ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

Diseño estructural sismo-resistente e instalaciones de un Edificio de Música y Salón de Eventos para la Unidad Educativa San José La Salle Campus Norte en Guayaquil

PROYECTO INTEGRADOR

Previo la obtención del Título de:

Ingeniero Civil

Presentado por:

Kevin Fernando Delgado Astudillo

Frank Alexander Velarde Reyes

GUAYAQUIL - ECUADOR

II PAO 2023

Dedicatoria

El presente proyecto se lo dedico a mi esfuerzo diario y a mi constancia, que a pesar de las adversidades, pude salir adelante. Pero no lo hice solo, dedico esta tesis a mi madre, mi padre, mi hermana, mis abuelos, a mi familia y a mis maestros, ya que gracias a ellos soy el hombre que soy ahora y este proyecto refleja los valores que han inculcado en mí. También dedico este proyecto a mis amigos, que sin la ayuda de ellos yo no estaría aquí siendo la persona que soy ahora, porque conocerlos en todo este camino, fue una de las mejores cosas que la vida me pudo otorgar.

Att: Kevin Delgado

Dedicatoria

El presente proyecto se lo dedico con todo mi aprecio y cariño a mis padres, por todo el esfuerzo y la confianza que me brindaron en esta etapa de mi vida, quienes a su vez son mi fuente de inspiración. A mi hermana, por su apoyo incondicional. A mis amigos, quienes estuvieron conmigo y me motivaron a continuar. A mis profesores, por las enseñanzas y aprendizajes. Y a mí, porque sin el coraje y la valentía para afrontar cada situación, no habría sido posible llegar hasta donde he llegado. Su influencia ha dejado una marca indeleble en mi vida y este logro es un tributo a su amor, apoyo y enseñanzas.

Att: Frank Velarde

Agradecimientos

Agradezco a mis padres, porque siempre me apoyaron en cada uno de los proyectos que quise realizar. Gracias a mi madre por siempre mantener la sensibilidad y demostrarme que a pesar de todo siempre hay que salir adelante. Gracias a mi hermana por siempre ser directa sin perder el cariño. Gracias a mis abuelos por todos los valores que me inculcaron y ser una persona de bien. Gracias a mi padre que desde el cielo me ayuda a tomar las mejores decisiones, sin sus enseñanzas no sería el hombre que soy ahora. Gracias por demostrarme que hay que siempre afrontar cualquier situación que sea con la cabeza en alto. Gracias a mis amigos por siempre escucharme y apoyarme en momentos difíciles y enseñarme que siempre hay que mantener una sonrisa a pesar de todo. Gracias a mis maestros porque de todos aprendí cosas muy valiosas y son mi ejemplo a seguir.

Att: Kevin Delgado

Agradecimientos

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas que contribuyeron en su manera en este proceso. Primero que todo y más importante, agradezco profundamente a mi familia por su dedicación y esfuerzo, su apoyo y cariño brindado, sus valores y principios, y por siempre creer en mí. También agradecer a mis amigos, que fueron como mi otra familia dentro de la universidad, compartiendo muchos momentos increíbles y con quienes me llevaré gratos recuerdos. De verdad, muchas gracias a todos.

Att: Frank Velarde

Declaración Expresa

Nosotros Kevin Fernando Delgado Astudillo y Frank Alexander Velarde Reyes acordamos y reconocemos que:

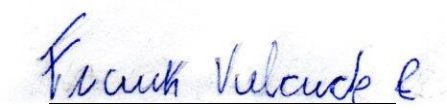
La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor o autores, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores. La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por mí/nosotros durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que me/nos corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de mi/nuestra innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique los autores que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 26 de enero del 2024.



Kevin Fernando Delgado Astudillo



Frank Alexander Velarde Reyes

EVALUADORES

Firmado electrónicamente por:
LUIS DANILO DAVILA GUAMAN

MSc. Danilo Dávila

Tutor de proyecto

RESUMEN

El propósito del proyecto es crear espacios de recreación cultural que desempeñe un papel importante en el desarrollo de las habilidades de los estudiantes. El proceso de diseño estará distribuido en dos plantas y tiene como objetivo proporcionar un entorno que apoye y desarrolle estas habilidades en los estudiantes. Su diseño arquitectónico tiene como característica principal un muro cortina que ofrece vistas a la ciudad de Guayaquil. La distribución de espacios se destaca por tener una sala de ensayo de música, un gimnasio y un salón de eventos.

El proyecto está sujeto por la normativa ecuatoriana de la construcción, que especifican los parámetros que garantizará que el edificio sea sismo-resistente. Optar por una construcción mixta, que combina estructuras de hormigón armado y acero estructural para la cubierta metálica, que contribuye a la capacidad sísmica del edificio.

Además del diseño estructural, también se abordaron el sistema de instalaciones, incluidos agua potable, aguas servidas, eléctrico y de climatización. Luego de la evaluación de alternativas y el proceso de cálculos, se aseguró que el edificio fuera eficiente y dinámica con su entorno. Este enfoque garantiza la funcionalidad y sostenibilidad del proyecto al cumplir con los estándares de calidad y seguridad más estrictos.

Palabras Clave: Recreación cultural, Infraestructura educativa, Normativa de construcción, Estructura mixta, Sismo-resistencia.

ABSTRACT

The purpose of the project is to create cultural recreation spaces that play an important role in the development of students' skills. The design process will be distributed over two floors and aims to provide an environment that supports and develops these skills in students. Its architectural design has as its main feature a curtain wall that offers views of the city of Guayaquil. The distribution of spaces is highlighted by a music rehearsal room, a gymnasium and an events room.

The project is subject to Ecuadorian construction regulations, which specify the parameters that will ensure that the building is earthquake resistant. Opting for a mixed construction, which combines reinforced concrete structures and structural steel for the metal roof, contributes to the seismic capacity of the building.

In addition to the structural design, the facilities system was also addressed, including potable water, sewage, electrical and HVAC. Following the evaluation of alternatives and the calculation process, it was ensured that the building would be efficient and dynamic with its surroundings. This approach guarantees the functionality and sustainability of the project by meeting the strictest quality and safety standards.

Keywords: *Cultural recreation, Educational infrastructure, Construction standards, Mixed structure, Earthquake resistan*

ÍNDICE GENERAL

EVALUADORES 10

RESUMEN I

ABSTRACT II

ÍNDICE GENERAL III

ABREVIATURAS VI

SIMBOLOGÍA VII

ÍNDICE DE FIGURAS VIII

ÍNDICE DE TABLAS IX

ÍNDICE DE PLANOS X

1 INTRODUCCIÓN 14

1.1 Antecedentes 14

1.2 Presentación general del problema 14

1.3 Justificación del problema 15

1.4 Objetivos 15

1.4.1 Objetivo General 15

1.4.2 Objetivos Específicos 16

2 MATERIALES Y MÉTODOS 17

2.1 Revisión de literatura 17

2.1.1 La Importancia de Espacios para Actividades Complementarias 17

2.1.2 Accesibilidad Universal 17

2.1.3 Diseño arquitectónico y funcionalidad 18

2.1.4 Requisitos estructurales 18

2.1.5 Diseño de cimentación 19

2.1.6 Sistemas de instalaciones 19
2.1.7 Eficiencia energética y sostenibilidad 21
2.2 Área de estudio 21
2.3 Trabajo de campo y laboratorio 22
2.4 Análisis de datos 24
2.5 Análisis de alternativas 25
2.5.1 Hormigón Armado: Fortaleza y Durabilidad 25
2.5.2 Estructura Metálica: Ligereza y Flexibilidad de Diseño 25
2.5.3 Estructura Mixta (Acero – Hormigón): Optimización de Ventajas 26
2.5.4 Evaluación de alternativas 27
3 DISEÑOS Y ESPECIFICACIONES 30
3.1 Diseño estructural 30
3.2 Determinación de cargas 30
3.3 Periodo fundamental de la estructura (T) 32
3.4 Espectro elástico e inelástico de aceleración 34
3.4.1 Espectro elástico 34
3.4.2 Factor **Z** 35
3.4.3 Factores **Fa**, **Fd**, **Fs** 36
3.4.4 Limites periodo de vibración 38
3.4.5 Espectro inelástico de aceleración 39
3.4.6 Coeficiente ***I*** 39
3.4.7 Factor de reducción ***R*** 40
3.4.8 Coeficientes $\boldsymbol{\phi p}$ y $\boldsymbol{\phi e}$ 40
3.5 PRE-DIMENSIONAMIENTO 43
3.5.1 Pre-dimensionamiento columnas 43
3.5.2 Pre-dimensionamiento vigas 48
3.5.3 Predimensionamiento losa 57

3.6 Diseño de cimentación 63
3.6.1 Tipo de cimentación 63
3.6.2 Cálculo de capacidad de carga 64
3.6.3 Capacidad de carga ultima neta 65
3.6.4 Factor de seguridad 65
3.6.5 Capacidad de carga admisible 65
3.6.6 Factores de capacidad de carga 65
3.6.7 Factores de forma 66
3.6.8 Factores de inclinación de carga 67
3.6.9 Factores de profundidad 67
3.6.10 Determinación de secciones 69
3.6.11 Esfuerzos demandantes 70
3.6.12 Cortante unidireccional 72
3.6.13 Cortante bidireccional o punzonamiento 74
3.6.14 Diseño de acero estructural 76
3.6.15 Vigas de acople 79
3.7 Pre-dimensionamiento cercha metálica 79
3.8 Modelamiento de la estructura 82
3.9 Análisis estructural 94
3.10 Diseño sistema de agua potable (AAPP) 100
3.10.1 Demanda 100
3.10.2 Volumen cisterna 102
3.10.3 Acometida 102
3.11 Sistema AAPP 103
3.12 Diseño sistema AASS 114
3.13 Diseño sistema AALL 121
3.14 Diseño sistema eléctrico 126

3.14.1 Distribución de circuitos 126
3.14.2 Distribución de iluminaria: 128
3.14.3 Climatización 132
3.14.4 Cálculo de tensión eléctrica 134
3.14.5 Cálculo de corriente 134
3.14.6 Determinación de cable y alambre 135
3.14.7 Determinación de tubo Conduit 135
3.15 Especificaciones técnicas 135
3.15.1 Normativas y códigos vigentes 136
3.15.2 Elementos de Hormigón Armado 136
3.15.3 Acero de Refuerzo Corrugado: 137
3.15.4 Elementos de acero estructural 137
3.15.5 Instalaciones hidrosanitarias 138
4 ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL 139
4.1 Descripción del proyecto 139
4.2 Línea base ambiental 141
4.3 Actividades del proyecto 142
4.3.1 Construcción 142
4.3.2 Operación: 143
4.3.3 Abandono 143
4.4 Identificación de impactos ambientales 144
4.5 Valoración de impactos ambientales 147
4.6 Medidas de prevención/mitigación 148
5 PRESUPUESTO 150
5.1 Estructura Desglosada de Trabajo 150
5.2 Rubros y análisis de precios unitarios (fusión) 151
5.2.1 Descripción de rubros 155

5.3 Descripción de cantidades de obra 162
5.4 Valoración integral del costo del proyecto 167
5.5 Cronograma de obra 173
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 182
6.1 Conclusiones 182
6.2 Recomendaciones 183

ABREVIATURAS

ESPOL Escuela Superior Politécnica del Litoral

NEC Normativa Ecuatoriana de la Construcción

BIM Building Information Modeling

ODS Objetivos de Desarrollo Sostenible

CV Carga Viva

CM Carga Muerta

AASS Aguas Servidas

AAPP Agua Potable

AALL Aguas Lluvias

UDD Unidades de descarga

BTU British Thermal Unit

AWG American Wire Gauge

MEP Mechanical, electrical and plumbing

SIMBOLOGÍA

m	Metro
cm	Centímetro
mm	Milímetro
m^2	Metro Cuadrado
cm^2	Centímetro Cuadrad
m^3	Metro Cúbico
L	Litro
mL	Mililitro
g	Gramo
kg	Kilogramo
Pa	Pascal
N	Newton
kN	Kilo Newton
V	Voltio
A	Amperio
W	Vatio
°C	Grado Celsius

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. *Vista panorámica del terreno. [Delgado, Velarde; 2024]* 22

Figura 2.2. *Levantamiento topográfico del terreno. [Delgado, Velarde; 2024]* 23

Figura 2.3. *Área de terreno [Google Earth, 2024]* 24

Figura 2.4. *Estructura: Hormigón Armado. [Ingeniería IOCA]* 25

Figura 2.5. *Estructura: Metálica. [CivilERA, 2021]* 26

Figura 2.6. *Estructura: Hormigón – Acero. [FormatechBIM]*| 27

Figura 3.1. *Espectro Elástico de Aceleración [NEC; 2014]* 34

Figura 3.2. *Zona Sísmicas del Ecuador [NEC; 2014]* 35

Figura 3.3. *Espectro de Aceleración Elástico [Delgado, Velarde; 2024]* 42

Figura 3.4. *Columna Critica de la Estructura [Delgado, Velarde; 2024]* 43

Figura 3.5. *Criterios de Diseño de Armado de Columna [NEC; 2014]* 47

Figura 3.6. *Viga Critica de la Estructura [Delgado, Velarde; 2024]* 49

Figura 3.7. *Criterios de Diseño de Armado Longitudinal de Viga [NEC; 2014]* 52

Figura 3.8. *Criterios de Diseño de Armado Transversal de Viga [NEC; 2014]* 54

Figura 3.9. *Criterios de Diseño por Cortante de Viga [NEC; 2014]* 55

Figura 3.10. *Losa más Critica de la Estructura [Delgado, Velarde; 2024]* 57

Figura 3.11. *Secciones efectivas de la Viga-Losa [NEC; 2014]* 59

Figura 3.12. *Sección de Losa Aligerada [NEC; 2014]* 60

Figura 3.13. *Sección Típica de Losa Nervada [Valverde; 2020]* 61

Figura 3.14. *Vista en Planta de Zapata [Delgado, Velarde; 2024]* 70

Figura 3.15. *Esfuerzo Demandante Frontal [Delgado, Velarde; 2024]* 71

Figura 3.16. *Esfuerzo Demandante Lateral [Delgado, Velarde; 2024]* 72

Figura 3.17. *Cortante bidireccional en zapata aislada [Delgado, Velarde; 2024]* 75

Figura 3.18. *Grafica Momento Flector Viga Doblemente Empotrada [Web del Profesor]* 80

Figura 3.19. *Distribución Geométrica de la Armadura [Delgado, Velarde; 2024]* 80

Figura 3.20. *Viga IPE120mm [Delgado, Velarde; 2024]* 82

Figura 3.21. *G100x50x25x5 mm [Delgado, Velarde; 2024]* 82

Figura 3.22. *Plantilla SAP2000 [Delgado, Velarde; 2024]* 83

Figura 3.23.1. *Grid Data [Delgado, Velarde; 2024]* 83

Figura 3.23.2. *Grid 3D [Delgado, Velarde; 2024]* 84

Figura 3.24. *Definición de Materiales [Delgado, Velarde; 2024]* 85

Figura 3.25. *Dimensión de Columna [Delgado, Velarde; 2024]* 85

Figura 3.26. *Armado de Columna [Delgado, Velarde; 2024]* 86

Figura 3.27. *Dimensión de Viga [Delgado, Velarde; 2024]* 86

Figura 3.28. *Armado de Viga [Delgado, Velarde; 2024]* 87

Figura.3.29. *Definición de secciones IPE120 mm [Delgado, Velarde; 2024]* 87

Figura 3.30. *Definición de secciones G100x50x25x5 mm [Delgado, Velarde; 2024]* 88

Figura 3.31. *Definición de Cubierta [Delgado, Velarde; 2024]* 88

Figura 3.32. *Definición de Sección de Área [Delgado, Velarde; 2024]* 89

Figura 3.33. *Definición de Secciones [Delgado, Velarde; 2024]* 90

Figura 3.34. *Vista 3D de Estructura [Delgado, Velarde; 2024]* 90

Figura 3.35. *Definición de Diafragma [Delgado, Velarde; 2024]* 91

Figura 3.36. *Asignación de Carga Muerta [Delgado, Velarde; 2024]* 92

Figura 3.37. *Patrones de carga [Delgado, Velarde; 2024]* 93

Figura 3.38. *Ingreso de coeficiente sísmico Sx [Delgado, Velarde; 2024]* 93

Figura 3.39. *Ingreso de coeficiente sísmico Sy [Delgado, Velarde; 2024]* 93

Figura 3.40. *Combinaciones de Carga [Delgado, Velarde; 2024]* 94

Figura 3.41. *Primera Comprobación Hormigón Armado [Delgado, Velarde; 2024]* 95

Figura 3.42. *Primera Comprobación Armadura [Delgado, Velarde; 2024]* 95

Figura 3.43. *Primera Comprobación Correas [Delgado, Velarde; 2024]* 96

Figura 3.44. *Segunda Comprobación Hormigón Armado [Delgado, Velarde; 2024]* 96

Figura 3.45. *Segunda Comprobación Armadura [Delgado, Velarde; 2024]* 97

Figura 3.46. *Segunda Comprobación Correas [Delgado, Velarde; 2024]* 97

Figura 3.47. *Distribución de Tuberías AAPP Planta Baja [Delgado, Velarde; 2024]* 105

Figura 3.48. *Distribución de Tuberías AAPP Planta Alta [Delgado, Velarde; 2024]* 105

Figura 3.49. *Ábaco para Selección de Bomba [PUMSTOP; 2024]* 113

Figura 3.50. *Bomba Seleccionada [PUMPSTOP; 2024]* 113

Figura 3.51. *Distribución Tuberías Sistema AASS Planta Baja [Delgado, Velarde; 2024]* 116

Figura 3.52. *Distribución Tuberías Sistema AASS Planta Alta [Delgado, Velarde; 2024]* 116

Figura 3.53. *Distribución de tuberías Sistema AALL [Delgado, Velarde; 2024]* 122

Figura 3.54. *Luminaria cuadrada empotrable para sistemas de techo. [Delgado, Velarde; 2024]* 128

Figura 3.55. *Luminaria con distribución de luz estrecha. [Delgado, Velarde; 2024]* 129

Figura 3.56. *Distribución iluminaria planta baja [Delgado, Velarde; 2024]* 130

Figura 3.57. *Distribución iluminaria planta alta [Delgado, Velarde; 2024]* 132

Figura 4.1. *Muro de roca. [Delgado, Velarde; 2024]* 139

Figura 5.1. *Diagrama de Estructura Desglosada de Trabajo [Delgado, Velarde; 2024]* 150

Figura 5.2. *Tabla de Planificación Tuberías [Delgado, Velarde; 2024]* 162

Figura 5.3. *MEP Plastigama [Delgado, Velarde; 2024]* 163

Figura 5.4. *Cronograma de Obra [Delgado, Velarde; 2024]* 181

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. *Centro de coordenadas UTM 17M* 23

Tabla 2.2. *Análisis de alternativas [Delgado, Velarde; 2024]* 29

Tabla 3.1. *Coeficiente Tipo de Edificio [NEC; 2014]* 33

Tabla 3.2. *Factor Z [NEC; 2014]* 36

Tabla 3.3. *Factor* $\boldsymbol{Fa}$ *[NEC; 2014]* 36

Tabla 3.4. *Factor* $\boldsymbol{Fd}$ *[NEC; 2014]* 37

Tabla 3.5 Factor **Fs** [NEC; 2014] 37

Tabla 3.6. *Coeficiente de Importancia [NEC; 2014]* 40

Tabla 3.7. *Factor de reducción R [NEC; 2014]* 40

Tabla 3.8. *Irregularidades en Planta [NEC; 2014]* 41

Tabla 3.9. *Irregularidades en elevación [NEC; 2014]* 41

Tabla 3.10. *Combinaciones de Carga [NEC; 2014]* 44

Tabla 3.11 *Factores de Capacidad de Carga Meyerhof [Grau; 2020]* 66

Tabla 3.12. *Clasificación de Zapatas [Delgado, Velarde; 2024]* 79

Tabla 3.13. *Deriva Máxima [NEC; 2014]* 98

Tabla 3.14. *Derivas de Entrepiso [Delgado, Velarde; 2024]* 98

Tabla 3.15. *Carga Muerta Vertical Total [Delgado, Velarde; 2024]* 99

Tabla 3.16. *Carga Viva Vertical Total [Delgado, Velarde; 2024]* 99

Tabla 3.17. *Cortante Sísmico de Piso [Delgado, Velarde; 2024]* 99

Tabla 3.18. *Dotaciones según el Tipo de Edificación [NEC; 2011]* 100

Tabla 3.19. *Dotaciones según el Tipo de Edificación [NEC; 2011]* 101

Tabla 3.20. *Elementos Presentes del Sistema AAPP [Delgado, Velarde; 2024]* 104

Tabla 3.21. *Caudales, Presiones y Diámetros por Aparato [NEC; 2011]* 104

Tabla 3.22. *Caudal, Velocidad y Pérdidas por Unidades de Descarga, Diámetro 1´´ [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]* 107

Tabla 3.23. *Caudal, Velocidad y Pérdidas por Unidades de Descarga, Diámetro 1 1/4´´ [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]* 107

Tabla 3.24. *Caudal, Velocidad y Pérdidas por Unidades de Descarga, Diámetro 1 1/2´´ [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]* 108

Tabla 3.25. *Caudal, Velocidad y Pérdidas por Unidades de Descarga, Diámetro 2´´ [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]* 108

Tabla 3.26. *Caudales, Velocidades y Pérdidas por Nodo del Sistema [Delgado, Velarde; 2024]* 109

Tabla 3.27. *Pérdidas y Longitudes en Línea de Succión e Impulsión del Sistema AAPP [Delgado, Velarde; 2024]* 110

Tabla 3.28. *Factores para Calculo de Longitudes Equivalentes [NEC; 2011]* 110

Tabla 3.29. *Longitudes Equivalentes del Sistema AAPP [Delgado, Velarde; 2024]* 111

Tabla 3.30. *Pérdidas totales y Presión del Sistema AAPP [Delgado, Velarde; 2024]* 112

Tabla 3.21. *Unidades de Descarga por Aparato [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]* 115

Tabla 3.22. *Unidades de Descarga del Sistema AASS [Delgado, Velarde; 2024]* 115

Tabla 3.23. *Caudales según Unidades de Descarga [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]* 117

Tabla 3.24. *Diámetro de Tuberías Recomendados Según Unidades de Descarga* 117

Tabla 3.25. *Velocidad, Caudal y Fuerza Tractiva para Tubería de 3´´ [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]* 118

Tabla 3.26. *Velocidad, Caudal y Fuerza Tractiva para Tubería de 4´´ [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]* 119

Tabla 3.27. *Caudales, Velocidades, Fuerza Tractiva del Sistema AASS [Delgado, Velarde; 2024]* 120

Tabla 3.28. *Diámetro de la Bajante por Máximo Número de Unidades de Descarga [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]* 120

Tabla 3.29. *Diámetro de Bajantes [Delgado, Velarde; 2024]* 121

Tabla 3.30. *Diámetro Tuberías Horizontales [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]* 122

Tabla 3.31. *Diámetro Bajantes [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]* 123

Tabla 3.32. *Velocidad, Caudal y Fuerza Tractiva para Tubería de 4´´ [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]* 124

Tabla 3.33. *Velocidad, Caudal y Fuerza Tractiva para Tubería de 6´´ [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]* 125

Tabla 3.34. *Distribución de tomacorrientes planta baja [Delgado, Velarde; 2024]* 127

Tabla 3.35. *Distribución de tomacorrientes planta alta [Delgado, Velarde; 2024]* 127

Tabla 3.363. *Distribución iluminaria planta baja [Delgado, Velarde; 2024]* 129

Tabla 3.37. *Distribución iluminaria planta alta [Delgado, Velarde; 2024]* 131

Tabla 3.38. *Cálculo de Unidades de Aires Acondicionados Requeridos por Uso [Delgado, Velarde; 2024]* 133

Tabla 3.39. *Capacidad de protección en función del calibre del conductor (NEC-SB-IE) [Delgado, Velarde; 2024]* 135

Tabla 4.7. *Árbol de factores [Delgado, Velarde; 2024]* 142

Tabla 1.2. *Impactos Positivos [Delgado, Velarde; 2024]* 144

Tabla 4.3. *Impactos Negativos [Delgado, Velarde; 2024]* 145

Tabla 4.4. *Matriz de Leopold [Delgado, Velarde; 2024]* 146

Tabla 4.5. *Valoración impacto positivo [Delgado, Velarde; 2024]* 147

Tabla 4.6. *Valoración impacto negativo [Delgado, Velarde; 2024]* 147

Tabla 5.1. *Rubros de Proyecto [Delgado, Velarde; 2024]* 151

Tabla 5.2. *Tabla de Cantidades [Delgado, Velarde; 2024]* 164

Tabla 5.3. *Presupuesto de Obra [Delgado, Velarde; 2024]* 167

Tabla 5.4. *Rendimientos de Obra [Delgado, Velarde; 2024]* 173

Tabla 5.5. *Tiempo por Rubro [Delgado, Velarde; 2024]* 177

CAPÍTULO 1

1 INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

En el año 2009, el Hermano Richard Manosalvas, director de la Unidad Educativa San José La Salle inauguró un nuevo bloque de aulas en el Campus Norte, ubicado al norte de la ciudad de Guayaquil. Anteriormente, esta institución quedaba ubicada en el centro de Guayaquil, pero fue trasladada a esta nueva ubicación para albergar la demanda requerida. Con el paso del tiempo, se completaron varios proyectos, como la biblioteca y el Estadio La Salle en el Complejo Deportivo. Posteriormente, se construyeron aulas para la sección básica superior, y en marzo de 2021 se inauguró un nuevo auditorio. A pesar de estos avances, existen proyectos pendientes, como aulas para bachillerato, laboratorios, canchas deportivas, parqueaderos y jardines. Para brindar un entorno más adecuado para mejorar la calidad de educación en la institución surge la necesidad de expandir los espacios de enseñanza.

1.2 PRESENTACIÓN GENERAL DEL PROBLEMA

Debido a la limitación del espacio disponible en el campus para realizar las actividades escolares, se ha considerado la importancia de construir un edificio con una infraestructura moderna y que se complemente con las características del terreno. También servirá como un punto de referencia visual que ofrece una vista panorámica de la ciudad de guayaquil.

Con lo antes expuesto, se requiere una nueva estructura que pueda albergar actividades recreativas y extracurriculares, enriqueciendo la experiencia educativa en el campus. El diseño de este edificio pretende incorporar una variedad de funciones en sus distintas plantas, de manera que satisfaga los diversos requerimientos de la comunidad académica y del público en general.

El primer piso del edificio incluirá un gimnasio para estudiantes, profesores y personal administrativo, así como una sala de ensayo musical para la orquesta sinfónica de la institución. En la segunda planta, se contempla un amplio salón de eventos para todo tipo de actividades, como conferencias, presentaciones y celebraciones, siendo un lugar acogedor para la recreación colectiva.

La construcción de este nuevo edificio tiene como objetivo abordar el problema del espacio limitado también es una demostración del compromiso con la excelencia académica y el bienestar de la comunidad al proporcionar un ambiente que promueva el aprendizaje y diversas actividades de recreación estudiantil. Todo ello sin descuidar el entorno arquitectónico y natural que lo rodea.

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Este proyecto ofrece muchas ventajas, como mejorar la calidad de la educación al permitir conferencias y actividades escolares importantes en esta nueva infraestructura, promoverá un estilo de vida saludable a través del gimnasio y estimulará el desarrollo artístico de los estudiantes en la sala de ensayo musical. Además, el colegio se volverá más atractivo para estudiantes y padres, al complementar los servicios académicos que ya ofrecen. También se crearán oportunidades para generar ingresos adicionales al alquilar el salón y otras instalaciones para eventos.

Por otro lado, no abordar necesidades puede dar lugar a la falta de espacios adecuados, lo que limita las oportunidades educativas y extracurriculares para los estudiantes. Adicionalmente se podría generar una pérdida de alumnos e ingresos económicos, lo que tendría un impacto negativo en la calidad educativa y sostenibilidad financiera de la institución.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Realizar el diseño estructural sismo-resistente e instalaciones de un Edificio de Música y Salón de Eventos para la Unidad Educativa San José La Salle Campus Norte en Guayaquil,

aplicando las normativas ecuatorianas de la construcción vigente para la incorporación de espacios para el desarrollo de actividades extracurriculares de la institución.

1.4.2 Objetivos Específicos

Realizar el levantamiento topográfico del terreno para el diseño arquitectónico acorde a los requerimientos del cliente.

Realizar el diseño y análisis estructural sismo-resistente del edificio de Música aplicando las normativas vigentes de construcción.

Implementar el diseño de las redes de aguas: potable, residuales y lluvias, así como de las instalaciones eléctricas para el abastecimiento y adecuado uso de la edificación.

CAPÍTULO 2

2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 REVISIÓN DE LITERATURA

La construcción de un auditorio musical y un salón de eventos en el Colegio San José La Salle, ubicado en el Campus Norte de Guayaquil, representa una iniciativa que va más allá de la simple creación de una infraestructura. Este proyecto tiene la intención de enriquecer significativamente la experiencia educativa de los estudiantes, ofreciendo un espacio versátil y adecuado para actividades complementarias a la formación académica.

2.1.1 La Importancia de Espacios para Actividades Complementarias

La educación integral supera de la adquisición de conocimientos en las aulas. Las actividades complementarias desempeñan un papel fundamental en el desarrollo de habilidades personales, sociales y creativas. Eventos culturales, presentaciones artísticas, reuniones académicas y sesiones de práctica musical son esenciales para enriquecer la experiencia educativa. Sin embargo, es común encontrarse con limitaciones en cuanto a la disponibilidad de espacios adecuados para llevar a cabo estas actividades en las instituciones educativas (Navarro-Martínez, 2017).

2.1.2 Accesibilidad Universal

Para garantizar la inclusión de todos los individuos, según Building and Construction Authority (2022) es fundamental diseñar la infraestructura con acceso y facilidades para personas con discapacidades. La literatura de accesibilidad, como las directrices de la Organización Mundial de la Salud (OMS) sobre diseño inclusivo, proporciona directrices detalladas en este sentido.

2.1.3 Diseño arquitectónico y funcionalidad

La construcción de esta infraestructura requiere considerar aspectos técnicos clave para garantizar que cumpla con su propósito de manera eficiente y segura. Además, la accesibilidad es un aspecto crucial que debe abordarse para garantizar que la infraestructura sea inclusiva para todos los miembros de la comunidad escolar.

El diseño del edificio debe optimizar la distribución de espacios para satisfacer las necesidades específicas de cada área, como el gimnasio, el salón de eventos y la sala de ensayo musical.

Para este diseño arquitectónico se tomará como referencia las dimensiones estándares para cada espacio funcional que se va a realizar y adaptarlo al proyecto para que la distribución de espacios sea optima.

Para poder visualizar de una manera cómoda la distribución de espacios se utilizarán las herramientas de AutoCAD y Revit. Esto permitirá visualizar a escala el área de construcción y realizar modificaciones si es que estas se requieren.

2.1.4 Requisitos estructurales

El diseño estructural de la infraestructura se basará en la normativa NEC (Normativa Ecuatoriana de la Construcción) y se cumplirán todos los estándares de diseño establecidos por esta normativa garantizando la seguridad y el cumplimiento de las regulaciones ecuatorianas. Dentro de los aspectos clave que se abordarán en el diseño estructural, se considerarán factores fundamentales como la capacidad de carga y la resistencia sísmica. Estos elementos son muy importantes para asegurar la estabilidad de la infraestructura y su capacidad para resistir las fuerzas sísmicas, esencial para un país altamente sísmico.

Para llevar a cabo un diseño estructural eficaz, se realizará un análisis estructural mediante un software de ingeniería como SAP2000. Esta herramienta permite realizar un análisis detallado de la estructura, teniendo en cuenta las cargas y las fuerzas que actuarán sobre ella. Además, facilita el proceso de predimensionamiento de la estructura, lo que es esencial para garantizar su adecuado desempeño y seguridad.

En el proceso de diseño estructural, se explorarán diversas alternativas de construcción, entre las que se incluyen el hormigón armado, la estructura metálica y la estructura mixta. La elección de la alternativa más adecuada se basará en criterios de rentabilidad y eficiencia. Se evaluarán aspectos como el costo de construcción, la durabilidad y facilidad constructiva. La alternativa seleccionada será aquella para la cual se realizará el diseño definitivo de la estructura.

Todo el análisis de diseño estructural y evaluación de alternativas incorporan la normativa NEC, asegurando que el proyecto brinde seguridad y eficiencia, mientras se optimizan los recursos y costos del proyecto.

2.1.5 Diseño de cimentación

Se deben examinar diferentes opciones de cimentación y escoger la más adecuada para el tipo de suelo que posee el área de construcción, teniendo en cuenta las cargas especificadas por área.

2.1.6 Sistemas de instalaciones

El diseño de las instalaciones para el proyecto debe garantizar que cada espacio cumpla con las necesidades requeridas. Esto implica la repartición de diferentes circuitos eléctricos que cumplan la correcta distribución para el buen funcionamiento de los equipos eléctricos en la infraestructura. Se consideran los siguientes puntos clave:

Sistema Eléctrico: El diseño del sistema eléctrico brinda energía de manera confiable a todas las áreas de la infraestructura. Esto incluye la correcta distribución eléctrica, ubicación de puntos de conexión (110V y 220V), instalación y diseño de breakers y la incorporación de medidas de eficiencia energética.

Sistema de Agua Potable (AAPP): Garantizar el suministro de agua potable es fundamental. Esto implica el diseño de una red de tuberías que transporte agua potable a todas las áreas y la instalación de grifos y accesorios.

Sistema de Aguas Servidas (AASS): El sistema de aguas servidas se encarga de la evacuación segura de las aguas residuales. Debe diseñarse para garantizar que las aguas residuales se manejen de manera adecuada y cumplan con las regulaciones ambientales.

Sistema de Agua Lluvia (AALL): Para controlar el agua de lluvia, se requiere un sistema de drenaje adecuado que evite daños en la infraestructura. Esto puede incluir canalones y desagües pluviales.

Climatización: La selección de equipos deben ser eficientes y proporcionar un ambiente cómodo.

La utilización de la NEC (Normativa Ecuatoriana de la Construcción) y normativas internacionales es muy importante para asegurar que el diseño cumpla con estándares de seguridad y calidad.

Se incorporará el uso de programas como DIALux para el diseño del sistema de iluminación y Revit para la visualización isométrica y distribución detallada de las instalaciones. Estas herramientas facilitan la planificación, permiten la visualización en 3D y ayudan a identificar posibles problemas antes de la construcción.

2.1.7 Eficiencia energética y sostenibilidad

Explorar estrategias de diseño que fomenten la eficiencia energética y la sostenibilidad en la infraestructura, como la incorporación de fuentes de energía renovable y adoptar prácticas constructivas sostenibles siguiendo los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos para este proyecto. Estos objetivos son:

- 4. Educación de calidad.
- 9. Industria, innovación e infraestructura.
- 11. Ciudades y comunidades sostenibles.

2.2 ÁREA DE ESTUDIO

El proyecto para el cual se va a realizar el diseño se encuentra en la Unidad Educativa San José La Salle. Este está ubicado en Av. Felipe Pezo Campuzano (Cdla. Pájaro Azul), Guayaquil, GUAYAS. En el terreno a trabajar se tiene un relleno el cual posee buenas características, lo que lo hace bueno para el tipo de construcción que se desea. En general, el terreno donde se encuentra ubicado el campus es rocoso, por ello, se prevé que se tendrá una alta capacidad de carga. El terreno por tratar cuenta con un área de 851.7 m^2, de los cuales se usará 519.78 m^2 para su construcción, el área restante será usada como espacio para áreas verdes.

Debido al relieve y la ubicación que posee, se aprovechará al máximo las vistas que se tiene en torno al lugar. Cabe mencionar que, a los alrededores del sitio, tanto en la parte superior como inferior del talud, se tienen grandes espacios para parqueos, con esto, permite el aposento de alta cantidad de personas ya que se desea que dentro del salón de eventos que se requiere diseñar, tenga una capacidad de aproximadamente 500 personas.

Figura 2.1.

Vista panorámica del terreno. [Delgado, Velarde; 2024]



2.3 TRABAJO DE CAMPO Y LABORATORIO

El primer paso para la realización de este proyecto es llevar a cabo un reconocimiento del área de terreno. Esto se logra identificando los puntos y detalles específicos que serán relevantes para el diseño y construcción de la infraestructura. A partir de este reconocimiento, se procedió a crear un bosquejo del área de trabajo, marcando los puntos de interés y planificando los trabajos necesarios.

Para llevar a cabo el levantamiento topográfico del área de estudio, se utilizaron equipos topográficos de alta precisión. Estos equipos incluyeron una estación total de marca SOKKIA modelo FX105, trípodes para la estación total y para el prisma, un prisma reflectante y una cinta métrica. Antes de iniciar el levantamiento, se procedió a calibrar el equipo y se aseguró una referencia al norte para una mayor precisión.

Figura 2.2.

Levantamiento topográfico del terreno. [Delgado, Velarde; 2024]



La ubicación de la estación total se determinó en el punto central estimado del área. Se registraron las coordenadas UTM 17M mediante GPS, que resultaron en:

Tabla 2.1.

Centro de coordenadas UTM 17M

Coordenada Este [m]	Coordenada Norte [m]
9764030	620283

Estas coordenadas se utilizaron como referencia para todo el levantamiento, lo que garantiza la coherencia y consistencia de los datos recopilados.

El levantamiento se realizó programando el equipo con el mismo sistema de coordenadas del punto central. Para el perímetro del terreno a diseñar se tomaron un total de 20 puntos, lo que proporcionó una representación detallada del terreno.

Figura 2.3.

Área de terreno [Google Earth, 2024]



El terreno cuenta con un talud de aproximadamente 5 metros de altura. Este talud es un elemento muy importante que se tendrá en cuenta en el diseño de la cimentación, ya que afecta la estabilidad y la capacidad de carga de la infraestructura.

Es importante señalar que, no se cuenta con información específica del estudio de suelos.

2.4 ANÁLISIS DE DATOS

El procesamiento de datos en un levantamiento topográfico involucra la recopilación de coordenadas y datos del terreno, seguido de dos etapas principales:

a) Visualización Inicial en Excel: Los datos se importan a Excel para organizarlos en tablas y realizar una representación básica del terreno a través de gráficos. Esto proporciona una vista inicial de los datos.

b) Importación a AutoCAD: Los datos se transfieren a AutoCAD para crear un plano o modelo detallado del terreno. En AutoCAD, se pueden realizar dibujos precisos, análisis y diseño de proyectos.

Este proceso permite obtener dimensiones exactas y realizar un análisis detallado, siendo esencial en proyectos de construcción, planificación urbana y gestión de recursos naturales.

2.5 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

2.5.1 Hormigón Armado: Fortaleza y Durabilidad

El hormigón armado es una elección clásica en la construcción ecuatoriana. Su durabilidad y capacidad de carga lo hacen adecuado para todo tipo de construcciones. Además, el hormigón proporciona un excelente aislamiento acústico, esencial para la sala de ensayo musical.

Otra ventaja importante es su durabilidad. Los edificios de hormigón armado generalmente requieren menos mantenimiento a lo largo del tiempo, lo que puede resultar una reducción de costos operativos a largo plazo. Sin embargo, el hormigón armado tiende a ser más costoso en términos de construcción inicial, y su peso puede aumentar los costos de cimentación.

Figura 2.4.

Estructura: Hormigón Armado. [Ingeniería IOCA]



2.5.2 Estructura Metálica: Ligereza y Flexibilidad de Diseño

Las estructuras metálicas son alternativa al hormigón armado. Su principal ventaja es su ligereza en comparación con el hormigón, lo que puede llevar a reducir los costos de cimentación

y acelerar el tiempo de construcción. Esta eficiencia constructiva es beneficiosa en proyectos con cortos plazos de construcción.

Además, las estructuras metálicas permiten diseños más flexibles, una característica muy llamativa de los auditorios, lo que posibilita la creación de grandes espacios sin la necesidad de columnas en medio del área. La prefabricación y el montaje rápido en el sitio pueden acortar los plazos de construcción.

Sin embargo, las estructuras metálicas pueden ser menos efectivas en términos de aislamiento acústico en comparación con el hormigón porque el metal es un buen conductor de ondas sonoras. Debido a su peso ligero, es posible que se necesiten medidas adicionales para garantizar la estabilidad y la resistencia sísmica. Además, se debe considerar el riesgo de corrosión, por lo que necesitará mantenimientos a largo plazo.

Figura 2.5.

Estructura: Metálica. [CivilERA, 2021]



2.5.3 Estructura Mixta (Acero – Hormigón): Optimización de Ventajas

La estructura mixta combina lo mejor de ambos, utilizando hormigón armado donde se necesita mayor resistencia; en este caso, la primera y segunda planta; y metal donde se necesita ligereza y flexibilidad; en la cubierta. Esto permite que el diseño se adapte de mejor manera y puede resultar en una estructura que es eficiente en su resistencia, costos y durabilidad.

La estructura mixta muy utilizada en proyectos que buscan optimizar los procesos y garantizar un mejor desempeño de la estructura y garantizar el equilibrio en el uso de materiales. Este brinda muchos beneficios tanto en constructivo como en costos operativos a largo plazo.

Figura 2.6.

Estructura: Hormigón – Acero. [FormatechBIM]|



2.5.4 Evaluación de alternativas

La elección del material estructural para la construcción de este proyecto (ya sea hormigón armado, estructura metálica o estructura mixta) es una decisión que debe ser evaluada con mucha concentración. Cada opción tiene sus propias ventajas y desventajas, y la elección final dependerá de factores como los objetivos del proyecto, el presupuesto, los plazos, las necesidades de diseño y las restricciones del sitio.

Para la elección se realizará en base a una matriz de Likert, donde, se elaborará una tabla con ponderaciones y escalas de importancia de cada uno de los factores que intervienen en el diseño del proyecto. Se obtendrá una calificación final en donde se escogerá la opción con mayor puntaje y esta será la que se deberá escoger para el desarrollo del proyecto. Para ello, se dispondrá de la siguiente ponderación los cuales van del 1 al 5 en orden de importancia:

- **Resistencia**

1. Muy baja resistencia
2. Baja resistencia
3. Moderada resistencia

4. Alta resistencia
5. Muy alta resistencia

- **Estética**

1. Muy bajo atractivo estético
2. Bajo atractivo estético
3. Moderado atractivo estético
4. Alto atractivo estético
5. Muy alto atractivo estético

- **Sostenibilidad**

1. Muy baja sostenibilidad
2. Baja sostenibilidad
3. Moderadamente sostenible
4. Altamente sostenible
5. Muy alta sostenibilidad

- **Costo**

1. Muy costoso
2. Costoso
3. Moderadamente costoso
4. Accesible
5. Poco costoso

- **Mantenimiento**

1. Poco mantenimiento
2. Mantenimiento regular
3. Mantenimiento normal
4. Continuo mantenimiento
5. Alto mantenimiento

- **Aislamiento acústico**

1. Poco aislamiento
2. Regular aislamiento
3. Normal aislamiento
4. Alto aislamiento
5. Muy alto aislamiento

- **Facilidad constructiva**

1. Muy baja facilidad constructiva
2. Baja facilidad constructiva
3. Moderada facilidad constructiva
4. Alta facilidad constructiva
5. Muy alta facilidad constructivo

Tabla 2.2.

Análisis de alternativas [Delgado, Velarde; 2024]

Análisis de alternativas							
Criterios	**Ponderación**	**Alternativas**					
		Hormigón Armado		**Estructura Metálica**		**Estructura Mixta**	
Resistencia	20%	4	16,0%	3	12,0%	4	16,0%
Estética	10%	2	4,0%	3	6,0%	4	8,0%
Sostenibilidad	10%	2	4,0%	4	8,0%	3	6,0%
Costo	20%	3	12,0%	4	16,0%	4	16,0%
Mantenimiento	10%	4	8,0%	2	4,0%	3	6,0%
Aislamiento acústico	10%	4	8,0%	2	4,0%	4	8,0%
Facilidad constructiva	20%	3	12,0%	4	16,0%	3	12,0%
Total	100%	**22**	**64,0%**	**22**	**66,0%**	**25**	**72,0%**

Así, se visualiza que la elección de una estructura mixta para la construcción del auditorio es una decisión que se ha tomado después de un análisis y consideración detallada de todas las opciones disponibles. Se espera que esta elección resulte en un proyecto que cumpla todos los objetivos propuestos inicialmente.

CAPÍTULO 3

3 DISEÑOS Y ESPECIFICACIONES

3.1 DISEÑO ESTRUCTURAL

Para el diseño estructural se tomará como referencia en la Normativa Ecuatoriana de la Construcción (NEC) 2014, para garantizar la seguridad y eficiencia de la estructura, cumpliendo con los estándares y requisitos técnicos para asegurar la estabilidad, resistencia sísmica y calidad de la infraestructura.

3.2 DETERMINACIÓN DE CARGAS

Para el análisis estructural se consideran en base a las condiciones que se verá enfrentado a lo largo de su vida útil y dependiendo el tipo de edificación que se diseñará. Las cargas para tomar en cuenta serán: carga viva (CV), carga muerta (CM) y carga sísmica. Además, se realizarán las combinaciones de cargas acorde a la normativa NEC-2015.

- **Carga viva**

Acorde a la normativa, la carga viva, o también denominada "sobrecargas de uso", es aquella que depende de la ocupación de las edificaciones y estas no tienen carácter permanente (NEC_SE_CG,2015). Estas pueden ser: personas, mobiliarios, equipos o estructuras temporales.

- Para salón de eventos:

$$CV_{salóneventos} = 0.48\ \frac{tonf}{m^2}$$

- Para cubierta:

$$CV_{cubierta} = 0.07\ \frac{tonf}{m^2}$$

- **Carga muerta**

Esta carga, de carácter permanente, están constituidas por todos los elementos estructurales que permanecen a lo largo del tiempo. Estos son: vigas, columnas, losa, paredes, muros, instalaciones sanitarias y eléctricas,

mampostería, recubrimientos, etc.

- Para paredes

$$Dimensiones\ bloque = 12x8x26\ cm$$

$$Peso\ unitario\ bloque = 3.5\ kg$$

$$Cantidad = 12\frac{bloques}{m^2}$$

$$A_{pared} = 434.44\ m^2$$

$$A_{losa} = 507.67\ m^2$$

$$f = \frac{A_{pared}}{A_{losa}} = 0.86$$

$$Peso_{paredes} = f * peso\ unitario\ bloque * cantidad = 35.94\ \frac{kg}{m^2}$$

- Para enlucidos

$$\gamma_{mortero} = 2100\ \frac{kg}{m^3}$$

$$espesor = 15\ mm$$

$$Peso_{enlucidos} = 2 * f * \gamma_{mortero} * espesor = 53.91\ \frac{kg}{m^2}$$

- Para pisos

$$Peso_{piso} = 30\ \frac{kg}{m^2}$$

- Para instalaciones

$$Peso_{instalaciones} = 40\ \frac{kg}{m^2}$$

- Para losa

Depende de la dimensión de la losa, se usará una losa aligerada de 25cm:

$$\gamma_{hormigón} = 2100\ \frac{kg}{m^3}$$

$$V_{LN2D25} = 0.122\ m^3$$

$$Peso_{LN2D25} = \gamma_{hormigón} * V_{LN2D25} = 292.8\ \frac{kg}{m^2}$$

- Para bloques alivianados (losa)

De la misma manera, se asumirá una losa aligerada de 25 cm:

$$Peso_{bloques} = 0.096\ \frac{kg}{m^2}$$

Por lo tanto:

$$CM = Peso_{paredes} + Peso_{enlucidos} + Peso_{piso} + Peso_{instalaciones} + Peso_{LN2D25} + Peso_{bloqueslosa}$$

$$CM = 0.58\ \frac{tonf}{m^2}$$

3.3 PERIODO FUNDAMENTAL DE LA ESTRUCTURA (T)

El periodo fundamental es el tiempo el cual le toma a la estructura dar una vibración en la que se desplaza la mayor parte de su masa. Para poder determinar el periodo fundamental existen dos métodos.

Método 1

Este método ofrece un valor aproximado del periodo T, se lo obtiene de la siguiente fórmula:

$$T = C_t * h_n^{\alpha}$$

Donde;

C_t: Coeficiente que depende del tipo de edificio

α: Coeficiente que depende del tipo de edificio

h_n: Altura máxima de la edificación de n pisos, medida desde la base de la estructura, en metros.

Para poder determinar los coeficientes C_t y α se requiere usar la siguiente tabla.

Tabla 3.1.

Coeficiente Tipo de Edificio [NEC; 2014]

Tipo de estructura	C_t	α
Estructuras de acero		
Sin arriostramientos	0.072	0.8
Con arriostramientos	0.073	0.75
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 estructurales y mampostería estructural	0.055	0.75

A partir del tipo de edificación del proyecto, se seleccionarán los valores correspondientes. Como se tiene una estructura con una altura $h_n = 7\,m$, se escogerá la opción para pórticos especiales de hormigón sin muros estructurales ni diagonales rigidizadores. De esta manera, el periodo de la estructura será:

$$T = 0.055 * 0.9^7$$

$$\boldsymbol{T = 0.32\ s}$$

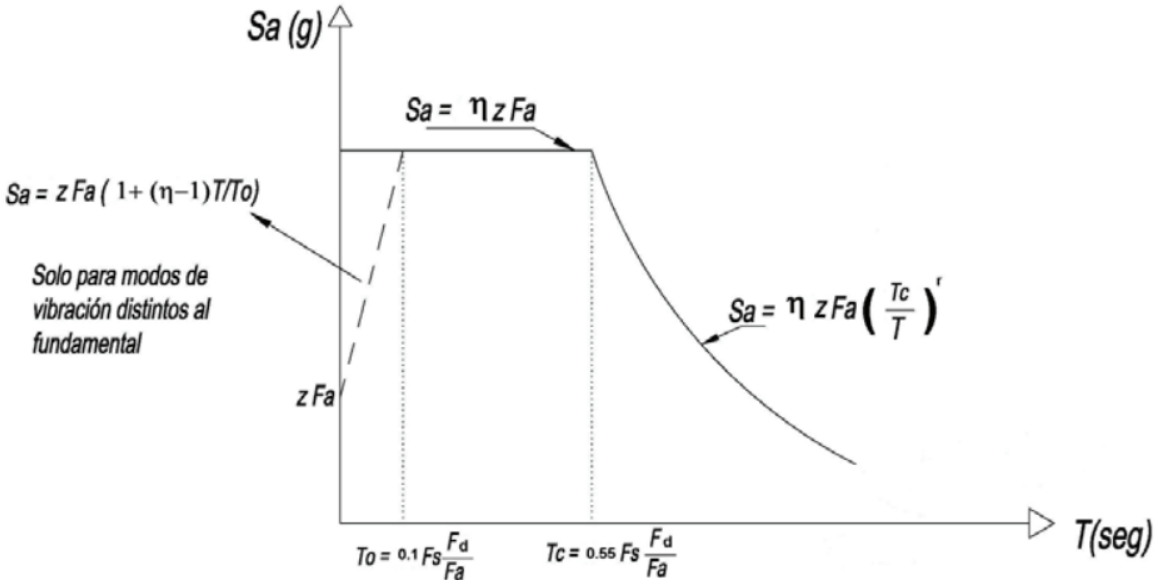
3.4 ESPECTRO ELÁSTICO E INELÁSTICO DE ACELERACIÓN

3.4.1 Espectro elástico

Para realizar el diseño sísmico, se necesita del espectro de respuesta elástico de aceleraciones (Sa) que está expresado como parte de la aceleración de la gravedad. Este valor depende del periodo de vibración y estará definido para una parte del amortiguamiento respecto al 5% que corresponde al crítico. (NEC-SE-DS, 2015). La gráfica siguiente muestra el espectro elástico de aceleraciones en el tiempo.

