5586666667	
	-		-	0	
	-		-	0	
	-		-	0	
	-		-	0	
	-		-	0	
SUBTOTAL MATERIALES (MA)				134.4087	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		-		-	-
		-		-	0
		-		-	0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					-
1	COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)		TOTAL CD:	223.8643	
2	GASTOS GENERALES(GG)	6.00%	x (CD)	13.4319	
3	UTILIDAD (UT)	4.00%	x (CD)	8.9546	
4	OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00%	x (CD)	22.3864	
5	COSTO TOTAL DEL RUBRO		GG+UT+OI+CD	268.6372	
	VALOR OFERTADO			268.64	

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	3.01	Unidad	m3
Detalle:	Hormigón simple f'c=210 kg/cm2		
Rendimiento:	0.3 Unidades/hora		3.333 Horas/unid
EQUIPOS			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA
Herramientas menores (5% MO)	-	-	-
			1.3748
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)			
MANO DE OBRA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA
EO D2	0.3000	3.6300	1.0890
EO E2	2.0000	3.5800	7.1600
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)			
MATERIALES			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
Hormigón Premezclado f'c=210Kg/cm2.	m ³	0.3000	90.0000
Agua	m ³	0.1000	2.0000
			0
			0
			0
			0
		-	-
		-	-
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)			
TRANSPORTE			
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)			
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR) TOTAL CD: 56.0715			
2 GASTOS GENERALES(GG) 6.00% x (CD) 3.3643			
3 UTILIDAD (UT) 4.00% x (CD) 2.2429			
4 OTROS INDIRECTOS (OI) 10.00% x (CD) 5.6072			
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO GG+UT+OI+CD 67.2858			
VALOR OFERTADO 67.29			

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	3.02	Unidad	m3		
Detalle:	Columnas de H.A. f'c=280kg/cm2				
Rendimiento:	0.1547 Unidades/hora		6.464 Horas/unid		
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Vibrador	1.0000	3.5000	3.5000	6.4641	22.6244
Herramientas menores (5% MO)		-	-	-	7.1138
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)					29.7382
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
EO C1	1.0000	4.0100	4.0100	6.4641	25.9211
EO D2	2.0000	3.6300	7.2600	6.4641	46.9295
EO E2	3.0000	3.5800	10.7400	6.4641	69.4247
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)					142.2754
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Hormigón Premezclado f'c=210Kg/cm2.	m³	1.0000	90.0000	90	
Encofrado	m²	8.0000	4.0500	32.4	
Desmoldante	galón	1.0000	1.5000	1.5	
Curador Químico	galón	1.0000	5.2500	5.25	
Clavos de 2 " a 3 1/2"	Kg	1.0000	2.1600	2.16	
VARILLA 10 MM X 12 MM (5,5 U X QQ)	varilla	1.0000	7.1300	7.13	
VARILLA 14 MM X 12 MTS (3 U X QQ)	varilla	1.0000	14.0100	14.01	
Cuartones	m²	1.0000	2.2500	2.25	
Alambre Recocido # 18	lb	1.0000	0.8930	0.893	
	-		-	0	
	-		-	0	
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)					155.5930
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		-		-	-
		-		-	0
		-		-	0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	327.6066			
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	19.6564			
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	13.1043			
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	32.7607			
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	393.1279			
VALOR OFERTADO		393.13			

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	3.03	Unidad	m3		
Detalle:	Vigas de piso f'c=280kg/cm2				
Rendimiento:	0.21 Unidades/hora		4.762 Horas/unid		
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Vibrador	1.0000	3.5000	3.5000	4.7619	16.6667
Herramientas menores (5% MO)	-	-	-	-	7.7976
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)					24.4643
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
EO C1 Maestro de obra	1.0000	4.0100	4.0100	4.7619	19.0952
EO D2 Carpintero/ Fiertero/ Albañil (2)	2.0000	3.6300	7.2600	4.7619	34.5714
EO E2 Peón	6.0000	3.5800	21.4800	4.7619	102.2857
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)					155.9524
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Hormigón Premezclado f'c=210Kg/cm2.	m³	1.0000	90.0000	90	
Encofrado	m²	8.0000	4.0500	32.4	
Desmoldante	galón	1.0000	1.5000	1.5	
Curador Químico	galón	1.0000	5.2500	5.25	
Clavos de 2 " a 3 1/2"	Kg	0.2500	2.1600	0.54	
Cuartones	m²	1.0000	2.2500	2.25	
Alambre Recocido # 18	lb	0.2500	0.8930	0.22325	
Plancha de Plywood de 9 mm	plancha	0.5000	23.4000	11.7	
Varilla corrugada antisísmica A-42S D=14-16 mm	varilla	1.2500	18.8800	23.6	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)					167.4633
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		-	-	-	-
		-	-	-	0
		-	-	-	0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	347.8799			
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	20.8728			
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	13.9152			
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	34.7880			
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	417.4559			
	VALOR OFERTADO	417.46			

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	3.04	Unidad	kg
Detalle:	Acero de refuerzo f'y=4200kg/cm2		
Rendimiento:	30 Unidades/hora	0.033	Horas/unid
EQUIPOS			
DESCRIPCIÓN			
Herramientas menores (5% MO)		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)			
MANO DE OBRA			
DESCRIPCIÓN			
EO C1	0.1000	4.0100	0.4010
EO D2	1.0000	3.6300	3.6300
EO E2	1.0000	3.5800	3.5800
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)			
MATERIALES			
DESCRIPCIÓN			
Acero en varillas fy=4200 kg/cm2	Kg	1.0500	0.9500
Alambre de amarre # 18	kg	0.0500	1.5300
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)			
TRANSPORTE			
DESCRIPCIÓN			
	DMT	UNIDAD	CANTIDAD
		-	-
		-	-
		-	-
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)			
1	COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	1.3404
2	GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	0.0804
3	UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	0.0536
4	OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	0.1340
5	COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	1.6085
	VALOR OFERTADO		1.61

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	3.05			Unidad	m3
Detalle:	Hormigón Estructural f'c=280kg/cm2				
Rendimiento:	0.8	Unidades/hora		1.250	Horas/unid
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO
Vibrador		1.0000	3.5000	3.5000	1.2500
Herramientas menores (5% MO)			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)					6.2966
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO
EO C1		0.5000	4.0100	2.0050	1.2500
EO D2		2.0000	3.6300	7.2600	1.2500
EO E2		6.0000	3.5800	21.4800	1.2500
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
			-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)					38.4313
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Hormigón Premezclado f'c=280Kg/cm2.		m ³	1.0000	88.0000	88
			-	-	0
			-	-	0
			-	-	0
			-	-	0
			-	-	0
			-	-	0
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)					88.0000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA
			-		-
			-		-
			-		-
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					-
1	COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)		TOTAL CD:		132.7278
2	GASTOS GENERALES(GG)		6.00% x (CD)		7.9637
3	UTILIDAD (UT)		4.00% x (CD)		5.3091
4	OTROS INDIRECTOS (OI)		10.00% x (CD)		13.2728
5	COSTO TOTAL DEL RUBRO		GG+UT+OI+CD		159.2734
	VALOR OFERTADO				159.27