Figura 3.1.

Espectro Elástico de Aceleración [NEC; 2014]



Donde;

S_a: Espectro de aceleración elástico

η: Razón entre la aceleración espectral Sa (T = 0.1 s) y el PGA para el período de retorno seleccionado

r: Factor usado en el espectro de diseño elástico

T_0, T_c: Períodos límite de vibración en el espectro sísmico elástico de aceleraciones que representa el sismo de diseño

Z: Aceleración máxima en roca esperada para el sismo de diseño

3.4.2 Factor Z

El factor z representa la aceleración máxima en roca esperada para el sismo de diseño. (NEC-SE-DS, 2015). Este valor se lo obtendrá acorde al sitio de construcción usando la Figura 3.2 que representa las distintas zonas sísmicas del Ecuador.

Figura 3.2.

Zona Sísmicas del Ecuador [NEC; 2014]

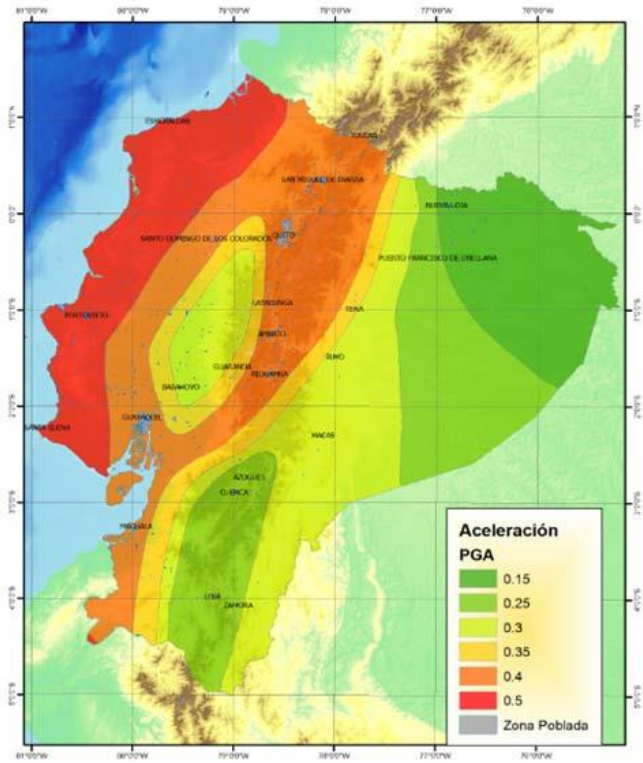


Tabla 3.2.

Factor Z [NEC; 2014]

Zona sísmica	I	II	III	IV	V	VI
Valor factor Z	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥ 0.50
Caracterización del peligro sísmico	Intermedia	Alta	Alta	Alta	Alta	Muy alta

Como el edifico se encuentra ubicado en la ciudad de Guayaquil, visualizando la gráfica se puede observar que se encuentra en una zona sísmica V.

3.4.3 Factores F_a, F_d, F_s

Estos factores dependen de la zona sísmica y el tipo de suelo del lugar. Se considerará un suelo tipo B.

Tabla 3.3.

Factor F_a [NEC; 2014]

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥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	Véase Tabla 2 : Clasificación de los perfiles de suelo y la sección 10.5.4					

Tabla 3.4.

Factor F_d *[NEC; 2014]*

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥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	Véase Tabla 2 : Clasificación de los perfiles de suelo y 10.6.4					

Tabla 3.5

Factor F_s [NEC; 2014]

Tipo de perfil del subsuelo	Zona sísmica y factor Z					
	I	II	III	IV	V	VI
	0.15	0.25	0.30	0.35	0.40	≥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	Véase Tabla 2 : Clasificación de los perfiles de suelo y 10.6.4					

Factor η y r

El factor η viene dado por la región en la que se encuentra el proyecto:

- $\eta = 1.80$*:* Provincias de la Costa (excepto Esmeraldas).
- $\eta = 2.48$*:* Provincias de la Sierra, Esmeraldas, Galápagos.
- $\eta = 2.60$*:* Provincias del Oriente.

El factor r depende del tipo de suelo

- $r = 1$*:* Para todos los suelos, con excepción del suelo tipo E.
- $r = 1.5$: Para tipo de suelo E.

Los valores obtenidos son:

$$Z = 0.4$$

$$F_a = 1$$

$$F_d = 1$$

$$F_s = 0.75$$

$$\eta = 1.8$$

$$r = 1$$

3.4.4 Limites periodo de vibración

Dentro de los limites en el periodo de vibración están los valores de T_0 y T_c, los cuales son determinados mediante la siguiente expresión:

$$T_0 = 0.10 * F_s * \frac{F_d}{F_a}$$

$$T_0 = 0.75\ s$$

$$T_c = 0.55 * F_s * \frac{F_d}{F_a}$$

$$T_c = 0.4125\ s$$

3.4.5 Espectro inelástico de aceleración

Este valor corresponde a una reducción del espectro elástico de aceleración usando factores de reducción que dependen de la ductilidad que tendrá la estructura en cuestión. Para ello, se usa la siguiente expresión que estará en función del periodo de vibración.

$$C_s(T) = \frac{S_a * I}{R * \phi_p * \phi_e}(T)$$

Donde;

C_s: Espectro de aceleración inelástico

S_a: Espectro de aceleración elástico

I: Coeficiente de importancia

R: Factor de reducción de resistencia sísmica

ϕ_p: Coeficiente de regularidad en planta

ϕ_e: Coeficiente de regularidad en elevación

3.4.6 Coeficiente *I*

Este valor depende del tipo de uso que se le va a dar a la estructura.

Tabla 3.6.

Coeficiente de Importancia [NEC; 2014]

Categoría	Tipo de uso, destino e importancia	Coeficiente I
Edificaciones esenciales	Hospitales, clínicas, Centros de salud o de emergencia sanitaria. Instalaciones militares, de policía, bomberos, defensa civil. Garajes o estacionamientos para vehículos y aviones que atienden emergencias. Torres de control aéreo. Estructuras de centros de telecomunicaciones u otros centros de atención de emergencias. Estructuras que albergan equipos de generación y distribución eléctrica. Tanques u otras estructuras utilizadas para depósito de agua u otras substancias anti-incendio. Estructuras que albergan depósitos tóxicos, explosivos, químicos u otras substancias peligrosas.	1.5
Estructuras de ocupación especial	Museos, iglesias, escuelas y centros de educación o deportivos que albergan más de trescientas personas. Todas las estructuras que albergan más de cinco mil personas. Edificios públicos que requieren operar continuamente	1.3
Otras estructuras	Todas las estructuras de edificación y otras que no clasifican dentro de las categorías anteriores	1.0

3.4.7 Factor de reducción *R*

Este valor depende del tipo de estructura a construir.

Tabla 3.7.

Factor de reducción R [NEC; 2014]

Sistemas Estructurales Dúctiles	R
Pórticos especiales sismo resistentes, de hormigón armado con vigas banda, con muros estructurales de hormigón armado o con diagonales rigidizadoras.	7
Pórticos resistentes a momentos	
Pórticos especiales sismo resistentes, de hormigón armado con vigas descolgadas.	8
Pórticos especiales sismo resistentes, de acero laminado en caliente o con elementos armados de placas.	8
Pórticos con columnas de hormigón armado y vigas de acero laminado en caliente.	8
Otros sistemas estructurales para edificaciones	
Sistemas de muros estructurales dúctiles de hormigón armado.	5
Pórticos especiales sismo resistentes de hormigón armado con vigas banda.	5

3.4.8 Coeficientes ϕ_p y ϕ_e

Ambos coeficientes se escogen acorde a cualquier irregularidad que se presente en la estructura. Si no llegase a existir, se toma el valor de 1.

Tabla 3.8.

Irregularidades en Planta [NEC; 2014]

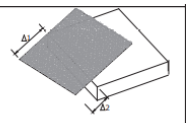
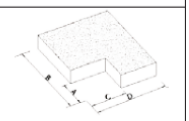
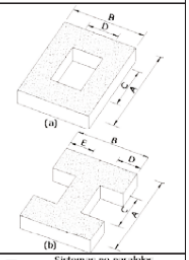
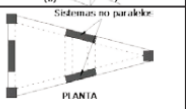
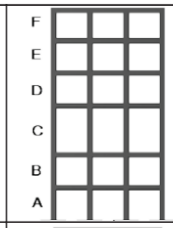
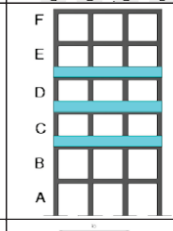
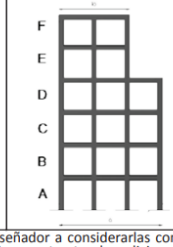
Tipo 1 - Irregularidad torsional $\phi_{Pi}=0.9$ $\Delta > 1.2\frac{(\Delta 1+\Delta 2)}{2}$ Existe irregularidad por torsión, cuando la máxima deriva de piso de un extremo de la estructura calculada incluyendo la torsión accidental y medida perpendicularmente a un eje determinado, es mayor que 1,2 veces la deriva promedio de los extremos de la estructura con respecto al mismo eje de referencia. La torsión accidental se define en el numeral 6.4.2 del presente código.	
Tipo 2 - Retrocesos excesivos en las esquinas $\phi_{Pi}=0.9$ A > 0.15B y C > 0.15D La configuración de una estructura se considera irregular cuando presenta entrantes excesivos en sus esquinas. Un entrante en una esquina se considera excesivo cuando las proyecciones de la estructura, a ambos lados del entrante, son mayores que el 15% de la dimensión de la planta de la estructura en la dirección del entrante.	
Tipo 3 -Discontinuidades en el sistema de piso $\phi_{Pi}=0.9$ a) CxD > 0.5AxB b) [CxD + CxE] > 0.5AxB La configuración de la estructura se considera irregular cuando el sistema de piso tiene discontinuidades apreciables o variaciones significativas en su rigidez, incluyendo las causadas por aberturas, entrantes o huecos, con áreas mayores al 50% del área total del piso o con cambios en la rigidez en el plano del sistema de piso de más del 50% entre niveles consecutivos.	
Tipo 4 - Ejes estructurales no paralelos $\phi_{Pi}=0.9$ La estructura se considera irregular cuando los ejes estructurales no son paralelos o simétricos con respecto a los ejes ortogonales principales de la estructura.	
Nota: La descripción de estas irregularidades no faculta al calculista o diseñador a considerarlas como normales, por lo tanto la presencia de estas irregularidades requiere revisiones estructurales adicionales que garanticen el buen comportamiento local y global de la edificación.	

Tabla 3.9.

Irregularidades en elevación [NEC; 2014]

Tipo 1 - Piso flexible $\phi_{Ei}=0.9$ Rigidez K_c < 0.70 Rigidez K_D $Rigidez < 0.80\frac{(K_D+K_E+K_F)}{3}$ La estructura se considera irregular cuando la rigidez lateral de un piso es menor que el 70% de la rigidez lateral del piso superior o menor que el 80 % del promedio de la rigidez lateral de los tres pisos superiores.	
Tipo 2 - Distribución de masa $\phi_{Ei}=0.9$ $m_D > 1.50\ m_E$ ó $m_D > 1.50\ m_C$ La estructura se considera irregular cuando la masa de cualquier piso es mayor que 1,5 veces la masa de uno de los pisos adyacentes, con excepción del piso de cubierta que sea más liviano que el piso inferior.	
Tipo 3 - Irregularidad geométrica $\phi_{Ei}=0.9$ a > 1.3 b La estructura se considera irregular cuando la dimensión en planta del sistema resistente en cualquier piso es mayor que 1,3 veces la misma dimensión en un piso adyacente, exceptuando el caso de los altillos de un solo piso.	
Nota: La descripción de estas irregularidades no faculta al calculista o diseñador a considerarlas como normales, por lo tanto la presencia de estas irregularidades requiere revisiones estructurales adicionales que garanticen el buen comportamiento local y global de la edificación.	

Los valores obtenidos son:

$$I = 1.3$$

$$R = 8$$

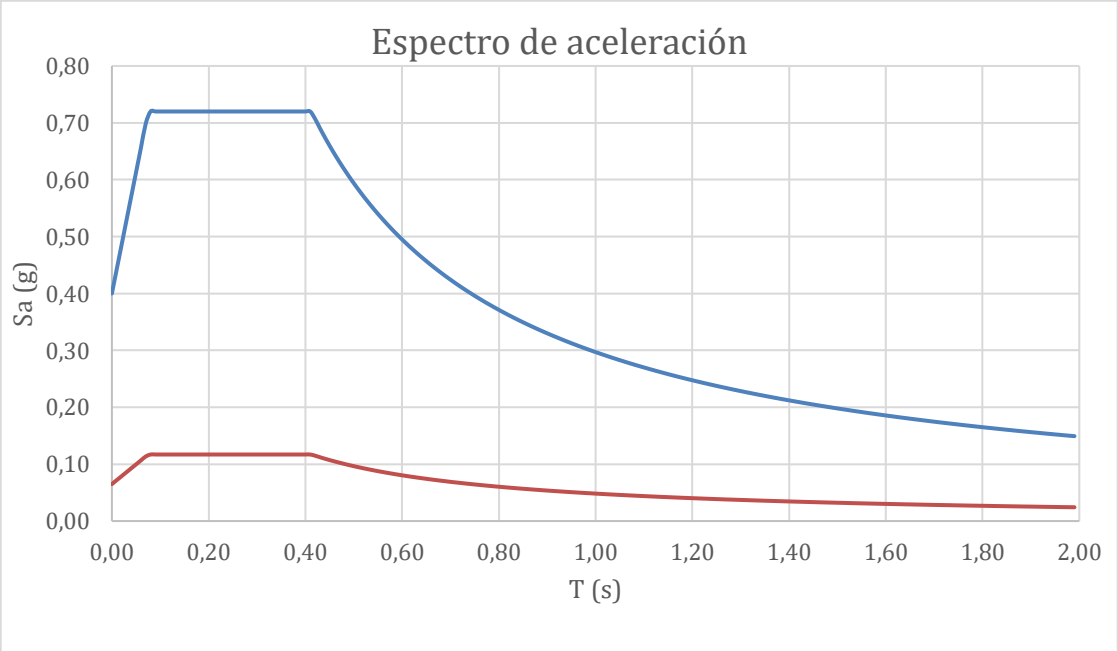
$$\phi_p = 1$$

$$\phi_e = 1$$

Con la obtención de estos datos, se podrá graficar el espectro de aceleración, tanto elástico como inelástico, con un periodo de tiempo entre T=0s y T=2s.

Figura 3.3.

Espectro de Aceleración Elástico [Delgado, Velarde; 2024]



3.5 PRE-DIMENSIONAMIENTO

Primero se definirán las características de la estructura:

- Resistencia a la compresión del hormigón: $f'c = 280 \frac{kg}{cm^2}$
- Resistencia a la fluencia del acero: $fy = 4200 \frac{kg}{cm^2}$
- Factor de participación sísmica: $fps = 1.3$

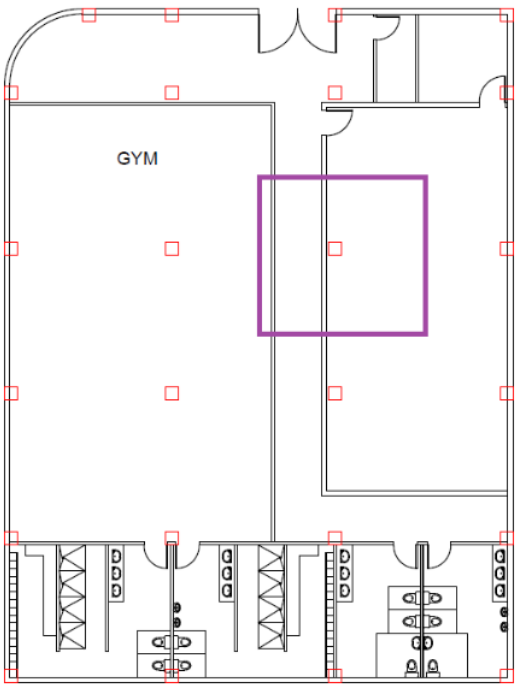
3.5.1 Pre-dimensionamiento columnas

Las columnas son elementos esenciales para soportar tanto fuerzas de compresión como de tensión y así mantener estable la estructura, estas son las encargadas de transmitir toda carga hacia la cimentación y esta a su vez al suelo. Además, proporcionan resistencia sísmica en donde absorben las fuerzas generadas en un evento telúrico.

Se comienza seleccionando la columna más crítica, es decir, aquella que posea una mayor área tributaria.

Figura 3.4.

Columna Critica de la Estructura [Delgado, Velarde; 2024]



Se asumirán los siguientes datos:

$$recubrimiento = 4\ cm$$

$$\phi longitudinal = 20\ mm$$

$$\phi estribo = 12\ mm$$

Y, cuenta con una altura libre $h_{libre} = 2.7\ m$

Luego, se debe definir la carga ultima a la cual se va a ver afectada la columna, esta viene dada por las combinaciones de cargas por ultima resistencia que otorga la NEC. La estructura del edificio estará diseñada de modo que la resistencia de diseño sea mayor o igual a los efectos de cargas factoradas. (NEC-SE-CG, 2015), teniendo así las siguientes combinaciones que brinda la NEC

Tabla 3.10.

Combinaciones de Carga [NEC; 2014]

Combinación 1
1.4 D
Combinación 2
1.2 D + 1.6 L + 0.5max[L_r ; S ; R]
Combinación 3*
1.2 D + 1.6 max[L_r ; S ; R]+ max[L ; 0.5W]
Combinación 4*
1.2 D + 1.0 W + L + 0.5 max[L_r ; S ; R]
Combinación 5*
1.2 D + 1.0 E + L + 0.2 S
Combinación 6
0.9 D + 1.0 W
Combinación 7
0.9 D + 1.0 E

De todas estas combinaciones se escoge la que dé un valor más alto de carga, esto se obtiene con la segunda combinación:

$$Cu = 1.2 * D + 1.6 * L$$

Donde;

D: Carga muerta

L: Carga viva

Estas cargas ya fueron definidas anteriormente, donde la carga muerta total es la sumatoria de todas las cargas muertas establecidas. Como la columna se encuentra en la planta baja, esta va a recibir la carga del piso intermedio y de la cubierta.

$$Cu_{piso\ intermedio} = 1.2 * 0.609\ \frac{tonf}{m^2} + 1.6 * 0.48\ \frac{tonf}{m^2} = 1.50\ \frac{tonf}{m^2}$$

$$Cu_{cubierta} = 1.2 * 0.32\ \frac{tonf}{m^2} + 1.6 * 0.07\ \frac{tonf}{m^2} = 0.50\ \frac{tonf}{m^2}$$

$$Cu = Cu_{piso\ intermedio} + Cu_{cubierta} = 2\ \frac{tonf}{m^2}$$

Se necesitará una carga puntual para poder pre dimensionar, por ende, se tiene que relacionar con el área de influencia a que estará expuesta la columna.

$$Pu = Cu * At$$

$$At = 37.44\ m^2$$

$$Pu = 74.88\ tonf$$

Ahora, se determinará el área de acero requerida para las condiciones existentes, este se la obtendrá del promedio de las siguientes expresiones

$$Ag1 = \frac{3 * Pu * fps}{0.841 * f´c + 0.01 * fy}$$

$$Ag2 = \frac{Pu}{\alpha * f´c}$$

Acorde a la NEC-2015, al ser una columna interior, $\alpha = 0.25$

$$Ag1 = 875.03\ cm^2$$

$$Ag2 = 889.39\ cm^2$$

$$Ag_{req} = \frac{Ag1 + Ag2}{2} = 882.21\ cm^2$$

Suponiendo una columna cuadrada, las dimensiones requeridas serán:

$$b_{req} = h_{req} = \sqrt{Ag_{req}}$$

$$b_{req} = h_{req} = 29.70\ cm$$

Las dimensiones seleccionadas son:

$$b_{columna} = 40\ cm$$

$$h_{columna} = 40\ cm$$

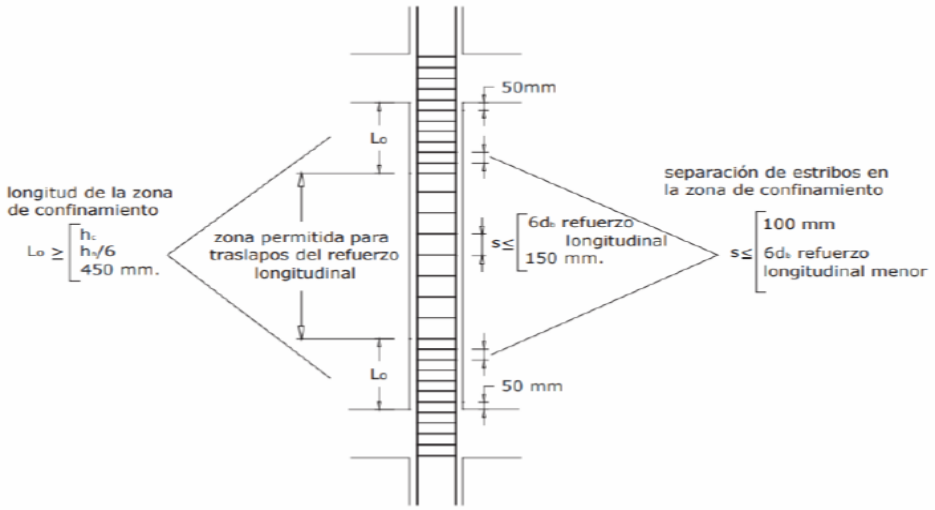
Con una columna de C40x40 cm, el área de hormigón es:

$$Ag_{columna} = b_{columna} * h_{columna} = 1600\ cm^2$$

Luego de definir las dimensiones, se calculará la longitud de confinamiento y la separación de los estribos, esto refiere a la cantidad de refuerzo necesario para confinar el concreto de una columna y así poder mejorar su resistencia y ductilidad.

Figura 3.5.

Criterios de Diseño de Armado de Columna [NEC; 2014]



$$L_{conf} = \max\left(b_{columna}, \frac{h_{libre}}{6}\right) = 45\ cm$$

$$sep_{conf} = \min(10\ cm, 6 * \phi longitudinal) = 10\ cm$$

$$sep_{resto} = \min(8 * \phi longitudinal, 15\ cm) = 15\ cm$$

Ahora, se determinará cuánto acero de refuerzo longitudinal se requiere. Utilizando una cuantía del 1%:

$$Ast_{req} = 1\% * Ag_{columna} = 16\ cm^2$$

Para este acero requerido, se colocará:

$$\#VarillasX = 3$$

$$\#VarillasY = 3$$

$$\#VarillasTotal = 8$$

$$Ast_{col} = \#VarillasTotal * \pi * \phi longitudinal^2 = 25.13\ cm^2$$

Una vez calculada la cantidad de acero, se prosigue a obtener la cantidad de ramales necesarios en la zona de confinamiento de la sección transversal de la columna. El área de confinamiento es:

$$b_{conf} = h_{conf} = b_{columna} - 2 * recubrimiento - \phi estribo = 30.8\ cm$$

$$A_{conf} = b_{conf} * h_{conf} = 948.64\ cm^2$$

Luego, se determinará el área total transversal que forman los elementos de confinamiento como estribos o elementos complementarios, como es una columna cuadrada, el área será la misma para ambos lados.

$$Ash = \max\left(0.3 * \frac{s * b_{conf} * f'c}{fy} * \left(\frac{Ag_{columna}}{A_{conf}} - 1\right), 0.09 * \frac{s * b_{conf} * f'c}{fy}\right) = 4.23\ cm^2$$

Así, la cantidad requerida de ramales de confinamiento tanto para el eje X como el eje Y:

$$\#Ramales_{req} = \frac{Ash}{\pi * \phi estribo^2} = 3.74$$

$$\#Ramales_{columna} = 4$$

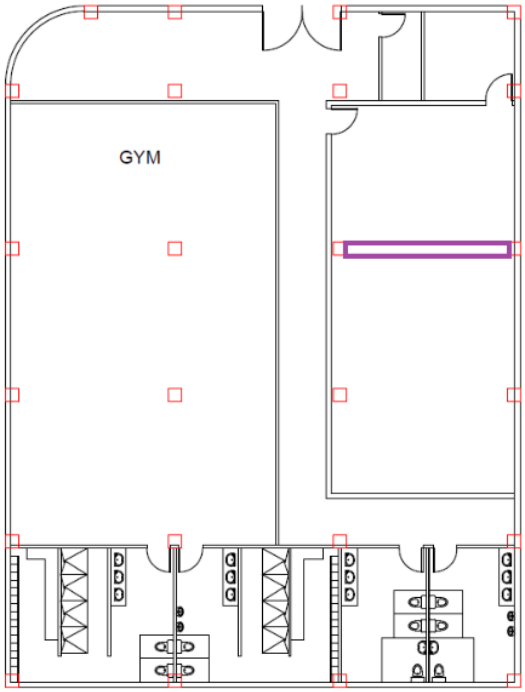
3.5.2 Pre-dimensionamiento vigas

Las vigas con aquellas que se encargan de la flexibilidad de la estructura, estas cargas que soporta son transmitidas hacia las columnas y esta ultima las transmite al suelo. Sirven como soporte horizontal y de apoyo para la losa. Por su capacidad de flexión, más allá de resistir las cargas, evitan la aparición de grietas en las paredes

De la misma manera que con las columnas, se debe escoger la viga más crítica.

Figura 3.6.

Viga Critica de la Estructura [Delgado, Velarde; 2024]



Conociendo que:

$$b_{columna} = 40\ cm$$

$$recubrimiento = 4\ cm$$

$$recubrimiento = 4\ cm$$

$$\phi longitudinal = 20\ mm$$

$$\phi estribo = 12\ mm$$

$$L_{viga} = 6.66\ m$$

El primer paso es definir la carga ultima:

$$Qu = 1.2 * D + 1.6 * L$$

Donde:

D: Carga muerta

L: Carga viva

La carga viva actuante será producto del salón de eventos.

$$L = 0.48 \frac{tonf}{m^2}$$

$$D = 0.61 \frac{tonf}{m^2}$$

$$Qu = 1.2 * D + 1.6 * L = 1.50 \ \frac{tonf}{m^2}$$

Obtenida la carga ultima de resistencia, se calcularán las demandas de flexión estimadas para nuestra estructura. Como requiere del área tributaria actuante, se emplean dos metodologías para el cálculo de áreas: "Modelo trapecios y triángulos", "Modelo franja de columna". Para el primer método se usan trapecios cuando la longitud de la viga en cuestión es mayor que la longitud perpendicular de la viga de la losa aledaña a la viga, mientras que, si esta longitud es menor, se usan triángulos. Por otro lado, en el segundo método se toma la mitad de las longitudes perpendiculares.

Se tiene las longitudes $L1 = 6.05\ m$ y $L1 = 5.60\ m$. Ambas longitudes son menores a la longitud de la viga a diseñar, por lo que se usará el modelo de trapecios.

Se procede a hallar el promedio entre ambas áreas para poder calcular el momento ultimo de flexión:

$$At = \frac{At1 + At2}{2}$$

$$At = 21.62\ m^2$$

Con ello:

$$Mu = \frac{(L_{viga} - b_{col})^2 * Qu * At/L_{viga} * fps}{10}$$

$$Mu = 24.78\ tonf * m$$

Para poder conocer la altura de viga, asumiremos una base de $b_{viga} = 40\ cm$ y se determinará su peralte efectivo.

$$d = \sqrt{\frac{Mu}{0.145 * b_{viga} * f´c}}$$

$$d = 39.06\ cm$$

Con esto, podemos calcular cuánto requiere como mínimo de altura:

$$h_{req} \geq d + recubrimiento + \ \phi estribo + \frac{\phi longitudinal}{2}$$

$$h_{req} \geq 45.26\ cm$$

Así, las dimensiones para nuestra viga:

$$b_{viga} = 40\ cm$$

$$h_{viga} = 60\ cm$$

Recalculando el peralte efectivo real:

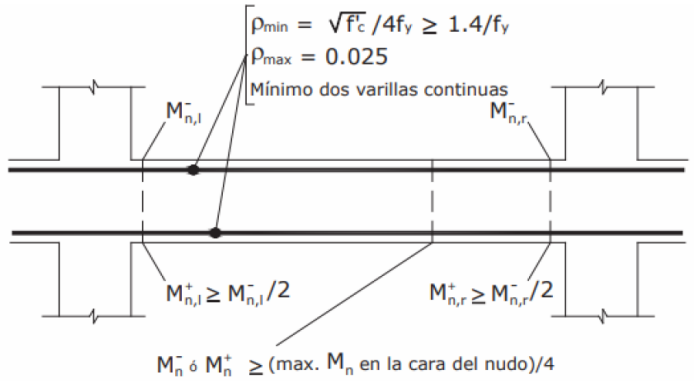
$$d = h_{viga} - recubrimiento - \ \phi estribo - \frac{\phi longitudinal}{2}$$

$$d = 53.80\ cm$$

Una vez obtenida las dimensiones de la viga, se calculará cuánto acero requiere para poder soportar el momento a flexión, para ello, se debe de tener en cuenta las siguientes consideraciones que ofrece la NEC-2015:

Figura 3.7.

Criterios de Diseño de Armado Longitudinal de Viga [NEC; 2014]



El grafico mostrada muestra que la cantidad de acero en la parte inferior debe ser mayor o igual que la mitad de la parte superior, de esta manera, usando la siguiente expresión se puede determinar dicha cantidad requerida:

- Acero superior requerido

$$Asup_{req} = k * \left(1 - \sqrt{\frac{1 - 2 * Mu}{\phi * k * d * fy}}\right)$$

$$\phi = 0.9$$

$$k = \frac{0.85 * f'c * b_{viga} * d}{fy} = 121.95$$

$$Asup_{req} = 12.63\ cm^2$$

- Acero inferior requerido

$$Ainf_{req} = \frac{Asup_{req}}{2}$$

$$Ainf_{req} = 6.43\ cm^2$$

- Acero superior colocado

$$2\phi 20mm + 2\phi 20mm$$

$$Asup_{col} = 12.57\ cm^2$$

- Acero inferior colocado

$$3\phi 22mm$$

$$Ainf_{col} = 9.42\ cm^2$$

$$\rho_{col} = \frac{Ainf_{col}}{b_{viga} * d} = 0.0035$$

Ahora se debe comprobar que la cuantía de acero colocado cumpla con los requerimientos de la normativa.

$$\rho_{min} = \max\left(\frac{\sqrt{f'c}}{4 * fy}, 1.4 * fy\right) = 0.0033$$

$$\rho_{max} = 0.025$$

$$\rho sup_{col} = \frac{Asup_{col}}{b_{viga} * d} = 0.0065 \qquad Cumple$$

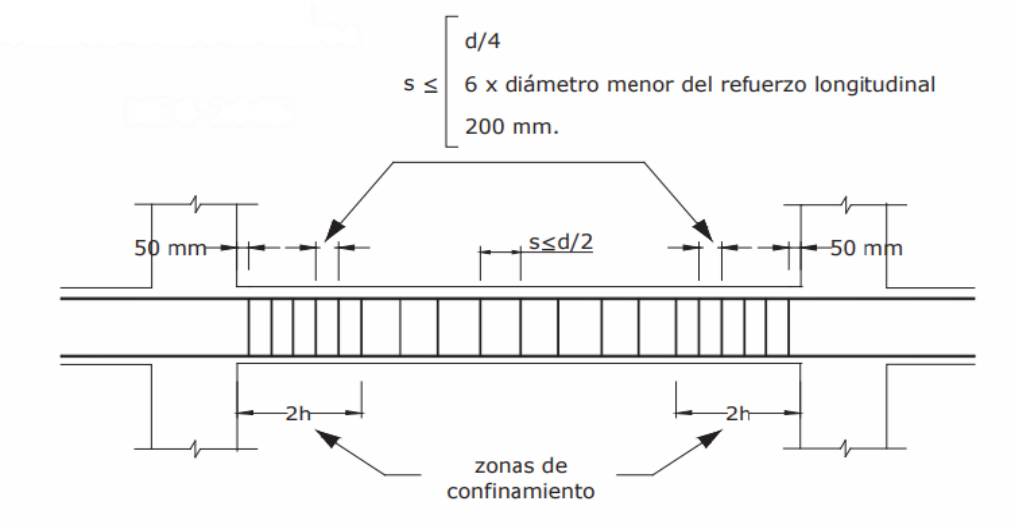
$$\rho inf_{col} = \frac{Ainf_{col}}{b_{viga} * d} = 0.0035 \qquad Cumple$$

3.5.2.1 Diseño a cortante

El principal objetico del diseño a cortante es evitar que la estructura presente alguna falla frágil proveniente de una falta de rigidez de la estructura. Para esta parte, en base a la NEC-2015, se determinarán las siguientes disposiciones:

Figura 3.8.

Criterios de Diseño de Armado Transversal de Viga [NEC; 2014]



$$Longitud\ zona\ confinamiento = 2 * h_{viga} = 120\ cm$$

$$separacionzona\ confinamiento \leq \min\left(\frac{d}{4}\ ; 6 * \phi_{min}\ ; 20\ cm\right) = 10\ cm$$

$$Longitud\ zona\ central = L_{viga} - b_{columna} - 2 * zona\ confinamiento = 3.86\ m$$

$$separacion\ zona\ central \leq \frac{d}{2} = 27\ cm$$

Para verificar que la asunción inicial de la base de la columna fue correcta, primero se calculará la longitud de anclaje.

$$Ldh = \frac{fy * \phi_{max}}{5.4 * \sqrt{f'c}} = 32.3\ cm$$

$$b_{columna} \geq Ldh + recubrimiento + \phi estribo = 37.5\ cm \qquad Cumple$$

Una vez de determinadas todas las consideraciones respectivas a la normativa, hay que comprobar que estas sean mayores a las demandas existentes.

$$\phi Mn \geq Mu$$

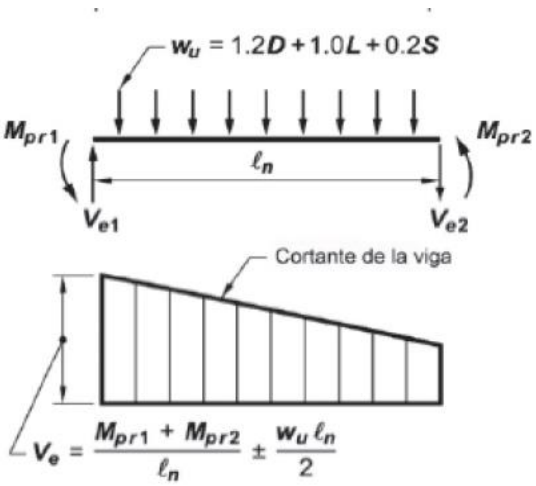
$$\phi Mn = 0.9 * Asup_{col} * fy * \left(d - \frac{Asup_{col} * fy}{2 * 0.85 * f'c * b_{viga}}\right) = 26.631\ tonf * m$$

$$Cumple$$

Se analiza el diseño por capacidad a cortante, tomando en cuenta lo siguiente:

Figura 3.9.

Criterios de Diseño por Cortante de Viga [NEC; 2014]



Por ello, primero hay que determinar los momentos probables:

$$Mpr1_{sup} = Mpr2_{sup} = Asup_{col} * 1.25 * fy * \left(d - \frac{1.25 * Asup_{col} * fy}{2 * 0.85 * f'c * b_{viga}}\right) = 36.43\ tonf * m$$

$$Mpr1_{inf} = Mpr2_{inf} = Ainf_{col} * 1.25 * fy * \left(d - \frac{1.25 * Ainf_{col} * fy}{2 * 0.85 * f'c * b_{viga}}\right) = 20.64\ tonf * m$$

Asi, el cortante probable:

$$Vr = \frac{Mpr1_{sup} + Mpr2_{inf}}{L_{viga} - b_{columna}} = 9.12\ tonf$$

Para determinar el área de cortante necesario se tiene que calcular la carga línea que tendrá la viga acorde a la NEC:

$$Ve = Vpr + Wu * \frac{L_{viga} - b_{columna}}{2} = 17.12\ tonf$$

Calculando el acero necesario:

$$Av_{necesario} = \frac{\frac{Ve}{0.75} * separacion\ zona\ confinamiento}{fy * d} = 1.01\ cm^2$$

Y, como inicialmente se asumió que: $\phi estribo = 12\ mm$:

$$Av_{colocado} = 2 * \frac{\pi}{4} * \phi estribo^2 = 2.26\ cm^2$$

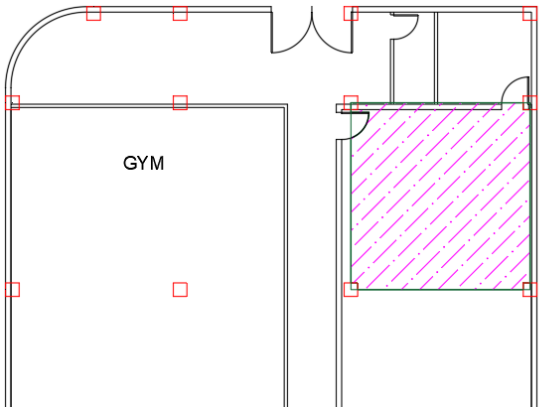
3.5.3 Predimensionamiento losa

Proporcionar una superficie resistente y plana que permita soportar cargas diariamente es fundamental en la estructura. Además, dan una importante contribución de rigidez y estabilidad a la edificación. Puede haber: losas macizas, losas nervadas y losas aligeradas; sin embargo, en cualquiera de ellas deben cumplir y satisfacer los criterios de diseño.

Primer, se escoge el paño de losa más crítico.

Figura 3.10.

Losa más Critica de la Estructura [Delgado, Velarde; 2024]



Como datos iniciales:

- Dimensiones vigas eje X y Y

$$V40X60\ cm$$

- Longitudes de vigas en ejes X y Y

$$L1x = 6.66\ m$$

$$L1y = 6\ m$$

$$L2x = 6.3\ m$$

$$L2y = 5.6\ m$$

- Altura inicial de la losa

$$h_{inicial} = \max\left(\frac{ln}{40}, \frac{perimetrolibre}{180}\right) = 15.65\ cm$$

Para comenzar, se determinará la altura de una losa maciza. Se requiere de la relación de rigidez flexionante, la cual se la determina de la siguiente forma:

$$\alpha_f = \frac{E_{cb} * I_b}{E_{cs} * I_s}$$

Donde;

E_{cb}: Módulo de elasticidad del concreto de las vigas

E_{cs}: Módulo de elasticidad del concreto de la losa

I_b: Momento de Inercia de la sección bruta de la viga respecto a su eje centroidal

I_s: Momento de inercia de la sección bruta de la losa respecto a su eje centroidal

Los valores de α_f dependen de la cantidad de vigas que tenga el paño de losa seleccionada:

$$\alpha_m = \frac{\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 + \alpha_4}{4}$$

Según la ACI 8.3.1.2, algunas consideraciones a tomar son:

- Si $\alpha_m \leq 0.2$, $h = \frac{ln}{33}$
- Si $0.2 < \alpha_m < 2$, $h = \frac{\text{Ln}\,(0.8+\frac{fy}{14000})}{36+5\beta(\alpha_m+0.2)}$, pero no menor que 12.5 cm
- Si $\alpha_m \geq 2$, $h = \frac{\text{Ln}\,(0.8+\frac{fy}{14000})}{36+9\beta}$, pero no menor que 9 cm

Donde;

Ln: Mayor luz libre del paño de losa

β: Relación entre la menor luz libre y la mayor

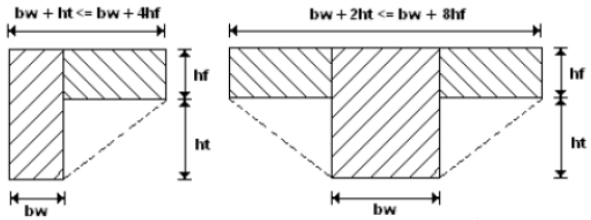
α_f: Relación de rigidez flexionante

α_m: Promedio de los distintos valores de α_f

Se cuenta con 2 secciones efectivas, una para la viga perimetral y otra para la viga interior.

Figura 3.11.

Secciones efectivas de la Viga-Losa [NEC; 2014]



Primer caso: viga perimetral.

$$y = \frac{bw * ht^2 + b * hf * \left(ht + \frac{hf}{2}\right)}{bw * ht + b * hf}$$

$$I_s = \frac{1}{12}\left(\frac{L1y}{2} + \frac{bw}{2}\right) * hf^3$$

$$I_b = \frac{1}{12} * bw * ht^3 + \left(\frac{ht}{2} - y\right)^2 * bw * ht + \frac{1}{12} * b * hf^3 + \left(ht + \frac{hf}{2} - y\right)^2 * b * hf$$

$$E_{cb} = E_{cs}$$

$$\alpha_f = \frac{I_b}{I_s}$$

Segundo caso: viga interior.

$$I_s = \frac{1}{12}\left(\frac{L1x}{2} + \frac{L2x}{2}\right) * hf^3$$

$$y = \frac{\frac{bw * ht^2}{2} + b * hf * \left(ht + \frac{hf}{2}\right)}{bw * ht + b * hf}$$

$$I_b = \frac{1}{12} * bw * ht^3 + \left(\frac{ht}{2} - y\right)^2 * bw * ht + \frac{1}{12} * b * hf^3 + \left(ht + \frac{hf}{2} - y\right)^2 * b * hf$$

$$E_{cb} = E_{cs}$$

$$\alpha_f = \frac{I_b}{I_s}$$

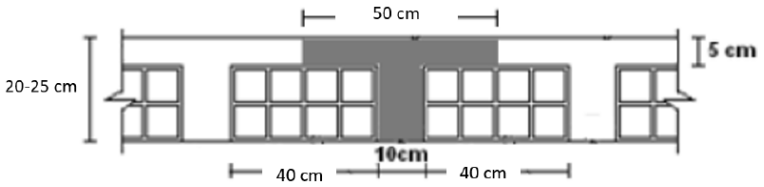
Ingresando los datos en las fórmulas presentadas, se obtiene que la altura calculada de la losa maciza es de:

$$h_{calculada} = 14.95\ cm$$

Con esto, la asunción inicial de altura fue correcta. Sin embargo, se trabajará con una losa aligerada.

Figura 3.12.

Sección de Losa Aligerada [NEC; 2014]



Tomando como referencia la siguiente sección típica, se realiza un artificio, en el cual, la inercia de la losa aligerada tiene que ser igual o mayor a la inercia de la losa maciza. Teniendo en cuenta que, la inercia para la losa aligerada será:

$$y = \frac{b * h_1\left(h_2 + \frac{h_1}{2}\right) + 2 * b_2 * h_2 * h_2/2}{b * h_1 + 2 * b_2 * h_2}$$

$$I_{EN} = I_v = \frac{1}{12} * b * {h_1}^3 + \left(y - \left(h_2 + \frac{h_1}{2}\right)\right)^2 * b * h_1 + 2(\frac{1}{12} * b_2 * {h_2}^3 + \left(y - \left(\frac{h_2}{2}\right)\right)^2$$

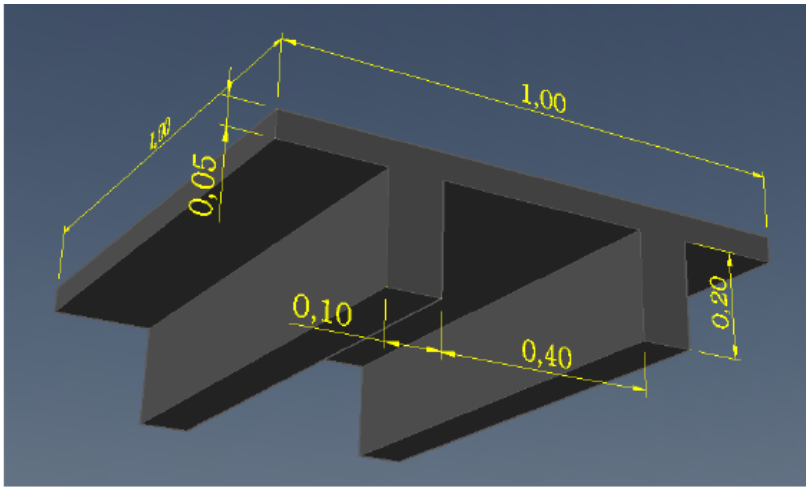
La altura equivalente a la losa maciza:

$$h_{losa\ aligerada\ equivalente} = 20.62\ cm$$

$$h_{losa\ aligerada} = 25\ cm$$

Figura 3.13.

Sección Típica de Losa Nervada [Valverde; 2020]



Luego, se debe calcular el acero requerido para los nervios de la losa aligerada.

Teniendo los siguientes datos:

$$h_{losa} = 25\ cm$$

$$b_w = 10\ cm$$

Se definirá la cuantía máxima y mínima del nervio.

$$\rho_{min} = \frac{14}{fy} = 0.033$$

$$\rho_{max} = 0.025$$

Con estos valores, se calculará el área mínima y máxima requerida.

$$A_{min} = \rho_{min} * h_{losa} * b_w = 0.83\ cm^2$$

$$A_{max} = \rho_{max} * h_{losa} * b_w = 6.25\ cm^2$$

El acero requerido se tomará como el promedio:

$$As_{req} = A_{min} + A_{max} = 3.54\ cm^2$$

Se colocará:

$$\phi_{long} = 16\ mm$$

$$As_{col} = 4.02\ cm^2\ ;\ Cumple$$

Para las vinchas:

$$\phi_{estribo} = 10\ mm$$

$$d = 20.7\ cm$$

$$s_{req} = \min\left(\frac{d}{4}; 6 * \phi_{long}; 20\ cm\right) = 5.175\ cm$$

$$s_{col} = 5\ cm$$

Por último, se debe escoger la malla electrosoldada que se va a colocar en la losa. Tomando en cuenta la sección transversal de la loseta en 1 metro, se tiene:

$$Espesor\ loseta = 5\ cm$$

$$Longitud = 100\ cm$$

Como la malla es un elemento de alta rigidez:

$$\rho_{malla} = 0.18\%$$

$$A_{reticular} = \rho_{malla} * Espesor\ loseta * Longitud = 0.9\ cm^2$$

Seleccionando la malla acorde al área reticular calculada.

Malla Electrosoldada R-106, 15X15 cm

3.6 DISEÑO DE CIMENTACIÓN

La estabilidad y durabilidad de una infraestructura está relacionada con el diseño de su cimentación. La cimentación, es un componente muy importante en la construcción de una edificación, tiene la función principal de asegurar la transferencia de las cargas estructurales hasta el subsuelo. Las cimentaciones pueden clasificarse en dos categorías principales: superficiales, cuando se trata de cargas transmitidas en la superficie del suelo, y profundas, cuando las cargas se transfieren a capas más profundas del subsuelo.

El proceso de diseño estructural de la cimentación se guiará por la normativa NEC-SE-GC, que establece requisitos para garantizar el comportamiento adecuado y seguro de la estructura.

3.6.1 Tipo de cimentación

La elección entre cimentaciones superficiales o profundas dependerá de muchos factores, como las características geotécnicas del suelo y la carga estructural. Las cimentaciones superficiales, como las zapatas o losas, son adecuadas para suelos más firmes y cargas moderadas, mientras que las cimentaciones profundas, como pilote, son utilizados en suelos menos estables o cuando se requiere una mayor capacidad de carga.

Esta se diferenciará por la siguiente relación:

$$\frac{Df}{B} \leq 4 = Cimentación\ Superficial$$

$$\frac{Df}{B} > 4 = Cimentación\ Profunda$$

Donde:

Df: Profundidad de desplante

B: Ancho de la cimentación

Se considerará una profundidad de desplante entre 0,8 m y 1,2 m y para los cálculos iniciales una base estándar de 2 m:

$$Df = 1\ [m]$$

$$B = 2\ [m]$$

$$\frac{Df}{B} = \frac{1}{2} = 0{,}5 \leq 4$$

Lo cual indica que se trabajará con una cimentación superficial tipo zapata aislada.

3.6.2 Cálculo de capacidad de carga

La capacidad de carga es a carga máxima que el suelo puede resistir por unidad de área antes de llegar a la falla por esfuerzo cortante. Esta dependerá de características del suelo y de la cimentación.

Se utilizará la teoría de capacidad de carga de Meyerhof (1963) para cimentaciones bajo cargas excéntricas e inclinadas.

$$q_u = c' N_c S_c d_c i_c + \sigma'_{zd} N_q S_q d_q i_q + \frac{1}{2} \gamma B N_y S_y d_y i_y$$

Donde:

q_u: Carga ultima.

c': Cohesión.

σ'_{zd}: Esfuerzo efectivo al nivel del fondo de la cimentación.

γ: Peso específico del suelo.

B: Ancho de la cimentación.

N_c, N_q, N_y: Factores de capacidad de carga.

S_c, S_q, S_y: Factores de forma.

d_c, d_q, d_y: Factores de profundidad.

i_c, i_q, i_y: Factores de inclinación de carga.

3.6.3 Capacidad de carga ultima neta

Es el resultado de la diferencia entre la carga ultima y la presión de sobrecarga que ejerce el suelo en los alrededores de la cimentación.

3.6.4 Factor de seguridad

Factor de combina todas las posibles incertidumbres relacionadas al proceso de diseño.

3.6.5 Capacidad de carga admisible

Es la carga que, al aplicarse, no provoca fallos ni daños en la estructura, gracias a la implementación de un factor de seguridad.

$$qs = \frac{q_{uNeta}}{F}$$

Donde:

q_s: Capacidad de carga admisible.

q_{uNeta}: Capacidad de carga ultima neta.

F: Factor de seguridad

3.6.6 Factores de capacidad de carga

Estos dependen directamente del ángulo de fricción del suelo (φ). El terreno presenta material de relleno en zona rocosa con características de limolitas, dolomita y arenisca con un ángulo de fricción de 37°.

Estos factores van a ser determinados por la siguiente tabla:

Tabla 3.11

Factores de Capacidad de Carga Meyerhof [Grau; 2020]

Factores de capacidad de carga para la teoría de Meyerhof (1951)							
φ (°)	N_c	N_q	N_γ	φ (°)	N_c	N_q	N_γ
0	5,14	1,00	0,00	26	22,25	11,85	8,00
1	5,38	1,09	0,00	27	23,94	13,20	9,46
2	5,63	1,20	0,01	28	25,80	14,72	11,19
3	5,90	1,31	0,02	29	27,86	16,44	13,24
4	6,19	1,43	0,04	30	30,14	18,40	15,67
5	6,49	1,57	0,07	31	32,67	20,63	18,56
6	6,81	1,72	0,11	32	35,49	23,18	22,02
7	7,16	1,88	0,15	33	38,64	26,09	26,17
8	7,53	2,06	0,21	34	42,16	29,44	31,15
9	7,92	2,25	0,28	35	46,12	33,30	37,15
10	8,34	2,47	0,37	36	50,59	37,75	44,43
11	8,80	2,71	0,47	37	55,63	42,92	53,27
12	9,28	2,97	0,60	38	61,35	48,93	64,07
13	9,81	3,26	0,74	39	67,87	55,96	77,33
14	10,37	3,59	0,92	40	75,31	64,20	93,69
15	10,98	3,94	1,13	41	83,86	73,90	113,99
16	11,63	4,34	1,37	42	93,71	85,37	139,32
17	12,34	4,77	1,66	43	105,11	99,01	171,14
18	13,10	5,26	2,00	44	118,37	115,31	211,41
19	13,93	5,80	2,40	45	133,87	134,87	262,74
20	14,83	6,40	2,87	46	152,10	158,50	328,73
21	15,81	7,07	3,42	47	173,64	187,21	414,33
22	16,88	7,82	4,07	48	199,26	222,30	526,45
23	18,05	8,66	4,82	49	229,92	265,50	674,92
24	19,32	9,60	5,72	50	266,88	319,06	873,86
25	20,72	10,66	6,77				

En la cual, los factores de capacidad de carga obtenidos son:

$$N_c = 55{,}63$$

$$N_q = 42{,}92$$

$$N_y = 53{,}27$$

3.6.7 Factores de forma

Dependen de la geometría de la zapata aislada.

$$S_c = 1 + 0{,}2\left(\frac{B}{L}\right)\tan^2\left(45° + \frac{\varphi}{2}\right)$$

Para $\varphi = 0$:

$$S_q = S_y = 1$$

Obteniendo:

$$S_c = 1 + 0{,}2\left(\frac{2}{2}\right)\tan^2\left(45° + \frac{37°}{2}\right)$$

$$S_c = 1{,}805$$

$$S_q = S_y = 1 + 0{,}1\left(\frac{2}{2}\right)\tan^2\left(45° + \frac{37°}{2}\right)$$

$$S_q = S_y = 1{,}402$$

3.6.8 Factores de inclinación de carga

En esta estructura no tiene elementos o cargas con algún grado de inclinación. Por eso se considera:

$$\alpha \approx 0°$$

$$i_c = i_q = \left(1 - \frac{\alpha}{90°}\right)^2$$

$$i_y = \left(1 - \frac{\alpha}{\varphi}\right)^2$$

En este caso los factores de inclinación de carga son igual a la unidad, por esta razón no afecta en el cálculo de la capacidad de carga ultima.

$$i_c = i_q = i_y = 1$$

3.6.9 Factores de profundidad

Dependen de la profundidad de desplante

Para $\varphi = 0$:

$$d_c = 1 + 0{,}2\left(\frac{D_f}{L}\right)\sqrt{\tan^2\left(45° + \frac{\varphi}{2}\right)}$$

$$d_q = d_y = 1$$

Para $\varphi > 10$:

$$d_c = 1 + 0{,}2\left(\frac{D_f}{L}\right)\sqrt{\tan^2\left(45° + \frac{\varphi}{2}\right)}$$

$$d_q = d_y = 1 + 0{,}1\left(\frac{D_f}{L}\right)\sqrt{\tan^2\left(45° + \frac{\varphi}{2}\right)}$$

Obteniendo:

$$d_c = 1 + 0{,}2\left(\frac{1}{2}\right)\sqrt{\tan^2\left(45° + \frac{37°}{2}\right)}$$

$$d_c = 1{,}201$$

$$d_q = d_y = 1 + 0{,}1\left(\frac{1}{2}\right)\sqrt{\tan^2\left(45° + \frac{37°}{2}\right)}$$

$$d_q = d_y = 1{,}1$$

Una vez calculado los factores de carga se determinarán los parámetros de las propiedades del suelo.

$$\gamma = 19\ \left[\frac{kN}{m^3}\right]$$

$$c' = 0\ \left[\frac{kN}{m^2}\right]$$

$$\sigma'_{zd} = \gamma * D_f = 19\ \left[\frac{kN}{m^2}\right]$$

Reemplazando los resultados obtenidos:

$$q_u = 2{,}82 * 10^3\ \left[\frac{kN}{m^2}\right]$$

Dividiendo para la gravedad:

$$g = 9{,}81\ \left[\frac{m}{s^2}\right]$$

$$q_u = 287{,}54 \left[\frac{t}{m^2}\right]$$

Para capacidad de carga admisible:

$$q_{uNeta} = q_u - \sigma'_{zd} = 285{,}60 \left[\frac{t}{m^2}\right]$$

$$q_s = \frac{q_{uNeta}}{F} = 95{,}20 \left[\frac{t}{m^2}\right]$$

3.6.10 Determinación de secciones

Para el pre-dimensionamiento del área de sección de la zapata se considerará:

$$\sigma = \frac{P}{A}$$

Donde:

σ: Esfuerzo

P: Carga o fuerza

A: Área requerida

Despejando el área se obtiene:

$$A = \frac{P}{\sigma} = \frac{1{,}4P_u}{q_s}$$

$$B = L = \sqrt{A}$$

Donde:

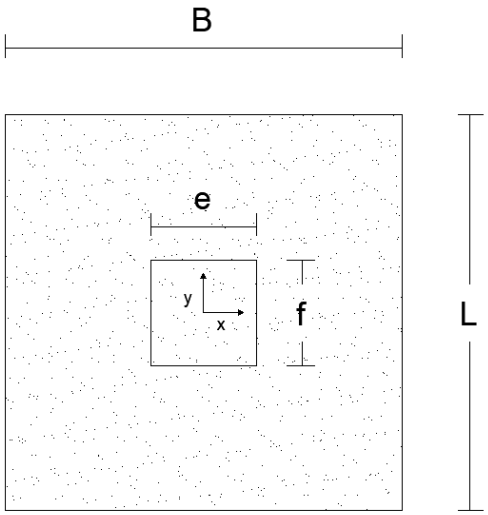
P_u: Carga mayorada de diseño ($1{,}2D + 1{,}6L$).

$1{,}4$: Factor que considera comentos (M_x, M_y) y peso propio.

L: Largo de la cimentación.

Figura 3.14.

Vista en Planta de Zapata [Delgado, Velarde; 2024]



Donde:

e: Ancho de columna

f: Largo de columna

3.6.11 Esfuerzos demandantes

Se debe comprobar las siguientes condiciones de esfuerzo para combinaciones de carga por servicio sean menor que la capacidad de carga admisible:

$$\sigma_{D+L} \leq q_s$$

$$\sigma_{D+L+S} \leq \frac{4}{3} q_s$$

El suelo debe de soportar cargas verticales de las columnas lo cual produce una capacidad de carga uniforme, sin embargo, también debe de soportar momentos en ambos ejes lo cual provoca una variación en la distribución de presiones que varía uniformemente.

$$\sigma = \frac{P}{A} \pm \frac{Mc}{I}$$

Donde:

M: Momento eje perpendicular horizontal

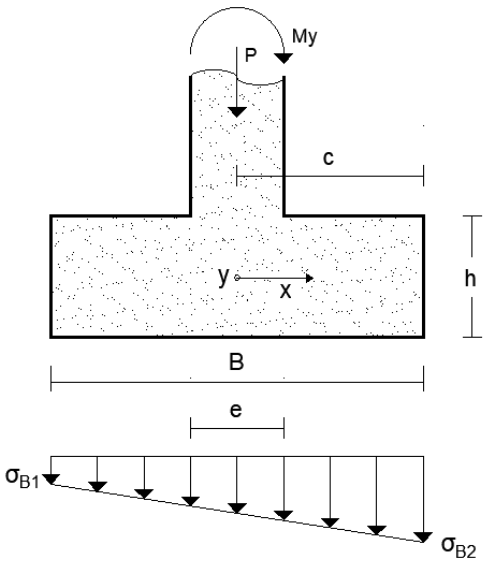
c: Distancia desde el eje neutro de la columna hasta el borde

I: Inercia que resiste a la flexión con respecto al momento

Para vista frontal:

Figura 3.15.

Esfuerzo Demandante Frontal [Delgado, Velarde; 2024]



$$\sigma_B = \frac{P}{BL} \pm \frac{M_y c}{\frac{1}{12} LB^3}$$

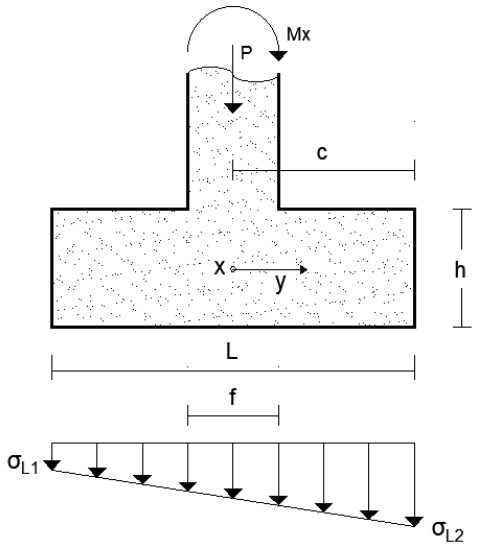
$$\sigma_{B1} = \frac{P}{BL} - \frac{M_y c}{\frac{1}{12} LB^3}$$

$$\sigma_{B2} = \frac{P}{BL} + \frac{M_y c}{\frac{1}{12} LB^3}$$

Para vista lateral:

Figura 3.16.

Esfuerzo Demandante Lateral [Delgado, Velarde; 2024]



$$\sigma_L = \frac{P}{BL} \pm \frac{M_x c}{\frac{1}{12} BL^3}$$

$$\sigma_{L1} = \frac{P}{BL} - \frac{M_x c}{\frac{1}{12} BL^3}$$

$$\sigma_{L2} = \frac{P}{BL} + \frac{M_x c}{\frac{1}{12} BL^3}$$

3.6.12 Cortante unidireccional

Es la reacción por las demandas de resistencia $(1{,}2D + 1{,}6L, 1{,}2D + 1L + 1S)$ que provoca el suelo hacia el plinto, lo que provoca su deformación. Se debe partir del peralte efectivo de la zapata:

$$h = d + rec + \frac{\phi_L}{2}$$

Donde:

h: Altura de la cimentación

d: Peralte efectivo

rec: Recubrimiento

ϕ_L: Diámetro de varilla

El área que resiste el corte unidireccional está a una distancia d del borde de la columna. Esta resistencia se la denominará σ'.

Como el esfuerzo que ejerce el suelo es de forma trapezoidal es necesario hacer una relación de distancia x que se requiera, esta depende directamente en la ubicación de la columna en la zapata (interior, borde o esquinera).

Vista frontal:

$$\sigma_{B'} = \sigma_{B1} + mx$$

$$x = \frac{B + e - d}{2}$$

$$m = \frac{\sigma_{B2} - \sigma_{B1}}{B}$$

$$\sigma_{B'} = \sigma_{B1} + \frac{\sigma_{B2} - \sigma_{B1}}{B} * \frac{B + e - d}{2}$$

Por demanda:

$$V_u = \frac{\sigma_{B2} + \sigma_{B'}}{2} * \left(\frac{B - e}{2} - d\right) * L$$

Vista lateral:

$$\sigma_{L'} = \sigma_{L1} + mx$$

$$x = \frac{L + f - d}{2}$$

$$m = \frac{\sigma_{L2} - \sigma_{L1}}{L}$$

$$\sigma_{L'} = \sigma_{L1} + \frac{\sigma_{L2} - \sigma_{L1}}{L} * \frac{L + f - d}{2}$$

Por demanda:

$$V_u = \frac{\sigma_{L2} + \sigma_{L'}}{2} * \left(\frac{L - f}{2} - d\right) * B$$

Donde:

V_u: Fuerza cortante actuante

Por resistencia del hormigón:

$$V_c = 0{,}17 A_c \sqrt{f'c}$$

Donde:

V_c: Capacidad de corte nominal

Se tiene que cumplir que la resistencia mayorada tiene que ser mayor igual a las demandas aumentadas.

$$\phi V_c \geq V_u$$

$$\phi = \frac{3}{4}$$

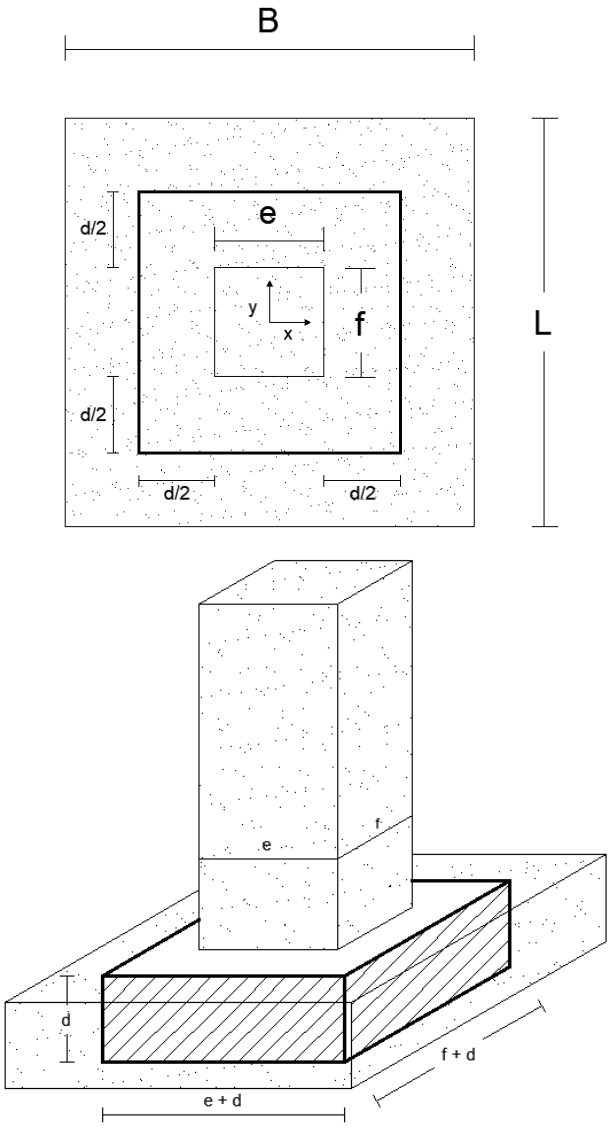
Se debe aumentar el valor del peralte efectivo hasta cumplir esta condición.

3.6.13 Cortante bidireccional o punzonamiento

La zapata tendrá la tendencia de fallar con respecto a una superficie piramidal paralela al suelo donde están aplicadas las cargas transferidas por la columna.

Figura 3.17.

Cortante bidireccional en zapata aislada [Delgado, Velarde; 2024]



Se debe de calcular una resultante R que actuara en paralelo con la carga de la columna y un cortante en cada lado a una distancia $d/2$.

Por demanda:

Vista frontal:

$$V_u = P_u - R$$

$$V_u = P_u - \frac{\sigma_{B1} + \sigma_{B2}}{2} * (e + d) * (f + d)$$

Vista lateral:

$$V_u = P_u - R$$

$$R = \frac{\sigma_{L1} + \sigma_{L2}}{2} * (e + d) * (f + d)$$

$$V_u = P_u - \frac{\sigma_{L1} + \sigma_{L2}}{2} * (e + d) * (f + d)$$

Por resistencia del hormigón:

$$A_b = 2(e + d) + 2(f + d)$$

$$V_c = 0{,}33 A_b \sqrt{f'c}$$

Donde:

A_b: Sección que resiste el punzonamiento

Se tiene que cumplir que la resistencia mayorada tiene que ser mayor igual a las demandas aumentadas.

$$\phi V_c \geq V_u$$

$$\phi = \frac{3}{4}$$

3.6.14 Diseño de acero estructural

Sebe calcular el momento que flexiona los bordes de la zapata aislada con respecto a su eje perpendicular. Para esto se tomará una carga resultante que ejerce el suelo sobre la cimentación desde el borde de la columna hasta el borde de la zapata.

$$M_{up} = R * x'$$

Donde:

M_{up}: Momento flexionante

R: Carga resultante

x': Distancia donde se aplica la carga con respecto al borde de la cimentación

Vista frontal:

$$\sigma_{B'} = \sigma_{B1} + mx$$

$$m = \frac{\sigma_{B2} - \sigma_{B1}}{B}$$

$$x = \frac{B - e}{2} + e$$

$$\sigma_{B'} = \sigma_{B1} + \frac{\sigma_{B2} - \sigma_{B1}}{B} * \left(\frac{B - e}{2} + e\right)$$

$$x' = \frac{\sigma_{B'} + 2\sigma_{B2}}{3(\sigma_{B'} + \sigma_{B2})} * \frac{B - e}{2}$$

$$R = \frac{\sigma_{B'} + \sigma_{B2}}{2} * \frac{B - e}{2} * L$$

$$M_{up} = \frac{\sigma_{B'} + \sigma_{B2}}{2} * \frac{B - e}{2} * L * \frac{\sigma_{B'} + 2\sigma_{B2}}{3(\sigma_{B'} + \sigma_{B2})} * \frac{B - e}{2}$$

Vista lateral:

$$\sigma_{L'} = \sigma_{L1} + mx$$

$$m = \frac{\sigma_{L2} - \sigma_{L1}}{L}$$

$$x = \frac{L - f}{2} + f$$

$$\sigma_{L'} = \sigma_{L1} + \frac{\sigma_{L2} - \sigma_{L1}}{L} * \left(\frac{L - f}{2} + f\right)$$

$$x' = \frac{\sigma_{L'} + 2\sigma_{L2}}{3(\sigma_{L'} + \sigma_{L2})} * \frac{L - f}{2}$$

$$R = \frac{\sigma_{L'} + \sigma_{L2}}{2} * \frac{L - f}{2} * B$$

$$M_{up} = \frac{\sigma_{L'} + \sigma_{L2}}{2} * \frac{L - f}{2} * B * \frac{\sigma_{L'} + 2\sigma_{L2}}{3(\sigma_{L'} + \sigma_{L2})} * \frac{L - f}{2}$$

Una vez obtenido el momento se calcula el acero:

$$A_s = \frac{30M_{up}}{d}$$

Donde:

A_s: Acero estructural con respecto al eje paralelo.

Se determina si el acero estructural requiere de patas en sus extremos.

Vista frontal:

Si se cumple que:

$$\frac{B-e}{2} > ld$$

No requerirá patas.

$$\frac{B-e}{2} \leq ld$$

Requerirá patas con $12db$ de altura.

Vista Lateral:

Si se cumple que:

$$\frac{L-f}{2} > ld$$

No requerirá patas.

$$\frac{L-f}{2} \leq ld$$

Requerirá patas con $12db$ de altura.

Donde:

ld: Longitud de desarrollo.

db: Diámetro de varilla de acero estructural.

3.6.15 Vigas de acople

Se tendrá cimentación excéntrica en el bore de la edificación, donde está el muro de piedra. Se consideró este tipo de cimentación para no realizar modificaciones con este muro de piedras.

Se realizó un análisis de la acción de las cargas con respecto a este tipo de cimentación y se optará por colocar vigas de acople que no permitan que la cimentación actúe de una manera indebida, evitando excentricidades con respecto al asentamiento.

Con esto tendremos las siguientes dimensiones de cimentación:

Tabla 3.12.

Clasificación de Zapatas [Delgado, Velarde; 2024]

Nombre	Largo [m]	Ancho [m]	Espesor [m]
Z-1	1,50	1,50	0,30
Z-2	1,75	1,75	0,30
Z-3	1,75	1,75	0,38
Z-4	1,75	1,75	0,40
Z-5	1,00	1,50	0,30
Z-6	1,00	1,50	0,38
Z-7	1,00	1,50	0,40

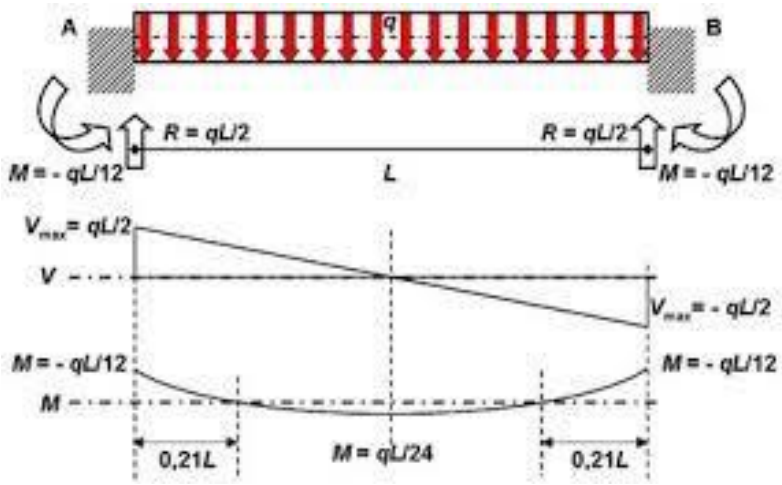
3.7 PRE-DIMENSIONAMIENTO CERCHA METÁLICA

Para la cercha metálica se usará una combinación entre: armadura y correas. Una armadura corresponde a elementos configurados estructuralmente interconectados que trabajan conjuntamente para soportar cargas, y, que los esfuerzos presentes se transmitan a los diferentes miembros ya sea a compresión o a tensión. Generalmente forman triángulos ya que esta geometría vuelve resistente y estable a la estructura.

La armadura va a trabajar como una viga doblemente empotrada.

Figura 3.18.

Grafica Momento Flector Viga Doblemente Empotrada [Web del Profesor]



Observamos que en la Figura 3.18 los momentos mayores ocurren en las esquinas de la viga, por lo tanto, en esos puntos la armadura tendrá una mayor altura. Por otro lado, en la mitad, el momento es relativamente menor, por lo que, con relación a los bordes, esta altura será menor. De esta manera, estará repartida de la siguiente manera:

Figura 3.19.

Distribución Geométrica de la Armadura [Delgado, Velarde; 2024]



Las consideraciones para tomar en cuenta para la determinación de que perfil de viga IPE se va a utilizar, son:

- Longitud y altura de la cercha

$$Longitud = 19.2\ m$$

$$Altura = 2\ m$$

- Cargas actuantes

$$CV_{cubierta} = 0.07\ \frac{tonf}{m^2}$$

$$CM_{cubierta} = 0.05\ \frac{tonf}{m^2}$$

- Material

Acero grado 50, $Fy = 50\ ksi$.

Determinando el momento ultimo que soportará la armadura debido a las cargas.

$$Mu = \frac{L_{viga} * Qu * At * fps}{10}$$

$$Q_u = 1.2 * CM_{cubierta} + 1.6 * CV_{cubierta}$$

$$L_{viga} = 6.66\ m$$

$$A_t = 21.80\ m^2$$

$$fps = 1.3$$

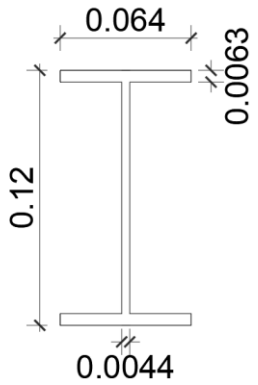
$$Mu = 2.87\ tonf * m$$

Para suplir con el momento correspondiente, se escogerán elementos que proporcionen rigidez y tengan una inercia considerable. Para la armadura se trabajará con perfiles laminados en caliente mientras que para las correas estarán laminados en frio.

Armadura:

Figura 3.20.

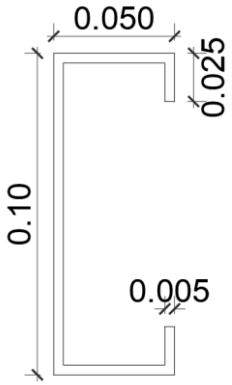
Viga IPE120mm [Delgado, Velarde; 2024]



Correas:

Figura 3.21.

G100x50x25x5 mm [Delgado, Velarde; 2024]



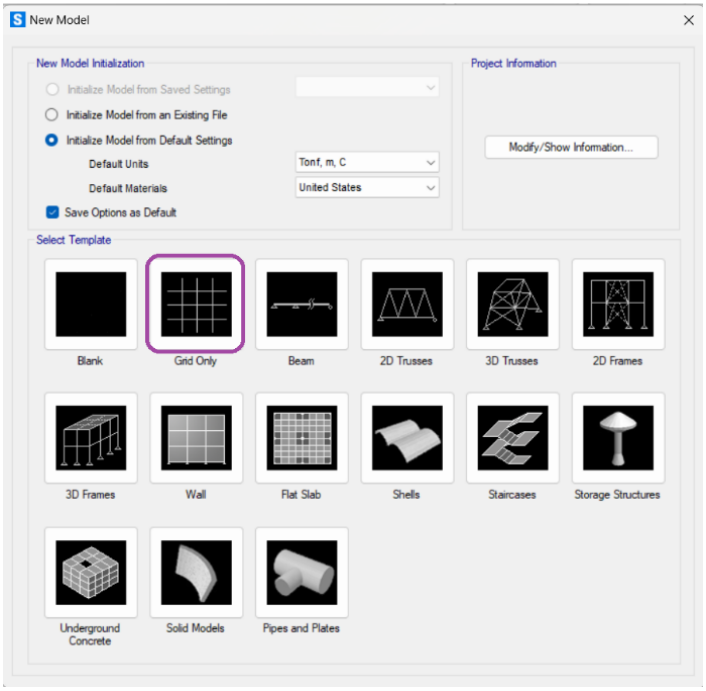
3.8 MODELAMIENTO DE LA ESTRUCTURA

Con la ayuda del software estructural SAP2000, se realizará el modelamiento de la estructura. Se espera que, las características calculadas cumplan con todos los requerimientos de flexión, torsión y cortante.

Primero, se escoge la plantilla en la que se va a trabajar.

Figura 3.22.

Plantilla SAP2000 [Delgado, Velarde; 2024]



Luego, se crean los ejes de la estructura.

Figura 3.23.1.

Grid Data [Delgado, Velarde; 2024]

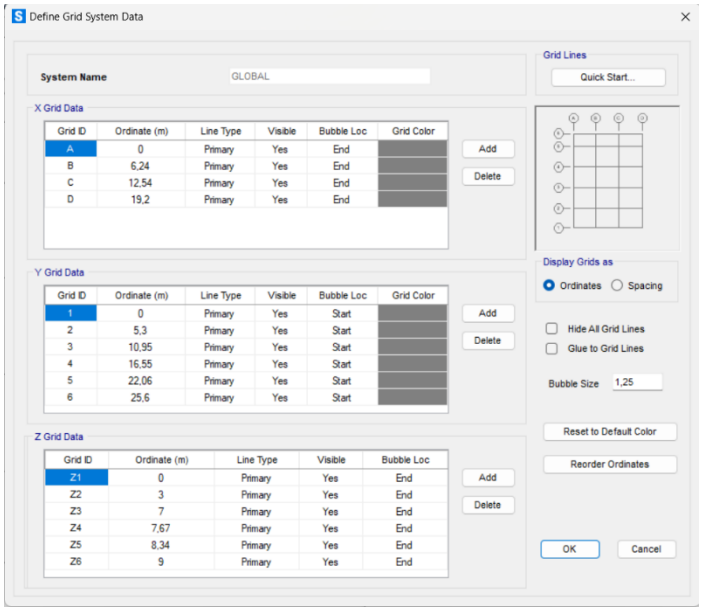
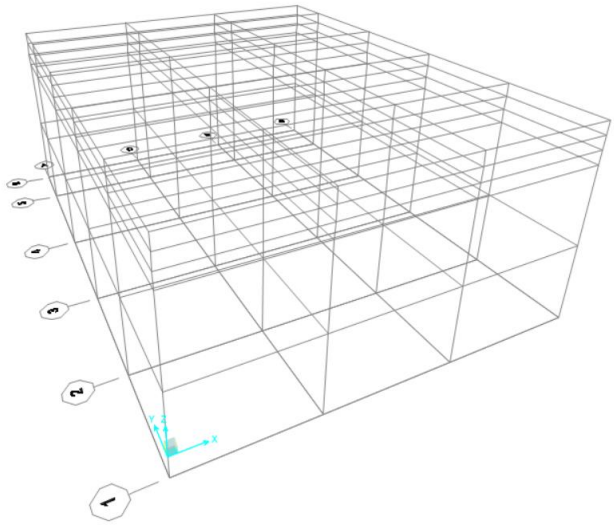


Figura 3.23.2.

Grid 3D [Delgado, Velarde; 2024]

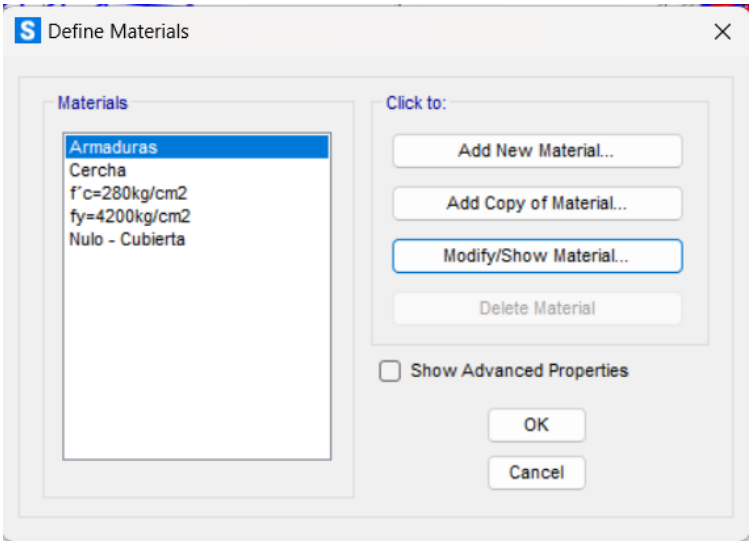


Una vez creado los “grids” de la estructura, se definen los materiales.

1. Para hormigón: $f´c = 280\ \frac{kg}{cm^2}$
2. Para acero de refuerzo: $f´y = 4200\ \frac{kg}{cm^2}$
3. Para armadura: Acero en caliente Grado 50
4. Para correas: Acero conformado en frio Grado 50
5. Para cubierta: Nulo

Figura 3.24.

Definición de Materiales [Delgado, Velarde; 2024]



Posteriormente, se definen las secciones de los elementos estructurales.

- Columnas

Figura 3.25.

Dimensión de Columna [Delgado, Velarde; 2024]

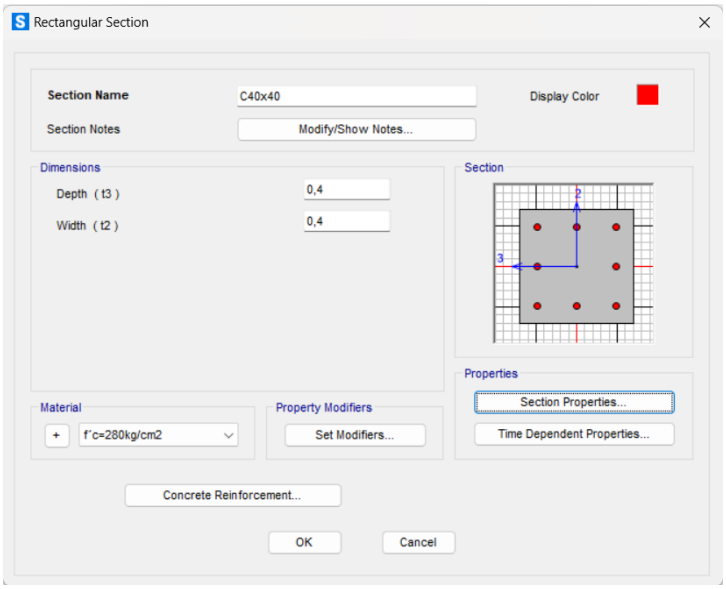
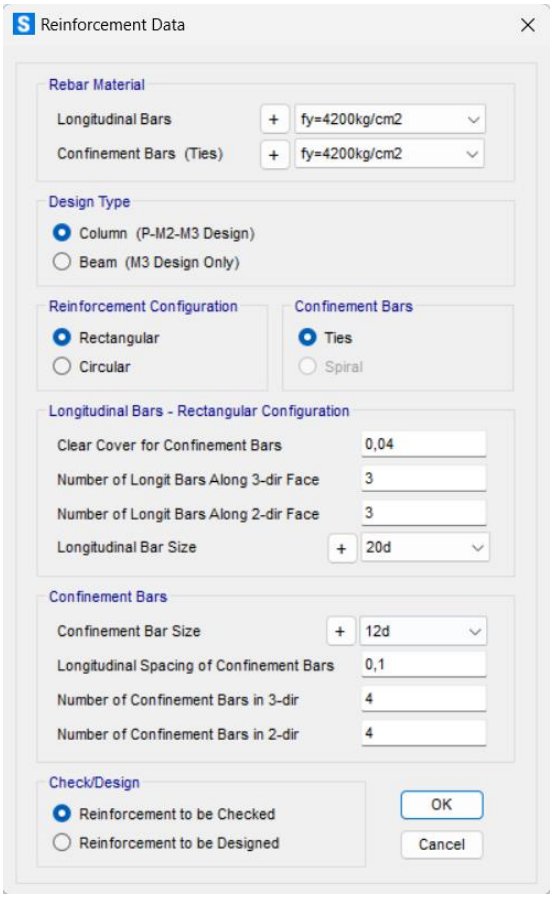


Figura 3.26.

Armado de Columna [Delgado, Velarde; 2024]



- Vigas

Figura 3.27.

Dimensión de Viga [Delgado, Velarde; 2024]

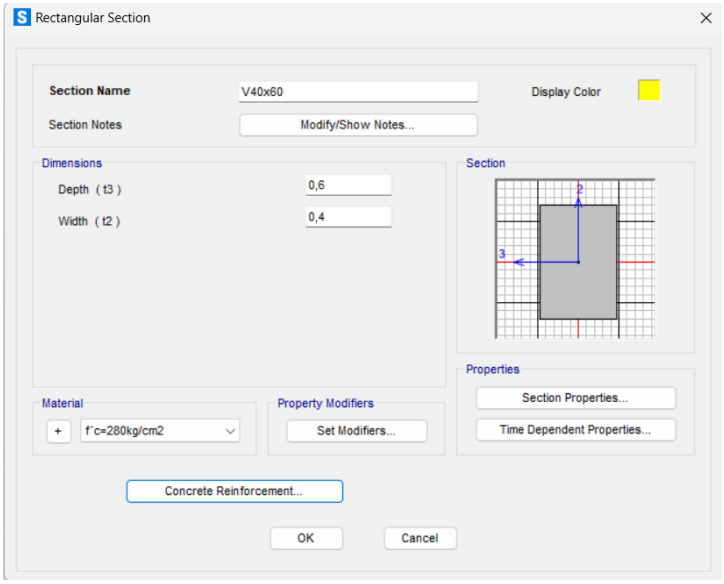
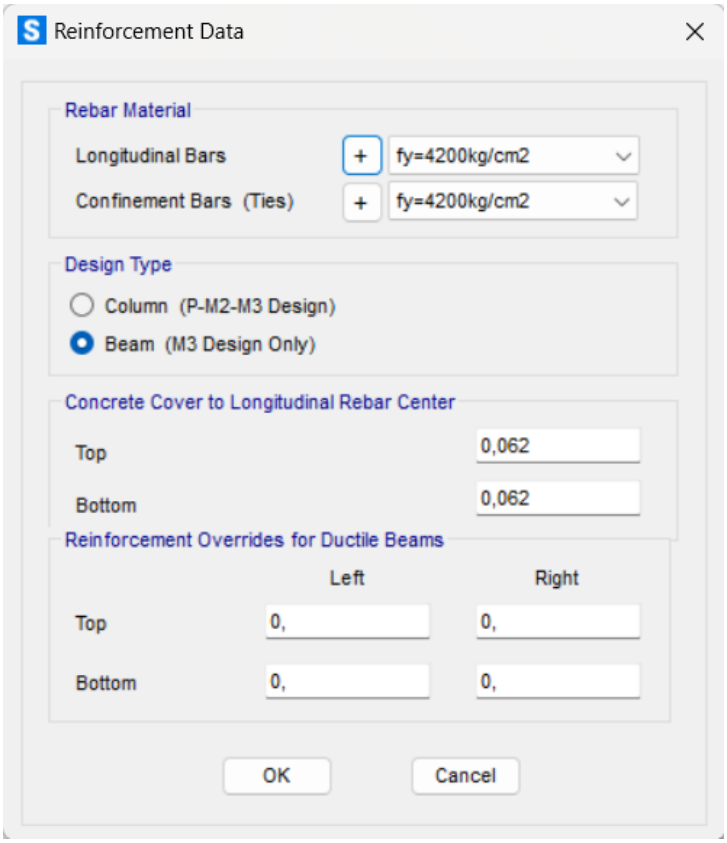


Figura 3.28.

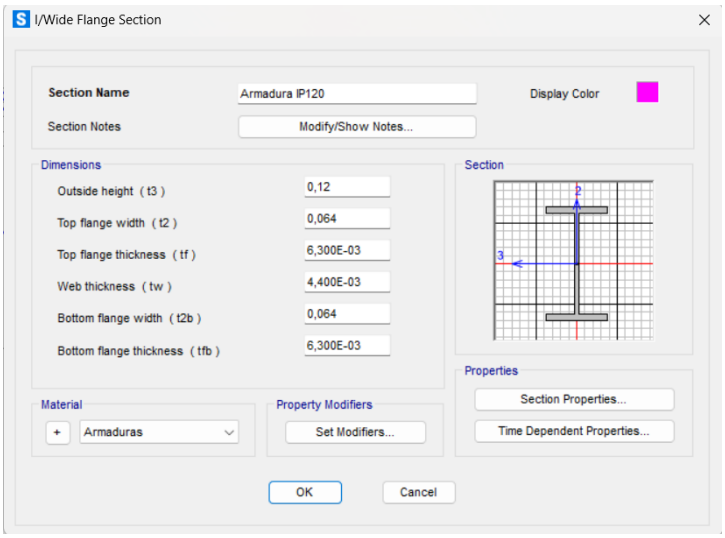
Armado de Viga [Delgado, Velarde; 2024]



- Armadura: IPE120 mm

Figura.3.29.

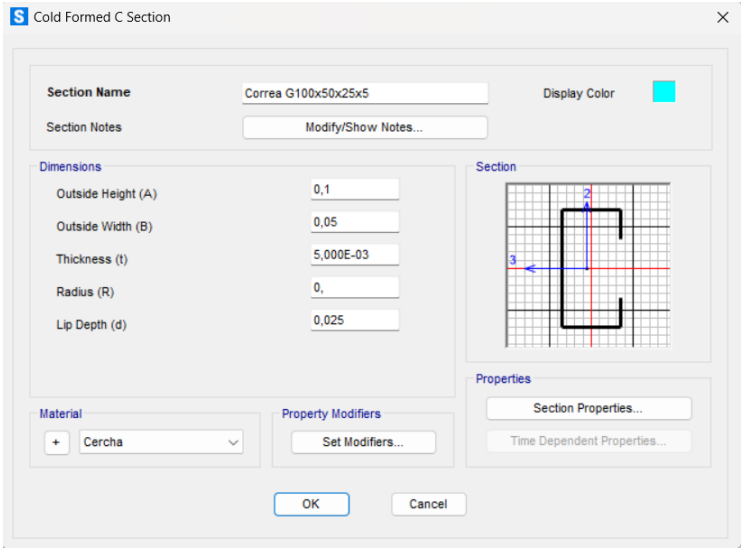
Definición de secciones IPE120 mm [Delgado, Velarde; 2024]



- Correa: G100x50x25x5 mm

Figura 3.30.

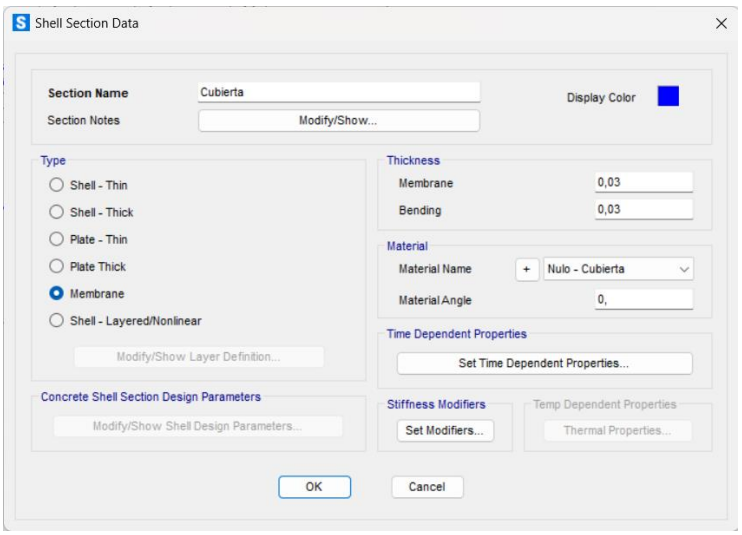
Definición de secciones G100x50x25x5 mm [Delgado, Velarde; 2024]



- Cubierta

Figura 3.31.

Definición de Cubierta [Delgado, Velarde; 2024]



Losa Nervada: 2 direcciones de 25 cm

Para la losa nervada en 2 direcciones, el programa no facilita esta posibilidad. Además, el trabajar con elementos longitudinales y transversales que simulen los nervios de la losa, vuelven más pesada la estructura, pierde rigidez y no mantiene las propiedades reales de inercia, por lo que, habrá una alta posibilidad que fallen por corte.

Por ello, se usará el espesor equivalente de la losa nervada en losa maciza. Cabe mencionar que, esta última es más pesada que la losa nervada, por lo que, al momento de asignar cargas se debe restar la diferencia de peso entre ambas.

Figura 3.32.

Definición de Sección de Área [Delgado, Velarde; 2024]

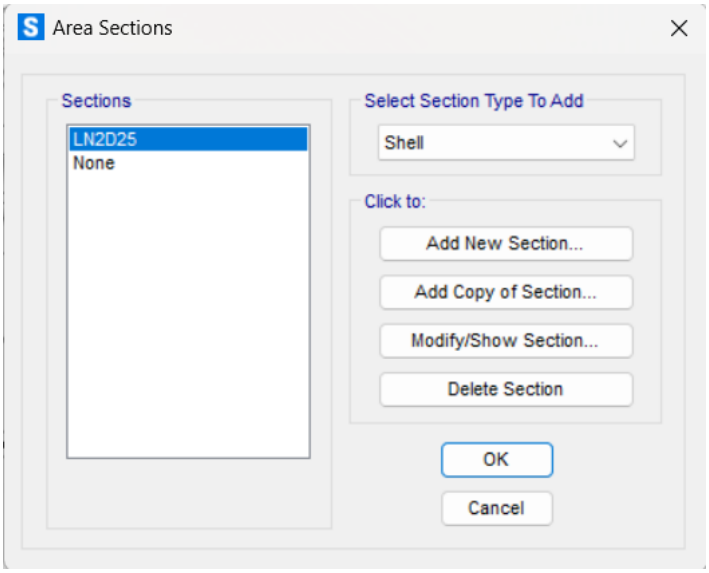
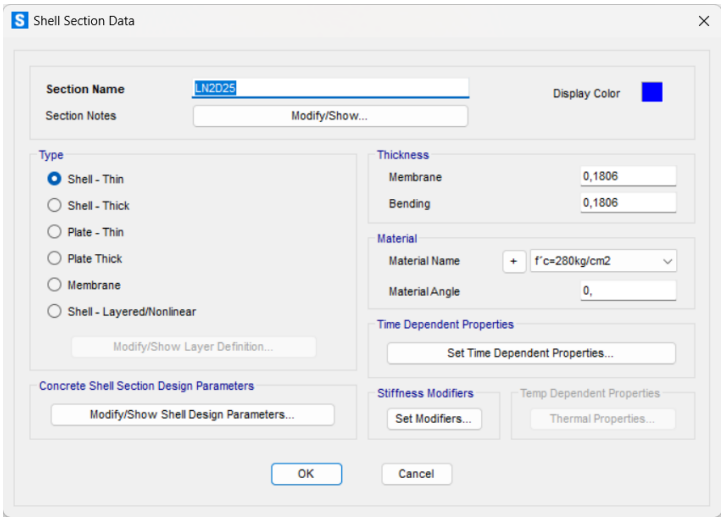


Figura 3.33.

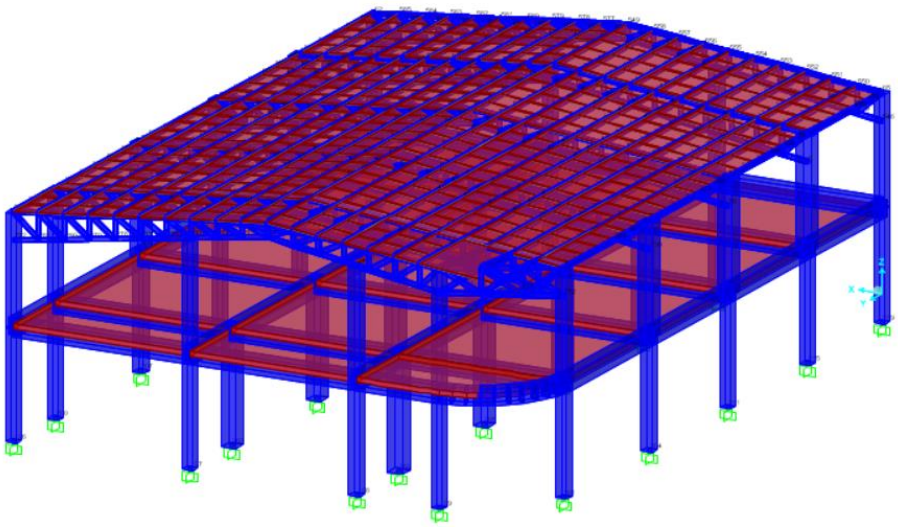
Definición de Secciones [Delgado, Velarde; 2024]



Una vez definidas todas las propiedades de cada elemento, se asignan los elementos de la estructura y las restricciones de los apoyos en la base.

Figura 3.34.

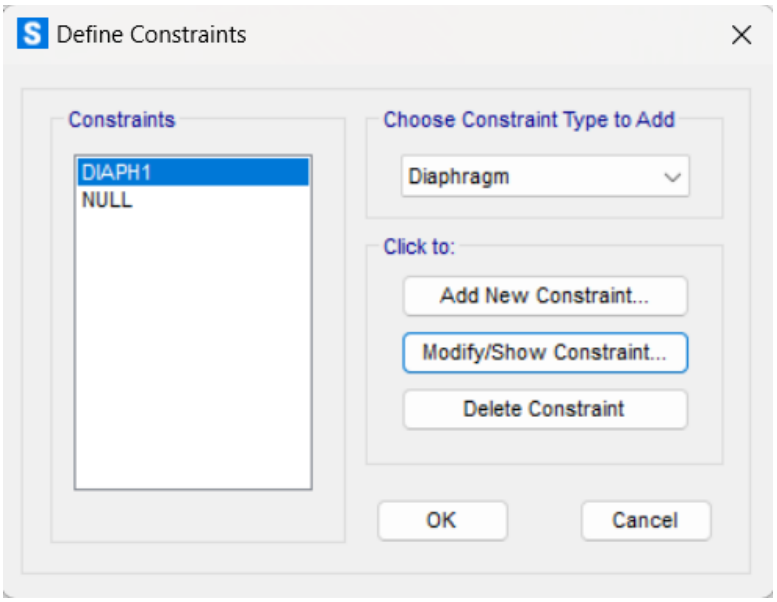
Vista 3D de Estructura [Delgado, Velarde; 2024]



Un paso importante en el modelado es el definir el diafragma, esto se lo realiza con la finalidad de que nuestra estructura se comporte lo más real posible ante un probable sismo, es decir, que los nodos o juntas aledañas a un mismo eje, se desplacen igual. Esto solo se lo hace a aquellos pisos que sean de hormigón armado.

Figura 3.35.

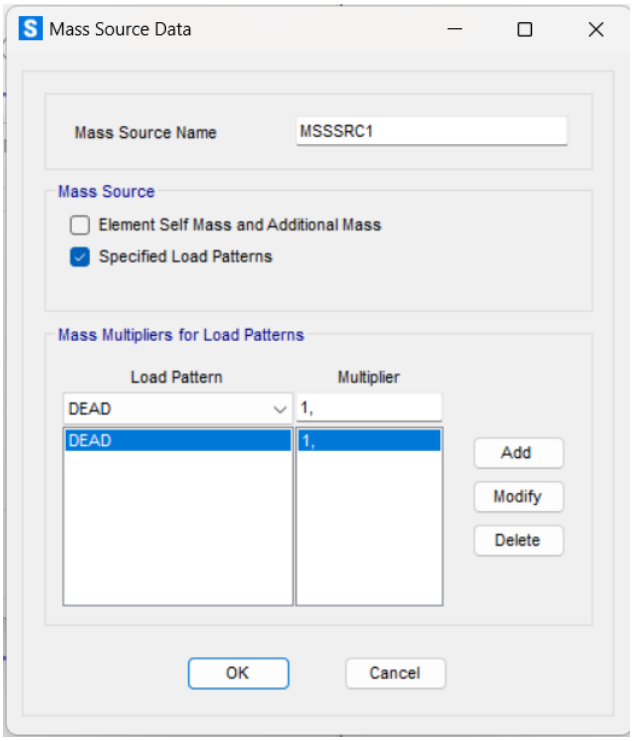
Definición de Diafragma [Delgado, Velarde; 2024]



Como parte del modelamiento, es necesario definir que la masa de la estructura ante un evento sísmico corresponde únicamente a la carga muerta, esto es importante tomar en cuenta más adelante para la asignación de cargas ya que no se considerarán las cargas debido a elementos estructurales, solo cargas adicionales a ellas.