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	4.01		Unidad ml		
Detalle:	TUBERIA PVC Ø110mm INC. ACCESORIOS				
Rendimiento:	6 Unidades/hora		0.167 Horas/unid		
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramientas menores (5% MO)	-	-	-	-	0.1361
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)					0.1361
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
EO D2	0.5000	3.6300	1.8150	0.1667	0.3025
EO D2	4.0000	3.6300	14.5200	0.1667	2.4200
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)					2.7225
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tubo PVC Normal 110 mm x 3.00 m.	u	1.0000	13.6000	13.6	
Anillo Caucho 1 Novafort 110mm PLASTIGAMA	u	0.3400	2.5200	0.8568	
Codo, Tee 110 mm	u	0.3000	7.0000	2.1	
					0
					0
					0
					0
					0
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)					16.5568
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
					0
					0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	19.4154			
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	1.1649			
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	0.7766			
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	1.9415			
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	23.2985			
	VALOR OFERTADO	23.30			

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	4.02			Unidad	u
Detalle:	Sumideros 160 x 110 mm				
Rendimiento:	10 Unidades/hora			0.100	Horas/unid
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO
Herramientas menores (5% MO)		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)					0.0222
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO
EO C1	0.2000	4.0100	0.8020	0.1000	0.0802
EO D2	1.0000	3.6300	3.6300	0.1000	0.3630
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)					0.4432
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Rejilla/Sumidero(0,55 x 0,40)ML.D=1"	U	1.0000	45.0000	45	
Tubo H.S. 150mm desagüe	M	1.0000	3.5000	3.5	
Aqua	m³	1.0000	2.0000	2	
Arena	m³	0.0100	0.0780	0.00078	
Cemento tipo GU fuerte 50 kg	saco	0.0100	7.6800	0.0768	
			-	0	
		-	-	0	
		-	-	0	
		-	-	0	
		-	-	0	
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)					50.5776
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA
			-	-	-
			-	-	-
		-	-	-	-
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					-
1	COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	51.0429		
2	GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	3.0626		
3	UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	2.0417		
4	OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	5.1043		
5	COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	61.2515		
	VALOR OFERTADO		61.25		

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	4.03	Unidad	u
Detalle:	Caja de registro de concreto 80 x 80 cm		
Rendimiento:	2 Unidades/hora	0.500	Horas/unid
EQUIPOS			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA
Herramientas menores (5% MO)	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)			0.2016
MANO DE OBRA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA
EO C1	0.2000	4.0100	0.8020
EO D2	2.0000	3.6300	7.2600
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)			4.0310
MATERIALES			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
Hormigón Premezclado f'c=210Kg/cm2.	m³	0.2000	90.0000
Encofrado	m²	1.0000	4.0500
Desmoldante	galón	0.2000	1.5000
Curador Químico	galón	0.2000	5.2500
Clavos de 2 " a 3 1/2"	Kg	0.2000	2.1600
Cuartones	m²	1.0000	2.2500
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)			26.0820
TRANSPORTE			
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)			-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	30.3146	
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	1.8189	
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	1.2126	
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	3.0315	
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	36.3775	
VALOR OFERTADO		36.38	

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	5.01	Unidad	m2
Detalle:	Mampostería de bloque pesado, 9*20*40 cm		
Rendimiento:	4 Unidades/hora	0.250	Horas/unid
EQUIPOS			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA
Andamio metálico	1.0000	0.3500	0.3500
Herramientas menores (5% MO)	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)			0.2320
MANO DE OBRA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA
EO C2	0.2000	3.8300	0.7660
EO D2	1.0000	3.6300	3.6300
EO E2	2.0000	3.5800	7.1600
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)			2.8890
MATERIALES			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
Bloque de Hormigón 9x19x39	u	12.5000	0.2800
Pegablock 40 kg	saco	0.2500	2.9000
Agua	m³	0.0320	2.0000
		-	0
		-	0
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)			4.2890
TRANSPORTE			
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)			-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	7.4100	
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	0.4446	
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	0.2964	
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	0.7410	
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	8.8919	
VALOR OFERTADO		8.89	

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	5.02			Unidad	m
Detalle:	Mesones incluye Armadura y encofrado				
Rendimiento:	5 Unidades/hora			0.200	Horas/unid
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Vibrador	1.0000	3.5000	3.5000	0.2000	0.7000
Cortadora-Dobladora	1.0000	1.6000	1.6000	0.2000	0.3200
Herramientas menores (5% MO)	-	-	-	-	0.2541
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)					1.2741
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
EO C2	1.0000	3.8300	3.8300	0.2000	0.7660
EO D2	2.0000	3.6300	7.2600	0.2000	1.4520
EO E2	4.0000	3.5800	14.3200	0.2000	2.8640
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)					5.0820
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Hormigón Premezclado f'c=240Kg/cm2.	m3	0.0800	84.2000	6.736	
Encofrado: Tableros, Puntas y Vigas	m2	0.0600	40.0000	2.4	
Desmoldante	galón	0.0600	1.5000	0.09	
Curador Químico	galón	0.0600	5.2500	0.315	
Acero en varillas fy=4200 kg/cm2	Kg	4.8000	0.9500	4.56	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)					14.1010
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		-		-	-
		-		-	0
		-		-	0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	20.4571			
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	1.2274			
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	0.8183			
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	2.0457			
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	24.5485			
VALOR OFERTADO		24.55			

****VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA**

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	5.03		Unidad	m2	
Detalle:	Enlucido de paredes interior y exterior				
Rendimiento:	3 Unidades/hora			0.333 Horas/unid	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Andamio metálico	1.0000	0.3500	0.3500	0.3333	0.1167
Herramientas menores (5% MO)		-	-	-	0.1990
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)					0.3157
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
EO C2	0.3000	3.8300	1.1490	0.3333	0.3830
EO D2	1.0000	3.6300	3.6300	0.3333	1.2100
EO E2	2.0000	3.5800	7.1600	0.3333	2.3867
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)					3.9797
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Cemento tipo GU fuerte 50 kg	saco	0.2600	7.6800	1.9968	
arena	m3	0.0300	0.0780	0.00234	
agua	m³	0.0100	2.0000	0.02	
		-	-	0	
		-	-	0	
		-	-	0	
		-	-	0	
		-	-	0	
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)					2.0191
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		-		-	-
		-		-	0
		-		-	0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	6.3145			
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	0.3789			
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	0.2526			
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	0.6314			
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	7.5773			
VALOR OFERTADO		7.58			

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	5.04		Unidad	m2
Detalle:	Empaste de paredes interiores y exteriores			
Rendimiento:	3 Unidades/hora			0.333 Horas/unid
EQUIPOS				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO
Andamio metálico	1.0000	0.3500	0.3500	0.3333
Herramientas menores (5% MO)	-	-	-	0.1990
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)				0.3157
MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO
EO C2	0.3000	3.8300	1.1490	0.3333
EO D2	1.0000	3.6300	3.6300	0.3333
EO E2	2.0000	3.5800	7.1600	0.3333
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
	-	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)				3.9797
MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Estuco (Empaste) saco de 20 kg	kg	0.3000	10.2600	3.078
agua	m³	0.1000	2.0000	0.2
Goma (blancola) 20 litros	lt	0.0100	10.0000	0.1
	-	-	-	0
	-	-	-	0
	-	-	-	0
	-	-	-	0
	-	-	-	0
	-	-	-	0
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)				3.3780
TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA
	-	-	-	-
	-	-	-	0
	-	-	-	0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)				-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	7.6733		
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	0.4604		
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	0.3069		
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	0.7673		
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	9.2080		
VALOR OFERTADO		9.21		

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	6.01				Unidad	m2
Detalle:	Cielo raso falso fibra mineral 60x60cm					
Rendimiento:	4 Unidades/hora				0.250	Horas/unid
EQUIPOS						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		1.0000	#N/A	#N/A	0.2500	-
		-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)						
MANO DE OBRA						
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
EO C1		1.0000	4.0100	4.0100	0.2500	1.0025
EO E2		2.0000	3.5800	7.1600	0.2500	1.7900
		-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-
		-	-	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)						
MATERIALES						
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.		COSTO
Tumbado de fibra mineral		m2	1.0000	10.5000		10.5
Accesorios de fijación		global	1.0000	2.6250		2.625
		-	-	-		0
		-	-	-		0
		-	-	-		0
		-	-	-		0
		-	-	-		0
		-	-	-		0
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)						
TRANSPORTE						
DESCRIPCIÓN		DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			-		-	-
			-		-	0
			-		-	0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)						
1	COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)		TOTAL CD:		15.9175	
2	GASTOS GENERALES(GG)		6.00% x (CD)		0.9551	
3	UTILIDAD (UT)		4.00% x (CD)		0.6367	
4	OTROS INDIRECTOS (OI)		10.00% x (CD)		1.5918	
5	COSTO TOTAL DEL RUBRO		GG+UT+OI+CD		19.1010	
	VALOR OFERTADO					19.10

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	6.02			Unidad	m2
Detalle:	Malla Electrosoldada				
Rendimiento:	1 Unidades/hora			1.000	Horas/unid
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN		CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO
EO D2	1.0000	3.4600	3.4600	1.0000	3.4600
EO E2	2.0000	3.4200	6.8400	1.0000	6.8400
EO C1	0.1000	3.8200	0.3820	1.0000	0.3820
		-	-	-	-
		-	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)					
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
Malla Electrosoldada corrugada de 6.25x 2.4 (adelca)	u	0.0667	53.3800	3.558666667	
		-	-	-	0
		-	-	-	0
		-	-	-	0
		-	-	-	0
		-	-	-	0
		-	-	-	0
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)					
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN		DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA
			-	-	-
			-	-	0
			-	-	0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					
1	COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)		TOTAL CD:	14.2407	
2	GASTOS GENERALES(GG)	6.00%	x (CD)	0.8544	
3	UTILIDAD (UT)	4.00%	x (CD)	0.5696	
4	OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00%	x (CD)	1.4241	
5	COSTO TOTAL DEL RUBRO		GG+UT+OI+CD	17.0888	
	VALOR OFERTADO			17.09	

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

FIRMA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	6.03	Unidad	m2
Detalle:	Pintura de caucho interior satinada y exterior		
Rendimiento:	6 Unidades/hora		0.167 Horas/unid
EQUIPOS			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA
Andamio metálico	1.0000	1.0000	1.0000
Herramientas menores (5% MO)	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)			0.2421
MANO DE OBRA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA
EO E2	0.5000	3.5800	1.7900
EO D2	2.0000	3.6300	7.2600
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)			1.5083
MATERIALES			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
Pintura de caucho con sellador	galón	0.0500	18.0000
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)			0.9000
TRANSPORTE			
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)			-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	2.6504	
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	0.1590	
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	0.1060	
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	0.2650	
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	3.1805	
VALOR OFERTADO		3.18	

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	6.04	Unidad	m2
Detalle:	Piso de Adoquín Peatonal multicolor		
Rendimiento:	4 Unidades/hora		0.250 Horas/unid
EQUIPOS			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)			
MANO DE OBRA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA
EO C1	1.0000	4.0100	4.0100
EO D2	1.0000	3.6300	3.6300
EO E2	2.0000	3.5800	7.1600
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)			
MATERIALES			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
Adoquín peatonal	m2	1.0000	15.2000
Arena	m3	0.0780	0.0780
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)			
TRANSPORTE			
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD
		-	-
		-	-
		-	-
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)			
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	18.9061	
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	1.1344	
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	0.7562	
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	1.8906	
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	22.6873	
VALOR OFERTADO		22.69	

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	6.05		Unidad	m2	
Detalle:	Porcelanato de 50x50cm. en interiores				
Rendimiento:	16 Unidades/hora		0.063 Horas/unid		
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTAS MENORAS (5%)					0.0288
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)					0.0288
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
EO C1	0.5000	4.0100	2.0050	0.0625	0.1253
EO D2	1.0000	3.6300	3.6300	0.0625	0.2269
EO E2	1.0000	3.5800	3.5800	0.0625	0.2238
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
		-	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)					0.5759
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Porcelanato 50x50	m2	1.0000	19.6000	19.6	
Aqua	m³	0.0100	2.0000	0.02	
Bondex premium	Kg	0.0100	0.4800	0.0048	
		-	-	0	
		-	-	0	
		-	-	0	
		-	-	0	
		-	-	0	
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)					19.6248
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		-		-	-
		-		-	0
		-		-	0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	20.2295			
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	1.2138			
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	0.8092			
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	2.0230			
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	24.2754			
VALOR OFERTADO		24.28			

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	6.06	Unidad	ml
Detalle:	Rastreras de porcelanato exteriores e interiores		
Rendimiento:	6 Unidades/hora		0.167 Horas/unid
EQUIPOS			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA
Herramientas menores (5% MO)	-	-	-
			0.0970
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)			
MANO DE OBRA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA
EO C1	0.2000	4.0100	0.8020
EO D2	2.0000	3.6300	7.2600
EO E2	1.0000	3.5800	3.5800
	-	-	0.1667
	-	-	0.1337
	-	-	1.2100
	-	-	0.5967
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)			
MATERIALES			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
Agua	m³	1.0000	2.0000
Bondex premium	Kg	0.0100	0.4800
Porcelanato 50x50	m²	0.5000	19.6000
	-	-	9.8
	-	-	-
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)			
TRANSPORTE			
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)			
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR) TOTAL CD: 13.8422			
2 GASTOS GENERALES(GG) 6.00% x (CD) 0.8305			
3 UTILIDAD (UT) 4.00% x (CD) 0.5537			
4 OTROS INDIRECTOS (OI) 10.00% x (CD) 1.3842			
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO GG+UT+OI+CD 16.6106			
VALOR OFERTADO 16.61			

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	7.01	Unidad	m2		
Detalle:	Cubierta de Eternit				
Rendimiento:	3.33 Unidades/hora	0.300	Horas/unid		
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Andamio metálico	1.0000	0.3500	0.3500	0.3003	0.1051
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)					0.1051
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
EO C1	1.0000	4.0100	4.0100	0.3003	1.2042
EO D2	1.0000	3.6300	3.6300	0.3003	1.0901
EO E2	1.0000	3.5800	3.5800	0.3003	1.0751
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)					3.3694
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Eternit 2.4 x 1.05 m	pla	1.0000	7.4000	7.4	
Accesorios de fijación	global	1.0000	2.6250	2.625	
Caballete estándar eternit largo = 9	u	1.0000	5.7000	5.7	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)					15.7250
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	0
	-	-	-	-	0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					-
1	COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	19.1995		
2	GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	1.1520		
3	UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	0.7680		
4	OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	1.9199		
5	COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	23.0394		
	VALOR OFERTADO		23.04		