Figura 3.36.

Asignación de Carga Muerta [Delgado, Velarde; 2024]



Luego, se crean los patrones de cargas:

1. Carga Muerta
2. Carga viva
3. Sismo en X
4. Sismo en Y

Figura 3.37.

Patrones de carga [Delgado, Velarde; 2024]

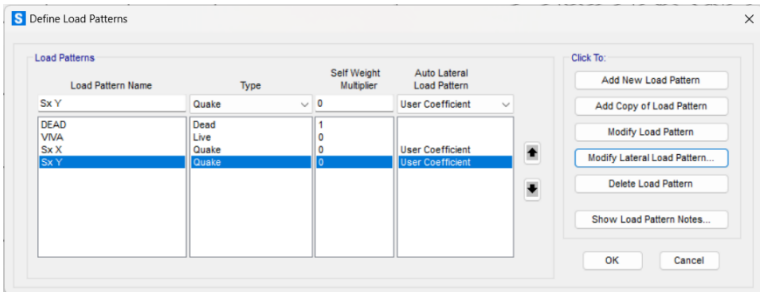


Figura 3.38.

Ingreso de coeficiente sísmico Sx [Delgado, Velarde; 2024]

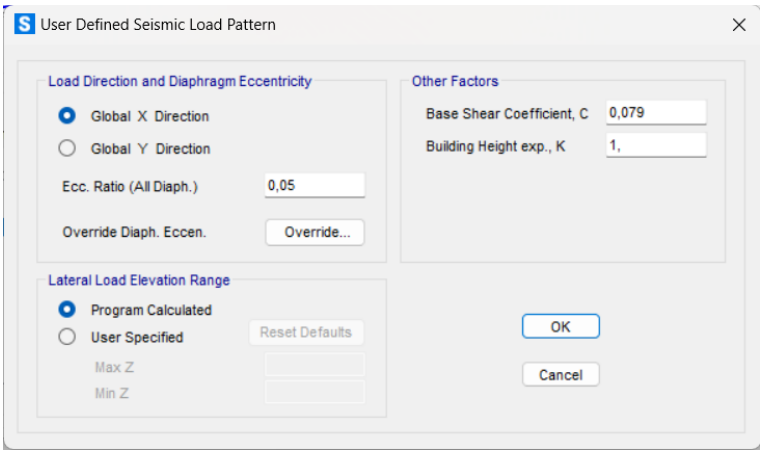
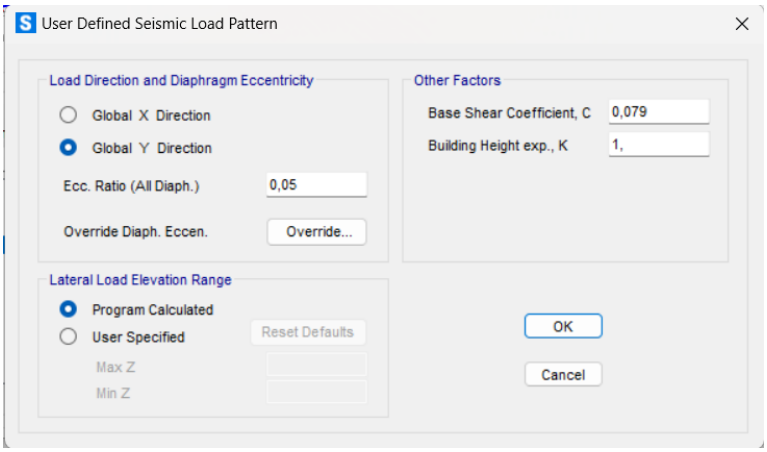


Figura 3.39.

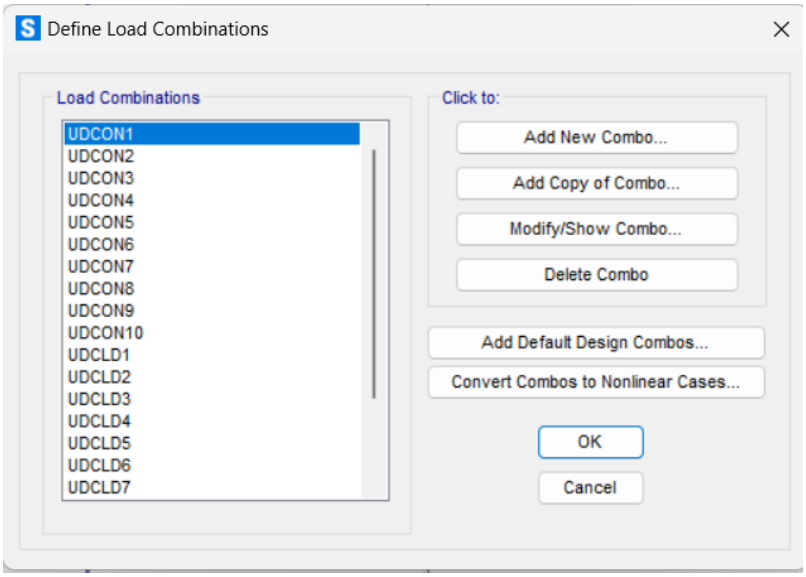
Ingreso de coeficiente sísmico Sy [Delgado, Velarde; 2024]



Posteriormente, se definen todas las combinaciones de cargas. Como es una estructura mixta, se crearán para cada caso.

Figura 3.40.

Combinaciones de Carga [Delgado, Velarde; 2024]



Como último paso, se asignarán las cargas ya determinadas que tendrá el piso intermedio y la cubierta.

3.9 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Para el análisis estructural, SAP2000 ofrece una opción donde usa el Método de los Elementos Finitos (MEF), en el cual, a la estructura en cuestión la divide en elementos finitos y procede a calcular deformaciones, tensiones y sobre todo el comportamiento de la estructura ante las cargas que se le han sido asignadas. Para esto, el programa brinda una paleta de colores que significa el nivel de esfuerzo a la que se está sometiendo el elemento, de esa manera, se verifica que los elementos asignados hayan sido los correctos. El programa realiza el análisis acorde al material.

Figura 3.41.

Primera Comprobación Hormigón Armado [Delgado, Velarde; 2024]

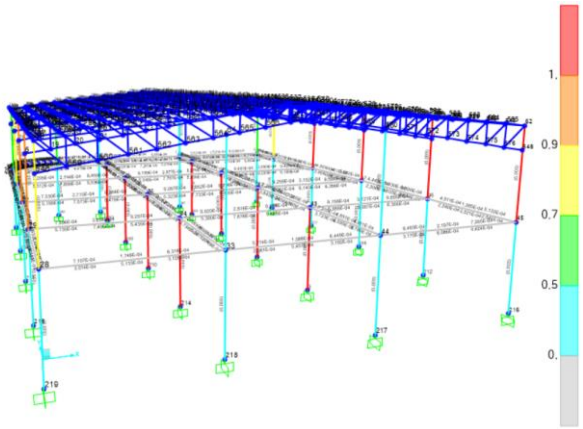


Figura 3.42.

Primera Comprobación Armadura [Delgado, Velarde; 2024]

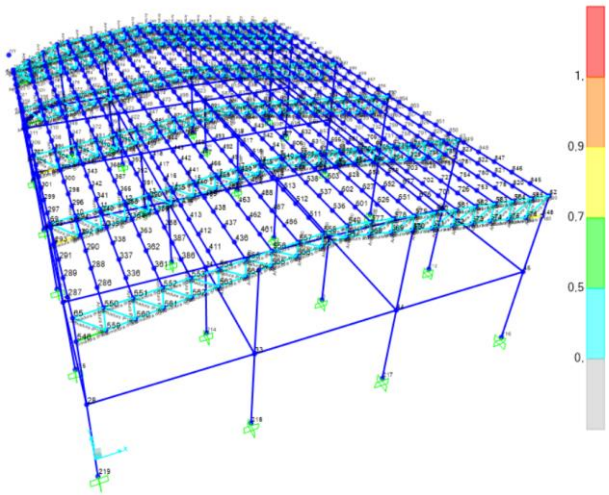
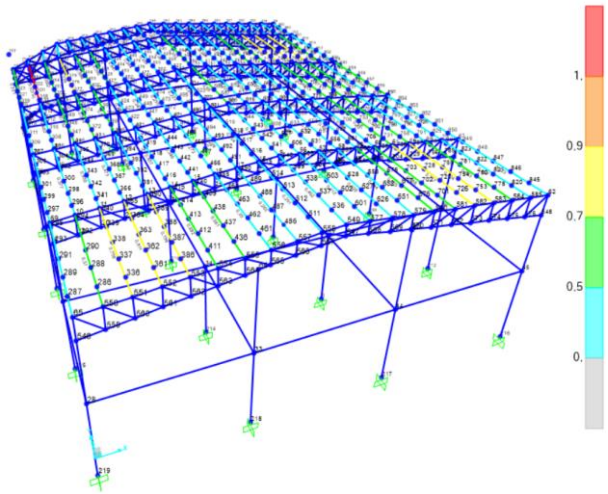


Figura 3.43.

Primera Comprobación Correas [Delgado, Velarde; 2024]



Se puede reflejar que para cada caso existen elementos en color rojo, es decir, que no cumplen con los criterios estructurales ya que están sobre esforzadas. Debido a esto, se deben cambiar las secciones y optimizar la estructura. Por lo tanto, las secciones finales son:

- Columnas: C55x55cm
- Vigas: V40x60cm
- Armadura: IPE160mm
- Correa: G200x75x30x6mm

Figura 3.44.

Segunda Comprobación Hormigón Armado [Delgado, Velarde; 2024]

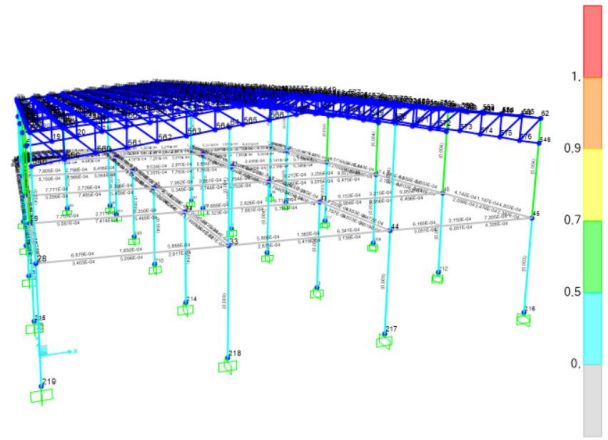


Figura 3.45.

Segunda Comprobación Armadura [Delgado, Velarde; 2024]

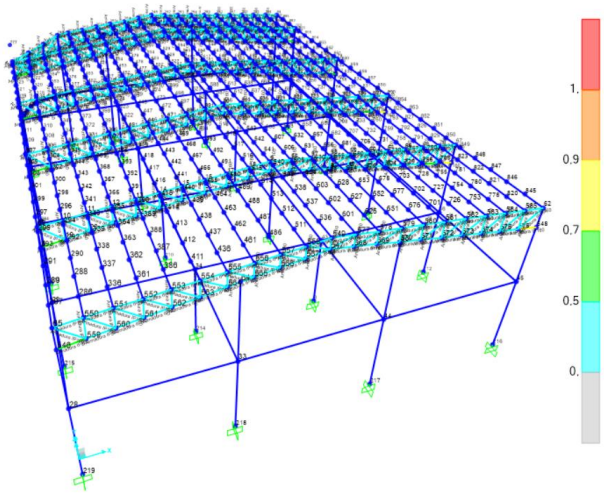
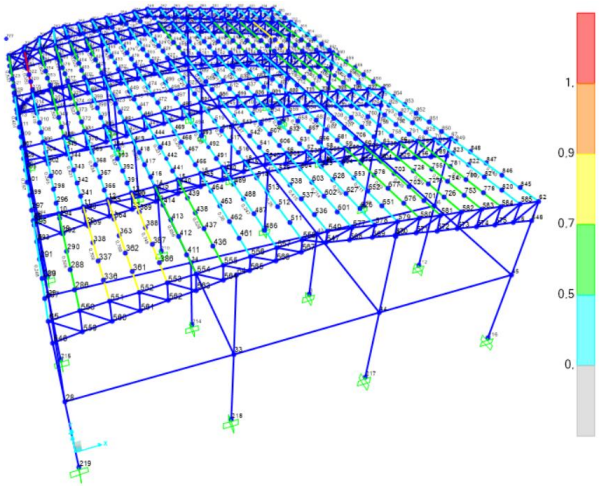


Figura 3.46.

Segunda Comprobación Correas [Delgado, Velarde; 2024]



Ahora, se verificará que las derivas de la estructura estén dentro del límite. La normativa refleja los valores máximos de deriva que dependen de la altura del piso.

Tabla 3.13.

Deriva Máxima [NEC; 2014]

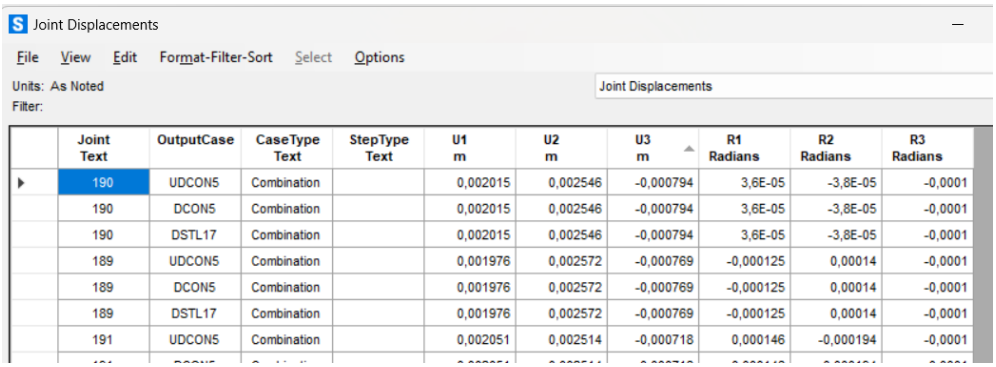
Estructuras de:	Δ_M máxima (sin unidad)
Hormigón armado, estructuras metálicas y de madera	0.02
De mampostería	0.01

$$\Delta_{piso1} = 0.02 * 3\ m = 0.06\ m = 6\ cm$$

$$\Delta_{piso2} = 0.02 * 4\ m = 0.08\ m = 8\ cm$$

Tabla 3.14.

Derivas de Entrepiso [Delgado, Velarde; 2024]



Joint Displacements

File View Edit Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted

Filter:

Joint Displacements

Joint Text	OutputCase	CaseType Text	StepType Text	U1 m	U2 m	U3 m	R1 Radians	R2 Radians	R3 Radians
190	UDCON5	Combination		0,002015	0,002546	-0,000794	3,6E-05	-3,8E-05	-0,0001
190	DCON5	Combination		0,002015	0,002546	-0,000794	3,6E-05	-3,8E-05	-0,0001
190	DSTL17	Combination		0,002015	0,002546	-0,000794	3,6E-05	-3,8E-05	-0,0001
189	UDCON5	Combination		0,001976	0,002572	-0,000769	-0,000125	0,00014	-0,0001
189	DCON5	Combination		0,001976	0,002572	-0,000769	-0,000125	0,00014	-0,0001
189	DSTL17	Combination		0,001976	0,002572	-0,000769	-0,000125	0,00014	-0,0001
191	UDCON5	Combination		0,002051	0,002514	-0,000718	0,000146	-0,000194	-0,0001

Tomando la mayor deriva, proveniente del nodo 190:

$$\Delta_x = 0.000794\ m = 0.0794\ cm\ ;\ Cumple$$

$$\Delta_y = 0.002546\ m = 0.2546\ cm\ ; Cumple$$

Ahora, se verifica que cumple con el índice de estabilidad:

$$Q_i = \frac{P_i * \Delta_i}{V_i * h_i} \leq 0.30$$

Donde;

P_i: Carga vertical total, incluyendo el peso muerto.

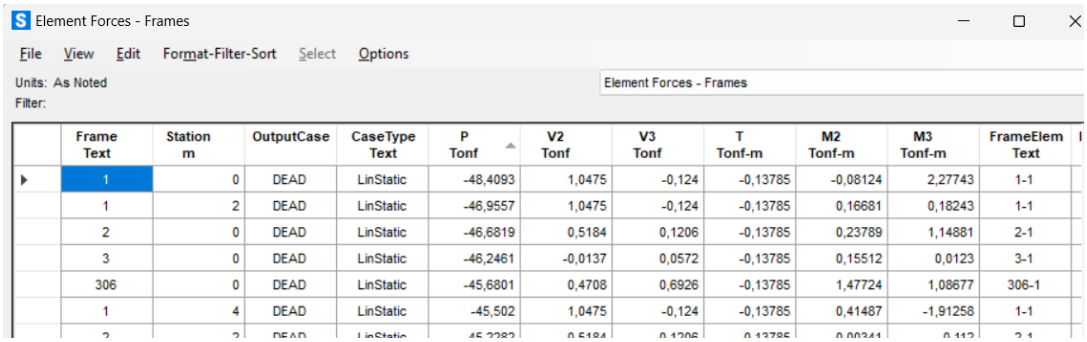
Δ_i: Deriva de piso

V_i: Cortante sísmico de piso

h_i: altura de piso

Tabla 3.15.

Carga Muerta Vertical Total [Delgado, Velarde; 2024]



Element Forces - Frames

File View Edit Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted

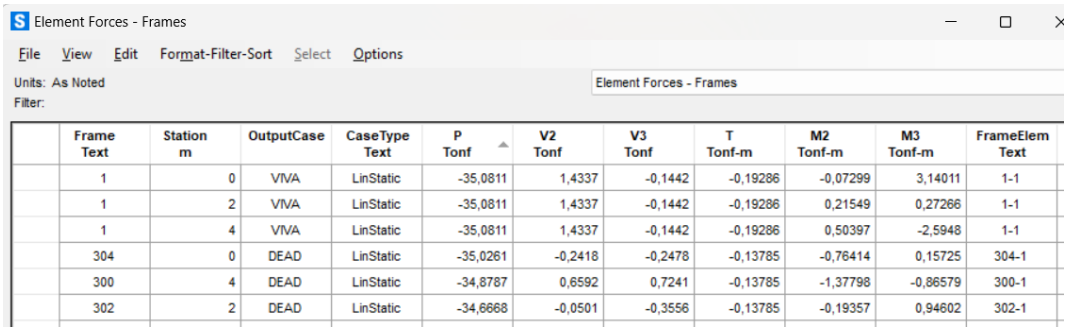
Filter:

Element Forces - Frames

	Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	P Tonf	V2 Tonf	V3 Tonf	T Tonf-m	M2 Tonf-m	M3 Tonf-m	FrameElem Text
▶	1	0	DEAD	LinStatic	-48,4093	1,0475	-0,124	-0,13785	-0,08124	2,27743	1-1
	1	2	DEAD	LinStatic	-46,9557	1,0475	-0,124	-0,13785	0,16681	0,18243	1-1
	2	0	DEAD	LinStatic	-46,6819	0,5184	0,1206	-0,13785	0,23789	1,14881	2-1
	3	0	DEAD	LinStatic	-46,2461	-0,0137	0,0572	-0,13785	0,15512	0,0123	3-1
	306	0	DEAD	LinStatic	-45,6801	0,4708	0,6926	-0,13785	1,47724	1,08677	306-1
	1	4	DEAD	LinStatic	-45,502	1,0475	-0,124	-0,13785	0,41487	-1,91258	1-1

Tabla 3.16.

Carga Viva Vertical Total [Delgado, Velarde; 2024]



Element Forces - Frames

File View Edit Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted

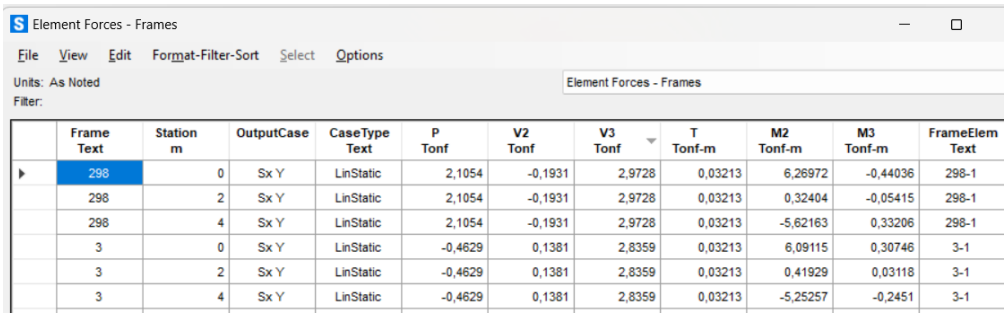
Filter:

Element Forces - Frames

Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	P Tonf	V2 Tonf	V3 Tonf	T Tonf-m	M2 Tonf-m	M3 Tonf-m	FrameElem Text
1	0	VIVA	LinStatic	-35,0811	1,4337	-0,1442	-0,19286	-0,07299	3,14011	1-1
1	2	VIVA	LinStatic	-35,0811	1,4337	-0,1442	-0,19286	0,21549	0,27266	1-1
1	4	VIVA	LinStatic	-35,0811	1,4337	-0,1442	-0,19286	0,50397	-2,5948	1-1
304	0	DEAD	LinStatic	-35,0261	-0,2418	-0,2478	-0,13785	-0,76414	0,15725	304-1
300	4	DEAD	LinStatic	-34,8787	0,6592	0,7241	-0,13785	-1,37798	-0,86579	300-1
302	2	DEAD	LinStatic	-34,6668	-0,0501	-0,3556	-0,13785	-0,19357	0,94602	302-1

Tabla 3.17.

Cortante Sísmico de Piso [Delgado, Velarde; 2024]



Element Forces - Frames

File View Edit Format-Filter-Sort Select Options

Units: As Noted

Filter:

Element Forces - Frames

	Frame Text	Station m	OutputCase	CaseType Text	P Tonf	V2 Tonf	V3 Tonf	T Tonf-m	M2 Tonf-m	M3 Tonf-m	FrameElem Text
▶	298	0	Sx Y	LinStatic	2,1054	-0,1931	2,9728	0,03213	6,26972	-0,44036	298-1
	298	2	Sx Y	LinStatic	2,1054	-0,1931	2,9728	0,03213	0,32404	-0,05415	298-1
	298	4	Sx Y	LinStatic	2,1054	-0,1931	2,9728	0,03213	-5,62163	0,33206	298-1
	3	0	Sx Y	LinStatic	-0,4629	0,1381	2,8359	0,03213	6,09115	0,30746	3-1
	3	2	Sx Y	LinStatic	-0,4629	0,1381	2,8359	0,03213	0,41929	0,03118	3-1
	3	4	Sx Y	LinStatic	-0,4629	0,1381	2,8359	0,03213	-5,25257	-0,2451	3-1

$$P_{1-CM} = 48.4093\ tonf$$

$$P_{1-CV} = 35.08\ tonf$$

$$\Delta_{1-y} = 0.002546\ m$$

$$V_1 = 2.97\ tonf$$

$$h_1 = 3\ m$$

Por lo tanto:

$$Q_i = 0.024 \leq 0.30\ ; Cumple$$

3.10 DISEÑO SISTEMA DE AGUA POTABLE (AAPP)

Para garantizar un desarrollo sostenible y mejorar la calidad de la educación, se debe llevar una correcta gestión del agua que se va a utilizar, asegurando un adecuado suministro de agua potable.

3.10.1 Demanda

Para el diseño de este sistema primero se determinará la demanda de agua. El caudal medio está determinado por las dotaciones dependiendo de cada uso especifico en la edificación. Usando las tablas que ofrece la NEC-11, Capítulo 16.

Tabla 3.18.

Dotaciones según el Tipo de Edificación [NEC; 2011]

Tipo de edificación	Unidad	Dotación
Bloques de viviendas	L/habitante/día	200 a 350
Bares, cafeterías y restaurantes	L/m^2 área útil /día	40 a 60
Camales y planta de faenamiento	L/cabeza	150 a 300
Cementerios y mausoleos	L/visitante/día	3 a 5
Centro comercial	L/m^2 área útil /día	15 a 25
Cines, templos y auditorios	L/concurrente/día	5 a 10
Consultorios médicos y clínicas con hospitalización	L/ocupante/día	500 a 1000
Cuarteles	L/persona/día	150 a 350
Escuelas y colegios	L/estudiante/día	20 a 50
Hospitales	L/cama/día	800 a 1300
Hoteles hasta 3 estrellas	L/ocupante/día	150 a 400
Hoteles de 4 estrellas en	L/ocupante/día	350 a 800

Tabla 3.19.

Dotaciones según el Tipo de Edificación [NEC; 2011]

Tipo de edificación	Unidad	Dotación
adelante		
Internados, hogar de ancianos y niños	L/ocupante/día	200 a 300
Jardines y ornamentación con recirculación	L/m^2/día	2 a 8
Lavanderías y tintorerías	L/kg de ropa	30 a 50
Mercados	L/puesto/día	100 a 500
Oficinas	L/persona/día	50 a 90
Piscinas	L/m^2 área útil/día	15 a 30
Prisiones	L/persona/día	350 a 600
Salas de fiesta y casinos	L/ m^2 área útil/día	20 a 40
Servicios sanitarios públicos	L/mueble sanitario/día	300
Talleres, industrias y agencias	L/trabajador/jornada	80 a 120
Terminales de autobuses	L/pasajero/día	10 a 15
Universidades	L/estudiante/día	40 a 60
Zonas industriales, agropecuarias y fábricas*	L/s/Ha	1 a 2

Se tendrán varias áreas: gimnasio, sala de ensayo musical, salón de eventos y áreas verdes. Las dotaciones para cada uso:

$$Dotación_{gimnasio} = 10\ L/m^2{}_{útil}/dia$$

$$Dotación_{sala\ ensayo\ musical} = 30\ L/estudiante/dia$$

$$Dotación_{salón\ eventos} = 30\ L/m^2{}_{útil}/dia$$

$$Dotación_{áreas\ verdes} = 3\ L/m^2{}_{útil}/dia$$

Cantidades para cada caso:

$$Área_{gimnasio} = 170\ m^2$$

$$Estudiantes_{ensayo\ musical} = 30\ estudiantes$$

$$Área_{salón\ eventos} = 370\ m^2$$

$$Área_{áreas\ verdes} = 270\ m^2$$

El caudal de diseño, correspondiente al caudal medio, se lo determinará como:

$$Q_d = \sum Dotación * Cantidad$$

De esa manera:

$$Q_d = 14510\ \frac{L}{dia} = 604.58\ \frac{L}{h} = 0.168\ \frac{L}{s}$$

3.10.2 Volumen cisterna

Para saber qué volumen requiere la cisterna, se usará la siguiente expresión:

$$V_{req} = Q_d * T_{rh}$$

Donde;

Q_{med}: Caudal de diseño

T_{rh}: Tiempo de retención horaria

Asumiendo un periodo de tiempo de 24 horas, durante el cual el agua va a permanecer en la cisterna para ser liberada.

$$V_{req} = 14510\ L = 14.51\ m^3$$

Usando las siguientes dimensiones:

$$b = 3\ m$$

$$h = 3\ m$$

$$prof = 1.7\ m$$

$$V = b * h * prof = 15.3\ m^3; \quad Cumple$$

Además, se optará por usar un borde libre de $50\ cm$ por lo que la profundidad total será de $2.2\ m$.

3.10.3 Acometida

Para conocer que diámetro de tubería tendrá la acometida se usará lo siguiente:

$$D_{acometida} = \sqrt{\frac{4 * \frac{Q_d}{t_{ac}}}{\pi * v_{flujo}}}$$

Donde;

t_{ac}: Tiempo de llenado de la cisterna

v_{flujo}: Velocidad de flujo

La velocidad de flujo recomendada para la acometida es de $1.5\,\frac{m}{s}$, y, el tiempo para que se llene la cisterna será de $6\ h$, de esta manera:

$$D_{req} = 23.879\ mm = 0.94\ pulg$$

Por lo tanto, el diámetro de la acometida seleccionada es:

$$D_{acometida} = 1\ pulg$$

3.11 SISTEMA AAPP

Para el diseño de todos los elementos internos de nuestra edificación, se hará una lista de todos los componentes que estarán presentes en el sistema, donde:

BH: Baño hombres

BM: Baño mujeres

BGM: Baño gimnasio hombres

BGH: Baño gimnasio mujeres

Tabla 3.20.

Elementos Presentes del Sistema AAPP [Delgado, Velarde; 2024]

Piso	Área	Accesorios	Cantidad
1	BH	Lavabo	4
		Inodoro	3
		Urinario	2
	BM	Lavabo	4
		Inodoro	3
	BGH	Lavabo	3
		Inodoro	2
		Urinario	2
		Ducha	4
	BGM	Lavabo	3
		Inodoro	2
		Ducha	4
2	BAR	Lavadero	1
	BH	Lavabo	6
		Inodoro	5
		Urinario	2
	BM	Lavabo	6
		Inodoro	5

Después, se asigna a cada uno su respectivo caudal instantáneo, presión y diámetro según la NTE INEN 1369.

Tabla 3.21.

Caudales, Presiones y Diámetros por Aparato [NEC; 2011]

Aparato sanitario	Caudal instantáneo mínimo (L/s)	Presión		Diámetro según NTE INEN 1369 (mm)
		recomendada (m c.a.)	mínima (m c.a.)	
Bañera / tina	0.30	7.0	3.0	20
Bidet	0.10	7.0	3.0	16
Calentadores / calderas	0.30	15.0	10.0	20
Ducha	0.20	10.0	3.0	16
Fregadero cocina	0.20	5.0	2.0	16
Fuentes para beber	0.10	3.0	2.0	16
Grifo para manguera	0.20	7.0	3.0	16
Inodoro con depósito	0.10	7.0	3.0	16
Inodoro con fluxor	1.25	15.0	10.0	25
Lavabo	0.10	5.0	2.0	16
Máquina de lavar ropa	0.20	7.0	3.0	16
Máquina lava vajilla	0.20	7.0	3.0	16
Urinario con fluxor	0.50	15.0	10.0	20
Urinario con llave	0.15	7.0	3.0	16
Sauna, turco, ó hidromasaje domésticos	1.00	15.0	10.0	25

Una vez que definido los caudales instantáneos, se identifican los nodos del sistema de tuberías, donde cada nodo poseerá una cierta cantidad de dispositivos por el cual debe abastecer a la red. Estos serán: lavabos, urinarios, inodoros o duchas.

Figura 3.47.

Distribución de Tuberías AAPP Planta Baja [Delgado, Velarde; 2024]

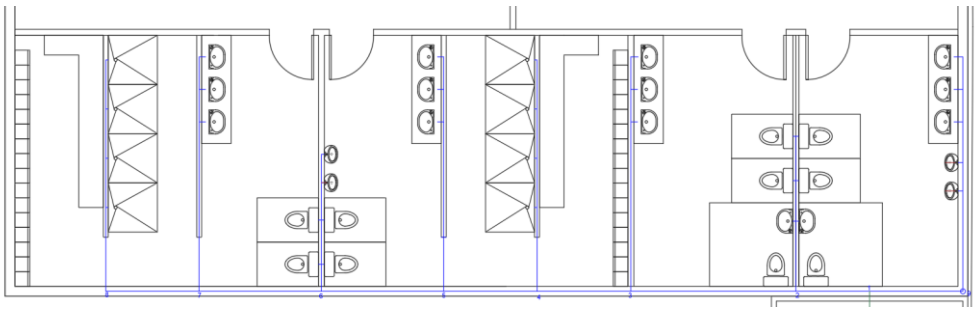
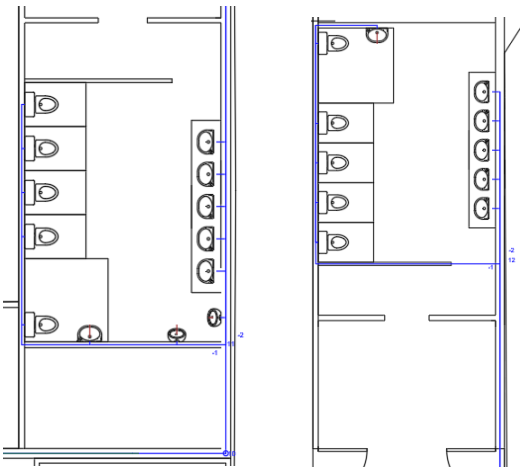


Figura 3.48.

Distribución de Tuberías AAPP Planta Alta [Delgado, Velarde; 2024]



Una vez asignados e identificados los nodos, y establecida la cantidad de dispositivos por nodo, se procede a calcular los caudales instantáneos acumulados q_i.

Para calcular el caudal máximo probable por nodo:

$$Q_{MP} = k_s * \sum q_i$$

$$k_s = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + F * (0.04 + 0.04 * \log(\log(n)))$$

Donde;

n: Número total de aparatos servidos

k_s: Coeficiente de simultaneidad

q_i: Caudal mínimo de los aparatos suministrados

F: Factor que depende de la estructura

- $F = 0,\ según\ Norma\ Francesa\ NFP\ 41204$
- $F = 1,\ edificios\ de\ oficinas\ y\ semejantes$
- $F = 2,\ edificos\ habitacionales$
- $F = 3,\ hoteles, hospitales\ y\ semejantes$
- $F = 4,\ edificios\ académicos, cuarteles\ y\ semejantes$
- $F = 5,\ edificios\ e\ inmuebles\ con\ valores\ de\ demanda\ superiores$

Luego de ello, se debe escoger con que diámetro, debido al Q_{MP}, se va a trabajar en cada tramo de las tuberías. El criterio de diseño para la velocidad del agua en las tuberías debe ir de 0.6 a 2.5 $\frac{m}{s}$, si embargo, lo recomendado es de 1.2 $\frac{m}{s}$. Además, considerar los nuevos caudales y las perdidas debido al material.

Tabla 3.22.

Caudal, Velocidad y Pérdidas por Unidades de Descarga, Diámetro 1´´ [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]

1″ $j = 4C (V^{1,75} / D^{1,25})$ $Q = AV$ $j = 6,1C (Q^{1,75} / D^{4,75})$

Unidades	Caudal Q			V	hv	Pérdidas por fricción en m/m Coeficiente de fricción C				
	gal/ min	l/min	l/s	m/s	m	Fundido 0,00031	Galva-nizado 0,00023	Acero 0,00018	Cobre 0,00012	P.V.C. 0,00010
5	4	15,14	0,25	0,50	0,01	0,036	0,027	0,021	0,014	0,012
7	6	22,71	0,38	0,75	0,03	0,073	0,054	0,043	0,028	0,024
8	7	26,50	0,44	0,87	0,04	0,096	0,071	0,056	0,037	0,031
10	8	30,28	0,50	1,00	0,05	0,121	0,090	0,071	0,047	0,039
12	9	34,07	0,57	1,12	0,06	0,149	0,111	0,087	0,058	0,048
16	12	45,42	0,76	1,49	0,11	0,247	0,183	0,143	0,096	0,080
22	15	56,78	0,95	1,87	0,18	0,365	0,271	0,212	0,141	0,118
27	18	68,13	1,14	2,24	0,26	0,502	0,372	0,291	0,194	0,162
32	21	79,49	1,32	2,61	0,35	0,657	0,488	0,382	0,254	0,212
38	24	90,84	1,51	2,99	0,46	0,830	0,616	0,482	0,321	0,268
45	27	102,20	1,70	3,36	0,58	1,020	0,757	0,593	0,395	0,329
46	28	105,98	1,77	3,49	0,62	1,088	0,807	0,631	0,421	0,351
60	32	121,12	2,02	3,98	0,81	1,374	1,019	0,798	0,532	0,443

Tabla 3.23.

Caudal, Velocidad y Pérdidas por Unidades de Descarga, Diámetro 1 1/4´´ [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]

1 1/4″ $j = 4C (V^{1,75} / D^{1,25})$ $Q = AV$ $j = 6,1C (Q^{1,75} / D^{4,75})$

Unidades	Caudal Q			V	hv	Pérdidas por fricción en m/m Coeficiente de fricción C				
	gal/ min	l/min	l/s	m/s	m	Fundido 0,00031	Galva nizado 0,00023	Acero 0,00018	Cobre 0,00012	P.V.C. 0,00010
8	7	26,50	0,44	0,56	0,02	0,033	0,025	0,019	0,013	0,011
10	8	30,28	0,50	0,64	0,02	0,042	0,031	0,024	0,016	0,014
12	9	34,07	0,57	0,72	0,03	0,052	0,038	0,030	0,020	0,017
16	12	45,42	0,76	0,96	0,05	0,086	0,063	0,050	0,033	0,028
22	15	56,78	0,95	1,20	0,07	0,126	0,094	0,073	0,049	0,041
27	18	68,13	1,14	1,43	0,10	0,174	0,129	0,101	0,067	0,056
30	20	75,70	1,26	1,59	0,13	0,209	0,155	0,121	0,081	0,067
32	21	79,49	1,32	1,67	0,14	0,228	0,169	0,132	0,088	0,073
45	27	102,20	1,70	2,15	0,24	0,354	0,262	0,205	0,137	0,114
46	28	105,98	1,77	2,23	0,25	0,377	0,280	0,219	0,146	0,122
60	32	121,12	2,02	2,55	0,33	0,476	0,353	0,276	0,184	0,154
70	35	132,48	2,21	2,79	0,40	0,557	0,413	0,323	0,216	0,180
75	36	136,26	2,27	2,87	0,42	0,585	0,434	0,340	0,226	0,189

Tabla 3.24.

Caudal, Velocidad y Pérdidas por Unidades de Descarga, Diámetro 1 1/2´´ [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]

1 1/2″ $j = 4C\ (V^{1,75} / D^{1,25})$ $Q = AV$ $j = 6{,}1C\ (Q^{1,75} / D^{4,75})$

Unidades	Caudal Q			V	hv	Pérdidas por fricción en m/m — Coeficiente de fricción C				
	gal/min	l/min	l/s	m/s	m	Fundido 0,00031	Galvanizado 0,00023	Acero 0,00018	Cobre 0,00012	P.V.C. 0,00010
14	10	37,85	0,63	0,55	0,02	0,026	0,019	0,015	0,010	0,008
16	12	45,42	0,76	0,66	0,02	0,036	0,027	0,021	0,014	0,012
22	13	49,21	0,82	0,72	0,03	0,041	0,031	0,024	0,016	0,013
23	16	60,56	1,01	0,89	0,04	0,060	0,044	0,035	0,023	0,019
30	20	75,70	1,26	1,11	0,06	0,088	0,065	0,051	0,034	0,028
38	24	90,84	1,51	1,33	0,09	0,121	0,090	0,070	0,047	0,039
40	25	94,63	1,58	1,38	0,10	0,130	0,096	0,075	0,050	0,042
46	28	105,98	1,77	1,55	0,12	0,158	0,118	0,092	0,061	0,051
47	30	113,55	1,89	1,66	0,14	0,179	0,133	0,104	0,069	0,058
60	32	121,12	2,02	1,77	0,16	0,200	0,149	0,116	0,078	0,065
70	35	132,48	2,21	1,94	0,19	0,234	0,174	0,136	0,091	0,076
75	36	136,26	2,27	1,99	0,20	0,246	0,183	0,143	0,095	0,079
85	40	151,40	2,52	2,21	0,25	0,296	0,220	0,172	0,115	0,095
110	45	170,33	2,84	2,49	0,32	0,364	0,270	0,211	0,141	0,117
130	50	189,25	3,15	2,77	0,39	0,437	0,324	0,254	0,169	0,141
155	55	208,18	3,47	3,04	0,47	0,517	0,383	0,300	0,200	0,167

Tabla 3.25.

Caudal, Velocidad y Pérdidas por Unidades de Descarga, Diámetro 2´´ [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]

2″ $j = (Q / 280CD^{2,63})^{1,85}$ $Q = AV$

Unidades	Caudal			V	hv	Pérdida de carga j en m/m						
	gal/min	l/min	l/s	m/s	m	80	90	100	120	130	140	150
30	20	75,70	1,26	0,62	0,02	0,027	0,022	0,018	0,013	0,011	0,010	0,008
40	25	94,63	1,58	0,78	0,03	0,041	0,033	0,027	0,019	0,017	0,015	0,013
47	30	113,55	1,89	0,93	0,04	0,058	0,046	0,038	0,027	0,023	0,020	0,018
70	35	132,48	2,21	1,09	0,06	0,077	0,062	0,051	0,036	0,031	0,027	0,024
85	40	151,40	2,52	1,24	0,08	0,098	0,079	0,065	0,046	0,040	0,035	0,031
110	45	170,33	2,84	1,40	0,10	0,122	0,098	0,081	0,058	0,050	0,043	0,038
130	50	189,25	3,15	1,56	0,12	0,148	0,119	0,098	0,070	0,060	0,053	0,046
155	55	208,18	3,47	1,71	0,15	0,177	0,142	0,117	0,083	0,072	0,063	0,055
175	60	227,10	3,79	1,87	0,18	0,208	0,167	0,137	0,098	0,085	0,074	0,065
200	65	246,03	4,10	2,02	0,21	0,241	0,194	0,159	0,114	0,098	0,085	0,075
225	70	264,95	4,42	2,18	0,24	0,276	0,222	0,183	0,130	0,112	0,098	0,086
250	75	283,88	4,73	2,33	0,28	0,314	0,252	0,208	0,148	0,128	0,111	0,098
275	80	302,80	5,05	2,49	0,32	0,354	0,284	0,234	0,167	0,144	0,126	0,110
300	85	321,73	5,36	2,65	0,36	0,396	0,318	0,262	0,187	0,161	0,140	0,124
325	90	340,65	5,68	2,80	0,40	0,440	0,354	0,291	0,208	0,179	0,156	0,137
350	95	359,58	5,99	2,96	0,45	0,486	0,391	0,322	0,230	0,198	0,173	0,152
375	1 00	378,50	6,31	3,11	0,49	0,535	0,430	0,354	0,252	0,218	0,190	0,167

Ocupando cada una de las tablas y criterios, se obtiene lo siguiente:

Tabla 3.26.

Caudales, Velocidades y Pérdidas por Nodo del Sistema [Delgado, Velarde; 2024]

Nodo	Dispositivos totales	∑Qtotales	Ks	l/s	pulg	l/s	m/s	m
				QMP	Diámetro	Q (tabla)	v	hv
1	50	6,2	0,340	2,11	2	2,52	1,24	0,08
2,1	31	4	0,370	1,48	1,50	1,51	1,32	0,09
2	30	3,9	0,373	1,45	1,50	1,51	1,32	0,09
2,2	24	3,3	0,391	1,29	1,25	1,32	1,67	0,09
3	23	3,2	0,395	1,26	1,25	1,26	1,59	0,13
4	20	2,9	0,408	1,18	1,25	1,26	1,59	0,13
5	16	2,1	0,431	0,91	1,25	1,2	1,52	0,07
6	13	1,8	0,456	0,82	1,25	1,2	1,52	0,07
7	7	1,1	0,557	0,61	1,00	0,76	1,50	0,11
8	4	0,8	0,702	0,56	1,00	0,57	1,12	0,06
9	30	3,35	0,373	1,25	1,25	1,26	1,59	0,13
10	25	2,75	0,387	1,07	1,25	1,14	1,44	0,10
11	24	2,55	0,391	1,00	1,25	1,14	1,44	0,10
12	11	1,15	0,479	0,55	1,00	0,57	1,12	0,06
Critico	6	0,65	0,590	0,38	0,75	0,38	1,33	0,09

Luego, se analiza tanto la línea de succión como la de impulsión. La línea de succión va desde la cisterna a la bomba, y la línea de impulsión va de la bomba al nodo más crítico. En ambos casos se deben establecer las perdidas por fricción en m/m debido a estos caudales.

El material de tuberías a usar será de PVC, para este, el coeficiente de fricción es de $C = 0.0001$.

También se deben determinar las longitudes horizontales (LH) y longitudes verticales (LV) de los tramos.

Tabla 3.27.

Pérdidas y Longitudes en Línea de Succión e Impulsión del Sistema AAPP [Delgado, Velarde; 2024]

Tramo		l/s	Pulg	m	C	mm/mm	m	m
		QMP	Diámetro	hv		j	LH	LV
Succión	Cis-Bomb	2.11	2	0.08	0.0001	0.148	0.25	1.00
Impulsión	Crit-12	0.38	0.75	0.09	0.0001	0.041	10.17	0.89
	12-11	0.55	1	0.06	0.0001	0.041	17.25	0.83
	11-10	1	1.25	0.10	0.0001	0.067	1.20	0.82
	10-9	1.03	1.25	0.10	0.0001	0.073	2.18	0.65
	9-1	1.25	1.25	0.13	0.0001	0.051	0.00	1.14

Calculando las longitudes equivalentes (Le) producto de los accesorios existentes en cada tramo se usará la siguiente expresión y la Figura 3.28

$$Le = A * \frac{\emptyset}{25.4} + B * \left(\frac{120}{C}\right)^{1.8519}$$

Tabla 3.28.

Factores para Calculo de Longitudes Equivalentes [NEC; 2011]

Accesorio	Factor A	Factor B
Codo de 45°	0.38	+ 0.02
Codo radio largo 90°	0.52	+ 0.04
Entrada normal	0.46	- 0.08
Reducción	0.15	+ 0.01
Salida de tubería	0.77	+ 0.04
Tee paso directo	0.53	+ 0.04
Tee paso de lado y tee salida bilateral	1.56	+ 0.37
Tee con reducción	0.56	+ 0.33
Válvula de compuerta abierta	0.17	+ 0.03
Válvula de globo abierta	8.44	+ 0.50
Válvula de pie con criba	6.38	+ 0.40

El valor de C depende del material: Bronce: 130, PVC: 150.

Tabla 3.29.

Longitudes Equivalentes del Sistema AAPP [Delgado, Velarde; 2024]

Tramo		Accesorios	Cantidad	Material	C	A	B	m	m
								Le	ΣLe
Succión	Cis-Bomb	Codo 90°	1	PVC	150	0.52	0.04	1.07	1.07
		Valv comp	1	Bronce	130	0.17	0.03	0.37	0.37
Impulsión	Crit-12	Codo 90°	5	PVC	150	0.52	0.04	0.42	2.08
	12-11	Codo 90°	5	PVC	150	0.52	0.04	0.55	2.73
		Tee red	1	PVC	150	0.56	0.33	0.78	0.78
	11-10	Codo 90°	2	PVC	150	0.52	0.04	0.68	1.35
		Tee red	1	PVC	150	0.56	0.33	0.92	0.92
	10-9	Codo 90°	1	PVC	150	0.52	0.04	0.68	0.68
		Tee red	1	PVC	150	0.56	0.33	0.92	0.92
	9-1	Tee red	2	PVC	150	0.56	0.33	0.92	1.84

Luego, para determinar la bomba, se calculan las pérdidas totales y con ello los metros de columna de agua necesarios para abastecer a todo el edificio.

$$LT_i = \Sigma Le_i + LH_i + LV_i$$

$$Perdidas\ totales_i = LT_i * j_i$$

$$Altura_i = Perdidas\ totales_i + LV_i + hv_i$$

Tabla 3.30.

Pérdidas totales y Presión del Sistema AAPP [Delgado, Velarde; 2024]

Tramo		m	mca
		Pérdidas totales	Altura
Succión	Cis-Bomb	0.40	1.48
Impulsión	Crit-12	0.54	1.52
	12-11	0.89	1.78
	11-10	0.29	1.21
	10-9	0.32	1.07
	9-1	0.15	1.42

$$Altura\ de\ succión = ADS = 1.48\ mca$$

$$Altura\ de\ impulsión = ADI = 7\ mca$$

Para definir la altura de diseño, se la determina mediante la siguiente expresión:

$$AD = FS * (ADS + ADI + NPSH\ disp)$$

Donde;

$NPSH\ disp$: Altura neta positiva de succión.

FS: Factor de seguridad. Se recomienda usar 1.15 acorde a la normativa.

Con esto, obtenemos que:

$$AD = 32\ mca$$

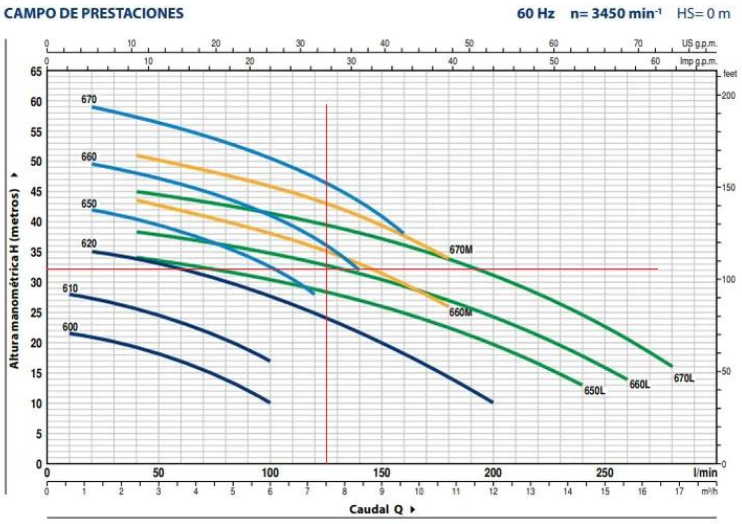
Finalmente, se escoge la bomba necesaria para cumplir con los requerimientos del sistema utilizando el siguiente ábaco. Se requiere:

$$QMP = 2.11\ l/s = 126\ l/min$$

$$AD = 32\ mca$$

Figura 3.49.

Ábaco para Selección de Bomba [PUMSTOP; 2024]



Así, se escogió la siguiente bomba: **SKU AL-REDm 660 -4**

Figura 3.50.

Bomba Seleccionada [PUMPSTOP; 2024]



3.12 DISEÑO SISTEMA AASS

Para tratar de manera eficiente las aguas residuales se debe hacer un correcto sistema de agua sanitarias. Para esto, se consideran los siguientes criterios de diseño:

- La descarga debe ser rápida y efectiva, previniendo el estancamiento y malos olores.
- Colocar cajas de inspección y tuberías de ventilación.
- El diámetro mínimo de la tubería principal de descarga debe ser de 50 mm (2’’). Depende de las unidades de descarga. Sin embargo, para inodoros, el diámetro mínimo es de 110 mm (4’’).
- La pendiente mínima es del 1%. Recomendada: 3% – 15%
- La velocidad debe ser mayor o igual a 0.6 m/s
- Las uniones de tuberías deben tener un ángulo de 45°.
- La fuerza tractiva mayor a 0.15
- Las tuberías deben trabajar debajo del 75% de su capacidad para garantizar su funcionalidad.