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	8.01	Unidad	u		
Detalle:	Puerta de madera HDF panelada de 0,80x1,00x2,10 inc. Cerradura				
Rendimiento:	3 Unidades/hora	0.333	Horas/unid		
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN					
Herramientas menores (5% MO)	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)			0.1469		
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA		
EO C1	0.4000	4.0100	1.6040		
EO D2	1.0000	3.6300	3.6300		
EO E2	1.0000	3.5800	3.5800		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)			2.9380		
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Puerta HDF 0.80 X 1.10	u	1.0000	145.0000	145	
Clavos	kg	0.5000	2.9000	1.45	
Cemento tipo GU fuerte 50 kg	saco	0.1000	7.6800	0.768	
Arena	m³	0.1000	0.0780	0.0078	
Agua	m³	0.1000	2.0000	0.2	
	-		-	0	
	-		-	0	
	-		-	0	
	-		-	0	
	-		-	0	
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)				147.4258	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		-		-	-
		-		-	0
		-		-	0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					-
1	COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:		150.5107	
2	GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)		9.0306	
3	UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)		6.0204	
4	OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)		15.0511	
5	COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD		180.6128	
	VALOR OFERTADO			180.61	

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	8.02	Unidad	u
Detalle:	Puertas de acero inoxidable para Baños 2,00 x 0,7 m inc. Cerradura		
Rendimiento:	3 Unidades/hora	0.333	Horas/unid
EQUIPOS			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA
HERRAMIENTAS MENORES (5%)			0.1870
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)			0.1870
MANO DE OBRA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA
EO C1	1.0000	4.0100	4.0100
EO D2	1.0000	3.6300	3.6300
EO E2	1.0000	3.5800	3.5800
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)			3.7400
MATERIALES			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
Puerta de acero inoxidable (baño) 2,00 x 0.7 m	u	1.0000	300.0000
Tornillos	u	10.0000	0.1500
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)			301.5000
TRANSPORTE			
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD
		-	-
		-	-
	-	-	-
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)			-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	305.4270	
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	18.3256	
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	12.2171	
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	30.5427	
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	366.5124	
VALOR OFERTADO		366.51	

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	8.03	Unidad	u
Detalle:	Puertas de acero inoxidable para Baños 2,00 x 0,6 m inc. Cerradura		
Rendimiento:	3.33 Unidades/hora		0.300 Horas/unid
EQUIPOS			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA
HERRAMIENTAS MENORES (5%)			
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)			0.1323
MANO DE OBRA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA
EO C1	0.4000	4.0100	1.6040
EO D2	1.0000	3.6300	3.6300
EO E2	1.0000	3.5800	3.5800
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)			2.6468
MATERIALES			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
Puerta de acero inoxidable (baño) 2,00 x 0.6 m	u	1.0000	250.0000
Tornillos	u	9.0000	0.1500
			0
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)			251.3500
TRANSPORTE			
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD
		-	-
		-	-
	-	-	-
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)			-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	254.1292	
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	15.2478	
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	10.1652	
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	25.4129	
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	304.9550	
VALOR OFERTADO		304.96	

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	9.01	Unidad	m
Detalle:	Pasamanos acero inoxidable para escalera		
Rendimiento:	5 Unidades/hora	0.200	Horas/unid
EQUIPOS			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA
HERRAMIENTAS MENORES (5%)	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)			0.0443
MANO DE OBRA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA
EO C1	0.2000	4.0100	0.8020
EO D2	1.0000	3.6300	3.6300
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)			0.8864
MATERIALES			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
Pasamanos de metal (tubos de acero inoxidable)	M	1.0000	22.6800
	-	-	-
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)			22.6800
TRANSPORTE			
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)			-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	23.6107	
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	1.4166	
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	0.9444	
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	2.3611	
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	28.3329	
VALOR OFERTADO		28.33	

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	9.03		Unidad	m	
Detalle:	Pasamanos acero inoxidable para balcon				
Rendimiento:	3 Unidades/hora		0.333	Horas/unid	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTAS MENORES (5%)					0.0739
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)					0.0739
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
EO C1	0.2000	4.0100	0.8020	0.3333	0.2673
EO D2	1.0000	3.6300	3.6300	0.3333	1.2100
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)					1.4773
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Pasamanos de metal (tubos de acero inoxidable)	M	1.0000	22.6800	22.68	
	-	-	-	-	0
	-	-	-	-	0
	-	-	-	-	0
	-	-	-	-	0
	-	-	-	-	0
	-	-	-	-	0
	-	-	-	-	0
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)					22.6800
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	0
	-	-	-	-	0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	24.2312			
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	1.4539			
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	0.9692			
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	2.4231			
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	29.0774			
VALOR OFERTADO		29.08			

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	9.04			Unidad	m2
Detalle:	Divisiones de Acero Inoxidable en Baños				
Rendimiento:	5	Unidades/hora		0.200	Horas/unid
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTAS MENORES (5% MO)					0.0841
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)					0.0841
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
EO C1	0.3000	4.0100	1.2030	0.2000	0.2406
EO D2	1.0000	3.6300	3.6300	0.2000	0.7260
EO E2	1.0000	3.5800	3.5800	0.2000	0.7160
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)					1.6826
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
divisiones para baño acero inoxidable	m2	1.0000	40.4000	40.4	
TORNILLOS	u	10.0000	0.1500	1.5	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)					41.9000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		-	-	-	-
		-	-	-	0
		-	-	-	0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	43.6667			
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	2.6200			
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	1.7467			
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	4.3667			
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	52.4001			
VALOR OFERTADO		52.40			

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	9.05	Unidad	m2		
Detalle:	Mamparas Desmontables				
Rendimiento:	4 Unidades/hora	0.250	Horas/unid		
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA		
Andamio metálico	1.0000	0.3500	0.3500		
HERRAMIENTAS MENORES (5% MO)					
CORTADORA	1.0000	5.0000	5.0000		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)			1.4837		
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA		
EO C1	0.2000	4.0100	0.8020		
EO D2	3.0000	3.6300	10.8900		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)			2.9230		
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
mamparas de aluminio y vidrio, con ecoresina 3FORM	m2	1.0000	75.5000	75.5	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)			75.5000		
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		-		-	-
		-		-	0
		-		-	0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)		TOTAL CD:	79.9067		
2 GASTOS GENERALES(GG)		6.00% x (CD)	4.7944		
3 UTILIDAD (UT)		4.00% x (CD)	3.1963		
4 OTROS INDIRECTOS (OI)		10.00% x (CD)	7.9907		
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO		GG+UT+OI+CD	95.8880		
VALOR OFERTADO			95.89		

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	10.01	Unidad	PTO		
Detalle:	PUNTOS DE AGUA POTABLE PVC DE 20 MM				
Rendimiento:	2 Unidades/hora	0.500	Horas/unid		
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA		
Herramientas menores (5% MO)	-	-	-		
			0.3211		
		-	-		
		-	-		
		-	-		
		-	-		
		-	-		
		-	-		
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA		
EO C1	0.5000	4.0100	2.0050		
EO E2	1.0000	3.5800	3.5800		
EO D2	2.0000	3.6300	7.2600		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)					
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tubería PVC D=20 mm	m	1.0000	5.3200	5.32	
Tee PVC Normal 20 mm.	u	0.3300	4.0900	1.3497	
Codo PVC Normal 20 mm x 90	u	0.3300	1.9100	0.6303	
O rings 20 mm	u	2.0000	0.3000	0.6	
UNION PVC 20 mm	u	1.0000	8.3100	8.31	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)					
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		-	-	-	-
		-	-	-	0
		-	-	-	0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	22.9536			
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	1.3772			
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	0.9181			
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	2.2954			
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	27.5444			
VALOR OFERTADO				27.54	