Posteriormente, se definirán las unidades de descarga que tendrá cada aparato del proyecto considerando la siguiente tabla:

Tabla 3.21.

Unidades de Descarga por Aparato [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]

Aparato	Diámetro en pulgadas	Unidades de descarga
Bañera o tina	1 1/2 - 2	2 - 3
Bidé	1 1/2	2
Ducha privada	3 "	2
Ducha pública	3	4
Fregaderos	1 1/2	2
Inodoro	3 - 4	1 - 3
Inodoro fluxómetro	4	6
Lavaplatos	2	2
Lavadora	2	2
Lavaplatos con triturador	2	3
Fuente de agua potable	1	1-2
Lavamanos	1 1/2 - 2 1/2	1 - 2
Orinal	1 1/2	2
Orinal fluxómetro	3	10
Orinal de pared	2	5
Baño completo	4	3
Baño con fluxómetro	4	6

Se obtiene lo siguiente:

Tabla 3.22.

Unidades de Descarga del Sistema AASS [Delgado, Velarde; 2024]

Aparato	UDD
Lavabo	1
Inodoro	2
Urinario	2
Ducha	2
Lavadero	2

Luego, se definen los tramos de las tuberías por donde se efectuarán las descargas:

Figura 3.51.

Distribución Tuberías Sistema AASS Planta Baja [Delgado, Velarde; 2024]

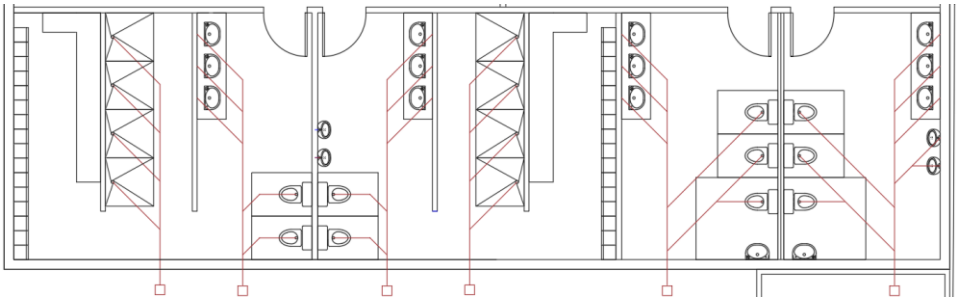
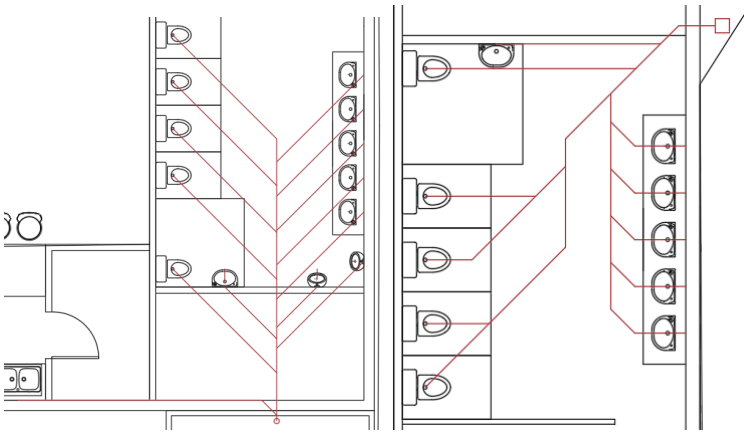


Figura 3.52.

Distribución Tuberías Sistema AASS Planta Alta [Delgado, Velarde; 2024]



Analizando las tuberías horizontales, se determinan las unidades de descarga propias y acumuladas de cada tramo. Calculada las unidades de descarga acumulada final para cada tubería principal que irá hacia la caja de registro, Se debe seleccionar el caudal (Q) correspondiente acorde a la Tabla 3.23 y el diámetro recomendado según la Tabla 3.24

Tabla 3.23.

Caudales según Unidades de Descarga [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]

Tabla 5.3. Caudales para fluxómetro							
Unidades	Caudal			Unidades	Caudal		
	gal/min	l/min	l/s		gal/min	l/min	l/s
10	27,0	102,0	1,69	500	140,29	531,0	8,85
12	28,6	108,3	1,81	600	154,08	583,2	9,72
14	30,5	114,3	1,91	700	167,24	633,0	10,55
16	31,8	120,4	1,99	800	182,30	690,0	11,50
18	33,4	126,0	2,09	900	194,98	738,0	12,30
20	35,0	132,5	2,19	1,000	207,66	786,0	13,10
25	38,0	143,8	2,38	1,100	220,34	834,0	13,90
30	41,0	155,2	2,56	1,200	235,40	891,0	14,85
35	43,8	165,8	2,74	1,300	245,71	930,0	15,50
40	46,5	176,0	2,91	1,400	256,80	972,0	16,20
45	49,0	185,5	3,06	1,500	269,48	1,020,0	17,00
50	51,5	195,0	3,22	1,600	280,58	1,062,0	17,70
60	55,0	208,2	3,44	1,700	293,26	1,100,0	18,50
70	58,5	221,4	3,66	1,800	304,36	1,152,0	19,20
80	62,0	234,7	3,88	1,900	315,45	1,194,0	19,90
90	64,8	245,3	4,05	2,000	323,38	1,224,0	20,40
100	67,5	255,5	4,22	2,100	336,06	1,272,0	21,20
120	72,5	274,4	4,53	2,200	347,16	1,314,0	21,90
140	77,5	293,3	4,84	2,300	358,25	1,356,0	22,60
160	82,5	312,3	5,16	2,400	370,94	1,404,0	23,40
180	87,0	329,3	5,44	2,500	380,45	1,440,0	24,00
200	89,25	337,8	5,63	2,600	391,54	1,482,0	24,70
210	90,36	342,0	5,70	2,700	404,23	1,530,0	25,50
220	92,58	350,4	5,84	2,800	413,74	1,566,0	26,10
230	95,11	360,0	6,00	2,900	423,25	1,602,0	26,70
240	98,28	372,0	6,20	3,000	432,76	1,638,0	27,30
250	100,98	382,2	6,37	3,100	443,86	1,680,0	28,00
260	102,72	388,8	6,48	3,200	454,95	1,722,0	28,70
270	104,62	396,0	6,60	3,300	464,46	1,758,0	29,30
280	106,37	402,6	6,71	3,400	480,32	1,818,0	30,30
290	108,27	409,8	6,83	3,500	489,83	1,854,0	30,90
300	110,01	416,4	6,94	3,600	500,92	1,896,0	31,60
320	113,03	427,8	7,13	3,700	512,02	1,938,0	32,30
340	116,04	439,2	7,32	3,800	521,53	1,974,0	32,90
360	119,21	451,2	7,52	3,900	532,63	2,016,0	33,60
380	122,22	462,6	7,71	4,000	548,48	2,076,0	34,30
400	125,23	474,0	7,90	4,100	553,24	2,094,0	34,90
420	128,24	485,4	8,09	4,200	564,33	2,136,0	35,60
440	131,25	496,8	8,28	4,300	575,43	2,178,0	36,30
460	134,27	508,2	8,47	4,400	584,94	2,214,0	36,90
480	137,28	519,6	8,66	4,500	596,04	2,256,0	37,60

Tabla 3.24.

Diámetro de Tuberías Recomendados Según Unidades de Descarga

Diámetro de Tuberías (mm)	Máximo de U.E.H. instaladas			
	I = 1%	I = 2%	I = 3%	I = 4%
Tubería Principal				
75	90	125	150	180
100	450	630	780	900
125	850	1200	1430	1700
150	1350	1900	2300	2700
175	2100	2900	3500	4150
200	2800	3900	4750	5600
250	4900	6800	8300	9800
300	8000	11200	13600	16800
Tubería Secundaria				
32	1	2	3	3
38	3	5	6	7
50	6	21	23	26
75	36	42	47	50
100	180	216	230	250
125	400	480	520	560
150	600	790	870	940
175	1130	1350	1470	1580
200	1600	1920	2080	2240
250	2700	3240	3520	3780
300	4200	5000	5500	6000

A partir del diámetro escogido, se usarán las siguientes tablas que ofrecen los valores de velocidad (V), caudal (Qo) y fuerza tractiva (Ft) para ese diámetro establecido.

Se tomará una pendiente del 1% y un numero de Manning, que, para tuberías nuevas, ocupa el valor de 0.009.

Tabla 3.25.

Velocidad, Caudal y Fuerza Tractiva para Tubería de 3´´ [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]

Tabla 5.5							
3″			n = 0.009			Manning	
S %	7,93√s	36,14√s	250ϕS	S %	7,93√s	36,14√s	250ϕS
	V	Q	F_t		V	Q	F_t
	m/s	l/s	kg/m²		m/s	l/s	kg/m²
0,6	0,61	2,80	0,11	5,6	1,88	8,55	1,07
0,7	0,66	3,02	0,13	5,8	1,91	8,70	1,10
0,8	0,71	3,23	0,15	6,0	1,94	8,85	1,14
0,9	0,75	3,43	0,17	6,2	1,97	9,00	1,18
1,0	0,79	3,61	0,19	6,4	2,01	9,14	1,22
1,1	0,83	3,79	0,21	6,6	2,04	9,28	1,26
1,2	0,87	3,96	0,23	6,8	2,07	9,42	1,30
1,3	0,90	4,12	0,25	7,0	2,10	9,56	1,33
1,4	0,94	4,28	0,27	7,2	2,13	9,70	1,37
1,5	0,97	4,43	0,29	7,4	2,16	9,83	1,41
1,6	1,00	4,57	0,30	7,6	2,19	9,96	1,45
1,7	1,03	4,71	0,32	7,8	2,21	10,09	1,49
1,8	1,06	4,85	0,34	8,0	2,24	10,22	1,52
1,9	1,09	4,98	0,36	8,2	2,27	10,35	1,56
2,0	1,12	5,11	0,38	8,4	2,30	10,47	1,60
2,1	1,15	5,24	0,40	8,6	2,33	10,60	1,64
2,2	1,18	5,36	0,42	8,8	2,35	10,72	1,68
2,3	1,20	5,48	0,44	9,0	2,38	10,84	1,71
2,4	1,23	5,60	0,46	9,2	2,41	10,96	1,75
2,5	1,25	5,71	0,48	9,4	2,43	11,08	1,79
2,6	1,28	5,83	0,50	9,6	2,46	11,20	1,83
2,7	1,30	5,94	0,51	9,8	2,48	11,31	1,87
2,8	1,33	6,05	0,53	10,0	2,51	11,43	1,91
2,9	1,35	6,15	0,55	10,5	2,57	11,71	2,00
3,0	1,37	6,26	0,57	11,0	2,63	11,99	2,10
3,1	1,40	6,36	0,59	11,5	2,69	12,26	2,19
3,2	1,42	6,46	0,61	12,0	2,75	12,52	2,29
3,3	1,44	6,57	0,63	12,5	2,80	12,78	2,38
3,4	1,46	6,66	0,65	13,0	2,86	13,03	2,48
3,5	1,48	6,76	0,67	13,5	2,91	13,28	2,57
3,6	1,50	6,86	0,69	14,0	2,97	13,52	2,67
3,7	1,53	6,95	0,70	14,5	3,02	13,76	2,76
3,8	1,55	7,04	0,72	15,0	3,07	14,00	2,86
3,9	1,57	7,14	0,74	15,5	3,12	14,23	2,95
4,0	1,59	7,23	0,76	16,0	3,17	14,46	3,05
4,1	1,61	7,32	0,78	16,5	3,22	14,68	3,14
4,2	1,63	7,41	0,80	17,0	3,27	14,90	3,24
4,3	1,64	7,49	0,82	17,5	3,32	15,12	3,33
4,4	1,66	7,58	0,84	18,0	3,36	15,33	3,43
4,5	1,68	7,67	0,86	18,5	3,41	15,54	3,52
4,6	1,70	7,75	0,88	19,0	3,46	15,75	3,62
4,7	1,72	7,83	0,90	19,5	3,50	15,96	3,71
4,8	1,74	7,92	0,91	20,0	3,55	16,16	3,81
4,9	1,76	8,00	0,93	20,5	3,59	16,36	3,91
5,0	1,77	8,08	0,95	21,0	3,63	16,56	4,00
5,2	1,81	8,24	0,99	21,5	3,68	16,76	4,10
5,4	1,84	8,40	1,03	22,0	3,72	16,95	4,19

Tabla 3.26.

Velocidad, Caudal y Fuerza Tractiva para Tubería de 4´´ [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]

Tabla 5.6

4″			n = 0.009				Manning
S %	9,60√s V m/s	77,84√s Q l/s	250ϕS F_t kg/m²	S %	9,60√s V m/s	77,84√s Q l/s	250ϕS F_t kg/m²
0,4	0,61	4,92	0,10	5,2	2,19	17,75	1,32
0,5	0,68	5,50	0,13	5,4	2,23	18,09	1,37
0,6	0,74	6,03	0,15	5,6	2,27	18,42	1,42
0,7	0,80	6,51	0,18	5,8	2,31	18,75	1,47
0,8	0,86	6,96	0,20	6,0	2,35	19,07	1,52
0,9	0,91	7,38	0,23	6,2	2,39	19,38	1,57
1,0	0,96	7,78	0,25	6,4	2,43	19,69	1,63
1,1	1,01	8,16	0,28	6,6	2,47	20,00	1,68
1,2	1,05	8,53	0,30	6,8	2,50	20,30	1,73
1,3	1,09	8,88	0,33	7,0	2,54	20,59	1,78
1,4	1,14	9,21	0,36	7,2	2,58	20,89	1,83
1,5	1,18	9,53	0,38	7,4	2,61	21,17	1,88
1,6	1,21	9,85	0,41	7,6	2,65	21,46	1,93
1,7	1,25	10,15	0,43	7,8	2,68	21,74	1,98
1,8	1,29	10,44	0,46	8,0	2,72	22,02	2,03
1,9	1,32	10,73	0,48	8,2	2,75	22,29	2,08
2,0	1,36	11,01	0,51	8,4	2,78	22,56	2,13
2,1	1,39	11,28	0,53	8,6	2,82	22,83	2,18
2,2	1,42	11,55	0,56	8,8	2,85	23,09	2,24
2,3	1,46	11,81	0,58	9,0	2,88	23,35	2,29
2,4	1,49	12,06	0,61	9,2	2,91	23,61	2,34
2,5	1,52	12,31	0,64	9,4	2,94	23,87	2,39
2,6	1,55	12,55	0,66	9,6	2,97	24,12	2,44
2,7	1,58	12,79	0,69	9,8	3,01	24,37	2,49
2,8	1,61	13,03	0,71	10,0	3,04	24,62	2,54
2,9	1,63	13,26	0,74	10,5	3,11	25,22	2,67
3,0	1,66	13,48	0,76	11,0	3,18	25,82	2,79
3,1	1,69	13,71	0,79	11,5	3,26	26,40	2,92
3,2	1,72	13,92	0,81	12,0	3,33	26,96	3,05
3,3	1,74	14,14	0,84	12,5	3,39	27,52	3,18
3,4	1,77	14,35	0,86	13,0	3,46	28,07	3,30
3,5	1,80	14,56	0,89	13,5	3,53	28,60	3,43
3,6	1,82	14,77	0,91	14,0	3,59	29,13	3,56
3,7	1,85	14,97	0,94	14,5	3,66	29,64	3,68
3,8	1,87	15,17	0,97	15,0	3,72	30,15	3,81
3,9	1,90	15,37	0,99	15,5	3,78	30,65	3,94
4,0	1,92	15,57	1,02	16,0	3,84	31,14	4,06
4,1	1,94	15,76	1,04	16,5	3,90	31,62	4,19
4,2	1,97	15,95	1,07	17,0	3,96	32,09	4,32
4,3	1,99	16,14	1,09	17,5	4,02	32,56	4,45
4,4	2,01	16,33	1,12	18,0	4,07	33,02	4,57
4,5	2,04	16,51	1,14	18,5	4,13	33,48	4,70
4,6	2,06	16,69	1,17	19,0	4,18	33,93	4,83
4,7	2,08	16,88	1,19	19,5	4,24	34,37	4,95
4,8	2,10	17,05	1,22	20,0	4,29	34,81	5,08
4,9	2,13	17,23	1,24	20,5	4,35	35,24	5,21
5,0	2,15	17,41	1,27	21,0	4,40	35,67	5,33

Se debe garantizar que tuberías trabajen debajo del 75% de su capacidad.

$$\frac{Q}{Q_o} \leq 0.75$$

De esta manera, se garantiza la calidad y eficiencia del sistema AASS. También, calcularán las perdidas en las tuberías que dependen de las longitudes y la pendiente

$$\Delta h_i = L_i * S_i$$

De esta manera, se obtiene:

Tabla 3.27.

Caudales, Velocidades, Fuerza Tractiva del Sistema AASS [Delgado, Velarde; 2024]

Piso	Caja	Acumuladas	Q	Diámetro		S	V	Qo	Ft	Capacidad	L	Δh
			l/s	mm	pulg		m/s	l/s	Kg/m2		m	m
1	1	8	1.69	75	3	1%	0.79	3.61	0.19	0.4681	7.91	0.0791
	2	6	1.69	110	4	1%	0.96	7.78	0.25	0.0272	10.80	0.1080
	3	10	1.69	110	4	1%	0.96	7.78	0.25	0.0272	10.80	0.1080
	4	8	1.69	75	3	1%	0.79	3.61	0.19	0.4681	7.91	0.0791
	5	10	1.69	110	4	1%	0.96	7.78	0.25	0.0272	14.61	0.1461
	6	14	1.91	110	4	1%	0.96	7.78	0.25	0.0272	16.53	0.1653
2	6	22	2.38	110	4	1%	0.96	7.78	0.25	0.0272	35.97	0.3597
	7	16	1.99	110	4	1%	0.96	7.78	0.25	0.0272	26.42	0.2642

Se verificó que cada parámetro cumpla con los criterios de diseño.

Finalmente, se calculará el diámetro de las 2 bajantes correspondientes al sistema.

Tabla 3.28.

Diámetro de la Bajante por Máximo Número de Unidades de Descarga [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]

ϕ	Intensidad de la lluvia en mm/h									
	S = 1.0%					S = 2.0%				
pulg.	50	75	100	125	150	50	75	100	125	150
3	150	100	75	60	50	215	140	105	85	70
4	315	230	170	135	115	400	325	245	195	160
5	620	410	310	245	205	875	580	435	350	290
6	990	660	495	395	330	1.400	935	700	560	465
8	2.100	1.425	1.065	855	705	3.025	2.015	1.510	1.210	1.005
C	0.0139	0.0208	0.0278	0.0347	0.0417	0.0139	0.0208	0.0278	0.0347	0.0417

Teniendo lo siguiente:

Tabla 3.29.

Diámetro de Bajantes [Delgado, Velarde; 2024]

Bajante 1		
Unidades de descarga	22	
Diámetro	3	pulg
Bajante 2		
Unidades de descarga	16	
Diámetro	3	pulg

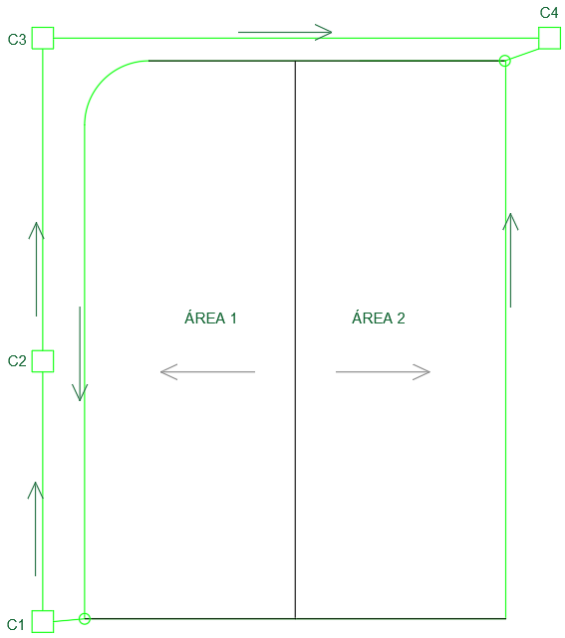
3.13 DISEÑO SISTEMA AALL

Además del sistema AAPP y AASS, también se considera el cómo gestionar las precipitaciones pluviales, para ello, se tendrá en cuenta los siguientes criterios de diseño:

- Las bajantes funcionan en 1/3 del área y el resto es para aire central.
- Velocidad debe ser mayor o igual a 0.8 m/s. Recomendado: 1 m/s.
- La altura hidráulica de las tuberías debe ser menores o iguales al 70%
- El porcentaje de lluvia que escurre por la cubierta se asume el 100%.
- La intensidad de lluvia debería ser $100\ mm/h/m^2 = 0.278\ mm/s/m^2$. (Pérez-Carmona, 2010).
    - Primero, se establecen las direcciones y sentidos de las tuberías

Figura 3.53.

Distribución de tuberías Sistema AALL [Delgado, Velarde; 2024]



Se tiene 2 áreas: $A_1 = 252.87\ m^2$ y $A_2 = 254.80\ m^2$, 2 tuberías horizontales y 2 bajantes. Esto permitirá determinar el diámetro de cada una.

Se asumirá:

Pendiente del 1% para tuberías horizontales

Intensidad de lluvia de 100 mm/h para bajantes

Tabla 3.30.

Diámetro Tuberías Horizontales [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]

ϕ	Intensidad de la lluvia en mm/h									
	S = 1.0%					S = 2.0%				
pulg.	50	75	100	125	150	50	75	100	125	150
3	150	100	75	60	50	215	140	105	85	70
4	315	230	170	135	115	400	325	245	195	160
5	620	410	310	245	205	875	580	435	350	290
6	990	660	495	395	330	1.400	935	700	560	465
8	2.100	1.425	1.065	855	705	3.025	2.015	1.510	1.210	1.005
C	0.0139	0.0208	0.0278	0.0347	0.0417	0.0139	0.0208	0.0278	0.0347	0.0417

Tabla 3.31.

Diámetro Bajantes [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]

Ø¨	Intensidad de la lluvia en mm/h					
	50	75	100	125	150	200
2	130	85	65	50	40	30
2.5	240	160	120	95	80	60
3	400	270	200	160	135	100
4	850	570	425	340	285	210
5	1.570	1.050	800	640	535	400
6	2.450	1.650	1.200	980	835	625
8	5.300	3.500	2.600	2.120	1.760	1.300
C	0.0139	0.0208	0.0278	0.0347	0.0417	0.0556

En ambos casos se tiene:

$$\emptyset_{horizontal\ 1,2} = 5''$$

$$\emptyset_{bajantes\ 1,2} = 4''$$

Ahora, se calculará el caudal que pasara por cada tubería, esta se la obtiene con la siguiente expresión:

$$Q = A * C * I$$

Donde;

A: Área contribuyente

C: Porcentaje de lluvia que escurre por la cubierta.

I: Intensidad de lluvia.

De esta manera, se obtiene:

$$Q_1 = 7.03 \frac{l}{s}$$

$$Q_2 = 7.08 \frac{l}{s}$$

Se hará uso de las siguientes tablas que nos ofrecen los valores de velocidad (V), caudal (Qo) y fuerza tractiva (Ft) para el diámetro de la tubería horizontal establecido.

Al igual que el sistema AASS, se tomará una pendiente del 1% y un numero de Manning, que, para tuberías nuevas, ocupa el valor de 0.009.

Tabla 3.32.

Velocidad, Caudal y Fuerza Tractiva para Tubería de 4´´ [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]

Tabla 5.6

4″			n = 0.009				Manning
S %	9,60√s V m/s	77,84√s Q l/s	250ϕS F_t kg/m²	S %	9,60√s V m/s	77,84√s Q l/s	250ϕS F_t kg/m²
0,4	0,61	4,92	0,10	5,2	2,19	17,75	1,32
0,5	0,68	5,50	0,13	5,4	2,23	18,09	1,37
0,6	0,74	6,03	0,15	5,6	2,27	18,42	1,42
0,7	0,80	6,51	0,18	5,8	2,31	18,75	1,47
0,8	0,86	6,96	0,20	6,0	2,35	19,07	1,52
0,9	0,91	7,38	0,23	6,2	2,39	19,38	1,57
1,0	0,96	7,78	0,25	6,4	2,43	19,69	1,63
1,1	1,01	8,16	0,28	6,6	2,47	20,00	1,68
1,2	1,05	8,53	0,30	6,8	2,50	20,30	1,73
1,3	1,09	8,88	0,33	7,0	2,54	20,59	1,78
1,4	1,14	9,21	0,36	7,2	2,58	20,89	1,83
1,5	1,18	9,53	0,38	7,4	2,61	21,17	1,88
1,6	1,21	9,85	0,41	7,6	2,65	21,46	1,93
1,7	1,25	10,15	0,43	7,8	2,68	21,74	1,98
1,8	1,29	10,44	0,46	8,0	2,72	22,02	2,03
1,9	1,32	10,73	0,48	8,2	2,75	22,29	2,08
2,0	1,36	11,01	0,51	8,4	2,78	22,56	2,13
2,1	1,39	11,28	0,53	8,6	2,82	22,83	2,18
2,2	1,42	11,55	0,56	8,8	2,85	23,09	2,24
2,3	1,46	11,81	0,58	9,0	2,88	23,35	2,29
2,4	1,49	12,06	0,61	9,2	2,91	23,61	2,34
2,5	1,52	12,31	0,64	9,4	2,94	23,87	2,39
2,6	1,55	12,55	0,66	9,6	2,97	24,12	2,44
2,7	1,58	12,79	0,69	9,8	3,01	24,37	2,49
2,8	1,61	13,03	0,71	10,0	3,04	24,62	2,54
2,9	1,63	13,26	0,74	10,5	3,11	25,22	2,67
3,0	1,66	13,48	0,76	11,0	3,18	25,82	2,79
3,1	1,69	13,71	0,79	11,5	3,26	26,40	2,92
3,2	1,72	13,92	0,81	12,0	3,33	26,96	3,05
3,3	1,74	14,14	0,84	12,5	3,39	27,52	3,18
3,4	1,77	14,35	0,86	13,0	3,46	28,07	3,30
3,5	1,80	14,56	0,89	13,5	3,53	28,60	3,43
3,6	1,82	14,77	0,91	14,0	3,59	29,13	3,56
3,7	1,85	14,97	0,94	14,5	3,66	29,64	3,68
3,8	1,87	15,17	0,97	15,0	3,72	30,15	3,81
3,9	1,90	15,37	0,99	15,5	3,78	30,65	3,94
4,0	1,92	15,57	1,02	16,0	3,84	31,14	4,06
4,1	1,94	15,76	1,04	16,5	3,90	31,62	4,19
4,2	1,97	15,95	1,07	17,0	3,96	32,09	4,32
4,3	1,99	16,14	1,09	17,5	4,02	32,56	4,45
4,4	2,01	16,33	1,12	18,0	4,07	33,02	4,57
4,5	2,04	16,51	1,14	18,5	4,13	33,48	4,70
4,6	2,06	16,69	1,17	19,0	4,18	33,93	4,83
4,7	2,08	16,88	1,19	19,5	4,24	34,37	4,95
4,8	2,10	17,05	1,22	20,0	4,29	34,81	5,08
4,9	2,13	17,23	1,24	20,5	4,35	35,24	5,21
5,0	2,15	17,41	1,27	21,0	4,40	35,67	5,33

Tabla 3.33.

Velocidad, Caudal y Fuerza Tractiva para Tubería de 6´´ [Instalaciones Hidrosanitarias y de Gas para Edificaciones; 2010]

Tabla 5.7

6″			n = 0.009				Manning
S %	12,58√s V m/s	229,49√s Q l/s	250ϕS F_t kg/m²	S %	12,58√s V m/s	229,49√s Q l/s	250ϕS F_t kg/m²
0,3	0,69	12,57	0,11	5,0	2,81	51,32	1,91
0,4	0,80	14,51	0,15	5,2	2,87	52,33	1,98
0,5	0,89	16,23	0,19	5,4	2,92	53,33	2,06
0,6	0,97	17,78	0,23	5,6	2,98	54,31	2,13
0,7	1,05	19,20	0,27	5,8	3,03	55,27	2,21
0,8	1,13	20,53	0,30	6,0	3,08	56,21	2,29
0,9	1,19	21,77	0,34	6,2	3,13	57,14	2,36
1,0	1,26	22,95	0,38	6,4	3,18	58,06	2,44
1,1	1,32	24,07	0,42	6,6	3,23	58,96	2,51
1,2	1,38	25,14	0,46	6,8	3,28	59,84	2,59
1,3	1,43	26,17	0,50	7,0	3,33	60,72	2,67
1,4	1,49	27,15	0,53	7,2	3,38	61,58	2,74
1,5	1,54	28,11	0,57	7,4	3,42	62,43	2,82
1,6	1,59	29,03	0,61	7,6	3,47	63,27	2,90
1,7	1,64	29,92	0,65	7,8	3,51	64,09	2,97
1,8	1,69	30,79	0,69	8,0	3,56	64,91	3,05
1,9	1,73	31,63	0,72	8,2	3,60	65,72	3,12
2,0	1,78	32,45	0,76	8,4	3,65	66,51	3,20
2,1	1,82	33,26	0,80	8,6	3,69	67,30	3,28
2,2	1,87	34,04	0,84	8,8	3,73	68,08	3,35
2,3	1,91	34,80	0,88	9,0	3,77	68,85	3,43
2,4	1,95	35,55	0,91	9,2	3,82	69,61	3,51
2,5	1,99	36,29	0,95	9,4	3,86	70,36	3,58
2,6	2,03	37,00	0,99	9,6	3,90	71,10	3,66
2,7	2,07	37,71	1,03	9,8	3,94	71,84	3,73
2,8	2,11	38,40	1,07	10,0	3,98	72,57	3,81
2,9	2,14	39,08	1,10	10,5	4,08	74,36	4,00
3,0	2,18	39,75	1,14	11,0	4,17	76,11	4,19
3,1	2,21	40,41	1,18	11,5	4,27	77,82	4,38
3,2	2,25	41,05	1,22	12,0	4,36	79,50	4,57
3,3	2,29	41,69	1,26	12,5	4,45	81,14	4,76
3,4	2,32	42,32	1,30	13,0	4,54	82,74	4,95
3,5	2,35	42,93	1,33	13,5	4,62	84,32	5,14
3,6	2,39	43,54	1,37	14,0	4,71	85,87	5,33
3,7	2,42	44,14	1,41	14,5	4,79	87,39	5,52
3,8	2,45	44,74	1,45	15,0	4,87	88,88	5,72
3,9	2,48	45,32	1,49	15,5	4,95	90,35	5,91
4,0	2,52	45,90	1,52	16,0	5,03	91,80	6,10
4,1	2,55	46,47	1,56	16,5	5,11	93,22	6,29
4,2	2,58	47,03	1,60	17,0	5,19	94,62	6,48
4,3	2,61	47,59	1,64	17,5	5,26	96,00	6,67
4,4	2,64	48,14	1,68	18,0	5,34	97,36	6,86
4,5	2,67	48,68	1,71	18,5	5,41	98,71	7,05
4,6	2,70	49,22	1,75	19,0	5,48	100,03	7,24
4,7	2,73	49,75	1,79	19,5	5,56	101,34	7,43
4,8	2,76	50,28	1,83	20,0	5,63	102,63	7,62
4,9	2,78	50,80	1,87	20,5	5,70	103,91	7,81

Como no se ofrece tabla para un diámetro de 5¨, se procede a sacar el promedio entre los valores mostrados en las tablas correspondientes y verificar que cumpla los criterios.

$$Q_0 = 15.36\ \frac{l}{s}$$

$$V_0 = 1.1\ \frac{m}{s} > 0.8\frac{m}{s}; Cumple$$

$$F_T = 0.315\ \frac{kg}{m^2}$$

Por último, se comprueba la capacidad que tendrá la tubería:

$$c_1 = \frac{Q_1}{Q_0} = 0.458 < 0.7; Cumple$$

$$c_2 = \frac{Q_2}{Q_0} = 0.461 < 0.7; Cumple$$

3.14 DISEÑO SISTEMA ELÉCTRICO

El diseño eléctrico de la edificación se importante que se cumplan los parámetros establecidos por la normativa NEC-SB-IE, que brinda los requisitos y especificaciones técnicas que debe tener el diseño de instalaciones eléctrica asegurando que cumpla con los estándares técnicos.

Se llevará a cabo la elaboración del diseño eléctrico para los tomacorrientes, el sistema de iluminación y la climatización. Este proceso tiene como objetivo satisfacer las necesidades funcionales de la edificación y garantizar un entorno que proporcione comodidad y bienestar al usuario.

3.14.1 Distribución de circuitos

En el proceso de distribución de circuitos dentro de la edificación, se tomó en cuenta el propósito y las características específicas de cada área funcional con el objetivo de asegurar una distribución eléctrica segura. Esta edificación se divide en: planta baja (pasillo, gimnasio, sala de ensayo musical, baños del gimnasio, baños de uso general, bodega y cuarto de limpieza) y planta alta (salón de eventos, hall, bar, baños y bodegas)

La NEC-SB-IE establece que se deben considerar los siguientes parámetros en amperios (A) para el diseño:

Iluminaria: No debe exceder de 15 puntos de iluminación para cargas soporten capacidad máxima de 15 A.

Tomacorrientes: No debe exceder 10 salidas polarizadas (fase, neutro y tierra) que soporten capacidad máxima de 20 A.

Circuitos especiales: Deben ser diseñados de manera individual para soportar la carga nominal unitaria del equipo.

Distribución de tomacorrientes: Se procederá a la distribución de los tomacorrientes considerando la utilización que puedan tener en el área funcional correspondiente.

Tabla 3.34.

Distribución de tomacorrientes planta baja [Delgado, Velarde; 2024]

Planta Baja	
Uso	No. de tomacorrientes
Pasillo	5
Gimnasio	12
Sala de ensayo	6
Bodega	2
Baño del gimnasio (H)	2
Baño del gimnasio (M)	2
Baño de uso general (H)	1
Baño de uso general (M)	1

Tabla 3.35.

Distribución de tomacorrientes planta alta [Delgado, Velarde; 2024]

Planta Alta	
Uso	No. de tomacorrientes
Salón de eventos	10
Bar	4
Hall	4
Baño (H)	1
Baño (M)	1
Bodega (Bar)	2
Bodega	1

3.14.2 Distribución de iluminaria:

Para el diseño de la iluminación, se empleará el software DIALUX, especializado en iluminación. Este programa facilita el cálculo de la intensidad lumínica, expresada en lux, en función del propósito específico del área donde se instalará el sistema de iluminación. Es necesario que los niveles de iluminación satisfagan los requisitos mínimos establecidos de acuerdo con el uso de la zona. El lux, como unidad de medida, es la cantidad de luz incidente en una superficie dada, equivaliendo a un lumen (unidad de flujo luminoso) por metro cuadrado.

Para el diseño se tomarán como referencia las siguientes iluminarias:

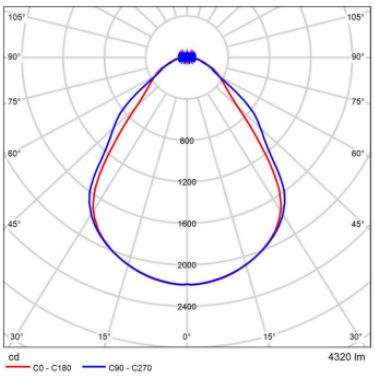
Figura 3.54.

Luminaria cuadrada empotrable para sistemas de techo. [Delgado, Velarde; 2024]

LEDVANCE - PANEL COMFORT 600 UGR<19 PS 33W 840 U19 PS



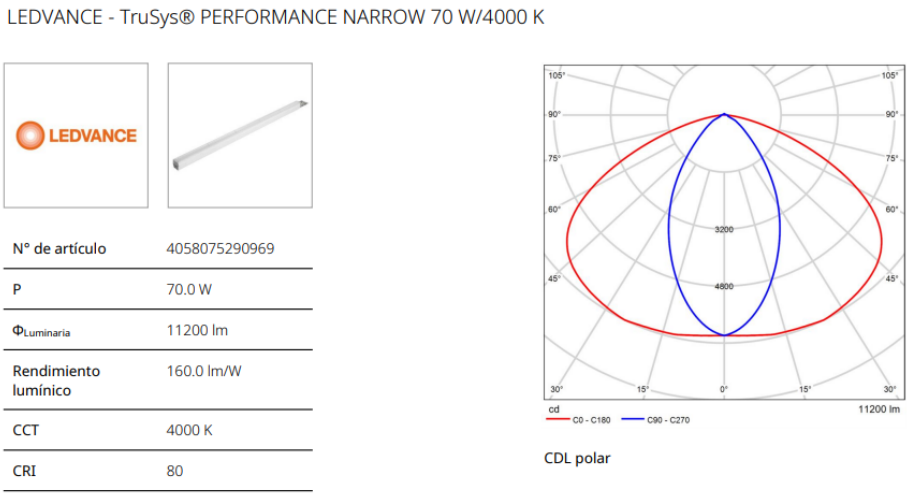
N° de artículo	4099854015113
P	33.0 W
$\Phi_{Luminaria}$	4320 lm
Rendimiento lumínico	130.9 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polar

Figura 3.55.

Luminaria con distribución de luz estrecha. [Delgado, Velarde; 2024]



A continuación, se llevó a cabo la distribución de la iluminación, considerando el uso específico de cada área funcional y evaluando las diversas alternativas de luminarias disponibles.

Para planta baja:

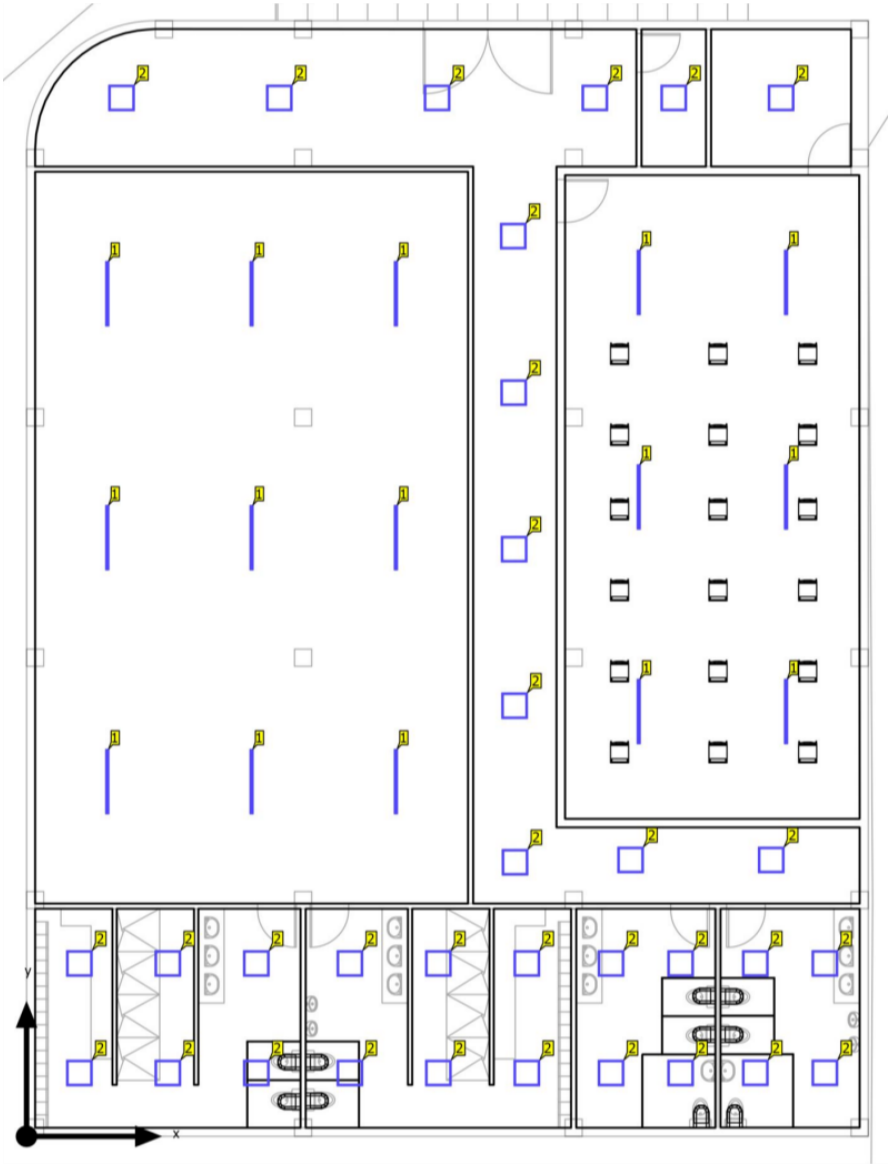
Tabla 3.361.

Distribución iluminaria planta baja [Delgado, Velarde; 2024]

Planta Baja			
Uso	Unidades	Modelo	Índice
Pasillo	11	PANEL COMFORT 600	2
Gimnasio	9	TruSys® PERFORMANCE NARROW	1
Cuarto de limpieza	1	PANEL COMFORT 600	2
Sala de ensayo	6	TruSys® PERFORMANCE NARROW	1
Bodega	1	PANEL COMFORT 600	2
Baño del gimnasio (H)	6	PANEL COMFORT 600	2
Baño del gimnasio (M)	6	PANEL COMFORT 600	2
Baño de uso general (H)	4	PANEL COMFORT 600	2
Baño de uso general (M)	4	PANEL COMFORT 600	2

Figura 3.56.

Distribución iluminaria planta baja [Delgado, Velarde; 2024]



Para planta alta:

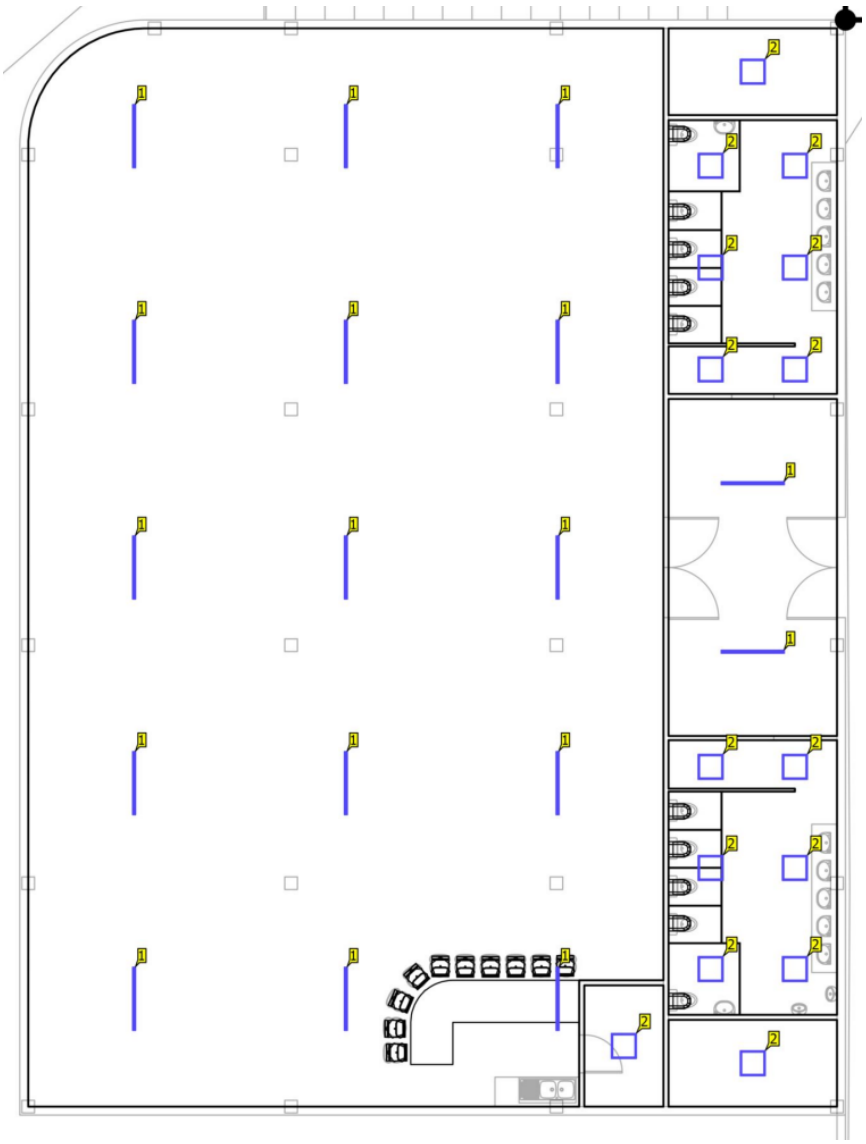
Tabla 3.37.

Distribución iluminaria planta alta [Delgado, Velarde; 2024]

Planta alta			
Uso	Unidades	Modelo	Índice
Salón de eventos	15	TruSys® PERFORMANCE NARROW	1
Hall	2	TruSys® PERFORMANCE NARROW	1
Bodega	1	PANEL COMFORT 600	2
Baño (H)	6	PANEL COMFORT 600	2
Baño (M)	6	PANEL COMFORT 600	2
Bodega Bar 1	1	PANEL COMFORT 600	2
Bodega Bar 2	1	PANEL COMFORT 600	2

Figura 3.57.

Distribución iluminaria planta alta [Delgado, Velarde; 2024]



3.14.3 Climatización

La implementación de un sistema de climatización en la edificación es muy importante para mantener condiciones térmicas óptimas que satisfagan las necesidades y el confort de los usuarios. Específicamente, se ha contemplado la incorporación de un sistema de climatización en la sala de ensayo musical y en el salón de eventos, para garantizar ambientes controlados para actividades que requieren condiciones específicas.

La elección del modelo y la cantidad de aires acondicionados para cada área funcional se estableció por un proceso de cálculo de la potencia necesaria para climatizar adecuadamente cada espacio. Este cálculo se realiza considerando la relación entre la potencia y el volumen de la estancia, expresada en términos de BTU por metro cúbico (BTU/ m^3). La unidad BTU, que significa "British Thermal Unit", cuantifica la cantidad de calor que una unidad de aire acondicionado puede extraer de una habitación, siendo un indicador que determina la capacidad requerida del sistema de climatización.

$$Q_{BTU} = A * B * H * 250$$

Donde:

$A * B$: Área $[m^2]$.

H: Altura del piso $[m]$.

250: Constante en $[BTU/m\text{^}3]$ para climatización adecuada en condiciones normales.

Tabla 3.38.

Cálculo de Unidades de Aires Acondicionados Requeridos por Uso [Delgado, Velarde; 2024]

Uso	**Cálculo de BTU**						
	Largo	**Ancho**	**Altura**	**Área**	**BTU**	**Tipo de Aire**	**Cantidad**
	$\boldsymbol{m}$	$\boldsymbol{m}$	$\boldsymbol{m}$	$\boldsymbol{m^2}$	$\boldsymbol{BTU/m^3}$	$\boldsymbol{BTU}$	**U**
Sala de Ensayo	14,8	7	3	103,6	77700	48000	2
Salón de eventos	25	15,08	4	377	377000	60000	7

Para la sala de ensayo se utilizarán 2 unidades de aires acondicionados de 48000 BTU y para el salón de eventos se utilizarán 7 unidades de 60000 BTU.

3.14.4 Cálculo de tensión eléctrica

Se utilizará un voltaje de 110 V para iluminación y tomacorrientes. Este voltaje es comúnmente utilizado en entornos residenciales, proporcionando una compatibilidad con muchos dispositivos y electrodomésticos.

También, se ha determinado un voltaje de 220 V para dispositivos especiales.

3.14.5 Cálculo de corriente

Los circuitos independientes deben disponer su propia protección con su respectivo neutro o puesta a tierra. Se debe diseñar el circuito para soportar cargas de corriente no menor al 125% de la carga máxima calculada que se denominara corriente aparente.

Para el cálculo de la corriente máxima del circuito se utilizará la Ley de Ohm dependiendo del tipo de sistema que se deba utilizar. Este sistema está determinado por las especificaciones técnicas del producto.

Sistema monofásico:

$$I = \frac{P}{V}$$

Donde:

I: Corriente en Amperios [A]

V: Tensión en Voltios [V]

P: Potencia en Vatios [W]

Sistema trifásico:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \cos \varphi}$$

Donde:

$\cos\varphi$: Factor de relación entre corriente activa y aparente. Para aires acondicionados se considera igual a la unidad.

3.14.6 Determinación de cable y alambre

El tipo de conductor es de cobre aislado tipo THHN con una sección mínima de 14 AWG para los circuitos de iluminación y 12 AWG para circuitos de tomacorriente. El cable conductor de neutro debe ser del mismo calibre del conductor de fase y el cable conductor a tierra debe ser un grado más arriba.

Para circuitos especiales se considera una sección mínima de 10 AWG sin cable conductor de neutro.

El calibre se determinará por su corriente aparente.

Tabla 3.39.

Capacidad de protección en función del calibre del conductor (NEC-SB-IE) [Delgado, Velarde; 2024]

Calibre del conductor AWG	14	12	10	8	6
Capacidad máxima del interruptor (Amperios)	15/16	20	30/32	40	50

3.14.7 Determinación de tubo Conduit

Los cables conductores deben de pasar con facilidad por la tubería Conduit, para ello se debe asegurar que el área interior de la tubería sea mayor que el área transversal de la suma de todos los cables que van a pasar por ella.

Para el sistema de iluminación y de tomacorrientes de la planta alta y planta baja se determinaron los cables de 1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN con un tubo Conduit de 16 mm RH.

Para el sistema de climatización se determinaron los cables de 3F#10 + 1T#12 AWG THHN con un tubo Conduit de 21 mm RH.

3.15 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

3.15.1 Normativas y códigos vigentes

El proceso de diseño de la edificación propuesta se ha establecido conforme a las normativas y códigos pertinentes:

- NEC-SE-CG: Cargas (no sísmicas)
- NEC-SE-GC: Geotécnia y Cimentaciones
- NEC-SE-HM: Estructuras de Hormigón Armado
- NEC-SE-AC: Estructuras de Acero
- NEC-HS-CL: Climatización
- NEC-SB-IE: Instalaciones Eléctricas
- NEC-11: NORMA HIDROSANITARIA NHE AGUA

3.15.2 Elementos de Hormigón Armado

Resistencia a la Compresión del Hormigón según su Uso:

Para garantizar la integridad estructural, se ha determinado la resistencia a la compresión del hormigón de acuerdo con las especificaciones normativas. La resistencia para vigas, columnas, losas y cimentación se establece en f'c=280 kg/cm², mientras que para replantillo de 10 cm de espesor, se especifica una resistencia de f'c=180 kg/cm².

Recubrimiento:

Con el objetivo de asegurar durabilidad y protección adecuada, se ha definido el recubrimiento para diferentes elementos:

- 4cm para vigas, columnas, riostras y losas.
- 7,5 cm para zapatas.

3.15.3 Acero de Refuerzo Corrugado:

Se empleará acero de refuerzo corrugado con un esfuerzo de fy=4200 kg/cm², garantizando resistencia y ductilidad en los elementos estructurales.

Estribos:

Los estribos, fundamentales para la confinación del hormigón, se fabricarán con diámetros de 10 mm y 12 mm, cumpliendo con los estándares de seguridad y resistencia requeridos por las normativas.

Acero Longitudinal:

Para el acero longitudinal, se utilizarán diámetros de 12 mm, 14 mm, 16 mm y 20 mm, proporcionando la resistencia necesaria en los diferentes elementos de la estructura.

3.15.4 Elementos de acero estructural

La elección de elementos y secciones se basa en la revisión de los catálogos actualizados de DIPAC y Ferrotorre, asegurando la utilización de componentes que cumplen con las normativas internacionales establecidas por ANSI y ASTM.

Detalles específicos de los componentes seleccionados son los siguientes:

Armazón Estructural:

Para el armazón estructural, se han empleado vigas IPE160 de grado 50 conformadas en caliente. Este material no solo garantiza resistencia estructural, sino que también cumple con los estándares internacionales requeridos para proyectos de esta índole.

Correas:

Las correas han sido confeccionadas utilizando vigas con perfil G200X75X30X6, proporcionando las características de resistencia y durabilidad necesarias para esta aplicación específica.

Techo Metálico:

El techo metálico se compone de Ferrotecho con un espesor de 0,3mm, equipado con doble cortagotas, triple rigidizador de los valles y trapecios reforzados.

Soldadura:

El proceso de soldadura aplicado es del tipo arco, utilizando electrodos de E6011. Esta elección se ha realizado considerando la naturaleza del entorno en el que se ubicará la estructura y persigue un acabado estético y resistente.

3.15.5 Instalaciones hidrosanitarias

Se implementarán las tuberías y conexiones provenientes del catálogo de Plastigama, junto con sus correspondientes especificaciones técnicas, para las instalaciones de Agua Potable y Potable y Saneamiento (AAPP), Alcantarillado Sanitario (AASS) y Agua Lluvia (AALL).

CAPÍTULO 4

4 ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL

4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Este proyecto estará ubicado en la zona posterior del parqueadero. Después de realizar el levantamiento topográfico, se ha determinado que el terreno abarca 851.70 m^2. De este espacio, se asignarán 519.78 m^2 para la construcción del edificio, mientras que los restantes 331.92 m^2 se destinarán a áreas verdes, contribuyendo así al bienestar.

El terreno presenta características particulares, siendo mayormente relleno no compacto, por esta razón será necesario llevar a cabo excavaciones para garantizar la estabilidad del suelo.

Existe un muro rocoso con una altura de 2,5 m a un extremo del terreno. Este muro es un desnivel del parqueadero del área de administración de la institución. Una de sus funciones es realizar la desembocadura del agua por bombeo por filtración del pavimento flexible en la parte superior.

Figura 4.1.

Muro de roca. [Delgado, Velarde; 2024]



El área de construcción en sí requerirá métodos que minimicen cualquier impacto ambiental. Por lo tanto, se llevará a cabo un estudio de impacto ambiental, evaluando con cada fase del proceso constructivo para asegurar la alineación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Los ODS que se utilizaran son los siguientes:

4. Educación de Calidad (ODS 4):

Infraestructuras Educativas Modernas: El edificio ofrecerá instalaciones modernas y especializadas para la educación musical, fomentando un entorno cómodo para un aprendizaje.

Espacios Versátiles para Eventos Educativos: El diseño del salón de eventos permitirá una mejor experiencia educativa de los estudiantes con diferentes eventos y actividades.

9. Industria, Innovación e Infraestructura (ODS 9):

Innovación en Construcción Sostenible: La implementación de construcción sostenible, promoviendo prácticas constructivas eficientes respetando el medio ambiente.

Eficiencia en el Uso de Recursos: La planificación del uso de recursos naturales y la aplicación de campañas de reducción y reutilización de materiales.

11. Ciudades y Comunidades Sostenibles (ODS 11):

Desarrollo de Infraestructura Sostenible: La construcción del edificio se centra en cumplir con estándares de sostenibilidad, contribuyendo a la creación de comunidades sostenibles y promoviendo la infraestructura que pueda usarse para diversas actividades.

Espacios Verdes y Conservación Ambiental: La asignación de una parte significativa del terreno a áreas verdes y la protección de la zona boscosa al costado del terreno que, aunque no será intervenida, requerirá medidas preventivas para evitar cualquier forma de contaminación durante la construcción

Este estudio garantiza que el proyecto cumpla con las necesidades actuales y también contribuya positivamente a la calidad ambiental y al desarrollo sostenible a largo plazo.

Según el Sistema Único de Información Ambiental (SUIA) en el catálogo de Categorización Ambiental nacional (CCAN) el proyecto se encuentra en la sección de Construcción de edificios no residenciales con categoría II.

4.2 LÍNEA BASE AMBIENTAL

El proyecto se encuentra en un área de relleno con escasa vegetación y una baja diversidad, siendo afectada por las propiedades del material utilizado para el relleno. Hacia el Este, se encuentra un bosque abundante. Este bosque actúa como un entorno natural y un ecosistema limpio que no se verá afectado directamente por el proyecto. Desde el punto de vista visual, el proyecto se enfocará en maximizar la conexión visual con el entorno urbano. La construcción del edificio incorporará muros cortina que permitirán una visualización amplia y sin obstrucciones del paisaje de la ciudad de Guayaquil. Al norte del terreno existe un muro de piedra que permite la filtración del agua por bombeo de la calle posterior a esta. El agua llega hasta un canal que es desembocado por la pendiente hacia abajo. A continuación, se identificaron los factores afectados a través de un árbol de factores. Esta tabla ayudará a comprender las relaciones causales de la construcción de la edificación y sus efectos sobre el medio ambiente.

Tabla 4.2.

Árbol de factores [Delgado, Velarde; 2024]

Categoría	Factores
Energía	Consumo energético
Agua	Aguas superficiales
	Canales de agua
	Filtración de muro de rocas
Suelo	Cambios en el relieve
	Contaminación por residuos
Biótico	Fauna y flora
Perceptual	Calidad de vista
Temperatura	Variación de temperatura
Sociocultural	Zonas recreativas
	Desarrollo de actividades

4.3 ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Se deberán identificar las acciones que puedan generar impacto ambiental en el terreno y a sus alrededores. A continuación, se presentarán las fases del proyecto con su determinada acción:

4.3.1 Construcción

Excavación y Preparación del Terreno:

La cimentación y la preparación del terreno puede alterar la topografía natural, afectando las características naturales del terreno.

Producción de materiales:

El acero estructural y el hormigón armado requieren la utilización de diferentes tipos de materiales que involucran la extracción de recursos naturales, como minerales, materiales pétreos y combustibles.

Generación de residuos:

Los procesos de construcción pueden generar grandes cantidades de residuos, incluyendo hormigón no utilizado y escombros, algunos de los cuales pueden ser contaminantes si no se gestionan adecuadamente.

Emisiones de CO2:

La fabricación del cemento y el transporte de grandes cantidades de acero y materiales de construcción hasta el lugar puede generar emisiones de CO2.

Contaminación acústica:

La maquinaria utilizada en la construcción con acero, como la soldadura y equipos pesados y la maquinaria pesada para las actividades constructivas pueden generar ruido y vibraciones, impactando la fauna local y causando molestias los estudiantes.

Consumo energético:

La maquinaria utilizada en los procesos constructivos y fabricación de acero requiere energía, lo que contribuye al consumo de recursos no renovables y emisiones de gases de invernadero.

4.3.2 Operación:

Limpieza:

Todas las actividades que tienen lugar en el salón de eventos conllevan a la producción de diversos desechos sólidos, que van desde envases plásticos hasta materiales desechables.

La generación de aguas residuales, por el uso de los baños de la infraestructura, es un componente que requiere especial atención para un diseño óptimo de instalaciones.

4.3.3 Abandono

Desmantelamiento de estructura:

La reutilización de los componentes estructurales se ha convertido en una práctica relevante en la construcción. Su objetivo es la recuperación de materiales y componente que pueden tener valor y ser utilizados nuevamente y evitar la generación de desechos. Estos pueden ser evaluados y procesados para su reintegración a nuevos proyectos.

4.4 IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Para reducir el impacto ambiental, es necesario llevar a cabo una evaluación ambiental identificando que factores podrían ser afectados por la construcción de este proyecto. Se utilizará una matriz de Leopold para identificar los factores y recursos que se verán involucrados en este proyecto.

A partir de la intersección formada entre las filas y columnas, se determina una evaluación, eligiendo el valor que se acerque más al impacto que podría generar.

Tabla 1.2.

Impactos Positivos [Delgado, Velarde; 2024]

Impactos Positivos					
Magnitud			**Importancia**		
Intensidad	Afectación	Calificación	Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	+1	Temporal	Puntual	+1
Baja	Media	+2	Media	Puntual	+2
Baja	Alta	+3	Permanente	Puntual	+3
Media	Baja	+4	Temporal	Local	+4
Media	Media	+5	Media	Local	+5
Media	Alta	+6	Permanente	Local	+6
Alta	Baja	+7	Temporal	Regional	+7
Alta	Media	+8	Media	Regional	+8
Alta	Alta	+9	Permanente	Regional	+9
Muy alta	Alta	+10	Permanente	Nacional	+10

Tabla 4.3.

Impactos Negativos [Delgado, Velarde; 2024]

Impactos Negativos					
Magnitud			**Importancia**		
Intensidad	Afectación	Calificación	Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	-1	Temporal	Puntual	-1
Baja	Media	-2	Media	Puntual	-2
Baja	Alta	-3	Permanente	Puntual	-3
Media	Baja	-4	Temporal	Local	-4
Media	Media	-5	Media	Local	-5
Media	Alta	-6	Permanente	Local	-6
Alta	Baja	-7	Temporal	Regional	-7
Alta	Media	-8	Media	Regional	-8
Alta	Alta	-9	Permanente	Regional	-9
Muy alta	Alta	-10	Permanente	Nacional	-10

En el eje horizontal de esta matriz se encuentran las acciones que generan impacto ambiental, mientras que en el eje vertical se representan los factores que pueden de ser afectadas por dichas acciones. Este formato ofrece un análisis detallado de las interacciones entre las acciones y los factores ambientales.

Tabla 4.4.

Matriz de Leopold [Delgado, Velarde; 2024]

Factores ambientales / Acciones				Preliminares			Cimentación		Construcción				Operación		Afectaciones		Impacto del agregado
				Corte y relleno	Cerramiento	Maquinaria y transporte	Excavación	Construcción de zapatas	Encofrado	Fundición de losa y columna	Armado de cercha metálica	Instalaciones hidrosanitarias y	Paisajismo	Actividades escolares	+	-	
			M			-3					-2				0	2	5
			I			-1					-1						
	Atmosfera	Calidad del aire	M	-1		-5	-3			-1	-1				0	5	42
			I	-1		-6	-3			-1	-1						
		Nivel Sonoro	M	-6			-4								0	2	-20
Características físicas y químicas	Tierra		I	6			-4										
		Suelo	M	-8			-3								0	2	49
			I	-5			-3										
		Forma del terreno	M												0	0	0
			I														
	Agua	Superficial	M	-1			-1								0	2	4
			I	-3			-1										
		Subterránea	M							-2		-2			0	2	10
			I							-2		-3					
		Calidad del agua	M	-2									5		1	1	29
	Flora		I	-2									5				
		Arboles	M	-4						-1			4		1	2	50
			I	-8						-2			4				
Condiciones biológicas		Arbustos	M	-1									2		1	1	6
			I	-2									2				
	Fauna	Insectos	M	-1									2		1	1	5
			I	-1									2				
		Animales terrestres	M										2		1	0	4
			I										2				
		Pájaros	M										6		1	0	36
	Uso de la tierra		I										6				
		Zonas Verdes	M										6		1	0	36
			I										6				
		Zonas de recreación	M		-3	-1				-2			5		1	3	55
Factores culturales			I		-1	-1				-3			9				
	Interés estético y	Vistas escénicas	M									2	3	4	3	0	33
	Aspectos culturales		I									2	3	5			
		Salud y bienestar	M	4	1	5	3	3	3	3	2			2	9	0	80
	Económico		I	4	1	5	2	2	3	3	2			2			
Afectaciones		+		1	1	1	1	1	1	1	1	1	9	2	20	23	24,9
		-		8	1	3	4	0	0	4	2	1	0	0	23		
Impacto del agregado				63	4	59	41	6	9	22	7	10	179	24	39		

4.5 VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

Después de completar a matriz de Leopold se realiza su respectiva valoración de impacto ambiental según los siguientes rangos de impacto:

Tabla 4.5.

Valoración impacto positivo [Delgado, Velarde; 2024]

Impacto Positivo	
Poco importante	0 < AG < 25
Importante	25 < AG < 50
Muy importante	50 < AG

Tabla 4.6.

Valoración impacto negativo [Delgado, Velarde; 2024]

Impacto Negativo	
Irrelevante	-25 <AG <0
Moderado	-50 < AG < -25
Severo	-75 < AG < -50
Critico	AG < -75

Se puede visualizar que las acciones tendrán un impacto promedio de 24.9, lo que indica que está en el rango “Poco importante” de la categoría “Impacto Positivo”.

Con respecto con los factores ambientales se tuvo un impacto promedio de 39, el cual se encuentra en el rango “Importante” de la categoría “Impacto Positivo”.

4.6 MEDIDAS DE PREVENCIÓN/MITIGACIÓN

En el proceso de investigación y elaboración del plan de manejo ambiental, se identificó algunas acciones de prevención y mitigación para asegurar la sostenibilidad y reducir el impacto ambiental del proyecto. Entre las medidas específicas que se han delineado se incluyen las siguientes:

Programación de Trabajos Constructivos:

Se llevarán a cabo la planificación y ejecución de los trabajos constructivos fuera del horario escolar con el propósito de disminuir la generación de ruido y polvo, con el objetivo de minimizar las molestias para los estudiantes.

Preservación de la Zona Boscosa:

Se implementará medidas para evitar cualquier impacto en la zona boscosa cercana al área de construcción, reconociendo la importancia de su flora y fauna para la institución. Esto podría solucionarse con la instalación de barreras protectoras y restricciones específicas durante la ejecución de las obras.

Aprovechamiento del Espacio No Utilizado:

El terreno que no se destine a la infraestructura será transformado en áreas verdes con césped y arbustos, contribuyendo a la mejora del entorno y proporcionando beneficios estéticos y ecológicos.

Muros Cortina para Contemplar el Paisaje:

La instalación de muros cortina permitirá a los usuarios del edificio disfrutar del paisaje de la ciudad de Guayaquil. Esta elección no solo se centra en el disfrute visual, sino que también busca aprovechar la iluminación natural para mejorar la eficiencia energética al reducir la necesidad de iluminación artificial durante el día.

Eficiencia Energética con Muros Cortina:

Los muros cortina se diseñarán para maximizar la entrada de luz natural, generando ahorros significativos de energía en iluminación diurna y mejorando la eficiencia energética del edificio.

Sistema de Desembocadura de Agua:

Se establecerá canales para gestionar de manera eficiente el agua proveniente del muro de rocas, que se infiltra por bombeo desde el parqueadero de la zona administrativa. Este sistema garantizará un manejo adecuado de las aguas pluviales, evitando posibles problemas de acumulación.

Enfoque Globalmente Sostenible:

El proyecto se orientará hacia la sostenibilidad global, abordando no solo los aspectos ambientales sino también considerando factores sociales y económicos para lograr un equilibrio integral que beneficie a la comunidad educativa y al entorno en general.

Estas medidas demuestran el compromiso firme con la sostenibilidad y la minimización de impactos adversos, asegurando que el proyecto se desarrolle de manera responsable y respetuosa con el medio ambiente.

CAPÍTULO 5

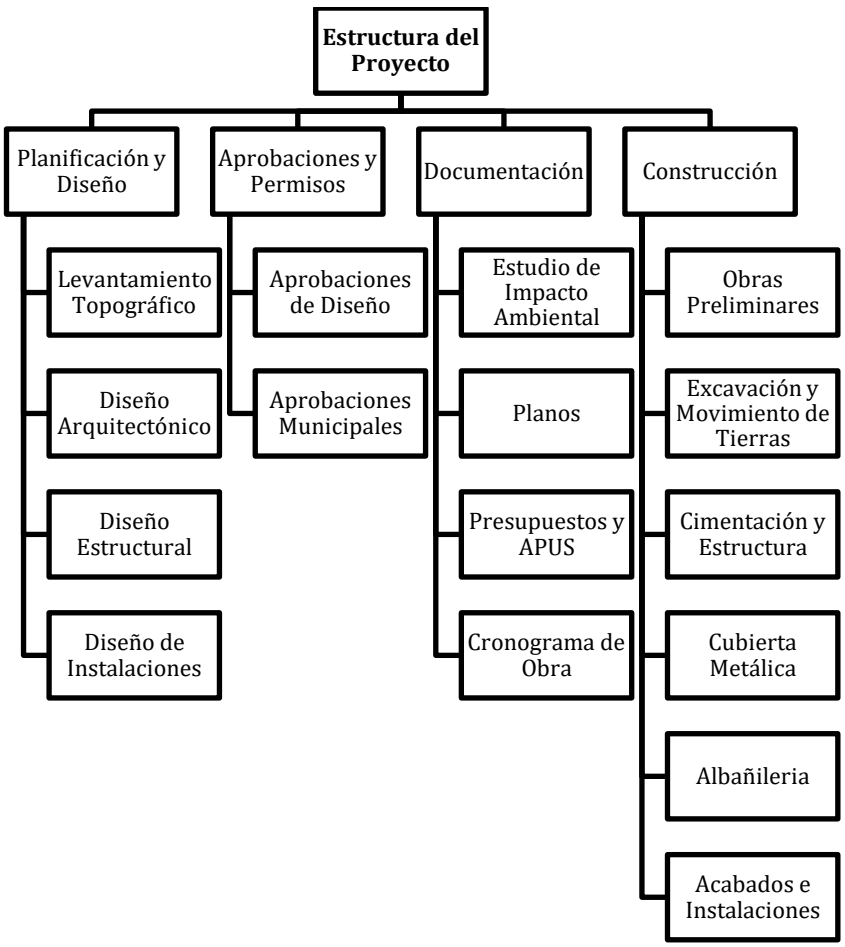
5 PRESUPUESTO

5.1 ESTRUCTURA DESGLOSADA DE TRABAJO

A continuación, se utilizará un mapa conceptual que organiza jerárquicamente los entregables del proyecto. Esta presentación facilita una gestión eficiente y asignación de recursos, visualizando las fases desde la planificación y diseño hasta la entrega final.

Figura 5.1.

Diagrama de Estructura Desglosada de Trabajo [Delgado, Velarde; 2024]



5.2 RUBROS Y ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (FUSIÓN)

Los rubros que conforman el proyecto son muy importantes para lograr su ejecución de manera exitosa y cumplir con los estándares de calidad. Se obtuvo un total de 72 rubros, cada uno de estos rubros abarca aspectos específicos del edificio.

El análisis de precios unitarios se llevó a cabo considerando los costos actualizados de materiales y mano de obra. Los precios unitarios de la mano de obra se obtendrán de la tabla de salarios mínimos de las diferentes categorías ocupacionales de la construcción de enero del 2023 de la Contraloría General del Estado. Los precios unitarios actualizados de materiales fueron obtenidos por medio de cotizaciones proporcionadas por proveedores reconocidos dentro del país, considerando su transporte y accesibilidad.

Tabla 5.1.

Rubros de Proyecto [Delgado, Velarde; 2024]

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD
1	**PRELIMINARES**	
1.1	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	M2
1.2	DESALOJO DE MATERIAL DE TERRENO NATURAL	M3
1.3	REPLANTEO Y NIVELACION	M2
2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	
2.1	EXCAVACION MECANICA	M3
2.2	DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACION	M3
2.3	REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2 e=10cm	M2
2.4	RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACION	M3
3	**ESTRUCTURA**	
3.1	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG
3.2	HORMIGON SIMPLE EN ZAPATAS F'C= 280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3

3.3	HORMIGON SIMPLE EN VIGA DE ACOPLE F'C= 280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3
3.4	HORMIGON SIMPLE EN RIOSTRAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3
3.5	HORMIGON SIMPLE EN COLUMNAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3
3.6	HORMIGON SIMPLE EN CONTRAPISO e=10CM F'C=280KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3
3.7	MALLA ELECTROSOLDADA 15X15X4,5MM PARA LOSA	M2
3.8	HORMIGON SIMPLE EN VIGAS F'C=280KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3
3.9	HORMIGON SIMPLE EN LOSA NERVADA F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3
3.10	PILARETES	ML
3.11	DINTELES	ML
3.12	HORMIGON SIMPLE EN MESON F'C=180 KG/CM2	ML
4	**MAMPOSTERIA**	
4.1	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X10	M2
4.2	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X15	M2
4.3	BLOQUE ALIVIANADO PARA LOSA 40X20X20	U
4.4	ENLUCIDO VERTICAL INTERIOR	M2
4.5	ENLUCIDO VERTICAL EXTERIOR	M2
4.6	ENLUCIDO HORIZONTAL	M2
4.7	ENLUCIDO DE FILOS	ML
4.8	BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS	ML
4.9	CIELO RASO GYPSUM	M2
5	**INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**	
5.1	PUNTO DE AA.SS 2"	U
5.2	PUNTO DE AA.SS 4"	U
5.3	PUNTO DE AGUA FRIA DE 1/2"	U
5.4	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1/2"	ML
5.5	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 3/4"	ML
5.6	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1"	ML
5.7	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1 1/4"	ML
5.8	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 2"	ML

5.9	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 4"	ML
5.10	BAJANTE PVC PARA AA.SS 110MM	ML
5.11	CAJA DOMICILIARIA PLASTIGAMA	U
5.12	SUMINISTRO E INSTALACION DE BOMBA DE 1.5HP	U
5.13	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO	U
5.14	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS	U
5.15	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAPLATOS	U
5.16	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA	U
5.17	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAMANOS	U
5.18	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAPLATOS	U
5.19	CISTERNA DE 3X3	U
6	**RECUBRIMIENTOS**	
6.1	EMPASTE Y PINTURA INTERIOR	M2
6.2	EMPASTE Y PINTURA EXTERIOR	M2
7	**REVESTIMIENTO**	
7.1	CERAMICA EN PARED BAÑO (20X30cm)	M2
7.2	CERAMICA ANTIDESLIZANTE EN PISOS DE BAÑOS (30X30cm)	M2
7.3	PORCELANATO EN PISOS 60X60 RECTIFICADO	M2
8	**INSTALACIONES ELECTRICAS**	
8.1	PUNTO DE ILUMINACION INC. BOQUILLA Y FOCO	U
8.2	PUNTO DE TOMACORRIENTE 110V	U
8.3	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220V	U
8.4	PUNTO DE TOMACORRIENTE TRIFASICO 10A	U
8.5	CAJA DE BREAKERS	U
8.6	ACOMETIDA PRINCIPAL	ML
8.7	PUESTA A TIERRA DE TABLERO	U
8.8	RED ELECTRICA DE DISTRIBUCION	ML
8.9	TUBERIA PVC PARA CONDUCTOS DE ENERGIA	ML
8.10	AIRE ACONDICIONADO PISO TECHO YORK 48000 BTU	U
8.11	AIRE ACONDICIONADO PISO TECHO YORK 60000 BTU	U
9	**CUBIERTA METALICA**	
9.1	ACERO LAMINADO VIGA IPE160	KG

9.2	ACERO LAMINADO PERFIL G200X75X30X6 - CORREA	KG
9.3	CUBIERTA FERROTECHO 0,3MM	M2
10	**CARPINTERIA**	
10.1	PUERTA UNA HOJA (90X210)	U
10.2	PUERTA UNA HOJA (100X210)	U
11	**ALUMINIO Y VIDRIO**	
11.1	PUERTA DE ALUMINIO Y VIDRIO (220X210)	U
11.2	VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO	U
11.3	MURO CORTINA	M2
12	**ADICIONALES DE OBRA**	
12.1	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	GLOBAL

5.2.1 Descripción de rubros

1. Preliminares

1.1. Limpieza y Desbroce de Terreno: Para iniciar una obra es necesario la remoción de vegetación, escombros y obstrucciones. Esto asegura un espacio de trabajo seguro y accesible.

1.2. Desalojo de Material de Terreno Natural: Involucra el traslado de materiales del terreno natural que interfieran con la ejecución del proyecto. Permite nivelar el terreno.

1.3. Replanteo y Nivelación: La ubicación precisa de los elementos del proyecto de terreno. La topografía a la medición del área de terreno y nivelación acorde a las necesidades de diseño.

2. Movimiento de tierras

2.1. Excavación Mecánica: Maquinaria especializada para remover y desplazar grandes volúmenes. Es necesaria para la cimentación.

2.2. Desalojo de Material de Excavación: Retirar y transportar material excavado a sitios designados para evitar interferencias con las etapas de construcción.

2.3. Relleno con Material de Excavación: Reposición y compactación controlada de material excavado en áreas específicas.

2.4. Replantillo de Hormgin simple f'c=180 kg/cm²: Capa de hormigon simple aplicada en el área excavada, proporcionando estabilidad en la superficie. Con un espesor de 10cm, el replantillo asegura base resistente y duradera.

3. Estructura:

3.1. Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm²: Utilizado en vigas, columnas, zapatas y riostras.

3.2. Hormigón Simple en Zapatas f'c=280 kg/cm²: Componentes fundamentales para distribuir las cargas de la estructura al suelo. Incluirá encofrado.

3.3. Hormigón Simple en Viga de Acople f'c=280 kg/cm²: Elemento estructural que conecta a las zapatas excéntricas de borde para evitar mayores asentamientos por su excentricidad en la distribución de cargas. Incluirá encofrado.

3.4. Hormigón Simple en Riostras f'c=280 kg/cm²: Brindan rigidez y estabilidad a la zona conectada al suelo. Incluirá encofrado.

3.5. Hormigón Simple en Columnas f'c=280 kg/cm²: Elementos verticales estructurales de soporte. Incluirá encofrado.

3.6. Hormigón Simple en Contrapiso f'c=280 kg/cm²: Capa de 10cm sobre el suelo existente. Incluye encofrado.

3.7. Malla Electrosoldada de 15x15x2,4mm para Losa: Proporciona refuerzo adicional y mejora la capacidad estructural.

3.8. Hormigón Simple en Vigas f'c=280 kg/cm²: Elementos horizontales estructurales de carga. Incluye encofrado.

3.9. Hormigón Simple en Losa Nervada f'c=280 kg/cm²: Losa aligerada de dos direcciones con nervaduras. Incluye encofrado.

3.10. Pilaretes: Elementos verticales delgados en ventadas y puertas que proporcionan un soporte estructural adicional a zonas especificas

3.11. Dinteles: Elementos horizontales delgados en ventanas y puertas que proporcionan un soporte estructural adicional en zonas específicas.

3.12. Hormigón Simple en Mesón f'c=180 kg/cm²: Superficie en la sección del bar.

4. Mampostería:

4.1. Mampostería de Bloque Aliviado 40x20x10: Se emplean bloques aligerados con dimensiones de 40x20x10 para la construcción de muros, proporcionando resistencia estructural y aislamiento térmico.

4.2. Mampostería de Bloque Aliviado 40x20x15: Se emplean bloques aligerados con dimensiones de 40x20x15 para la construcción de muros, proporcionando resistencia estructural y aislamiento térmico.

4.3. Bloque Aliviado para Losa 40x20x20: Bloque aligerado con dimensiones de 40x20x20 para rellenar las zonas huecas de losa aligerada.

4.4. Enlucido Vertical Interior: Se aplica un enlucido vertical en las superficies interiores de los muros para proporcionar una capa lisa y estética.

4.5. Enlucido Vertical Exterior: Similar al enlucido interior, esta capa se aplica en las superficies exteriores de los muros para mejorar la estética y la protección contra los elementos.

4.6. Enlucido Horizontal: Se aplica un enlucido horizontal en superficies horizontales, como techos y mesones, para lograr una superficie uniforme y estética.

4.7. Enlucido de Filos: Este enlucido se concentra en los bordes y filos de los elementos de mampostería, proporcionando un acabado preciso y limpio.

4.8. Boquetes de Puertas y Ventanas: Los boquetes son aberturas para puertas y ventanas en la mampostería.

4.9. Cielo Raso Gypsum: Se instala un cielo raso de material tipo gypsum para proporcionar un acabado estético y funcional en áreas interiores, contribuyendo a la estética general del espacio brindando espacio para la circulación de la tubería de instalaciones.

5. Instalaciones Hidrosanitarias:

5.1. Punto de AA.SS 2": Punto de acceso para sistemas sanitarios con una conexión de 2 pulgadas para fregaderos, duchas y urinarios.

5.2. Punto de AA.SS 4": Punto de acceso para sistemas sanitarios con una conexión de 4 pulgadas para inodoros.

5.3. Punto de Agua Fría de 1/2": Se establece un punto específico para la distribución de agua fría con una tubería de 1/2 pulgada, destinado a suministrar agua.

5.4. Tubería de Agua PVC Roscable 1/2", 3/4", 1", 1 1/4": Se instalan diferentes diámetros de tuberías de PVC roscable para la conducción de agua potable a diferentes puntos.

5.5. Tubería PVC para Desagüe 2", 4": Se utilizan tuberías de PVC específicas para el sistema de desagüe con diámetros de 2 pulgadas y 4 pulgadas.

5.6. Bajante PVC para AA.SS 110mm: El bajante de PVC con un diámetro de 110 mm se utiliza para la evacuación vertical de aguas pluviales y aguas servidas, contribuyendo a un sistema de saneamiento eficaz.

5.7. Caja Domiciliaria Plastigama: Una caja diseñada para albergar conexiones y dispositivos de la red hidrosanitaria domiciliaria, facilitando el acceso para mantenimiento y reparaciones.

5.8. Suministro e Instalación de Bomba de 1.5HP: Se provee e instala una bomba de 1.5 caballos de fuerza para garantizar el suministro eficiente de agua en el sistema.

5.9. Suministro e Instalación de Inodoro, Lavamanos, Lavaplatos, Ducha: Se proveen e instalan los dispositivos sanitarios esenciales, incluyendo inodoros, lavamanos, lavaplatos y duchas, asegurando el funcionamiento adecuado del sistema.

5.10. Suministro e Instalación de Grifo para Lavamanos y Lavaplatos: Se suministran e instalan grifos específicos para lavamanos y lavaplatos, proporcionando acceso controlado al agua en estas áreas.

5.11. Cisterna de 3x3: Una cisterna con dimensiones de 3x3 metros se instala para almacenar agua, asegurando un suministro constante en caso de interrupciones temporales en el suministro público.

6. Recubrimientos:

6.1. Empaste y Pintura Interior: Aplicación de un recubrimiento de pasta o emplaste en las superficies interiores de las paredes para corregir imperfecciones y prepararlas para la pintura. Posteriormente, se aplica una capa de pintura, contribuyendo a la estética y protección de las superficies internas.

6.2. Empaste y Pintura Exterior: Aplicación de un recubrimiento de pasta o emplaste en las superficies exteriores de las paredes para corregir imperfecciones y prepararlas para la pintura. Posteriormente, se aplica una capa de pintura resistente a las condiciones climáticas, proporcionando protección y mejorando la apariencia exterior del edificio.

7. Revestimiento:

7.1. Cerámica en Pared Baño (20x30 cm): Se instala cerámica de dimensiones 20x30 cm en las paredes de los baños, proporcionando una superficie duradera, fácil de limpiar y estéticamente agradable.

7.2. Cerámica Antideslizante en Pisos de Baños (30x30 cm): Para pisos de los baños, se utiliza cerámica antideslizante con dimensiones de 30x30 cm, garantizando la seguridad y previniendo accidentes en áreas propensas a la humedad.

7.3. Porcelanato en Pisos 60x60 Rectificado: En los pisos, se instala porcelanato rectificado de dimensiones 60x60 cm, ofreciendo una superficie uniforme y de fácil mantenimiento, además de proporcionar una estética moderna y duradera.

8. Instalaciones Eléctricas:

8.1. Punto de Iluminación Inc. Boquilla y Foco: Se establecen puntos específicos para la instalación de iluminación, que incluyen boquilla y foco.

8.2. Punto de Tomacorriente 110V: Puntos de toma de corriente con voltaje de 110V para la conexión de dispositivos eléctricos estándar.

8.3. Punto de Tomacorriente 220V: Puntos de toma de corriente con voltaje de 220V, destinados para la bomba hidrosanitaria.

8.4. Punto de Tomacorriente Trifásico 10A: Se establece un punto de toma de corriente trifásico con capacidad de 10 amperios para la conexión de equipos de climatización.

8.5. Caja de Breakers: Se instala una caja de breakers para la protección y control de la corriente eléctrica, permitiendo la desconexión en caso de cortocircuitos o sobrecargas.

8.6. Acometida Principal: Se establece la conexión principal a la red eléctrica externa para la alimentación general del edificio.

8.7. Puesta a Tierra de Tablero: Se implementa un sistema de puesta a tierra con varilla de cobre para garantizar la seguridad y disipar la corriente excedente.

8.8. Red Eléctrica de Distribución: Red eléctrica interna que distribuye la corriente a diferentes áreas del edificio, asegurando una alimentación equitativa y eficiente.

8.9. Tubería PVC para Conductos de Energía: Se utiliza tubería de PVC para la instalación de conductos que protegen y canalizan los cables eléctricos, asegurando un sistema organizado y seguro.

8.10. Aire Acondicionado Piso Techo York 48,000 BTU y 60,000 BTU: Se instalan sistemas de aire acondicionado piso techo con capacidades de 48,000 BTU y 60,000 BTU respectivamente, proporcionando climatización eficiente en el espacio.

9. Cubierta Metálica:

9.1. Acero Laminado Viga IPE160: Para la armadura de la cubierta, se utiliza acero laminado en forma de viga IPE160, proporcionando resistencia y soporte estructural.

9.2. Acero Laminado Perfil G200X75X30X6 - Correa: Las correas de la cubierta están conformadas por acero laminado en un perfil G200X75X30X6, contribuyendo a la rigidez y estabilidad de la estructura.

9.3. Cubierta Ferrotecho 0,3mm: La cubierta en sí está compuesta por Ferrotecho con un espesor de 0,3 mm, ofreciendo protección contra los elementos climáticos y asegurando durabilidad a largo plazo.

10. Carpintería:

10.1. Puerta Una Hoja (90x210): Se instala una puerta de una hoja con dimensiones de 90x210 cm.

10.2. Puerta Una Hoja (100x210): Se instala una puerta de una hoja con dimensiones de 100x210 cm.

11. Aluminio y Vidrio:

11.1. Puerta de Aluminio y Vidrio (220x210): Se instala una puerta compuesta por un marco de aluminio y paneles de vidrio con dimensiones de 220x210 cm, ofreciendo una entrada elegante y luminosa.

11.2. Ventana de Aluminio y Vidrio: Las ventanas del edificio están conformadas por marcos de aluminio y paneles de vidrio, proporcionando iluminación natural y permitiendo la ventilación controlada.

11.3. Muro Cortina: Para maximizar la entrada de luz natural y mejorar la estética arquitectónica, se implementa un sistema de muro cortina, compuesto por marcos de aluminio y paneles de vidrio que abarcan grandes superficies.

12. Adicionales de Obra:

12.1. Limpieza General de la Obra: Incluye la ejecución de tareas de limpieza en todas las áreas de la obra, una vez finalizados los trabajos principales. Esto abarca la remoción de escombros, residuos y cualquier elemento no deseado, asegurando un entorno limpio y seguro al término del proyecto.

5.3 DESCRIPCIÓN DE CANTIDADES DE OBRA

La cuantificación de los diferentes rubros se llevó a cabo de manera detallada y precisa, utilizando una combinación de métodos que garantizan la exactitud y fiabilidad de las cantidades estimadas. Se siguieron los siguientes enfoques:

Levantamiento Topográfico y Mediciones In Situ:

Se realizó un levantamiento topográfico detallado del terreno para obtener las dimensiones exactas del área de construcción y de las zonas verdes. Las mediciones in situ se llevaron a cabo con instrumentos de precisión para determinar las dimensiones específicas de elementos como excavaciones, estructuras y acabados.

Modelado 3D y Software de Ingeniería:

Se utilizó el software de modelado 3D Revit para crear representaciones virtuales detalladas del proyecto. Las tablas de planificación del programa permitieron realizar mediciones precisas de volúmenes, longitudes y áreas, proporcionando datos fundamentales para la estimación de cantidades.

Figura 5.2.

Tabla de Planificación Tuberías [Delgado, Velarde; 2024]

I-4 - AAPP (Planta alta) | Tabla de planificación de armaduras | **Tabla de planificac**

<Tabla de planificación de tuberías>

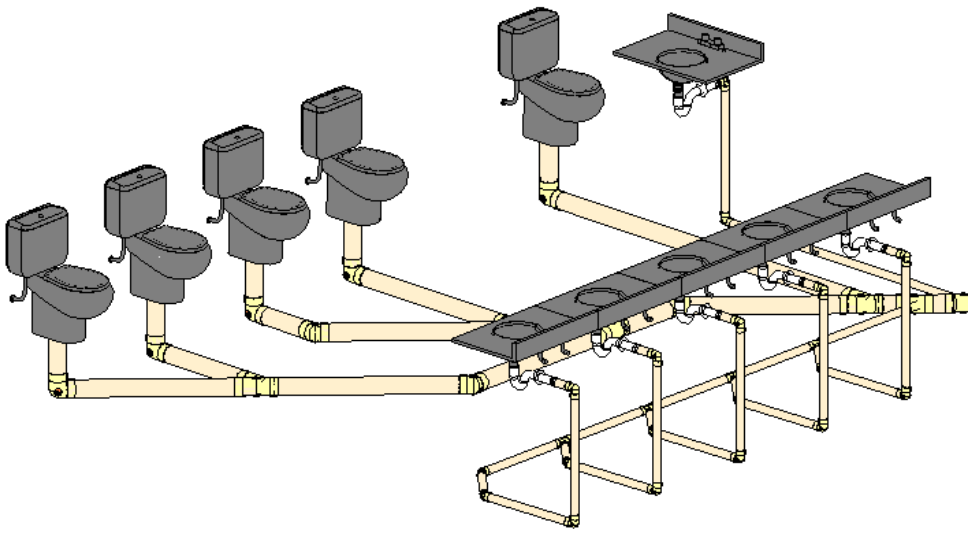
A	B	C	D
Nombre de sistema	Diámetro	Longitud	Tipo
Sanitario 1	50.0 mm	1.15	PLASTIGAMA Sanitaria PVC Desagüe
Sanitario 1	50.0 mm	0.14	PLASTIGAMA Sanitaria PVC Desagüe
Sanitario 1	50.0 mm	1.07	PLASTIGAMA Sanitaria PVC Desagüe
Sanitario 1	50.0 mm	0.18	PLASTIGAMA Sanitaria PVC Desagüe
Sanitario 1	75.0 mm	0.66	PLASTIGAMA Sanitaria PVC Desagüe
Sanitario 1	50.0 mm	0.90	PLASTIGAMA Sanitaria PVC Desagüe
Sanitario 1	50.0 mm	1.07	PLASTIGAMA Sanitaria PVC Desagüe
Sanitario 1	50.0 mm	0.19	PLASTIGAMA Sanitaria PVC Desagüe
Sanitario 1	50.0 mm	0.89	PLASTIGAMA Sanitaria PVC Desagüe
Sanitario 1	50.0 mm	1.06	PLASTIGAMA Sanitaria PVC Desagüe
Sanitario 1	50.0 mm	0.20	PLASTIGAMA Sanitaria PVC Desagüe
Sanitario 1	50.0 mm	0.82	PLASTIGAMA Sanitaria PVC Desagüe
Suministro hidrónico 1	50.0 mm	1.51	PLASTIGAMA Sanitaria PVC Desagüe

La determinación del peso del armazón estructural se logra a través de la aplicación de la metodología BIM. Este programa se caracteriza por su capacidad para modelar con precisión cada elemento del armazón, considerando de manera detallada su forma, tamaño y ubicación. El resultado es un modelo virtual que replica la estructura real, permitiendo una estimación del peso total del armazón.

Adicionalmente, se destaca el uso de una librería proporcionada por Plastigama. Esta herramienta permite la creación de modelos detallados del sistema de instalaciones, incluyendo todas sus conexiones. La gran ventaja de esta librería radica en su capacidad para incorporar elementos directamente desde el catálogo ecuatoriano, asegurando la consistencia y conformidad con las normativas locales.

Figura 5.3.

MEP Plastigama [Delgado, Velarde; 2024]



Así, mediante esta combinación de un programa de modelado preciso y la utilización de una librería MEP especializada, se garantiza un diseño estructural y de instalaciones que no solo es altamente preciso, sino que también se adapta de manera óptima a las especificidades y estándares de la construcción en Ecuador.

Normativas y Estándares de Construcción:

Se aplicaron las normativas y estándares de construcción relevantes para cada rubro, lo que incluyó la consideración de espesores, recubrimientos, dosificaciones, materiales, maquinaria y otros criterios establecidos por las regulaciones locales e internacionales. Esto aseguró que las cantidades estimadas estuvieran alineadas con los requisitos normativos. En el sitio web de Compras Públicas existen documentos que detallan las cantidades de cada rubro utilizado en obras posteriores, lo cual se consideró para cuantificar las cantidades en este proyecto,

Tabla 5.2.

Tabla de Cantidades [Delgado, Velarde; 2024]

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL		
|	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**TOTAL**
1	**PRELIMINARES**		
1.1	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	M2	**851,7**
1.2	DESALOJO DE MATERIAL DE TERRENO NATURAL	M3	**255,51**
1.3	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	**851,7**
2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
2.1	EXCAVACION MECANICA	M3	**127,5625**
2.2	DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACION	M3	**89,53125**
2.3	REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2 e=10cm	M2	**64,1875**
2.4	RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACION	M3	**38,03125**
3	**ESTRUCTURA**		
3.1	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	**24290,5862**
3.2	HORMIGON SIMPLE EN ZAPATAS F'C= 280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	**18,71875**
3.3	HORMIGON SIMPLE EN VIGA DE ACOPLE F'C= 280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	**2,3616**
3.4	HORMIGON SIMPLE EN RIOSTRAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	**19,3509**

3.5	HORMIGON SIMPLE EN COLUMNAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	**45,05**
3.6	HORMIGON SIMPLE EN CONTRAPISO e=10CM F'C=280KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	**51,22175**
3.7	MALLA ELECTROSOLDADA 15X15X4,5MM PARA LOSA	M2	**51,22175**
3.8	HORMIGON SIMPLE EN VIGAS F'C=280KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	**51,6024**
3.9	HORMIGON SIMPLE EN LOSA NERVADA F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	**30,988**
3.10	PILARETES	ML	**58,8**
3.11	DINTELES	ML	**76,7**
3.12	HORMIGON SIMPLE EN MESON F'C=180 KG/CM2	ML	**6**
4	**MAMPOSTERIA**		
4.1	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X10	M2	**423,7**
4.2	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X15	M2	**235,15**
4.3	BLOQUE ALIVIANADO PARA LOSA 40X20X20	U	**2080**
4.4	ENLUCIDO VERTICAL INTERIOR	M2	**1353,03**
4.5	ENLUCIDO VERTICAL EXTERIOR	M2	**455,17**
4.6	ENLUCIDO HORIZONTAL	M2	**519,78**
4.7	ENLUCIDO DE FILOS	ML	**336**
4.8	BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS	ML	**172,6**
4.9	CIELO RASO GYPSUM	M2	**519,78**
5	**INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**		
5.1	PUNTO DE AA.SS 2"	U	**40**
5.2	PUNTO DE AA.SS 4"	U	**20**
5.3	PUNTO DE AGUA FRIA DE 1/2"	U	**60**
5.4	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1/2"	ML	**109**
5.5	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 3/4"	ML	**56**
5.6	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1"	ML	**16**
5.7	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1 1/4"	ML	**15**
5.8	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 2"	ML	**95,72**
5.9	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 4"	ML	**50,8**

5.10	BAJANTE PVC PARA AA.SS 110MM	ML	**6**
5.11	CAJA DOMICILIARIA PLASTIGAMA	U	**7**
5.12	SUMINISTRO E INSTALACION DE BOMBA DE 1.5HP	U	**1**
5.13	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO	U	**20**
5.14	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS	U	**25**
5.15	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAPLATOS	U	**1**
5.16	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA	U	**8**
5.17	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAMANOS	U	**25**
5.18	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAPLATOS	U	**1**
5.19	CISTERNA DE 3X3	U	**1**
5.20	SUMINISTRO E INSTALACION DE URINARIO	U	**6**
5.21	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 3"	ML	**28,36**
6	**RECUBRIMIENTOS**		
6.1	EMPASTE Y PINTURA INTERIOR	M2	**875,08**
6.2	EMPASTE Y PINTURA EXTERIOR	M2	**456,07**
7	**REVESTIMIENTO**		
7.1	CERAMICA EN PARED BAÑO (20X30cm)	M2	**477,95**
7.2	CERAMICA ANTIDESLIZANTE EN PISOS DE BAÑOS (30X30cm)	M2	**145,988**
7.3	PORCELANATO EN PISOS 60X60 RECTIFICADO	M2	**817**
8	**INSTALACIONES ELECTRICAS**		
8.1	PUNTO DE ILUMINACION INC. BOQUILLA Y FOCO	U	**77**
8.2	PUNTO DE TOMACORRIENTE 110V	U	**55**
8.3	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220V	U	**1**
8.4	PUNTO DE TOMACORRIENTE TRIFASICO 10A	U	**9**
8.5	CAJA DE BREAKERS	U	**1**
8.6	ACOMETIDA PRINCIPAL	ML	**18**
8.7	PUESTA A TIERRA DE TABLERO	U	**1**
8.8	RED ELECTRICA DE DISTRIBUCION	ML	**571,714**
8.9	TUBERIA PVC PARA CONDUCTOS DE ENERGIA	ML	**571,714**

8.10	AIRE ACONDICIONADO PISO TECHO YORK 48000 BTU	U	**2**
8.11	AIRE ACONDICIONADO PISO TECHO YORK 60000 BTU	U	**7**
9	**CUBIERTA METALICA**		
9.1	ACERO LAMINADO VIGA IPE160	KG	**7042**
9.2	ACERO LAMINADO PERFIL G200X75X30X6 - CORREA	KG	**9535**
9.3	CUBIERTA FERROTECHO 0,3MM	M2	**525**
10	**CARPINTERIA**		
10.1	PUERTA UNA HOJA (90X210)	U	**9**
10.2	PUERTA UNA HOJA (100X210)	U	**1**
11	**ALUMINIO Y VIDRIO**		
11.1	PUERTA DE ALUMINIO Y VIDRIO (220X210)	U	**4**
11.2	VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO	U	**10**
11.3	MURO CORTINA	M2	**194,95**
12	**ADICIONALES DE OBRA**		
12.1	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	GLOBAL	**1**

5.4 VALORACIÓN INTEGRAL DEL COSTO DEL PROYECTO

Se evalúa de manera detallada de los costos del proyecto para la construcción del proyecto. Esta valoración se enfoca en la inversión necesaria, abarcando no solo la infraestructura física, sino también instalaciones y sistemas.

Tabla 5.3.