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	10.02	Unidad	ML
Detalle:	TUBERIA PVC PRESIÓN Ø20mm INC. ACCESORIOS		
Rendimiento:	5 Unidades/hora	0.200	Horas/unid
EQUIPOS			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA
Herramientas menores (5% MO)	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)			
			0.1614
MANO DE OBRA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA
EO D2	0.5000	3.6300	1.8150
EO E2	4.0000	3.5800	14.3200
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)			
			3.2270
MATERIALES			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
Tuberia PVC PRESION D=20 mm.	ml	1.0000	3.7500
Tee PVC Normal 20 mm.	u	0.3300	4.0900
Codo PVC Normal 20 mm x 90	u	0.3300	1.9100
LLAVE DE PASO 20 MM	U	0.3300	10.0000
			0
			0
			0
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)			
			9.0300
TRANSPORTE			
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD
		-	-
		-	-
		-	-
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)			
			-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR) TOTAL CD:	12.4184		
2 GASTOS GENERALES(GG) 6.00% x (CD)	0.7451		
3 UTILIDAD (UT) 4.00% x (CD)	0.4967		
4 OTROS INDIRECTOS (OI) 10.00% x (CD)	1.2418		
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO GG+UT+OI+CD	14.9020		
VALOR OFERTADO	14.90		

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	10.03	Unidad	ML		
Detalle:	TUBERIA PVC PRESIÓN Ø32mm INC. ACCESORIOS				
Rendimiento:	5 Unidades/hora	0.200 Horas/unid			
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA		
Herramientas menores (5% MO)	-	-	-		
			0.1614		
		-	-		
		-	-		
		-	-		
		-	-		
		-	-		
		-	-		
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA		
EO D2	0.5000	3.6300	1.8150		
EO E2	4.0000	3.5800	14.3200		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)					
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tubería PVC Presión D=32 mm	m	1.0000	3.5000	3.5	
Tee PVC Normal 32 mm.	U	0.3300	0.7400	0.2442	
Codo PVC Normal 32 mm	u	0.3300	0.5800	0.1914	
LLAVE DE PASO 32 MM	U	1.0000	12.7400	12.74	
		-	-	0	
		-	-	0	
		-	-	0	
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)					
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		-	-	-	-
		-	-	-	0
		-	-	-	0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	20.0640			
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	1.2038			
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	0.8026			
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	2.0064			
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	24.0767			
VALOR OFERTADO				24.08	

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	10.04	Unidad	ML		
Detalle:	TUBERIA PVC PRESIÓN Ø50mm INC. ACCESORIOS				
Rendimiento:	5 Unidades/hora	0.200	Horas/unid		
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA		
Herramientas menores (5% MO)	-	-	-		
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)					
			0.1614		
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA		
EO D2	0.5000	3.6300	1.8150		
EO E2	4.0000	3.5800	14.3200		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)					
			3.2270		
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tubería PVC Presión D=50 mm	m	1.0000	5.0000	5	
Tee PVC Normal 50 mm.	u	0.3300	1.2000	0.396	
Codo PVC Normal 50 mm.	u	0.3300	1.0000	0.33	
LLAVE DE PASO 50 MM	U	0.3300	4.0000	1.32	
				0	
				0	
				0	
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)					
			7.0460		
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		-		-	-
		-		-	0
		-		-	0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR) TOTAL CD:	10.4344				
2 GASTOS GENERALES(GG) 6.00% x (CD)	0.6261				
3 UTILIDAD (UT) 4.00% x (CD)	0.4174				
4 OTROS INDIRECTOS (OI) 10.00% x (CD)	1.0434				
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO GG+UT+OI+CD	12.5212				
VALOR OFERTADO	12.52				

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	10.05	Unidad	U
Detalle:	MEDIDOR DE AGUA POTABLE Ø32mm		
Rendimiento:	1 Unidades/hora	1.000 Horas/unid	
EQUIPOS			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA
Herramientas menores (5% MO)	-	-	-
			0.8068
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)			
MANO DE OBRA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA
EO D2	0.5000	3.6300	1.8150
EO E2	4.0000	3.5800	14.3200
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)			
MATERIALES			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
Medidor de Agua Potable de 32 mm	U	1.0000	45.0000
			45
			0
			0
			0
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)			
TRANSPORTE			
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)			
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR) TOTAL CD: 61.9418			
2 GASTOS GENERALES(GG) 6.00% x (CD) 3.7165			
3 UTILIDAD (UT) 4.00% x (CD) 2.4777			
4 OTROS INDIRECTOS (OI) 10.00% x (CD) 6.1942			
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO GG+UT+OI+CD 74.3301			
VALOR OFERTADO 74.33			

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	10.06	Unidad	U
Detalle:	LLAVE DE MANGUERA		
Rendimiento:	4 Unidades/hora		0.250 Horas/unid
EQUIPOS			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA
Herramientas menores (5% MO)	-	-	-
			0.2017
MANO DE OBRA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA
EO D2	0.5000	3.6300	1.8150
EO E2	4.0000	3.5800	14.3200
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)			0.2017
MATERIAL			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
Llave de manguera	U	1.0000	9.0000
			9
SUBTOTAL MATERIAL (MA.)			9.0000
TRANSPORTE			
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)			-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	13.2354	
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	0.7941	
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	0.5294	
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	1.3235	
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	15.8825	
VALOR OFERTADO		15.88	

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	10.07	Unidad	U
Detalle:	Caja de hormigon simple		
Rendimiento:	0.5 Unidades/hora	2.000 Horas/unid	
EQUIPOS			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA
Herramientas menores (5% MO)	-	-	-
			1.6135
			-
			-
			-
			-
			-
			-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)			
			1.6135
MANO DE OBRA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA
EO D2	0.5000	3.6300	1.8150
EO E2	4.0000	3.5800	14.3200
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)			
			32.2700
MATERIALES			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
Hormigón Premezclado f'c=210Kg/cm2.	m³	1.0000	90.0000
Encofrado	m²	8.0000	4.0500
Desmoldante	galón	1.0000	1.5000
Curador Químico	galón	1.0000	5.2500
Clavos de 2" a 3 1/2"	Kg	1.0000	2.1600
Cuartones	m²	2.0000	2.2500
			4.5
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)			
			135.8100
TRANSPORTE			
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD
		-	-
		-	-
	-	-	-
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)			
			-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	169.6935	
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	10.1816	
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	6.7877	
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	16.9694	
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	203.6322	
VALOR OFERTADO		203.63	