Presupuesto de Obra [Delgado, Velarde; 2024]

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL				
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	PRECIO TOTAL
1	**PRELIMINARES**				
1.1	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	M2	$ 0,40	851,70	$ 340,68

1.2	DESALOJO DE MATERIAL DE TERRENO NATURAL	M3	$ 5,90	255,51	$ 1.507,51
1.3	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	$ 0,58	851,70	$ 493,99
					$ 2.342,18
2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				
2.1	EXCAVACION MECANICA	M3	$ 7,02	127,56	$ 895,49
2.2	DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACION	M3	$ 5,96	89,53	$ 533,61
2.3	REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2 e=10cm	M2	$ 121,09	64,19	$ 7.772,46
2.4	RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACION	M3	$ 10,61	38,03	$ 403,51
					$ 9.605,07
3	**ESTRUCTURA**				
3.1	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	$ 2,07	24290,59	$ 50.281,51
3.2	HORMIGON SIMPLE EN ZAPATAS F'C= 280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	$ 225,67	18,72	$ 4.224,26
3.3	HORMIGON SIMPLE EN VIGA DE ACOPLE F'C= 280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	$ 246,55	2,36	$ 582,25
3.4	HORMIGON SIMPLE EN RIOSTRAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	$ 246,55	19,35	$ 4.770,96
3.5	HORMIGON SIMPLE EN COLUMNAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	$ 315,05	45,05	$ 14.193,00
3.6	HORMIGON SIMPLE EN CONTRAPISO e=10CM F'C=280KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	$ 128,71	51,22	$ 6.592,75
3.7	MALLA ELECTROSOLDADA 15X15X4,5MM PARA LOSA	M2	$ 7,44	51,22	$ 381,09
3.8	HORMIGON SIMPLE EN VIGAS F'C=280KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	$ 237,88	51,60	$ 12.275,18
3.9	HORMIGON SIMPLE EN LOSA NERVADA F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	$ 225,49	30,99	$ 6.987,48
3.10	PILARETES	ML	$ 111,80	58,80	$ 6.573,84
3.11	DINTELES	ML	$ 111,80	76,70	$ 8.575,06

3.12	HORMIGON SIMPLE EN MESON F'C=180 KG/CM2	ML	$ 109,27	6,00	$ 655,62
					$ 116.093,00
4	**MAMPOSTERIA**				
4.1	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X10	M2	$ 16,68	423,70	$ 7.067,32
4.2	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X15	M2	$ 16,97	235,15	$ 3.990,50
4.3	BLOQUE ALIVIANADO PARA LOSA 40X20X20	U	$ 3,72	2080,00	$ 7.737,60
4.4	ENLUCIDO VERTICAL INTERIOR	M2	$ 7,94	1353,03	$ 10.743,06
4.5	ENLUCIDO VERTICAL EXTERIOR	M2	$ 12,26	455,17	$ 5.580,38
4.6	ENLUCIDO HORIZONTAL	M2	$ 11,91	519,78	$ 6.190,58
4.7	ENLUCIDO DE FILOS	ML	$ 1,11	336,00	$ 372,96
4.8	BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS	ML	$ 1,23	172,60	$ 212,30
4.9	CIELO RASO GYPSUM	M2	$ 24,74	519,78	$ 12.859,36
					$ 54.754,06
5	**INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**				
5.1	PUNTO DE AA.SS 2"	U	$ 26,79	40,00	$ 1.071,60
5.2	PUNTO DE AA.SS 4"	U	$ 32,38	20,00	$ 647,60
5.3	PUNTO DE AGUA FRIA DE 1/2"	U	$ 33,22	60,00	$ 1.993,20
5.4	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1/2"	ML	$ 4,62	109,00	$ 503,58
5.5	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 3/4"	ML	$ 5,35	56,00	$ 299,60
5.6	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1"	ML	$ 7,51	16,00	$ 120,16
5.7	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1 1/4"	ML	$ 17,49	15,00	$ 262,35
5.8	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 2"	ML	$ 12,33	95,72	$ 1.180,23
5.9	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 4"	ML	$ 18,95	50,80	$ 962,66
5.10	BAJANTE PVC PARA AA.SS 110MM	ML	$ 20,09	6,00	$ 120,54
5.11	CAJA DOMICILIARIA PLASTIGAMA	U	$ 24,78	7,00	$ 173,46

5.12	SUMINISTRO E INSTALACION DE BOMBA DE 1.5HP	U	$ 926,84	1,00	$ 926,84
5.13	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO	U	$ 87,43	20,00	$ 1.748,60
5.14	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS	U	$ 64,61	25,00	$ 1.615,25
5.15	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAPLATOS	U	$ 235,73	1,00	$ 235,73
5.16	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA	U	$ 41,09	8,00	$ 328,72
5.17	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAMANOS	U	$ 22,18	25,00	$ 554,50
5.18	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAPLATOS	U	$ 22,51	1,00	$ 22,51
5.19	CISTERNA DE 3X3	U	$ 845,16	1,00	$ 845,16
5.20	SUMINISTRO E INSTALACION DE URINARIO	U	$ 109,11	6,00	$ 654,66
5.21	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 3"	ML	$ 18,16	28,36	$ 515,02
					$ 14.781,97
6	**RECUBRIMIENTOS**				
6.1	EMPASTE Y PINTURA INTERIOR	M2	$ 6,85	875,08	$ 5.994,30
6.2	EMPASTE Y PINTURA EXTERIOR	M2	$ 8,98	456,07	$ 4.095,51
					$ 10.089,81
7	**REVESTIMIENTO**				
7.1	CERAMICA EN PARED BAÑO (20X30cm)	M2	$ 27,97	477,95	$ 13.368,26
7.2	CERAMICA ANTIDESLIZANTE EN PISOS DE BAÑOS (30X30cm)	M2	$ 22,63	145,99	$ 3.303,71
7.3	PORCELANATO EN PISOS 60X60 RECTIFICADO	M2	$ 29,92	817,00	$ 24.444,64
					$ 41.116,61
8	**INSTALACIONES ELECTRICAS**				
8.1	PUNTO DE ILUMINACION INC. BOQUILLA Y FOCO	U	$ 28,91	77,00	$ 2.226,07
8.2	PUNTO DE TOMACORRIENTE 110V	U	$ 26,37	55,00	$ 1.450,35
8.3	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220V	U	$ 18,83	1,00	$ 18,83

8.4	PUNTO DE TOMACORRIENTE TRIFASICO 10A	U	$ 18,66	9,00	$ 167,94
8.5	CAJA DE BREAKERS	U	$ 2.379,79	1,00	$ 2.379,79
8.6	ACOMETIDA PRINCIPAL	ML	$ 12,78	18,00	$ 230,04
8.7	PUESTA A TIERRA DE TABLERO	U	$ 39,13	1,00	$ 39,13
8.8	RED ELECTRICA DE DISTRIBUCION	ML	$ 16,07	571,71	$ 9.187,44
8.9	TUBERIA PVC PARA CONDUCTOS DE ENERGIA	ML	$ 0,53	571,71	$ 303,01
8.10	AIRE ACONDICIONADO PISO TECHO YORK 48000 BTU	U	$ 3.139,37	2,00	$ 6.278,74
8.11	AIRE ACONDICIONADO PISO TECHO YORK 60000 BTU	U	$ 3.385,37	7,00	$ 23.697,59
					$ 45.978,93
9	**CUBIERTA METALICA**				
9.1	ACERO LAMINADO VIGA IPE160	KG	$ 6,14	7042,00	$ 43.237,88
9.2	ACERO LAMINADO PERFIL G200X75X30X6 - CORREA	KG	$ 6,25	9535,00	$ 59.593,75
9.3	CUBIERTA FERROTECHO 0,3MM	M2	$ 31,48	525,00	$ 16.527,00
					$ 119.358,63
10	**CARPINTERIA**				
10.1	PUERTA UNA HOJA (90X210)	U	$ 202,27	9,00	$ 1.820,43
10.2	PUERTA UNA HOJA (100X210)	U	$ 220,27	1,00	$ 220,27
					$ 2.040,70
11	**ALUMINIO Y VIDRIO**				
11.1	PUERTA DE ALUMINIO Y VIDRIO (220X210)	U	$ 910,27	4,00	$ 3.641,08
11.2	VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO	U	$ 62,54	10,00	$ 625,40
11.3	MURO CORTINA	M2	$ 441,69	194,95	$ 86.107,47
					$ 90.373,95
12	**ADICIONALES DE OBRA**				
12.1	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	GLOBAL	$ 51,03	1,00	$ 51,03

		$ 51,03
	TOTAL	**$ 506.585,94**

Para definir el costo unitario por unidad de construcción se tomó en cuenta el área de construcción de la primera planta y de la segunda planta.

$$Area_{construcción} = 1.039{,}56\ m^2$$

Posteriormente, se procedió a una identificación de los rubros, concentrándose particularmente en aquellos que forman parte de la obra gris del proyecto. La obra gris engloba aquellas actividades y elementos que conforman la estructura y la envolvente del edificio, pero que aún no incluyen los acabados finales.

Esto ayudara a determinar el costo unitario por unidad de construcción.

$$Presupuesto_{Obra\ Gris} = \$317.659{,}23$$

$$CU = \frac{Presupuesto_{Obra\ Gris}}{Area_{construcción}} = \$305{,}57\ \left[\frac{1}{m^2}\right]$$

5.5 CRONOGRAMA DE OBRA

Un cronograma de obra es un elemento importante en la construcción que indica las distintas tareas a realizar a lo largo un tiempo específico. Para estimar en qué tiempo se realizará el proyecto, hay que considerar el rendimiento y la cantidad que han sido determinado para cada rubro.

Tabla 5.4.

Rendimientos de Obra [Delgado, Velarde; 2024]

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTOS (H/U)	CANTIDAD (U)
1	**PRELIMINARES**			
1.1	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	M2	0,05	851,70
1.2	DESALOJO DE MATERIAL DE TERRENO NATURAL	M3	0,04	255,51
1.3	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	0,0345	851,70
2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**			
2.1	EXCAVACION MECANICA	M3	0,2	127,56
2.2	DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACION	M3	0,04	89,53
2.3	REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2 e=10cm	M2	0,75	64,19
2.4	RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACION	M3	0,3	38,03
3	**ESTRUCTURA**			
3.1	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	0,018	24290,59
3.2	HORMIGON SIMPLE EN ZAPATAS F'C= 280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	1,3365	18,72
3.3	HORMIGON SIMPLE EN VIGA DE ACOPLE F'C= 280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	1,3365	2,36
3.4	HORMIGON SIMPLE EN RIOSTRAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	1,3365	19,35
3.5	HORMIGON SIMPLE EN COLUMNAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	1,3365	45,05

3.6	HORMIGON SIMPLE EN CONTRAPISO e=10CM F'C=280KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	0,4	51,22
3.7	MALLA ELECTROSOLDADA 15X15X4,5MM PARA LOSA	M2	0,269	51,22
3.8	HORMIGON SIMPLE EN VIGAS F'C=280KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	1,5	51,60
3.9	HORMIGON SIMPLE EN LOSA NERVADA F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	1,05	30,99
3.10	PILARETES	ML	0,12	58,80
3.11	DINTELES	ML	0,12	76,70
3.12	HORMIGON SIMPLE EN MESON F'C=180 KG/CM2	ML	0,75	6,00
4	**MAMPOSTERIA**			
4.1	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X10	M2	0,62	423,70
4.2	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X15	M2	0,62	235,15
4.3	BLOQUE ALIVIANADO PARA LOSA 40X20X20	U	0,04	2080,00
4.4	ENLUCIDO VERTICAL INTERIOR	M2	0,5	1353,03
4.5	ENLUCIDO VERTICAL EXTERIOR	M2	0,7	455,17
4.6	ENLUCIDO HORIZONTAL	M2	0,8	519,78
4.7	ENLUCIDO DE FILOS	ML	0,0595	336,00
4.8	BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS	ML	0,07	172,60
4.9	CIELO RASO GYPSUM	M2	0,4	519,78
5	**INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**			
5.1	PUNTO DE AA.SS 2"	U	1,5	40,00
5.2	PUNTO DE AA.SS 4"	U	1,2	20,00
5.3	PUNTO DE AGUA FRIA DE 1/2"	U	2,5	60,00
5.4	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1/2"	ML	0,0795	109,00
5.5	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 3/4"	ML	0,037	56,00
5.6	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1"	ML	0,01	16,00
5.7	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1 1/4"	ML	0,01	15,00
5.8	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 2"	ML	0,5065	95,72
5.9	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 4"	ML	0,4	50,80

5.10	BAJANTE PVC PARA AA.SS 110MM	ML	0,5	6,00
5.11	CAJA DOMICILIARIA PLASTIGAMA	U	0,5	7,00
5.12	SUMINISTRO E INSTALACION DE BOMBA DE 1HP PARA SISTEMA DE AGUA POTABLE	U	3,5	1,00
5.13	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO	U	2,5	20,00
5.14	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS	U	1,5	25,00
5.15	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAPLATOS	U	2,1	1,00
5.16	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA	U	2	8,00
5.17	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAMANOS	U	0,751	25,00
5.18	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAPLATOS	U	0,751	1,00
5.19	CISTERNA DE 3X3	U	3	1,00
5.20	SUMINISTRO E INSTALACION DE URINARIO	U	2	6,00
5.21	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 3"	U	0,45	28,36
6	**RECUBRIMIENTOS**			
6.1	EMPASTE Y PINTURA INTERIOR	M2	0,3	875,08
6.2	EMPASTE Y PINTURA EXTERIOR	M2	0,3	456,07
7	**REVESTIMIENTO**			
7.1	CERAMICA EN PARED BAÑO (20X30cm)	M2	0,738	477,95
7.2	CERAMICA ANTIDESLIZANTE EN PISOS DE BAÑOS (30X30cm)	M2	0,45	145,99
7.3	PORCELANATO EN PISOS 60X60 RECTIFICADO	M2	0,485	817,00
8	**INSTALACIONES ELECTRICAS**			
8.1	PUNTO DE ILUMINACION INC. BOQUILLA Y FOCO	U	1,25	77,00
8.2	PUNTO DE TOMACORRIENTE 110V	U	1,5	55,00
8.3	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220V	U	0,839	1,00
8.4	PUNTO DE TOMACORRIENTE TRIFASICO 10A	U	0,86	9,00
8.5	CAJA DE BREAKERS	U	0,925	1,00
8.6	ACOMETIDA PRINCIPAL	ML	0,08	18,00
8.7	PUESTA A TIERRA DE TABLERO	U	1,5	1,00

8.8	RED ELECTRICA DE DISTRIBUCION	ML	1,1	571,71
8.9	TUBERIA PVC PARA CONDUCTOS DE ENERGIA	ML	0,013	571,71
8.10	AIRE ACONDICIONADO PISO TECHO YORK 48000 BTU	U	2	2,00
8.11	AIRE ACONDICIONADO PISO TECHO YORK 60000 BTU	U	2	7,00
9	**CUBIERTA METALICA**			
9.1	ACERO LAMINADO VIGA IPE160	KG	0,02	7042,00
9.2	ACERO LAMINADO PERFIL G200X75X30X6 - CORREA	KG	0,02	9535,00
9.3	CUBIERTA FERROTECHO 0,3MM	M2	0,256	525,00
10	**CARPINTERIA**			
10.1	PUERTA UNA HOJA (90X210)	U	1	9,00
10.2	PUERTA UNA HOJA (100X210)	U	1	1,00
11	**ALUMINIO Y VIDRIO**			
11.1	PUERTA DE ALUMINIO Y VIDRIO (220X210)	U	1	4,00
11.2	VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO	M2	2	10,00
11.3	MURO CORTINA	M2	1,5	194,95
12	**ADICIONALES DE OBRA**			
12.1	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	GLOBAL		

En cada rubro se debe definir cuadrillas que estarán trabajando en conjunto. Dependen directamente del APU correspondiente al rubro. Se asumirá que trabajarán un máximo de 30 obreros simultáneamente y 8 horas diarias. El tiempo se lo obtiene:

$$T_i(horas) = \frac{Rendimiento_i * Cantidad_i}{Cuadrillas_i}$$

$$T_i(dias) = \frac{T_i(horas)}{horas\ laborales}$$

Elaborando el cronograma, se obtiene que el tiempo de construcción de la obra será de 108 días laborables, aproximadamente 5 meses.

Tabla 5.5.

Tiempo por Rubro [Delgado, Velarde; 2024]

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL			
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	TIEMPO (H)	TIEMPO (D)
1	**PRELIMINARES**			
1.1	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	M2	8,5	1,1
1.2	DESALOJO DE MATERIAL DE TERRENO NATURAL	M3	10,2	1,3
1.3	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	14,7	1,8
2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**			
2.1	EXCAVACION MECANICA	M3	25,5	3,2
2.2	DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACION	M3	3,6	0,4
2.3	REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2 e=10cm	M2	16,6	2,1
2.4	RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACION	M3	11,4	1,4
3	**ESTRUCTURA**			
3.1	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	72,9	9,1
3.2	HORMIGON SIMPLE EN ZAPATAS F'C= 280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	25,0	3,1

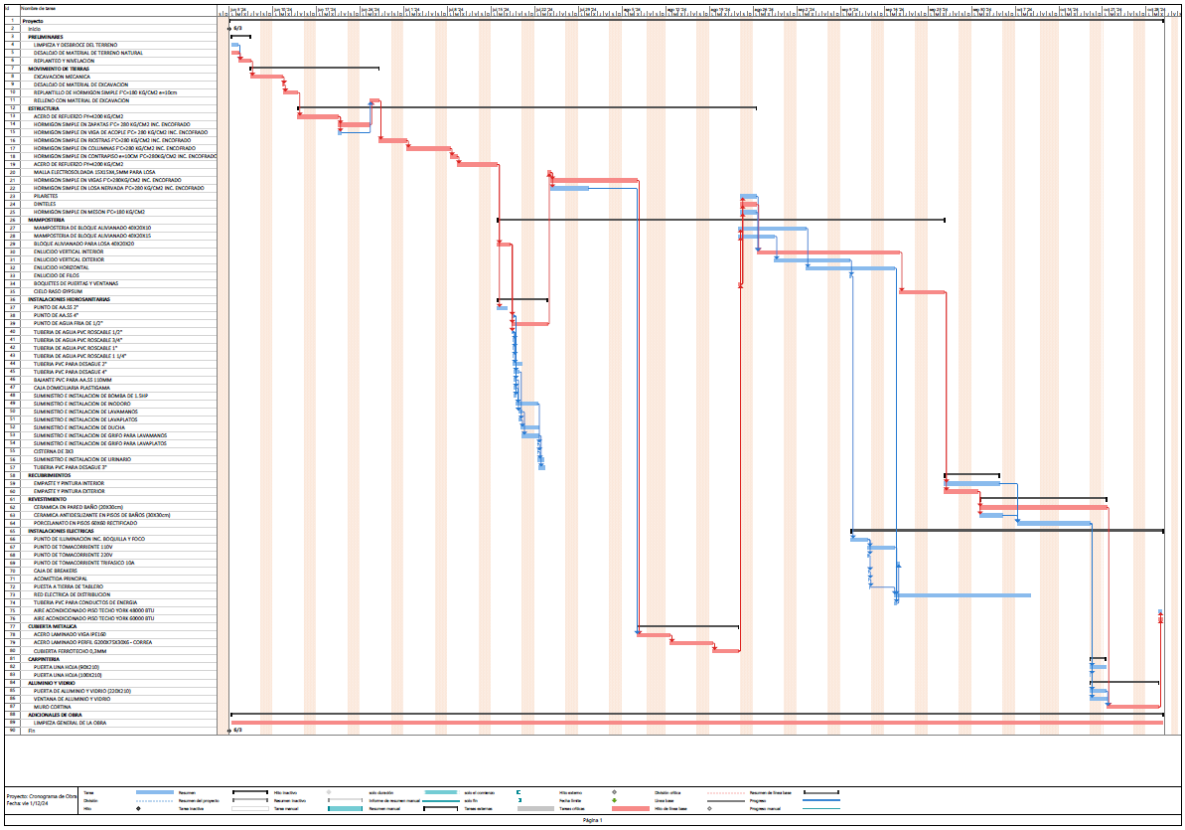
3.3	HORMIGON SIMPLE EN VIGA DE ACOPLE F'C= 280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	3,2	0,4
3.4	HORMIGON SIMPLE EN RIOSTRAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	17,2	2,2
3.5	HORMIGON SIMPLE EN COLUMNAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	40,1	5,0
3.6	HORMIGON SIMPLE EN CONTRAPISO e=10CM F'C=280KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	10,2	1,3
3.7	MALLA ELECTROSOLDADA 15X15X4,5MM PARA LOSA	M2	4,6	0,6
3.8	HORMIGON SIMPLE EN VIGAS F'C=280KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	77,4	9,7
3.9	HORMIGON SIMPLE EN LOSA NERVADA F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	32,5	4,1
3.10	PILARETES	ML	3,5	0,4
3.11	DINTELES	ML	4,6	0,6
3.12	HORMIGON SIMPLE EN MESON F'C=180 KG/CM2	ML	4,5	0,6
4	**MAMPOSTERIA**			
4.1	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X10	M2	52,5	6,6
4.2	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X15	M2	29,2	3,6
4.3	BLOQUE ALIVIANADO PARA LOSA 40X20X20	U	16,6	2,1
4.4	ENLUCIDO VERTICAL INTERIOR	M2	135,3	16,9
4.5	ENLUCIDO VERTICAL EXTERIOR	M2	63,7	8,0
4.6	ENLUCIDO HORIZONTAL	M2	83,2	10,4
4.7	ENLUCIDO DE FILOS	ML	4,0	0,5
4.8	BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS	ML	2,4	0,3
4.9	CIELO RASO GYPSUM	M2	41,6	5,2
5	**INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**			
5.1	PUNTO DE AA.SS 2"	U	12,0	1,5
5.2	PUNTO DE AA.SS 4"	U	4,8	0,6
5.3	PUNTO DE AGUA FRIA DE 1/2"	U	30,0	3,8
5.4	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1/2"	ML	2,2	0,3

5.5	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 3/4"	ML	1,0	0,1
5.6	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1"	ML	0,2	0,02
5.7	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1 1/4"	ML	0,2	0,02
5.8	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 2"	ML	12,1	1,5
5.9	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 4"	ML	6,8	0,8
5.10	BAJANTE PVC PARA AA.SS 110MM	ML	3,0	0,4
5.11	CAJA DOMICILIARIA PLASTIGAMA	U	1,8	0,2
5.12	SUMINISTRO E INSTALACION DE BOMBA DE 1HP PARA SISTEMA DE AGUA POTABLE	U	3,5	0,4
5.13	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO	U	10,0	1,3
5.14	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS	U	7,5	0,9
5.15	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAPLATOS	U	2,1	0,3
5.16	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA	U	8,0	1,0
5.17	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAMANOS	U	6,3	0,8
5.18	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAPLATOS	U	0,8	0,1
5.19	CISTERNA DE 3X3	U	1,5	0,2
5.20	SUMINISTRO E INSTALACION DE URINARIO	U	6,0	0,8
5.21	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 3"	U	6,4	0,8
6	**RECUBRIMIENTOS**			
6.1	EMPASTE Y PINTURA INTERIOR	M2	52,5	6,6
6.2	EMPASTE Y PINTURA EXTERIOR	M2	27,4	3,4
7	**REVESTIMIENTO**			
7.1	CERAMICA EN PARED BAÑO (20X30cm)	M2	117,6	14,7
7.2	CERAMICA ANTIDESLIZANTE EN PISOS DE BAÑOS (30X30cm)	M2	21,9	2,7
7.3	PORCELANATO EN PISOS 60X60 RECTIFICADO	M2	79,2	9,9
8	**INSTALACIONES ELECTRICAS**			
8.1	PUNTO DE ILUMINACION INC. BOQUILLA Y FOCO	U	19,3	2,4
8.2	PUNTO DE TOMACORRIENTE 110V	U	20,6	2,6

8.3	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220V	U	0,8	0,1
8.4	PUNTO DE TOMACORRIENTE TRIFASICO 10A	U	2,6	0,3
8.5	CAJA DE BREAKERS	U	0,9	0,1
8.6	ACOMETIDA PRINCIPAL	ML	1,4	0,2
8.7	PUESTA A TIERRA DE TABLERO	U	1,5	0,2
8.8	RED ELECTRICA DE DISTRIBUCION	ML	125,8	15,7
8.9	TUBERIA PVC PARA CONDUCTOS DE ENERGIA	ML	1,9	0,2
8.10	AIRE ACONDICIONADO PISO TECHO YORK 48000 BTU	U	4,0	0,5
8.11	AIRE ACONDICIONADO PISO TECHO YORK 60000 BTU	U	7,0	0,9
9	**CUBIERTA METALICA**			
9.1	ACERO LAMINADO VIGA IPE160	KG	28,2	3,5
9.2	ACERO LAMINADO PERFIL G200X75X30X6 - CORREA	KG	38,1	4,8
9.3	CUBIERTA FERROTECHO 0,3MM	M2	33,6	4,2
10	**CARPINTERIA**			
10.1	PUERTA UNA HOJA (90X210)	U	3,0	0,4
10.2	PUERTA UNA HOJA (100X210)	U	1,0	0,1
11	**ALUMINIO Y VIDRIO**			
11.1	PUERTA DE ALUMINIO Y VIDRIO (220X210)	U	4,0	0,5
11.2	VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO	M2	6,7	0,8
11.3	MURO CORTINA	M2	73,1	9,1
12	**ADICIONALES DE OBRA**			
12.1	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	GLOBAL		

Figura 5.4.

Cronograma de Obra [Delgado, Velarde; 2024]



CAPÍTULO 6

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

El desarrollo de un diseño estructural para una institución educativa implica la creación de un espacio funcional y también busca promover la participación de los estudiantes en muchas actividades recreativas. El proyecto comenzó con un levantamiento topográfico del terreno, dividiendo adecuadamente las áreas destinadas a zonas verdes y a la construcción del edificio.

En la parte arquitectónica, se tomó como referencia el edificio al costado del área de construcción, que tiene como característica principal el muro cortina. Después de la aprobación del director de la institución, se procedió a la distribución de espacios, tomando en cuenta las salas de ensayo musical, gimnasio, salón de eventos y baños. La elección de una estructura mixta, que utiliza hormigón armado y estructura metálica, hace que sea una estructura versátil debido a que tiene luces que superan los 20 m.

El diseño estructural, en el cual se tomó como punto de partida la Normativa Ecuatoriana de la Construcción (NEC), se centró en la seguridad y durabilidad del edificio, teniendo en cuenta que la mayoría de los usuarios son estudiantes de la institución. La losa aligerada de dos direcciones, muy común en Ecuador, se consideró para el entrepiso, mientras que para la cercha metálica se adoptó la configuración tipo Warren, eficiente para distribuir las cargas.

La optimización y verificación de las dimensiones de los elementos estructurales se llevaron a cabo con la ayuda del software Sap2000, garantizando el cumplimiento de todos los requisitos constructivos para lograr una estructura eficiente. La selección de perfiles IPE160 para el armazón y Perfil G200X75X30X6 para las correas aportan de resistencia y funcionalidad.

Para las instalaciones, se empleó la librería MEP de Plastigama, permitiendo una aproximación realista de la distribución de agua potable y aguas servidas. La elección de la distribución eléctrica y de sistemas de climatización, como los aires acondicionados piso techo de 48000 BTU y 60000 BTU, se centraron en proporcionar confort a los usuarios y ofrecer puntos de conexión de tomacorriente en zonas donde los usuarios podrían utilizar.

En conclusión, este proyecto ha destacado por la optimización de procesos constructivos y la selección de materiales, cumpliendo con requerimientos de sostenibilidad y eficiencia para crear un espacio educativo seguro y funcional.

6.2 RECOMENDACIONES

Considerando la experiencia acumulada durante el desarrollo de este proyecto, se han identificado diversas áreas que podrían beneficiarse de mejoras y consideraciones en futuros proyectos similares. Estas recomendaciones abarcan aspectos arquitectónicos, estructurales y de gestión del proyecto.

En primer lugar, se sugiere realizar una inspección arquitectónica detallada al inicio del proyecto, identificando y analizando las características de los edificios a su alrededor. Esto permitirá establecer un patrón de diseño, para que se integre visualmente.

Es importante agendar reuniones regulares con el cliente durante la fase de diseño arquitectónico. Esto ayudará a evitar posibles cambios que puedan comprometer el diseño estructural posteriormente, asegurando que el cliente este de acuerdo con el diseño final.

Para el software Sap2000, se recomienda una verificación de los parámetros asignados. Establecer erróneamente los parámetros abre la posibilidad de falsos errores.

Para la cercha metálica, se sugiere averiguar el peso por metro cuadrado de la plancha metálica que actúa sobre las correas. Modelar estas cargas por metro cuadrado, en lugar de realizar

cálculos externos de distribución de cargas, esto puede simplificar el proceso y mejorar la eficiencia del diseño.

En cuanto a las instalaciones de agua potable, se aconseja considerar el espesor de la pared en la distribución y asegurar que atraviesen las vigas en puntos donde su momento es nulo. Esto minimizará cualquier impacto negativo en el diseño estructural.

La inclusión de un diseño universal para personas discapacitadas es de suma importancia. Se recomienda crear espacios de circulación que cumplan con estándares de accesibilidad, promoviendo la inclusión y la igualdad en el entorno.

La incorporación de vigas de acople en la cimentación excéntrica como una estrategia efectiva para prevenir asentamientos excéntricos en el piso, preservando la integridad estructural del edificio.

El muro cortina, se destaca que, aunque no actúa como un elemento estructural en el cálculo de diseño, su peso puede ser despreciado sin afectar significativamente las derivas, lo que simplifica el análisis y diseño estructural.

Finalmente, en términos de gestión de la obra, se sugiere una distribución adecuada de cuadrillas en el cronograma. Esta estrategia busca maximizar el rendimiento de cada equipo de trabajo, asegurando la eficiencia en la ejecución del proyecto y cumpliendo con los plazos establecidos.

Estas recomendaciones, basadas en lecciones aprendidas durante la ejecución de este proyecto, buscan mejorar la eficacia y eficiencia en futuras iniciativas similares, contribuyendo al desarrollo sostenible y exitoso de proyectos multidisciplinarios.

Bibliografía

Navarro-Martínez, V. (2017). Playgrounds: La Importancia Educativa del Espacio Exterior. *Revista Internacional de Educación Para La Justicia Social (RIEJS)*, *6.1*(2017). https://doi.org/10.15366/riejs2017.6.1.013

De, N., & Construcción, L. (2014). *ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO*. https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2024/03/8.-NEC-SE-HM-Hormigon-Armado.pdf

De, N., & Construcción, L. (2014). *ESTRUCTURAS DE ACERO*. https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2024/03/9.-NEC-SE-AC-Estructuras-de-Acero.pdf

Naciones Unidas. (2015). *Objetivos y metas de desarrollo sostenible*. Desarrollo Sostenible. https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/

Martínez Calzón, J. (1966). Las estructuras mixtas de hormigón y acero. *Informes De La Construcción*, *19*(182), 99–112. https://doi.org/10.3989/ic.1966.v19.i182.4193

Alvear S., J., & Ruales, J. L. (2014). *DISEÑO POR DESEMPEÑO EN EDIFICIOS DE HORMIGÓN ARMADO, DE ACERO ESTRUCTURAL, Y MIXTOS.* PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE INGENIERÍA. http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/9575/TESIS-ALVEAR%20RUALES.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Leopold, L. B., F. E. Clarke, B. B. Hanshaw, and J. E. Balsley. (1971). A procedure for evaluating environmental impact. U.S. Geological Survey Circular 645.

Villa, F. (2009). Construcciones verdes. Alarife: Revista de arquitectura, (17), 39.

Solano Aldaz Monica Alexandra (2021). VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES MEDIANTE MATRIZ DE LEOPOLD DEL ESIA RELLENO SANITARIO DEL CANTÓN TENA, NAPO

NEC-SE-CG: Cargas (no sísmicas). (2014). https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2024/03/1.-NEC-SE-CG-Cargas-No-Sismicas.pdf

NEC-SE-GC: Geotécnia y Cimentaciones. (2014). https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2024/03/7.-NEC-SE-GC-Geotecnia-y-Cimentaciones.pdf

NEC-SE-HM: Estructuras de Hormigón Armado. (2014). https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2024/03/8.-NEC-SE-HM-Hormigon-Armado.pdf

NEC-SE-AC: Estructuras de Acero. (2014). https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2024/03/9.-NEC-SE-AC-Estructuras-de-Acero.pdf

NEC-HS-CL: Climatización. (2020, June). Https://Www.habitatyvivienda.gob.ec/Wp-Content/Uploads/2024/03/5.-NEC-HS-CL-Climatizacion.pdf.

NEC-SB-IE: Instalaciones Eléctricas. (2018, February). https://www.habitatyvivienda.gob.ec/wp-content/uploads/2024/03/1.-NEC-SB-Instalaciones-Electricas.pdf

NEC-11: NORMA HIDROSANITARIA NHE AGUA. (2011). https://inmobiliariadja.files.wordpress.com/2016/09/nec2011-cap-16-norma-hidrosanitaria-nhe-agua-021412.pdf

Guerrero Quiroz, Y. Y., & Atencio Lloclle, J. J. (2021). Determinación de capacidad de carga del suelo empleando método de Meyerhof para la cámara de bombeo del sector 309-Villa María del Triunfo.

Polo Quispe, R. M., & Cobeña Zuñiga, O. A. Influencia del modelamiento en la respuesta estructural de muros cortina utilizando el método de los elementos finitos en edificios de 10, 20 y 30 pisos en la ciudad de Lima.

Guerrero Campaña, D. C. (2013). *Diseño de espacios interiores a través de elementos decorativos y mobiliario para diferentes eventos sociales en Ambato*. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE DISEÑO Y ARQUITECTURA.

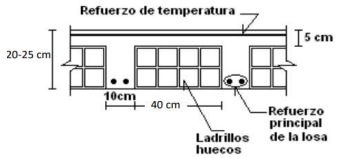
TAMAYO URGILÉS, D. A., & GAIBOR NÚÑEZ, J. L. (2012). *DISEÑO ESTRUCTURAL DEL NUEVO AUDITORIO DEL CAMPUS SANGOLQUÍ DE LA ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO*. ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y DE LA CONSTRUCCIÓN.

Pérez Carmona, R. (2010). *Instalaciones hidrosanitarias y de gas para edificaciones- 6ª. ed.* Ecoe Ediciones.

PLANOS Y ANEXOS

Materiales		
yh	2,4	T/m3
yh mortero	2,1	T/m3
y vidrio plano	2,6	T/m3

Dimensiones de bloques aligerados		
	Nervio 15	Nervio 20
	m	m
Altura	0,15	0,2
Profundidad	0,2	0,2
Ancho	0,4	0,4



b. Losa Aligerada

Calculo peso de losa			
	Peso bloque	Volumen	Peso
	kg/m2	m3	T/m2
LN1D20	0,1	0,08	0,192
LN1D25	0,12	0,09	0,216
LN2D20	0,08	0,104	0,2496
LN2D25	0,096	0,122	0,2928

Calculo peso de pared		
Ladrillo	12x8x26	cm
Peso c/u	3,5	kg
Unidades	12	u/m2
Area pared	434,44	m2
Area losa	507,6686	m2
f	0,855755113	
Total	35,94171473	kg/m2

Area vidrio	25,81	m2

Peso Losa maciza		
Volumen	0,1806	m3
Peso Losa maciza	0,43344	T/m2

Peso losa nervada	0,3888	t/m2

Cargas

Tipo de losa	LN2D25

Carga viva Uso		
Salones de uso publico	0,48	T/m2
Cubierta	0,07	T/m2

Área tributaria cubierta	6,4	m
CV lineal cubierta	0,448	T/m

Arire acondicionado piso techo York 60000 BTU		
Largo	0,71	m
Ancho	0,71	m
Altura	0,843	m
Peso Neto	85	Kg

Carga muerta Piso Intermedio		
Paredes	0,035941715	T/m2
Enlucidos	0,053912572	T/m2
Pisos (Pegamento)	0,03	T/m2
Enlucido/tumbado/instalaciones	0,04	T/m2
Bloques alivianados (losa)	0,096	T/m2
Peso de Losa	0,2928	T/m2
Total	0,548654287	T/m2

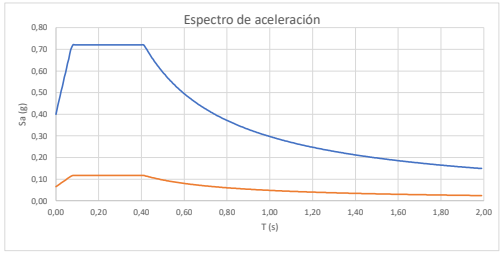
Carga muerta Cubierta		
Enlucido/tumbado/instalaciones	0,05	T/m2

Long tributaria cubierta	1,56	m
	3,12	m
	3,14	m
	3,15	m
	3,24	m
	3,33	m
	1,67	m

Ferrotecho 0,3mm	0,00287	T/m
CM lineal cubierta	0,08	T/m
	0,16	T/m
	0,16	T/m
	0,16	T/m
	0,16	T/m
	0,17	T/m
	0,09	T/m

CV lineal Cubierta	0,11	T/m
	0,22	T/m
	0,22	T/m
	0,22	T/m
	0,23	T/m
	0,23	T/m
	0,12	T/m

Espectro de Aceleracion			
Tipos de suelo	**Fa**	**Fd**	**Fs**
B	1	1	0,75
C	1,2	1,11	1,11
D	1,2	1,19	1,28
E	1	1,6	1,19



Espectro elastico		
Provincia	Guayas	
Canton	Guayaquil	
Z	0,4	
η	1,8	
Tipo de Suelo	B	
r	1	
Fa	1	
Fd	1	
Fs	0,75	
To	0,075	s
Tc	0,4125	s

Espectro inelastico	
I	1,3
R	8
ΦP	1
ΦE	1

Período fundamental de vibracion Ta (s)		
Metodo 1		
Ct	0,055	
hn	7	m
α	0,9	
T	0,32	s

Sa	0,72	g
Cs	0,117	g

T (s)	Sa (g)	Cs (g)	T (s)	Sa (g)	Cs (g)	T (s)	Sa (g)	Cs (g)	T (s)	Sa (g)	Cs (g)
0,01	0,44	0,07	**0,26**	0,72	0,12	**0,51**	0,58	0,09	**0,76**	0,39	0,06
0,02	0,49	0,08	**0,27**	0,72	0,12	**0,52**	0,57	0,09	**0,77**	0,39	0,06
0,03	0,53	0,09	**0,28**	0,72	0,12	**0,53**	0,56	0,09	**0,78**	0,38	0,06
0,04	0,57	0,09	**0,29**	0,72	0,12	**0,54**	0,55	0,09	**0,79**	0,38	0,06
0,05	0,61	0,10	**0,30**	0,72	0,12	**0,55**	0,54	0,09	**0,80**	0,37	0,06
0,06	0,66	0,11	**0,31**	0,72	0,12	**0,56**	0,53	0,09	**0,81**	0,37	0,06
0,07	0,70	0,11	**0,32**	0,72	0,12	**0,57**	0,52	0,08	**0,82**	0,36	0,06
0,08	0,72	0,12	**0,33**	0,72	0,12	**0,58**	0,51	0,08	**0,83**	0,36	0,06
0,09	0,72	0,12	**0,34**	0,72	0,12	**0,59**	0,50	0,08	**0,84**	0,35	0,06
0,10	0,72	0,12	**0,35**	0,72	0,12	**0,60**	0,50	0,08	**0,85**	0,35	0,06
0,11	0,72	0,12	**0,36**	0,72	0,12	**0,61**	0,49	0,08	**0,86**	0,35	0,06
0,12	0,72	0,12	**0,37**	0,72	0,12	**0,62**	0,48	0,08	**0,87**	0,34	0,06
0,13	0,72	0,12	**0,38**	0,72	0,12	**0,63**	0,47	0,08	**0,88**	0,34	0,05
0,14	0,72	0,12	**0,39**	0,72	0,12	**0,64**	0,46	0,08	**0,89**	0,33	0,05
0,15	0,72	0,12	**0,40**	0,72	0,12	**0,65**	0,46	0,07	**0,90**	0,33	0,05
0,16	0,72	0,12	**0,41**	0,72	0,12	**0,66**	0,45	0,07	**0,91**	0,33	0,05
0,17	0,72	0,12	**0,42**	0,71	0,11	**0,67**	0,44	0,07	**0,92**	0,32	0,05
0,18	0,72	0,12	**0,43**	0,69	0,11	**0,68**	0,44	0,07	**0,93**	0,32	0,05
0,19	0,72	0,12	**0,44**	0,68	0,11	**0,69**	0,43	0,07	**0,94**	0,32	0,05
0,20	0,72	0,12	**0,45**	0,66	0,11	**0,70**	0,42	0,07	**0,95**	0,31	0,05
0,21	0,72	0,12	**0,46**	0,65	0,10	**0,71**	0,42	0,07	**0,96**	0,31	0,05
0,22	0,72	0,12	**0,47**	0,63	0,10	**0,72**	0,41	0,07	**0,97**	0,31	0,05
0,23	0,72	0,12	**0,48**	0,62	0,10	**0,73**	0,41	0,07	**0,98**	0,30	0,05
0,24	0,72	0,12	**0,49**	0,61	0,10	**0,74**	0,40	0,07	**0,99**	0,30	0,05
0,25	0,72	0,12	**0,50**	0,59	0,10	**0,75**	0,40	0,06	**1,00**	0,30	0,05

Story	Output Case	P	VX	VY	Deformación (m)	Hi (m)	Indice de estabilidad
		tonf	tonf	tonf			Q
Story1	Dead	48,4093	0	0			
Story1	Live	35,08	0	0			
Story1	Sismo Est X	0	2,86	0	0,000794	3	0,007726166

Story	Output Case	P	VX	VY	Deformación (m)	Hi (m)	Indice de estabilidad
		tonf	tonf	tonf			Q
Story1	Dead	48,4093	0	0			
Story1	Live	35,08	0	0			
Story1	Sismo Est Y	0	2,97	0	0,002546	3	0,023856763

Story	Output Case	P	VX	VY	Deformación (m)	Hi (m)	Indice de estabilidad
		tonf	tonf	tonf			Q
Story1	Dead	7,43	0	0			
Story1	Live	3,98	0	0			
Story1	Sismo Est X	0	1,15	0	0,000794	4	0,001969465

Story	Output Case	P	VX	VY	Deformación (m)	Hi (m)	Indice de estabilidad
		tonf	tonf	tonf			Q
Story1	Dead	7,43	0	0			
Story1	Live	3,98	0	0			
Story1	Sismo Est X	0	1,05	0	0,002546	4	0,006916633

T1X	0,34					
T1Y	0,34					
Irregularidades de planta						
1	x	No				
2	No					
3	No					
4	No					
Irregularidades de elevación						
1	x	No				
2	x					
3	No					
Cs-mX	0,0980					
Cs-mY	0,0980					
Wp (t)	**1290,0**					
T2X	0,53	**0,438**				
T2Y	0,46	**0,438**				
T1X*1,3	0,438					
T1Y*1,3	0,438					
Cs-pX	**0,098**					
Cs-pY	**0,098**					
Kx	1					
Ky	1					
Programa						
V X	70,53	119,1815				
V Y	70,53	119,1815				
$V_{NEC} = C_{s-p} * W_p$						
Vnec X	126,42					
Vnec Y	126,42					
Cs-pX Corr	0,1757					
Cs-pY Corr	0,1757					

	Output Case	Stiff X tonf/m	Stiff Y tonf/m	
Story2	Sismo Est X	3114,287	0	
Story1	Sismo Est X	2814,358	0	Regular
Story2	Sismo Est Y	0	3003,121	
Story1	Sismo Est Y	0	2807,656	Regular

Story	Output Case	P Acumulado tonf	
Story2	Dead	66,0023	
Story1	Dead	162,7294	96,7271

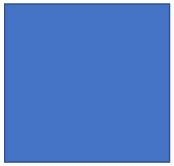
Derivas				
Sismo X		**Sismo Y**		
Drift E X Max	0,000994	**Drift E Y Max**	0,00105	
Drift I X Max	0,005964	**Drift I Y Max**	0,0063	
Límite	0,02	**Límite**	0,02	**Cumple derivas admisibles**

Datos		
L1x	6,61	m
L2x	6,3	m
L1y	6	m
L2y	5,6	m
A tributaria (At)	37,439	m2
Uso 1: Piso intermedio		
CM	0,548654287	t/m2
CV	0,48	t/m2
CU	1,426385144	t/m2
Número de pisos	1	
Uso 2: Cubierta		
CM	0,32	t/m2
CV	0,07	t/m2
CU	0,496	t/m2
Número de pisos	1	
Pu (Planta baja)	59,57	t
Factor de pp y sismo	1,30	
f´c	280	kg/cm2
fy	4200	kg/cm2
Diámetro Estribo	12	mm
Diámetro Long	20	mm
Recubrimiento	4	cm
Altura libre	2,7	m
Ubicación columna	Interior	
KLL	4	
KLL*At	149,756	m2
Se permite reducir carga viva		
CVRed Uso 1	0,299	t/m2
CVRed Uso 2	0,044	t/m2
CU (Viva Red) Uso 1	1,137	t/m2
CU (Viva Red) Uso 2	0,454	t/m2

Predimensionamiento		
Met 1		
Alpha	0,25	
Ag	850,94	cm2
Met 2		
Ag	837,20	cm2
Ag Promedio	844,07	cm2
b=h Req	29,05	cm
b col	40	cm
h col	40	cm
Ag Colocado	1600	cm2
Requerimientos de estribos		
Lo. Conf	45	cm
Sep Max Lo. Conf. Req	10	cm
Sep Colocada en Lo	10	cm
Sep Resto	15	cm

71,97217741

Esquema de la columna		
Cuantía	1%	
Ast Req	16	cm2
Num Var X	3	u
Num Var Y	3	u
Num Var Tot	8	u
Ast Colo	25,13	cm2



b (cm)
40

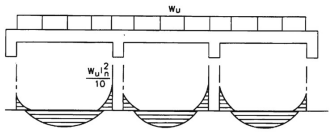
h (cm)	40

Confinamiento					
bc	30,8	cm			
hc	30,8	cm			
Ach	948,64	cm2			
lado b			lado h		
Ash 1	4,23	cm2	Ash 1	4,23	cm2
Ash 2	1,85	cm2	Ash 2	1,85	cm2
Ash Max	4,23	cm2	Ash Max	4,23	cm2
Núm Req Ra b	3,74		Núm Req Ra h	3,74	
Num Col Ra b	4		Num Col Ra h	4	

Datos		
L1	6,05	m
L2	5,60	m
L	6,66	m
B col	0,30	m
CM	0,55	t/m2
CV	0,48	t/m2
Recubrimiento	4,00	cm
f´c	280	kg/cm2
fy	4200	kg/cm2
Diametro Estribo	12	mm
Diametro Long	20	mm
Qu	1,43	t/m2
QuR	4,67	t/m
fps	1,30	
Demandas reales		
Mu		t-m
Vu (Primer orden)		t
Tu		t-m

Cuantía mínima	0,0033
Cuantía máxima	0,025

8



Predimensionamiento		
Mu Diseño	24,35	t-m
bw	40	cm
d	38,72	cm
h>=	44,92	cm
h Elegida	60	cm
d real	53,80	cm
Diseño a flexión		
As Req (Sup)	12,63	cm2
As´ Req (Inf)	6,31	cm2
Acero Sup Colocado Esquinas	Número	4
	Diámetro (mm)	20
Acero Sup Colocado Adicional	Número	
	Diámetro (mm)	20
Acero Superior colocado (cm2)		12,57
Acero Inf Colocado Esquinas	Número	3
	Diámetro (mm)	20
Acero Inf Colocado Adicional	Número	
	Diámetro (mm)	
Acero Inferior colocado (cm2)		9,42
Cuantía Sup	0,0058	CUMPLE
Cuantía Inf	0,0044	CUMPLE
Diseño a cortante (Disposiciones)		
2h	120	cm
Separacion Máxima Normativa (2h)	12	cm
Separacion Colocada (2h)	10	cm
Longitud de Zona Central	3,96	m
Separación Zona Central	27	cm
Ldh (Anclaje)	294	mm
B columna >=	0,346	m
Phi Mn	24,239	t-m
a	5,544	cm

Demandas de flexión estimadas

Modelo trapecios y triángulos		
A1	10,995875	m2
A2	10,808	m2
At	21,803875	m2
Mu	24,56	t-m

Modelo franja de columna		
Mu	24,14	t-m
Lp	5,83	m

Mu Promedio	24,35	t-m

Calculos menores	
k (As)	121,95

Diseño por capacidad: cortante

Acero colocado (cm2)

Inicio de viga	Fin de viga
12,57	12,57
9,42	9,42

a (Altura de compresión)			
	Inicio		Fin
Sup	5,20		5,20
Inf	6,93		6,93

Momentos probables			
	Inicio (1)		Fin (2)
Sup	33,21		33,21
Inf	25,33		25,33

Vpr +	9,20	t
Vpr -	9,20	t

Vpr	9,20	t

Wu (Nec)	2,40	t/m
QD	1,80	t/m
QL	1,57	t/m

Ve	16,84	t

Se debe usar este cortante en lugar del obtenido por análisis de primer orden (elástico)

Considerar Vc=0? Sí

Vc	0,00	t
Av Necesario	0,994	cm2
Av Colocado	2,26	cm2
Cumple diseño a cortante por capacidad		

Dimensiones de columnas	
b (cm)	40
h (cm)	40
Dimensiones de vigas X	
b (cm)	40
h (cm)	60
Dimensiones de vigas Y	
b (cm)	40
h (cm)	60
Información de diseño	
f´c (kg/cm2)	280
fy (kg/cm2)	4200

Luz de los paños (Entre ejes)			
	Eje X	L1 (m)	L2 (m)
Eje Y		6,66	6,3
L1 (m)	6		
L2 (m)	5,6		

H Calculado (cm)	14,95	cm
Asunción inicial es correcta		

Inercia LM	27844	cm4

Equivalencia de losa nervada a maciza /1m			
10	40	10	40



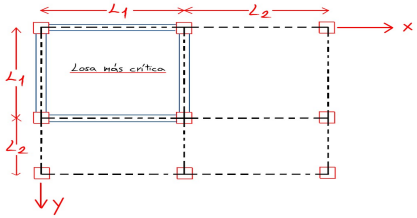
Centroide	14,16	cm
Inercia LN	27844	cm4
Altura equivalente para losa maciza (cm)		
b=	100	h=	14,95
---	---	---	---

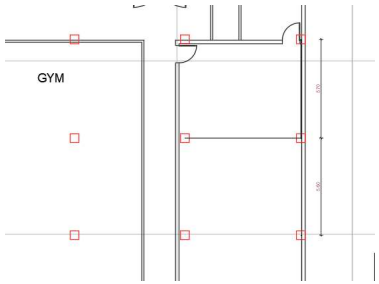
L max (m)	H Nerv (cm)
5	20
6,2	25
7,7	30

3,15
2,8

Alfa 1			Alfa 2	
y barra	34,9390244		y barra	34,9390244
I1-1/2	300		I1-2/2	333
b	85		b	85
bw	40		bw	40
ht	45,00		ht	45,00
hf	15,00		hf	15,00
I losa	90000		I losa	99281,25
I viga	999363,567		I viga	999363,567
Alfa 1	11,1040396		Alfa 2	10,0659849
Alfa 3			Alfa 4	
y barra	38,1		y barra	38,1
I	580		I1-2/2	648
b	130		b	130
bw	40		bw	40
ht	45,00		ht	45,00
hf	15,00		hf	15,00
I losa	163125		I losa	182250
I viga	1182712,5		I viga	1182712,5
Alfa 3	7,25034483		Alfa 4	6,48950617

H Sugerido (cm)	15,65
H Colocado (cm)	15





Alfa M	8,72746889	
Betha	1,11785714	
h1	18,969697	cm
h2	12,5	cm
h3	14,9498333	cm
In	0,16	
pn	0,13	
LM	6,66	
Lm	6	
bM	40	
bm	40	
llM	6,26	
llm	5,6	
d	-2,6	

Malla electrosoldada		
b	100	cm
h	5	cm
cuantia	0%	
Aret	0,90	cm2

Mu	23,64	ton*m
h	25	cm
bw	10	cm
rec	2,5	cm
f´c	280	kg/cm2
fy	4200	kg/cm2
philong	1,6	cm
phiestr	1	cm
d	20,7	cm
phi	0,85	
k	11,73	
As	3,54	cm2

Cuantía mínima	0,0033	
Cuantía máxima	0,025	
Asmin	0,83333333	cm2
Asmax	6,25	cm2

Ascol	4,021238597	cm2
s	5,175	cm
scol	5	cm

longitudinal: 2ϕ16mm, vincha: ϕ10mm@5cm

Predimensionamiento Plintos Centro

Cargas de diseño	Carga muerta	Carga viva	Envolvente Sx,Sy Carga sísmica	Servicio D+L	 D+L+S	Diseño 1,2D+1,6L	 1,2D+1L+1S
P (t)	26,77	15,44	1,32	42,21	43,53	56,83	48,88
Mx (t.m)	0,68	0,62	5,18	1,30	6,48	1,80	6,61
My (t.m)	0,23	0,34	5,93	0,56	6,50	0,81	6,54