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

 FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	10.08	Unidad	M
Detalle:	Acometida para Agua Potable D= 63 mm		
Rendimiento:	0.8 Unidades/hora		1.250 Horas/unid
EQUIPOS			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA
Herramientas menores (5% MO)	-	-	-
			1.0084
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)			
MANO DE OBRA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA
EO D2	0.5000	3.6300	1.8150
EO E2	4.0000	3.5800	14.3200
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)			
MATERIALES			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
Hormigon Premezclado Cemento Portland f'c=280 kg/cm2	m3	1.0000	116.0000
VARILLA 10 MM X 12 MM (5,5 U X QQ)	varilla	8.0000	7.1300
VARILLA 16 MM X 12 MTS	varilla	1.0000	18.8800
Alambre Recocido # 18	lb	1.0000	0.8930
Clavos de 2 " a 3 1/2"	Kg	1.0000	2.1600
Plancha de Plywood de 9 mm	plancha	2.0000	23.4000
Alambre galvanizado #14 44 kilos	klos	3.0000	0.5000
Cuartones	m2	4.0000	2.2500
	-		0
	-		0
	-		0
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)			
TRANSPORTE			
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)			
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	273.4502	
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	16.4070	
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	10.9380	
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	27.3450	
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	328.1402	
VALOR OFERTADO		328.14	

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	10.09	Unidad	u
Detalle:	Caja de registro de hormigón simple f'c = 210 kg/cm2		
Rendimiento:	0.8 Unidades/hora	1.250 Horas/unid	
EQUIPOS			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA
Herramientas menores (5% MO)	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)			
MANO DE OBRA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA
EO D2	0.5000	3.6300	1.8150
EO E2	4.0000	3.5800	14.3200
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)			
MATERIALES			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
Hormigón Premezclado f'c=210Kg/cm2.	m³	1.0000	90.0000
Encofrado	m²	8.0000	4.0500
Desmoldante	galón	1.0000	1.5000
Curador Químico	galón	1.0000	5.2500
Clavos de 2 " a 3 1/2"	Kg	1.0000	2.1600
Cuartones	m²	2.0000	2.2500
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)			
TRANSPORTE			
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD
		-	-
		-	-
		-	-
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)			
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	156.9872	
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	9.4192	
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	6.2795	
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	15.6987	
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	188.3846	
VALOR OFERTADO		188.38	

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	11.01	Unidad	u		
Detalle:	Llave de control presmatic para lavamanos				
Rendimiento:	1 Unidades/hora	1.000	Horas/unid		
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA		
HERRAMIENTAS MENORES (5%)	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)					
0.5408					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA		
EO E2	1.5000	3.5800	5.3700		
EO D2	1.5000	3.6300	5.4450		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
	-	-	-		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)					
10.8150					
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Lavamanos de 1 llave	u	1.0000	50.0000	50	
Sifón lavabo	u	1.0000	2.0000	2	
Mezclador para lavabo	u	1.0000	25.0000	25	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)					
77.0000					
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		-	-	-	-
		-	-	-	0
		-	-	-	0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	88.3558			
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	5.3013			
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	3.5342			
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	8.8356			
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	106.0269			
VALOR OFERTADO		106.03			

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	11.02	Unidad	u
Detalle:	Dispensadores de Jabón Liquido		
Rendimiento:	5 Unidades/hora		0.200 Horas/unid
EQUIPOS			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)			
MANO DE OBRA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA
EO D2	0.2000	3.6300	0.7260
EO E2	1.0000	3.5800	3.5800
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)			
MATERIALES			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
Dispensador de Jabón Liquido	u	1.0000	15.0000
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
	-	-	0
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)			
TRANSPORTE			
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD
		-	-
		-	-
	-	-	-
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)			
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	15.8612	
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	0.9517	
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	0.6344	
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	1.5861	
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	19.0334	
VALOR OFERTADO		19.03	

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	11.03	Unidad	u
Detalle:	Secador eléctrico automático para Manos		
Rendimiento:	3 Unidades/hora		0.333 Horas/unid
EQUIPOS			
DESCRIPCIÓN			
HERRAMIENTA MENOR (5%)		CANTIDAD	TARIFA
			COSTO HORA
			RENDIMIENTO
			COSTO
			0.0668
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)			
MANO DE OBRA			
DESCRIPCIÓN			
EO C1	1.0000	JORNAL/HR	COSTO HORA
		4.0100	4.0100
			0.3333
EO D2			1.3367
			-
			-
			-
			-
			-
			-
			-
			-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)			
MATERIALES			
DESCRIPCIÓN			
Secador electrico para manos	u	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
	1.0000		60.0000
			60
			0
			0
			0
			0
			0
			0
			0
			0
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)			
TRANSPORTE			
DESCRIPCIÓN			
		DMT	UNIDAD
			CANTIDAD
			TARIFA
			COSTO
			-
			0
			0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)			
1	COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	61.4035
2	GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	3.6842
3	UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	2.4561
4	OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	6.1404
5	COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	73.6842
	VALOR OFERTADO		73.68

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

 FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	11.04	Unidad	u
Detalle:	Papelera		
Rendimiento:	1 Unidades/hora		1.000 Horas/unid
EQUIPOS			
DESCRIPCIÓN			
HERRAMIENTA MENOR 5%		CANTIDAD	TARIFA
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)			
MANO DE OBRA			
DESCRIPCIÓN			
EO D2	1.0000	JORNAL/HR	COSTO HORA
		3.6300	3.6300
EO C1	0.1000		1.0000
		4.0100	0.4010
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
		-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)			
MATERIALES			
DESCRIPCIÓN			
Juego accesorios (toallero, papelera, gancho)	u	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
		1.0000	25.0000
			25
		-	-
		-	0
		-	0
		-	0
		-	0
		-	0
		-	0
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)			
TRANSPORTE			
DESCRIPCIÓN			
		DMT	UNIDAD
		-	CANTIDAD
		-	TARIFA
		-	COSTO
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)			
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR) TOTAL CD: 29.2326			
2 GASTOS GENERALES(GG) 6.00% x (CD) 1.7540			
3 UTILIDAD (UT) 4.00% x (CD) 1.1693			
4 OTROS INDIRECTOS (OI) 10.00% x (CD) 2.9233			
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO GG+UT+OI+CD 35.0791			
VALOR OFERTADO 35.08			

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	12.01	Unidad	u		
Detalle:	LAVAMANOS EMPOTRABLE BLANCO				
Rendimiento:	0.5 Unidades/hora	2.000	Horas/unid		
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
HERRAMIENTAS MENORES 5%	-	-	-	-	0.7210
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)					0.7210
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
EO E2	1.0000	3.5800	3.5800	2.0000	7.1600
EO D2	1.0000	3.6300	3.6300	2.0000	7.2600
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)					14.4200
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Lavamanos para empotrar	u	1.0000	30.0000	30	
Grifería para lavamanos	u	1.0000	11.4700	11.47	
Tubo de abasto inodoro	u	1.0000	1.4800	1.48	
Teflón	10 m	0.5000	0.5500	0.275	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
	-	-	-	0	
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)					43.2250
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		-	-	-	-
		-	-	-	0
		-	-	-	0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	58.3660			
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	3.5020			
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	2.3346			
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	5.8366			
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	70.0392			
VALOR OFERTADO		70.04			

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	12.02	Unidad	u
Detalle:	INODORO BLANCO CON FLUXOMETRO		
Rendimiento:	0.25 Unidades/hora	4.000	Horas/unid
EQUIPOS			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA
Herramientas MO %5	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)			1.4420
MANO DE OBRA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA
EO E2	1.0000	3.5800	3.5800
EO D2	1.0000	3.6300	3.6300
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)			28.8400
MATERIALES			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
Inodoro blanco con fluxometro	u	1.0000	135.0000
Teflón	10 m	0.1200	0.5500
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)			135.0660
TRANSPORTE			
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)			-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	165.3480	
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	9.9209	
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	6.6139	
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	16.5348	
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	198.4176	
VALOR OFERTADO		198.42	

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	13.01	Unidad	ML		
Detalle:	TUBERIA PVC Ø110mm INC. ACCESORIOS AASS				
Rendimiento:	5 Unidades/hora	0.200	Horas/unid		
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA		
Herramientas menores (5% MO)	-	-	-		
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)					
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA		
EO D2	0.5000	3.6300	1.8150		
EO E2	4.0000	3.5800	14.3200		
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)					
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
Tubo desague 110 mm X 3M	U	1.0000	13.6000	13.6	
Codo PVC desague 110 mm.	U	0.3000	4.2300	1.269	
Tee PVC desague 110 mm.	U	0.3000	2.9200	0.876	
				0	
				0	
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)					
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
					-
					0
					0
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	19.1334			
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	1.1480			
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	0.7653			
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	1.9133			
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	22.9600			
VALOR OFERTADO				22.96	

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	13.02	Unidad	ML
Detalle:	TUBERIA PVC PRESIÓN Ø160mm INC. ACCESORIOS		
Rendimiento:	5 Unidades/hora	0.200	Horas/unid
EQUIPOS			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA
Herramientas menores (5% MO)	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)			
			0.1614
MANO DE OBRA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA
EO D2	0.5000	3.6300	1.8150
EO E2	4.0000	3.5800	14.3200
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)			
			3.2270
MATERIALES			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
TUBERIA PVC 160 mm	U	1.0000	30.0000
Tee PVC Normal 160 mm.	U	0.3300	4.8000
Codo PVC 160 MMX90	U	0.3300	11.2300
			0
			0
			0
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)			
			35.2899
TRANSPORTE			
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD
		-	-
		-	-
		-	-
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)			
			-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR) TOTAL CD:	38.6783		
2 GASTOS GENERALES(GG) 6.00% x (CD)	2.3207		
3 UTILIDAD (UT) 4.00% x (CD)	1.5471		
4 OTROS INDIRECTOS (OI) 10.00% x (CD)	3.8678		
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO GG+UT+OI+CD	46.4139		
VALOR OFERTADO	46.41		

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	14.01		Unidad	m3	
Detalle:	Excavación				
Rendimiento:	0.3 Unidades/hora			3.333 Horas/unid	
EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
Herramientas menores (5% MO)	-	-	-	-	2.0908
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)					2.0908
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
EO D2	0.3000	3.6300	1.0890	3.3333	3.6300
EO E2	3.2000	3.5800	11.4560	3.3333	38.1867
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)					41.8167
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)					-
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)					-
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR)	TOTAL CD:	43.9075			
2 GASTOS GENERALES(GG)	6.00% x (CD)	2.6345			
3 UTILIDAD (UT)	4.00% x (CD)	1.7563			
4 OTROS INDIRECTOS (OI)	10.00% x (CD)	4.3908			
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO	GG+UT+OI+CD	52.6890			
VALOR OFERTADO					52.69

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

LUGAR Y FECHA

Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

Nombre del Oferente: Macias Steven, Quezada José Luis
Proyecto: Diseño del nuevo edificio para la municipalidad de Bucay.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ID Rubro:	14.05	Unidad	m2
Detalle:	Enlucido con mortero + impermeabilizante		
Rendimiento:	6 Unidades/hora	0.167 Horas/unid	
EQUIPOS			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA
Herramientas menores (5% MO)	-	-	-
SUBTOTAL EQUIPOS (EQ.)			
MANO DE OBRA			
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COSTO HORA
EO D2	0.8000	3.6300	2.9040
EO E2	0.8000	3.5800	2.8640
EO C1	0.1000	4.0100	0.4010
SUBTOTAL MANO DE OBRA (MO)			
MATERIALES			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.
Cemento tipo GU fuerte 50 kg	saco	1.0000	7.6800
Arena	m3	0.3300	0.0780
Agua	m³	0.3300	2.0000
Aditec 1, Impermeabilizante de Morteros	Kg	1.3300	0.9000
SUBTOTAL MATERIALES (MA.)			
TRANSPORTE			
DESCRIPCIÓN	DMT	UNIDAD	CANTIDAD
SUBTOTAL TRANSPORTE (TR.)			
1 COSTO DIRECTO(CD = EQ+MO+MA+TR) TOTAL CD: 10.6423			
2 GASTOS GENERALES(GG) 6.00% x (CD) 0.6385			
3 UTILIDAD (UT) 4.00% x (CD) 0.4257			
4 OTROS INDIRECTOS (OI) 10.00% x (CD) 1.0642			
5 COSTO TOTAL DEL RUBRO GG+UT+OI+CD 12.7708			
VALOR OFERTADO 12.77			

**VALOR OFERTADO NO INCLUYE IVA

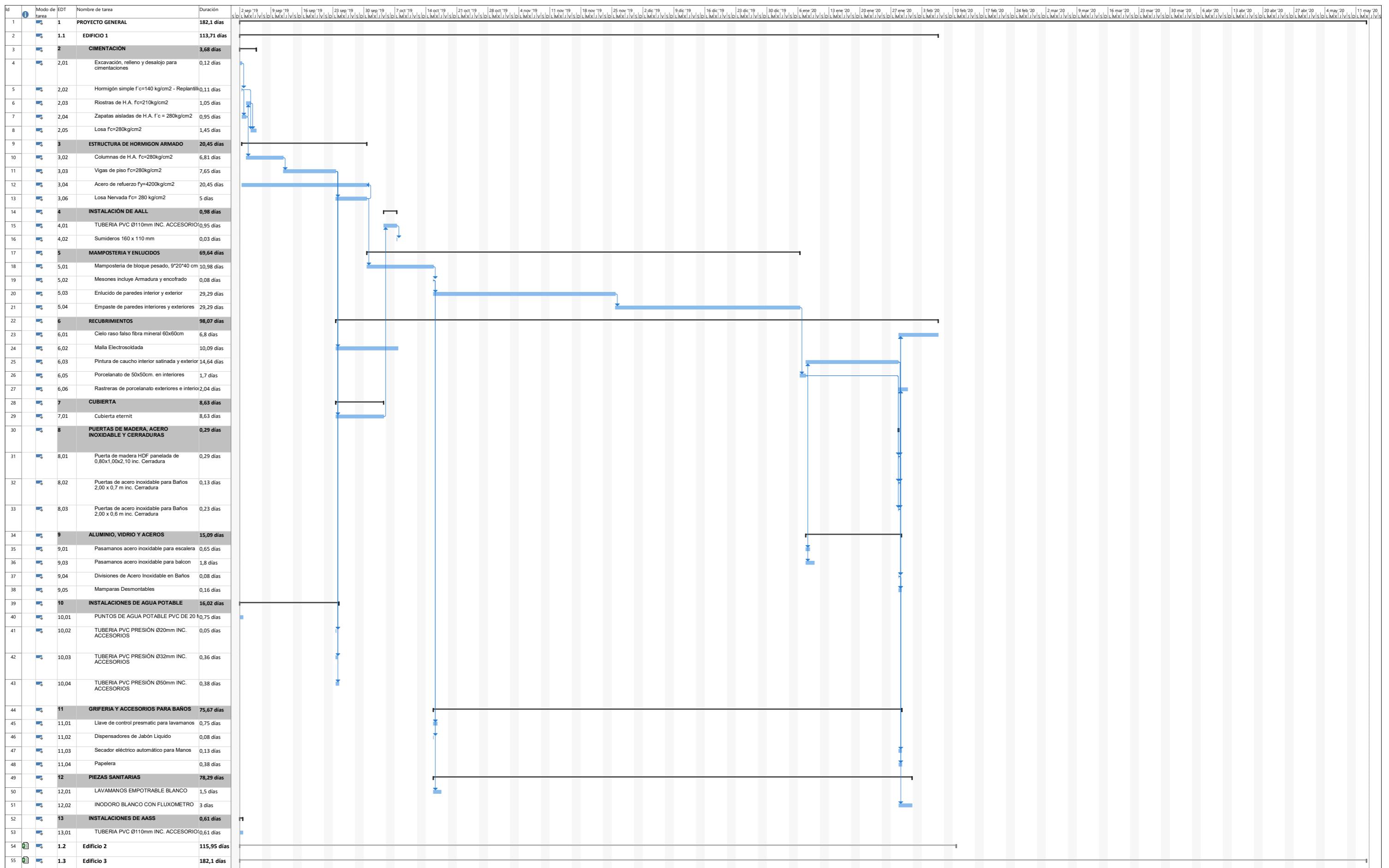
LUGAR Y FECHA

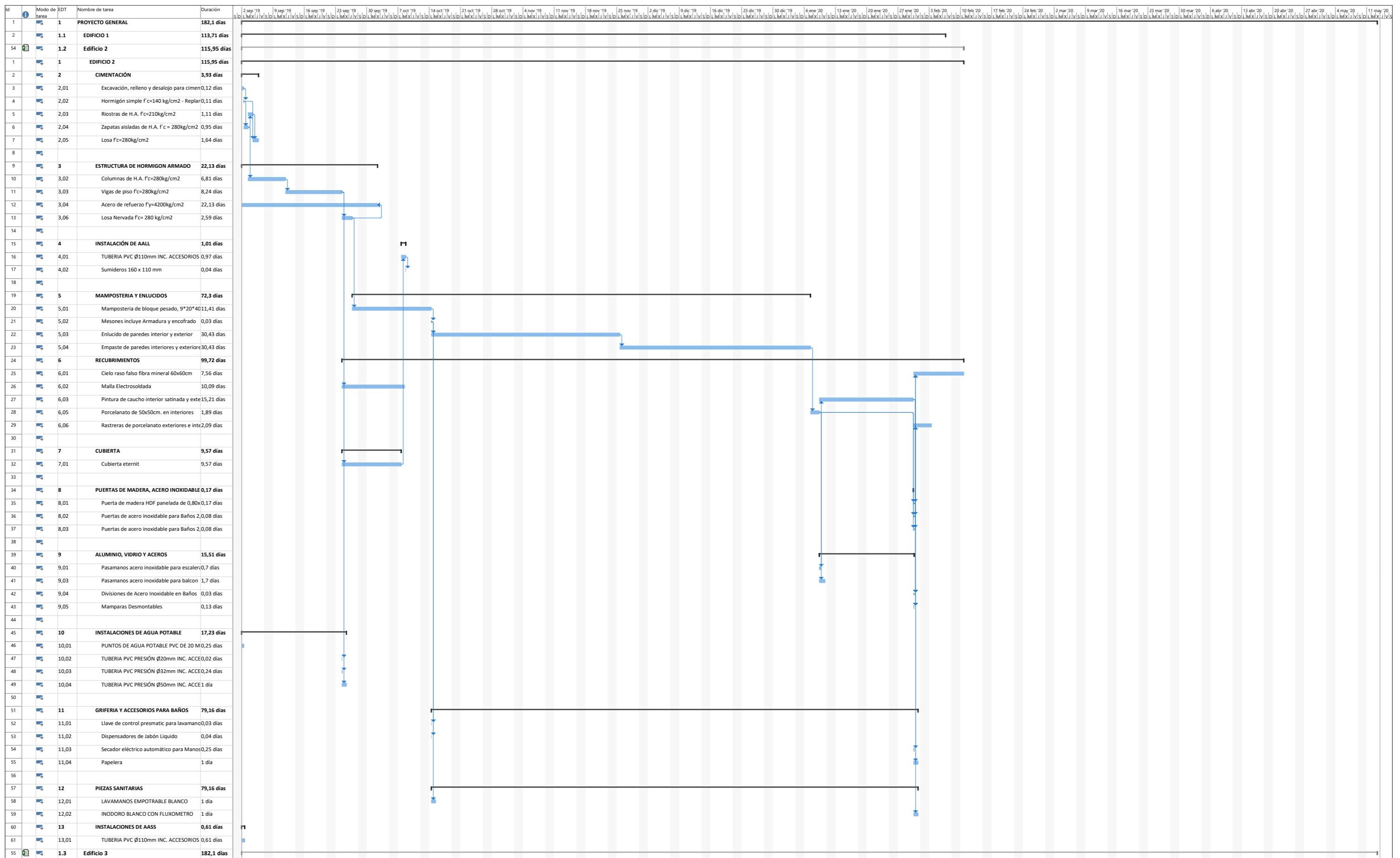
Guayaquil, 30 de Agosto del 2019

FIRMA

APÉNDICE J

Cronogramas





The Gantt chart illustrates the project timeline and dependencies. Key milestones include:

- PROYECTO GENERAL:** Total duration 182,1 days, starting 2 sep '19 and ending 11 may '20.
- EDIFICIO 1:** Total duration 113,71 days, starting 1 sep '19 and ending 11 feb '20.
- EDIFICIO 2:** Total duration 115,95 days, starting 1 sep '19 and ending 11 feb '20.
- EDIFICIO 3:** Total duration 182,1 days, starting 1 sep '19 and ending 11 may '20.
- CIMENTACIÓN:** Total duration 4,35 days, starting 2,01 and ending 2,05.
- ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO:** Total duration 58,63 days, starting 3,02 and ending 3,06.
- INSTALACIÓN DE AALL:** Total duration 83,64 days, starting 4,01 and ending 4,06.
- MAMPSTERIA Y ENLUCIDOS:** Total duration 105,66 days, starting 5,01 and ending 5,06.
- RECUBRIMIENTOS:** Total duration 124,47 days, starting 6,01 and ending 6,06.
- CUBIERTA:** Total duration 58,26 days, starting 7,01 and ending 7,06.
- PUERTAS DE MADERA, ACERO INOXIDABLE:** Total duration 167,69 days, starting 8,01 and ending 8,06.
- ALUMINIO, VIDRIO Y ACEROS:** Total duration 168,63 days, starting 9,01 and ending 9,06.
- INSTALACIONES DE AGUA POTABLE:** Total duration 58,76 days, starting 10,01 and ending 10,06.
- GRIFERIA Y ACCESORIOS PARA BAÑOS:** Total duration 45,39 days, starting 11,01 and ending 11,06.
- PIEZAS SANITARIAS:** Total duration 44,99 days, starting 12,01 and ending 12,06.
- INSTALACIONES DE AASS:** Total duration 0,61 days, starting 13,01 and ending 13,06.

APÉNDICE K

Planos