Parámetros de diseño		
Esfuerzo admisible	84,41	t/m2
f´c	28	Mpa
e (Columna)	0,55	m
f (Columna)	0,55	m
d	0,225	m
Recubrimiento	0,075	m
Posición columna	interior	

Meyerhof		
y	19,00	kN/m3
c'	0,00	kN/m2
Df	1,00	m
zd	19,00	kN/m2
Fs	3,00	
Phi (Ang Fric)	37,00	0,65 rad

Predimensionamiento		
Área Nece	0,70	m2
B=L Nece	0,83	m2
B	1,50	m
L	1,50	m
Área Colo (m2)	2,25	Ok predimensionamiento

Comprobación de esfuerzos del suelo (t/m2)				
Esfuerzos	D+L [T/m2]		D+L+S [T/m2]	
Esf B1	20,59	Ok Esfuerzo	10,62	Ok Esfuerzo
Esf B2	22,59	Ok Esfuerzo	33,73	Ok Esfuerzo
Esf L1	19,29	Ok Esfuerzo	10,66	Ok Esfuerzo
Esf L2	23,89	Ok Esfuerzo	33,69	Ok Esfuerzo

Resumen	
B (m)	1,50
L (m)	1,50
H (m)	0,300
Varillas Eje X	
Diámetro de varilla (mm)	12
Cantidad de varillas	6
Separación de varillas (cm)	26 Requiere patas
Varillas Eje Y	
Diámetro de varilla (mm)	12
Cantidad de varillas	6
Separación de varillas (cm)	25 Requiere patas

Factores de carga	
Nc	55,63
Nq	42,92
Ny	53,27

S/C (t/m2)	0,3
Desplante plinto (m)	1
Densidad del suelo (t/m3)	1,9

Factores de forma	
Sc	1,80
Sq	1,40
Sy	1,40

Corte unidireccional		
Calculos	1,2D+1,6L	1,2D+1L+1S
Esf B1 [T/m2]	24,44	10,72
Esf B2 [T/m2]	27,33	33,99
Esf L1 [T/m2]	22,68	10,60
Esf L2 [T/m2]	29,09	34,11
Esf B' [T/m2]	26,85	30,11
Vu B (t)	10,16	12,02
Vc B (t)	22,77	22,77
Cumple corte B ?	Cumple	Cumple
Esf L' [T/m2]	28,02	30,19
Vu L (t)	10,71	12,06
Vc L (t)	22,77	22,77
Cumple corte L ?	Cumple	Cumple

Revisión de aplastamiento	
Coeficiente	2
Resistencia de plinto	30,94
Resistencia de columna	15,47
Cumple aplastamiento	Cumple aplastamiento

Corte bidireccional (punzonamiento)		
Calculos	1,2D+1,6L	1,2D+1L+1S
Esf prom B	25,89	22,36
Esf prom L	25,89	22,36
Vu B (t)	41,28	35,46
Vu L (t)	41,28	35,46
Vc (t)	46,62	
Cumple corte ?	Cumple	Cumple

Factores de profundidad	
dc	1,27
dq	1,13
dy	1,13

Diseño de flexión							
	1,2D+1,6L				1,2D+1L+1S			
y B	26,42	Y L	27,06	y B	26,62	Y L	26,67
Mu B (t.m)	4,57	Mu L (t.m)	4,81	Mu B (t.m)	5,34	Mu L (t.m)	5,35
d Nece (cm)	8,75	d Nece (cm)	8,98	d Nece (cm)	9,46	d Nece (cm)	9,47
Cumple d ?	Ok peralte	Cumple d ?	Ok peralte	Cumple d ?	Ok peralte	Cumple d ?	Ok peralte
At B (cm2)	6,10	At L (cm2)	6,41	At B (cm2)	7,11	At L (cm2)	7,14
Diámetro de varilla (mm)	12	Diámetro de varilla (mm)	12	Diámetro de varilla (mm)	12	Diámetro de varilla (mm)	12
Cantidad de varillas	5	Cantidad de varillas	6	Cantidad de varillas	6	Cantidad de varillas	6
Separación de varillas (cm)	31	Separación de varillas (cm)	29	Separación de varillas (cm)	26	Separación de varillas (cm)	25
	Requiere patas		Requiere patas		Requiere patas		Requiere patas
ld (mm)	680,34	ld (mm)	680,34	ld (mm)	680,34	ld (mm)	680,34
12db (m)	0,144	12db (m)	0,144	12db (m)	0,144	12db (m)	0,144

Esfuerzo admisible		
qu	2503,23	kN/m^2
qu	255,17	T/m2
qu_neta	253,23	T/m2
qadm	**84,41**	T/m2

Predimensionamiento Plintos Borde

Cargas de diseño	Carga muerta	Carga viva	Envolvente Sx,Sy Carga sísmica	Servicio D+L	 D+L+S	Diseño 1,2D+1,6L	 1,2D+1L+1S
P (t)	19,14	9,67	1,46	28,81	30,27	38,43	34,09
Mx (t.m)	0,20	0,10	5,17	0,30	5,47	0,40	5,51
My (t.m)	0,18	0,12	4,89	0,30	5,19	0,41	5,23

Parámetros de diseño		
Esfuerzo admisible	63,92	t/m2
f´c	28	Mpa
e (Columna)	0,5	m
f (Columna)	0,55	m
d	0,225	m
Recubrimiento	0,075	m
Posición columna	borde	

Meyerhof		
y	19,00	kN/m3
c'	0,00	kN/m2
Df	1,00	m
zd	19,00	kN/m2
Fs	3,00	
Phi	0,65	

Predimensionamiento		
Área Nece	0,64	m2
B=L Nece	0,80	m2
B	1,00	m
L	1,50	m
Área Colo (m2)	1,50	Ok predimensionamiento

Comprobación de esfuerzos del suelo (t/m2)				
Esfuerzos	D+L		D+L+S	
Esf B1	20,22	Ok Esfuerzo	-8,15	Ok Esfuerzo
Esf B2	23,85	Ok Esfuerzo	54,16	Ok Esfuerzo
Esf L1	21,23	Ok Esfuerzo	8,41	Ok Esfuerzo
Esf L2	22,84	Ok Esfuerzo	37,60	Ok Esfuerzo

Resumen	
B (m)	1,00
L (m)	1,50
H (m)	0,300
Varillas Eje X	
Diámetro de varilla (mm)	14
Cantidad de varillas	5
Separación de varillas (cm)	40
Varillas Eje Y	
Diámetro de varilla (mm)	10
Cantidad de varillas	5
Separación de varillas (cm)	24

Requiere patas

Requiere patas

Factores de carga	
Nc	55,63
Nq	42,92
Ny	53,27

Factores de forma	
Sc	1,54
Sq	1,27
Sy	1,27

Factores de profundidad	
dc	1,27
dq	1,13
dy	1,13

Corte unidireccional		
Calculos	1,2D+1,6L	1,2D+1L+1S
Esf B1	23,78	-8,01
Esf B2	28,72	54,73
Esf L1	25,18	8,66
Esf L2	27,33	38,06
Esf B'	28,60	53,16
Vu B (t)	2,15	3,12
Vc B (t)	22,77	22,77
Cumple corte B ?	Cumple	Cumple
Esf L'	26,97	33,16
Vu L (t)	6,79	8,90
Vc L (t)	15,18	22,77
Cumple corte L ?	Cumple	Cumple

Revisión de aplastamiento	
Coeficiente	2
Resistencia de plinto	30,94
Resistencia de columna	15,47
Cumple aplastamiento	Cumple aplastamiento

Corte bidireccional (punzonamiento)		
Calculos	1,2D+1,6L	1,2D+1L+1S
Esf prom B	26,25	23,36
Esf prom L	26,25	23,36
Vu B (t)	25,97	23,01
Vu L (t)	23,68	20,97
Vc (t)	30,15	
Cumple corte ?	Cumple	Cumple

S/C (t/m2)	0,3
Desplante plinto (m)	1
Densidad del suelo (t/m3)	1,9

Esfuerzo admisible		
qu	1900,06	kN/m^2
qu	193,69	T/m2
qu_neta	191,75	T/m2
qadm	63,92	T/m2

Diseño de flexión							
1,2D+1,6L				1,2D+1L+1S			
y B	26,25	Y L	26,65	y B	23,36	Y L	28,75
Mu B (t.m)	5,23	Mu L (t.m)	3,06	Mu B (t.m)	5,05	Mu L (t.m)	3,94
d Nece (cm)	9,36	d Nece (cm)	8,77	d Nece (cm)	9,20	d Nece (cm)	9,96
Cumple d ?	Ok peralte	Cumple d ?	Ok peralte	Cumple d ?	Ok peralte	Cumple d ?	Ok peralte
At B (cm2)	6,97	At L (cm2)	4,08	At B (cm2)	6,73	At L (cm2)	5,26
Diámetro de varilla (mm)	14	Diámetro de varilla (mm)	10	Diámetro de varilla (mm)	14	Diámetro de varilla (mm)	10
Cantidad de varillas	5	Cantidad de varillas	4	Cantidad de varillas	4	Cantidad de varillas	5
Separación de varillas (cm)	38	Separación de varillas (cm)	32	Separación de varillas (cm)	40	Separación de varillas (cm)	24
	Requiere patas		Requiere patas		Requiere patas		Requiere patas

DISEÑO SISTEMAS AAPP

DEMANDA AAPP		
Uso	**Datos**	**Unidades**
Dot para salon eventos	30	l/m2 /dia
Area	370	m2
Dot para gym	10	l/m2/dia
Cant gym	170	m2
Dot sala ensayo	30	l/estudiante/dia
cant estudiantes	30	estudiantes
Dot areas verdes	3	l/m2/dia
Area	270	m2
Qmed	14510	l/dia
	0,167939815	l/s
KD	1,5	
KH	2,3	
QMD	0,251909722	l/s
QMH	0,386261574	l/s

NEC

STORAGE		
TRH	24	h
Q	604,5833333	l/h
V	14510	l
	14,51	m3
Base	3	m
Altura	3	m
Profundidad	1,7	m
Volumen final	15,3	m
Borde Libre	0,5	m
HT	2,2	m

correcto

ACOMETIDA		
hmax	6	h
Qmed	14510	l/dia
	14,51	m3/dia
Qac	2,418333333	m3/h
	0,0006717593	m3/s
Vflujo	1,5	m/s
D	0,023879007	m
	23,87900687	mm
	0,940118381	pulg
Dcorregido	**1**	**pulg**

Aparato	Caudal	Presi'on
LAVABO		
INODORO		
URINARIO		
DUCHA		

Piso	Área	Accesorios	Cantidad	Qi [L/S]	Qi [m3/S]	Φ DIAMETRO [mm]	A [m2]	V (m/s)	PRESSURE	MATERIAL
1	BH	LAVABO	4	0,1	0,0001	16	0,00020	0,497359197	2	PVC
		INODORO	3	0,1	0,0001	16	0,00020	0,497359197	3	PVC
		URINARIO	2	0,15	0,00015	16	0,00020	0,746038796	3	PVC
	BM	LAVABO	4	0,1	0,0001	16	0,00020	0,497359197	2	PVC
		INODORO	3	0,1	0,0001	16	0,00020	0,497359197	3	PVC
	BGH	LAVABO	3	0,1	0,0001	16	0,00020	0,497359197	2	PVC
		INODORO	2	0,1	0,0001	16	0,00020	0,497359197	3	PVC
		URINARIO	2	0,15	0,00015	16	0,00020	0,746038796	3	PVC
		DUCHA	4	0,2	0,0002	16	0,00020	0,994718394	3	PVC
	BGM	LAVABO	3	0,1	0,0001	16	0,00020	0,497359197	2	PVC
		INODORO	2	0,1	0,0001	16	0,00020	0,497359197	3	PVC
		DUCHA	4	0,2	0,0002	16	0,00020	0,994718394	3	PVC
2	BAR	LAVADERO	1	0,2	0,0002	16	0,00020	0,994718394	2	PVC
	BH	LAVABO	6	0,1	0,0001	16	0,00020	0,497359197	2	PVC
		INODORO	5	0,1	0,0001	16	0,00020	0,497359197	3	PVC
		URINARIO	2	0,15	0,00015	16	0,00020	0,746038796	3	PVC
	BM	LAVABO	6	0,1	0,0001	16	0,00020	0,497359197	2	PVC
		INODORO	5	0,1	0,0001	16	0,00020	0,497359197	3	PVC

TOTAL	61

Piso / Tramo	NODO	AREA	ACCESORIOS	CANTIDAD	Cj qi (l/s)	∑qi
1 / 1	9	BH/2do piso	URINARIO	2	0,15	0,3
			LAVABO	3	0,1	0,3
		Total		5		0,6
	2,1	BH	INODORO	1	0,1	0,1
		Total		1		0,1
	2	BH/BM	LAVABO	2	0,1	0,2
			INODORO	4	0,1	0,4
		Total		6		0,6
	2,2	BH	INODORO	1	0,1	0,1
		Total		1		0,1
	3	BH	LAVABO	3	0,1	0,3
		Total		3		0,3
1 / 2	4	BGH	DUCHAS	4	0,2	0,8
		Total		4		0,8
	5	BGH	LAVABO	3	0,1	0,3
		Total		3		0,3
	6	BGH/BGM	INODORO	4	0,1	0,4
			URINARIO	2	0,15	0,3
		Total		6		0,7
	7	BGM	LAVABO	3	0,1	0,3
		Total		3		0,3
	8	BGM	DUCHA	4	0,2	0,8
		Total		4		0,8
2 / 3	10	BAR	LAVABO	1	0,2	0,2
		Total		1		0,2
2 / 4	11,1	BH	URINARIO	1	0,15	0,15
			LAVABO	1	0,1	0,1
			INODORO	5	0,1	0,5
		Total		7		0,75
	11,2	**BH**	URINARIO	1	0,15	0,15
			LAVABO	**5**	**0,1**	**0,5**
		Total		6	0,25	0,65
	12,1	BM	INODORO	5	0,1	0,5
			URINARIO	1	0,15	0,15
		Total		6	0,25	0,65
	12,2	BM	LAVABO	5	0,1	0,5
		Total		5	0,1	0,5

	F	4							
			l/s	pulg	mm	l/s	m/s	m	
NODO	**TotalDevices**	**∑Qtotales**	**Ks**	**QMP**	**Φ DIAMETRO**	**Q (tabla)**	**v**	**hv**	perdidas de cada uno
1	50	6,2	0,340	2,11	2	50,8	2,52	1,24	0,08	
2,1	31	4	0,370	1,48	1,50	38,1	1,51	1,32	0,09	os tramos de succion e
2	30	3,9	0,373	1,45	1,50	38,1	1,51	1,32	0,09	sion tomamos el tramo mas critico
2,2	24	3,3	0,391	1,29	1,25	31,75	1,32	1,67	0,09	
3	23	3,2	0,395	1,26	1,25	31,75	1,26	1,59	0,13	
4	20	2,9	0,408	1,18	1,25	31,75	1,26	1,59	0,13	
5	16	2,1	0,431	0,91	1,25	31,75	1,2	1,52	0,07	
6	13	1,8	0,456	0,82	1,25	31,75	1,2	1,52	0,07	
7	7	1,1	0,557	0,61	1,00	25,4	0,76	1,50	0,11	
8	4	0,8	0,702	0,56	1,00	25,4	0,57	1,12	0,06	
9	30	3,35	0,373	1,25	1,25	31,75	1,26	1,59	0,13	
10	25	2,75	0,387	1,07	1,25	31,75	1,14	1,44	0,10	
11	24	2,55	0,391	1,00	1,25	31,75	1,14	1,44	0,10	
12	11	1,15	0,479	0,55	1,00	25,4	0,57	1,12	0,06	
Critico	6	0,65	0,590	0,38	0,75	19,05	0,38	1,33	0,09	

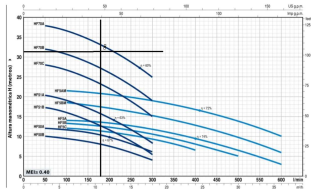
x

Tramo		l/s	pulg	mm	l/s	m/s	m	Calculo de bomba														
		QMP	Φ DIAMETRO		Q (tabla)	v	hv	C	mm/mm	m	m	Accesorios	Cantidad	Material	C	A	B	m	m	m	m	mca
									j	LH	LV							Le	∑Le	LT	Perdidas totales	Altura
Succion	X-S	2,11	2	50,8	2,52	1,24	0,08	0,0001	0,148	0,25	1	Codo 90º	1	PVC	150	0,52	0,04	1,07	1,07	2,68	0,40	1,48
												Valv. Comp.	1	BRONCE	130	0,17	0,03	0,37	0,37			
Impusion	Crit-12	0,38	0,75	19,05	0,38	1,33	0,09	0,0001	0,041	10,17	0,89	Codo 90º	5	PVC	150	0,52	0,04	0,42	2,08	13,14	0,54	1,52
	12-11	0,55	1	25,4	0,57	1,12	0,06	0,0001	0,041	17,25	0,83	Codo 90º	5	PVC	150	0,52	0,04	0,55	2,73	21,59	0,89	1,78
			1	25,4								Tee red	1	PVC	150	0,56	0,33	0,78	0,78			
	11-10	1	1,25	31,75	1,14	1,44	0,10	0,0001	0,067	1,2	0,82	Tee red	1	PVC	150	0,56	0,33	0,92	0,92	4,29	0,29	1,21
				31,75								Codo 90º	2	PVC	150	0,52	0,04	0,68	1,35			
	10-9	1,03	1,25	31,75	1,14	1,44	0,10	0,0001	0,073	2,18	0,65	Codo 90º	1	PVC	150	0,52	0,04	0,68	0,68	4,42	0,32	1,07
				31,75								Tee red	1	PVC	150	0,56	0,33	0,92	0,92			
	9-1	1,25	1,25	31,75	1,26	1,59	0,13	0,0001	0,051	0	1,14	Tee red	2	PVC	150	0,56	0,33	0,92	1,84	2,98	0,15	1,42

ADS	1,48	mca
ADI	7,00	mca
AD TOTAL	27,47	mca
FS	1,15	
AD DISEÑO	32	mca

PESO ESP. AGUA	1	kg/l		
EFICIENCIA	0,65			0,65
Q	2,11	l/s	126,363511	l/min	0
POTENCIA BOMBA	1,364	HP		

BOMBA HF70A https://www.pumpstoponline.com.ec/collections/bombas-de-agua-centrifugas/products/bomba-de-agua-pedrollo-centrifuga-en-acero-inoxidable-al-red-de-1-a-3-hp?variant=43846920470777



DISEÑO SISTEMA AASS

Aparato	UDD
Lavabo	1
Inodoro	2
Urinario	2
Ducha	2
Lavadero	2

PISO	AREA	ACCESORIOS	UDD
1	BH	LAVABO	1
		INODORO	2
		URINARIO	2
	BM	LAVABO	1
		INODORO	2
	BGH	LAVABO	1
		INODORO	2
		URINARIO	2
		DUCHA	2
	BGM	LAVABO	1
		INODORO	2
		DUCHA	2
2	BAR	LAVADERO	2
	BH	LAVABO	1
		INODORO	2
	BM	LAVABO	1
		INODORO	2

							n	0,009	PVC new pipes									
							tabla 5,3					0,6		0,15	0,75			
Caja	Device	Qt	UDD		UDD		Q (l/s)	Φdi (")		Φc	S	v	Q0 (l/s)	Ft	Q (l/s)	L (m)	Δh	
			c/u	total	Propias	Acumuladas		mm	pulg	pulg								
1	DUCHA	2	1	2	2	2		38	1,50	1,5	1%						0	
	DUCHA	2	1	2	2	4		50	1,97	2	1%						0	
	DUCHA	2	1	2	2	6		50	1,97	2	1%						0	
	DUCHA	2	1	2	2	8	1,69	75	2,95	3	1%	0,8	3,61	0,19	0,4681	5	0,05	
2	LAVABO	1	1	1	1	1		32	1,26	1,25	1%						0	
	LAVABO	1	1	1	1	2		38	1,50	1,5	1%						0	
	INODORO	2	1	2	2	4		100	3,94	1,5	1%						0	
	INODORO	2	1	2	2	6	1,69	100	3,94	4	1%	1	7,78	0,25	0,2172	5,06	0,0506	
3	LAVABO	1	1	1	1	1		32	1,26	1,25	1%					1,34	0,0134	
	LAVABO	1	1	1	1	2		38	1,50	1,5	1%						0	
	URINARIO	2	1	2	2	4		50	1,97	3								
	URINARIO	2	1	2	2	6		50	1,97	3								
	INODORO	2	1	2	2	8		100	3,94	3	1%						0	
	INODORO	2	1	2	2	10	1,69	100	3,94	3	1%	0,8	3,61	0,19	0,4681	1,75	0,0175	
4	DUCHA	2	1	2	2	2		38	1,4961	1,5	1%						0	
	DUCHA	2	1	2	2	4		50	1,9685	2								
	DUCHA	2	1	2	2	6		50	1,9685	2	1%						0	
	DUCHA	2	1	2	2	8	1,69	75	2,9528	3	1%	0,8	3,61	0,19	0,4681	5,06	0,0506	
5	LAVABO	1	1	1	1	1		32	1,2598	1,25	1%						0	
	LAVABO	1	1	1	1	2		38	1,4961	1,5	1%						0	
	LAVABO	1	1	1	1	3		38	1,4961	1,5	1%						0	
	INODORO	2	1	2	2	5		100	3,937	2								
	INODORO	2	1	2	2	7		100	3,937	2								
	LAVABO	1	1	1	1	8		75	2,9528	2								
	INODORO	2	1	2	2	10	1,69	100	3,937	3	1%	0,8	3,61	0,19	0,4681	5	0,05	
6	LAVABO	1	1	1	1	1		32	1,2598	1,25	1%						0	
	LAVABO	1	1	1	1	2		38	1,4961	1,5								
	LAVABO	1	1	1	1	3		38	1,4961	1,25								
	INODORO	2	1	2	2	5		100	3,937	2								
	INODORO	2	1	2	2	7		100	3,937	2	1%						0	
	URINARIO	2	1	2	2	9		75	2,9528	3								
	URINARIO	2	1	2	2	11		75	2,9528	3								
	LAVABO	1	1	1	1	12		75	2,9528	3								
	INODORO	2	1	2	2	14	1,91	100	3,937	3	1%	0,8	3,61	0,19	0,5291	5,06	0,0506	
7	INODORO	2	1	2	2	2		100	3,937	1,5	1%					1,57	0,0157	
	LAVABO	1	1	1	1	3		38	1,4961	1,5	1%						0	
	INODORO	2	1	2	2	5		100	3,937	1,5	1%						0	
	LAVABO	1	1	1	1	6		50	1,9685	2	1%					1	0,01	
	INODORO	2	1	2	2	8		100	3,937	2								
	LAVABO	1	1	1	1	9		75	2,9528	2	1%					2,15	0,0215	
	LAVABO	1	1	1	1	10		75	2,9528	3	1%						0	
	INODORO	2	1	2	2	12		100	3,937	3	1%						0	
	LAVABO	1	1	1	1	13		75	2,9528	3	1%						0	
	URINARIO	2	1	2	2	15		75	2,9528	3	1%					2,92	0,0292	
	LAVABO	1	1	1	1	16		75	2,9528	3								
	URINARIO	2	1	2	2	18		75	2,9528	3	1%					6,36	0,0636	
	INODORO	2	1	2	2	20		100	3,937	3	1%					0,64	0,0064	
	LAVADERO	2	1	2	2	22	2,38	75	2,9528	3	1%	0,8	3,61	0,19	0,6593		0	
8	LAVABO	1	1	1	1	1		32	1,2598	1,25	1%					3,74	0,0374	
	INODORO	2	1	2	2	3		100	3,937	1,5	1%						0	
	LAVABO	1	1	1	1	4		38	1,4961	1,5	1%						0	
	INODORO	2	1	2	2	6		50	1,9685	2	1%						0	
	LAVABO	1	1	1	1	7		75	2,9528	2	1%						0	
	INODORO	2	1	2	2	9		75	2,9528	2	1%						0	
	LAVABO	1	1	1	1	10		75	2,9528	3	1%						0	
	INODORO	2	1	2	2	12		75	2,9528	3	1%						0	
	LAVABO	1	1	1	1	13		75	2,9528	3	1%						0	
	INODORO	2	1	2	2	15		75	2,9528	3	1%						0	
	LAVABO	1	1	1	1	16	1,99	75	2,9528	3	1%	0,8	3,61	0,19	0,5512	7,92	0,0792	

Total	37

BAJANTE		
Bajante 1		
Cantidad	22	
phi Bajante	3	pulg
	100	mm
Bajante 2		
Cantidad	16	
phi Bajante	3	pulg
	100	mm

DISEÑO SISTEMA AALL

												1%		0,8		0,7		
Sections	**Collecting pipes**	**Bajantes**	**Área**	**ΦDp (pulg)**	**Area acumulated**	**ΦCp(pulg)**	**C**	**I (l/s/m2)**	**Q (l/s)**	**Material**	**n**	**S**	**Qo**	**Vo**	**Ft**	**Q/Qo**	**L**	**Δ**
1	C1-C2	DP1	252,87	4	252,87	5	1	0,0278	7,03	PVC	0,009	1,0%	15,36	1,1	0,315	0,458	13	0,130
	C2-C3	-	0	-	252,87	5	1	0,0278	7,03	PVC	0,009	1,0%	15,36	1,1	0,315	0,458	14	0,140
	C3-C4	-	0	-	252,87	5	1	0,0278	7,03	PVC	0,009	1,0%	15,36	1,1	0,315	0,458	21,6	0,216
2	C4-outdoor	DP2	254,8	4	254,8	5	1	0,0278	7,08	PVC	0,009	1,0%	15,36	1,1	0,315	0,461	1	0,010

Instalaciones Electricas

Instalaciones electricas: Outlets/Lights												
Panel board	Circuito	Descripcion	Voltaje	Fase	Potencia	Cantidad	Potencia Total		Corriente	Corriente aparente	Corriente comercial	Cable y alambre	Tubo conduit
			[V]		[W]	U	A	B	[A]=[W]/[V]	[A]*1,25			
Planta baja	C1 Outlets	Lobby	110	A	200	5	1000		9,09	11,36	15	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
	C2 Outlets	Bodega/Limpieza	110	B	200	2		400	3,64	4,55	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
	C3 Outlets	GYM	110	A	200	12	2400		21,82	27,27	15	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
	C4 Outlets	Sala de Ensayo	110	B	200	6		1200	10,91	13,64	15	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
	C5 Outlets	Baños GYM	110	B	200	4		800	7,27	9,09	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
	C6 Outlets	Baños SE	110	B	200	2		400	3,64	4,55	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
	C7 Outlets	Cuarto de bombas	220	AB	1500	1	750	750	6,82	8,52	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
	C1 Lights	Lobby	110	A	100	11	1100		10,00	12,50	15	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
	C2 Lights	Bodega/Limpieza	110	B	100	2		200	1,82	2,27	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
	C3 Lights	GYM	110	A	100	9	900		8,18	10,23	15	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
	C4 Lights	Sala de Ensayo	110	B	100	6		600	5,45	6,82	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
	C5 Lights	Baños GYM	110	B	100	12		1200	10,91	13,64	15	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
	C6 Lights	Baños SE	110	B	100	8		800	7,27	9,09	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
	C7 Lights	Cuarto de bombas	110	A	100	2	200		1,82	2,27	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
						32	6350	6350					

Instalaciones electricas: Outlets/Lights												
Panel board	Circuito	Descripcion	Voltaje	Fase	Potencia	Cantidad	Potencia Total		Corriente	Corriente aparente	Corriente comercial	Cable y alambre	Tubo conduit
			[V]		[W]	U	A	B	[A]=[W]/[V]	[A]*1,25			
Planta Alta	C10.1 Outlets	Salon de Eventos	110	A	200	10	2000		18,18	22,73	15	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
	C11 Outlets	Bar	110	B	200	4		800	7,27	9,09	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
	C12 Outlets	Hall	110	B	200	4		800	7,27	9,09	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
	C13 Outlets	Baño M/Limpieza	110	A	200	2	400		3,64	4,55	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
	C13 Outlets	Baño H/Bodega	110	B	200	3		600	5,45	6,82	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
	C10 Lights	Salon de Eventos	110	B	100	15		1500	13,64	17,05	20	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
	C12 Lights	Hall	110	B	100	2		200	1,82	2,27	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
	C13 Lights	Baño M/Limpieza	110	A	100	7	700		6,36	7,95	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
	C13 Lights	Baño H/Bodega	110	A	100	8	800		7,27	9,09	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
						23	3900	3900					

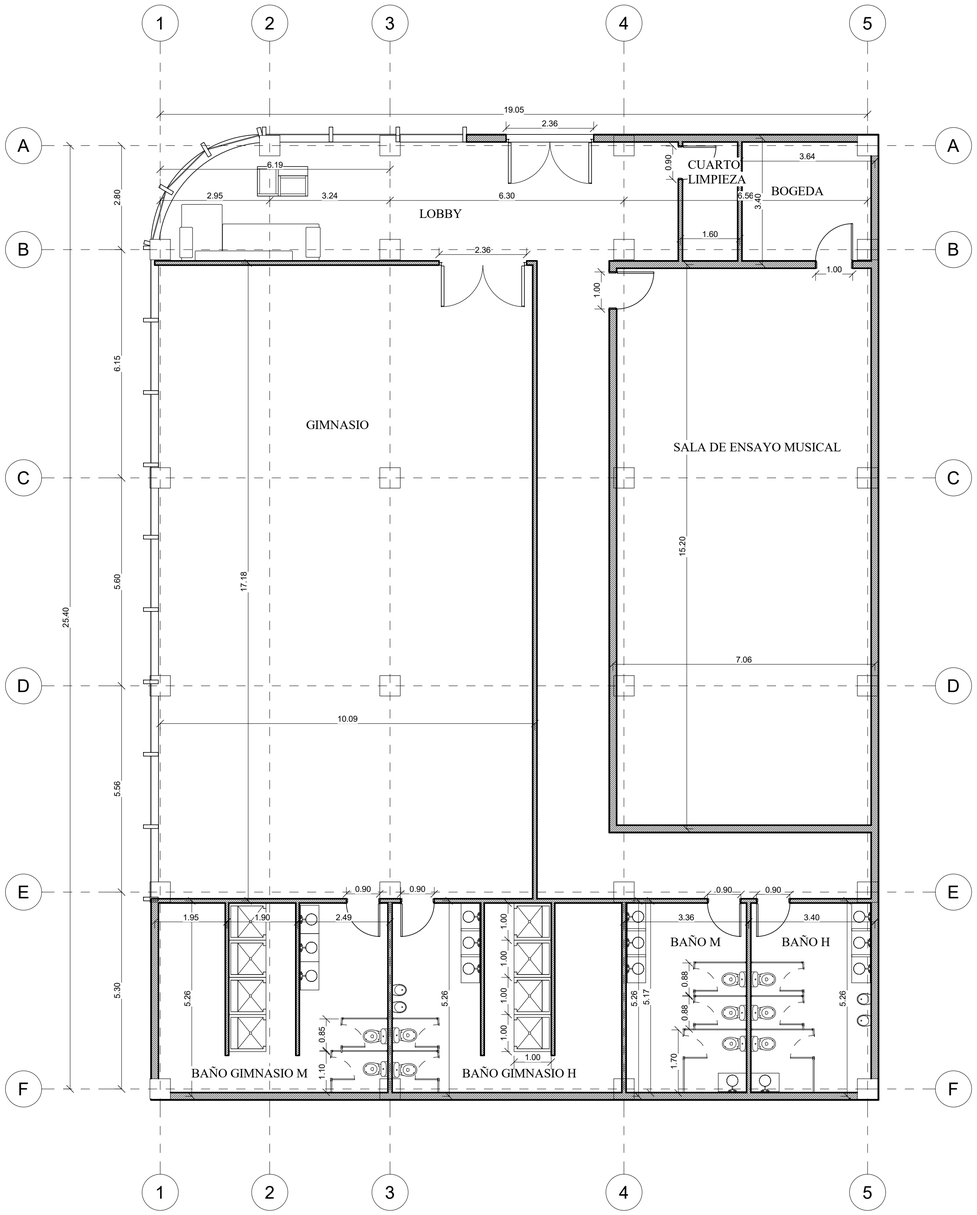
Instalaciones electricas: A/C													
Panel board	Circuito	Descripcion	Voltaje	Fase	Potencia	Cantidad	Potencia Total			Corriente	Corriente aparente	Corriente comercial	Cable y alambre	Tubo conduit
			[V]		[W]	U	A	B	C	[A]=[W]/([V]*√3)	[A]*1,25			
Planta Baja	C8 A/C	Sala de Ensayo	110	ABC	5410	1	1803,3	1803,3	1803,3	9,47	11,83	15	3F#10 + 1T#12 AWG THHN	21 mm RH
	C9 A/C	Sala de Ensayo	110	ABC	5410	1	1803,3	1803,3	1803,3	9,47	11,83	15	3F#10 + 1T#12 AWG THHN	21 mm RH
							3606,7	3606,7	3606,7					

Instalaciones electricas: A/C													
Panel board	Circuito	Descripcion	Voltaje	Fase	Potencia	Cantidad	Potencia Total			Corriente	Corriente aparente	Corriente comercial	Cable y alambre	Tubo conduit
			[V]		[W]	U	A	B	C	[A]=[W]/([V]*√3)	[A]*1,25			
Planta Alta	C14 A/C	Salon de Eventos	110	ABC	7700	1	2566,7	2566,7	2566,7	13,47	16,84	20	3F#10 + 1T#12 AWG THHN	21 mm RH
	C15 A/C	Salon de Eventos	110	ABC	7700	1	2566,7	2566,7	2566,7	13,47	16,84	20	3F#10 + 1T#12 AWG THHN	21 mm RH
	C16 A/C	Salon de Eventos	110	ABC	7700	1	2566,7	2566,7	2566,7	13,47	16,84	20	3F#10 + 1T#12 AWG THHN	21 mm RH
	C17 A/C	Salon de Eventos	110	ABC	7700	1	2566,7	2566,7	2566,7	13,47	16,84	20	3F#10 + 1T#12 AWG THHN	21 mm RH
	C18 A/C	Salon de Eventos	110	ABC	7700	1	2566,7	2566,7	2566,7	13,47	16,84	20	3F#10 + 1T#12 AWG THHN	21 mm RH
	C19 A/C	Salon de Eventos	110	ABC	7700	1	2566,7	2566,7	2566,7	13,47	16,84	20	3F#10 + 1T#12 AWG THHN	21 mm RH
	C20 A/C	Salon de Eventos	110	ABC	7700	1	2566,7	2566,7	2566,7	13,47	16,84	20	3F#10 + 1T#12 AWG THHN	21 mm RH
							17966,7	17966,7	17966,7					

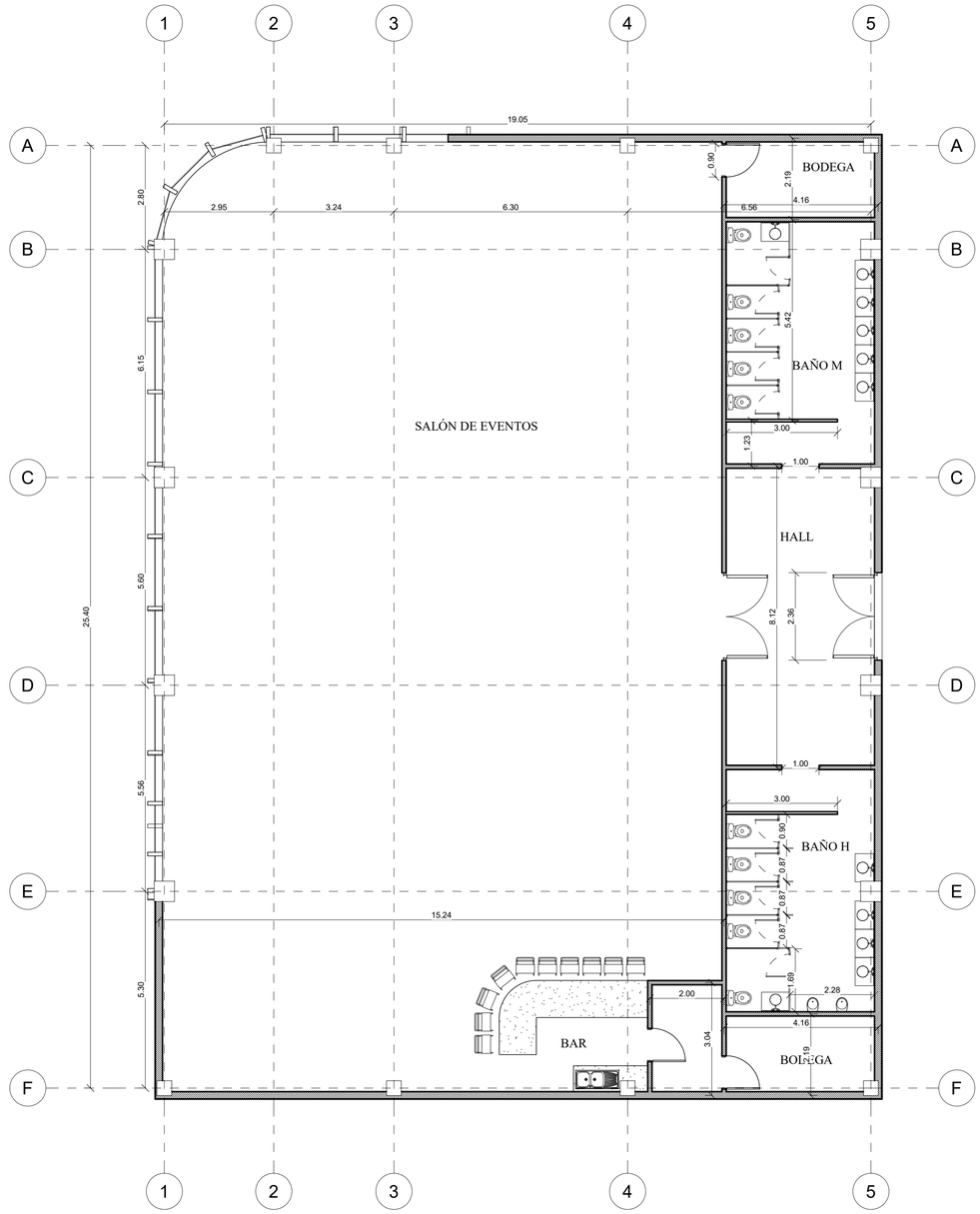
Calculo de BTU							
Uso	Largo	Ancho	Altura	Area	BTU	Tipo de Aire	Cantidad
	m	m	m	m2	BTU/m3	BTU	U
Sala de Ensayo	14,8	7	3	103,6	77700	48000	2
Salon de eventos	25	15,08	4	377	377000	60000	7

Tipo	BTU
Aire acondicionado piso techo monofasico	24000
	36000
	48000
	60000
	80000

Diagrama Unifilar			
Piso 1: Outlets/Lights	Potencia Total	6350	W
	Corriente Total	57,73	A
	Breakers	2P-50A	
Piso 2: Outlets/Lights	Potencia Total	3900	W
	Corriente Total	35,45	A
	Breakers	2P-32A	
Piso 1: A/C	Potencia Total	3606,666667	W
	Corriente Total	18,93	A
	Breakers	3P-20A	
Piso 2: A/C	Potencia Total	17966,66667	W
	Corriente Total	94,30	A
	Breakers	3P-100A	
Medidor	Potencia Total	31823,33	W
	Corriente Total	167,03	A
	Breakers	3P-175A	



1 Planta Baja
A1 1 : 75



2 Planta Alta
A1 1 : 75

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

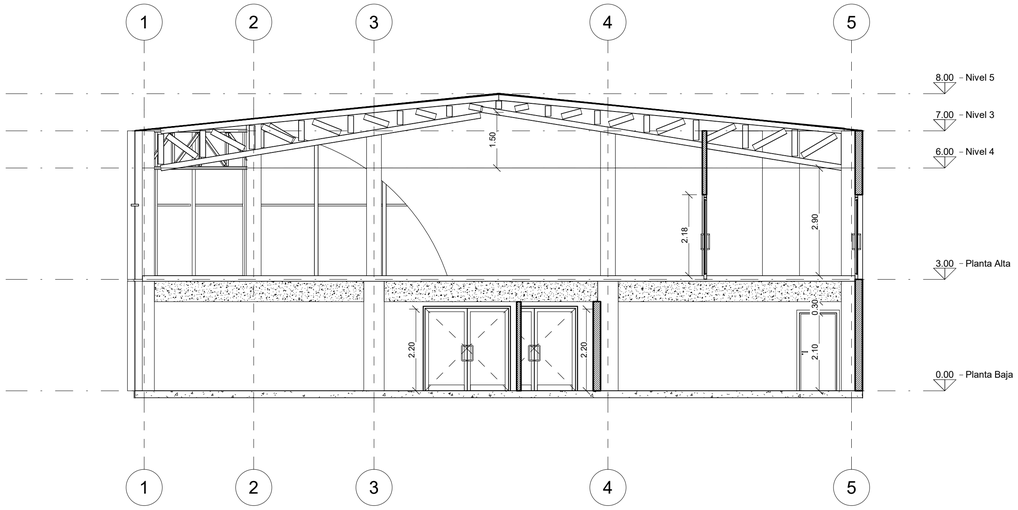
PROYECTO:

Diseño estructural e instalaciones del Edificio de Música y Salón de Eventos de la Unidad Educativa San José La Salle Campus Norte ubicado en la ciudad de Guayaquil.

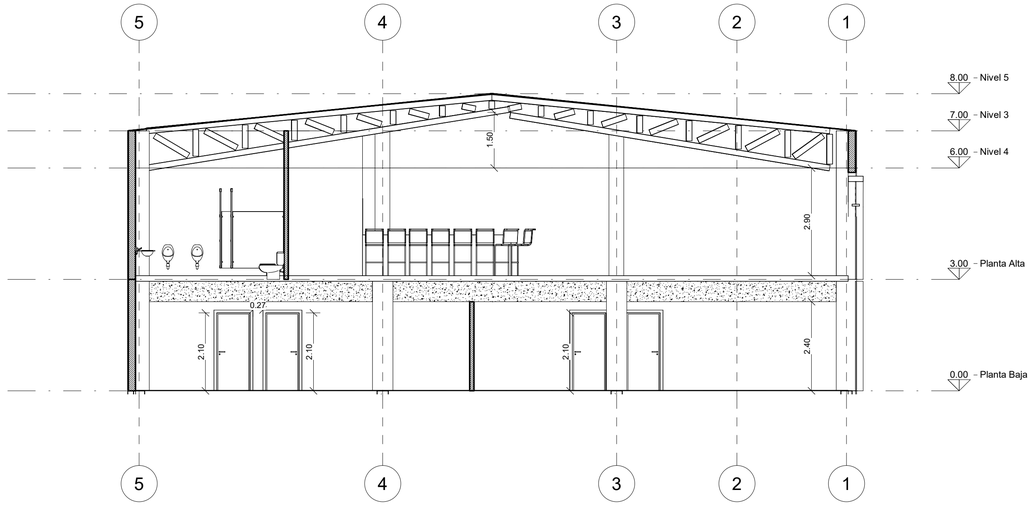
CONTENIDO:

Vista en planta - Planos Arquitectónicos

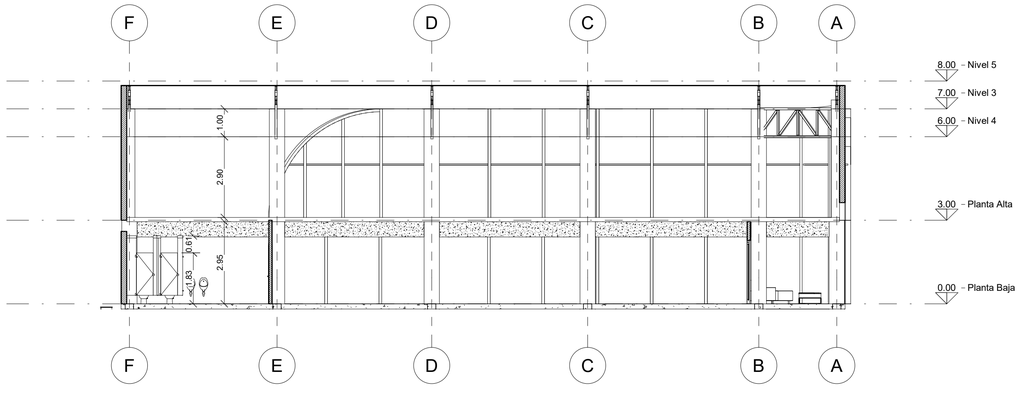
Coordinador de Ingeniería Civil:	Propietarios de la Vivienda	Estudiante:	Fecha de emisión:
MSc. Walter Hurtares	Unidad Educativa San José La Salle	- Kevin Delgado Astudillo -Frank Velarde Reyes	28/12/2023
Docente a cargo:			Lámina: A1 / Escala: 1 : 75
MSc. Danilo Dávila			



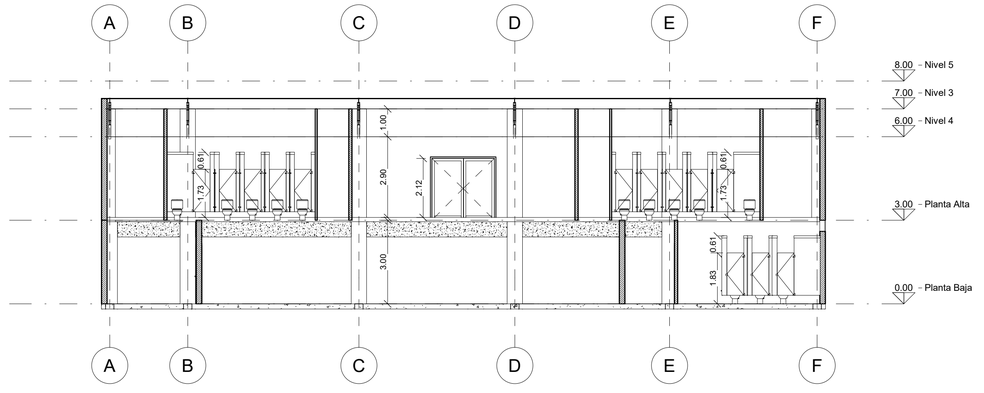
1 Corte 1
A2 1 : 75



2 Corte 2
A2 1 : 75



3 Corte 3
A2 1 : 100



4 Corte 4
A2 1 : 100

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

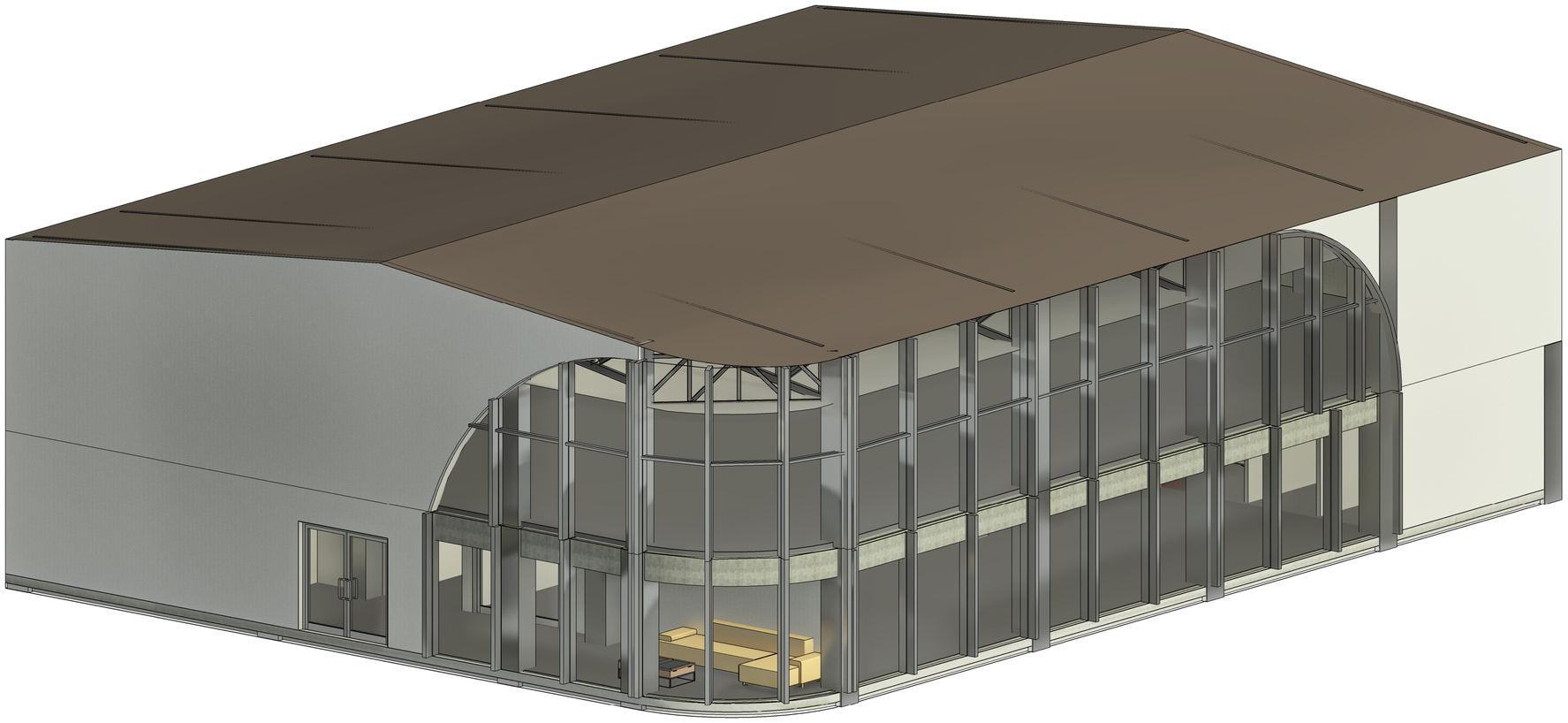
PROYECTO:

Diseño estructural e instalaciones del Edificio de Música y Salón de Eventos de la Unidad Educativa San José La Salle Campus Norte ubicado en la ciudad de Guayaquil.

CONTENIDO:

Cortes y Vista 3D - Planos Arquitectónicos

Coordinador de Ingeniería Civil:	Propietarios de la Vivienda	Estudiante:	Fecha de emisión:
MSc. Walter Hurtares	Unidad Educativa San José La Salle	- Kevin Delgado Astudillo -Frank Velarde Reyes	28/12/2023
Docente a cargo:			Lámina: A2 / Escala: Como se indica
MSc. Danilo Dávila			



1 A3 Vista 3D

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

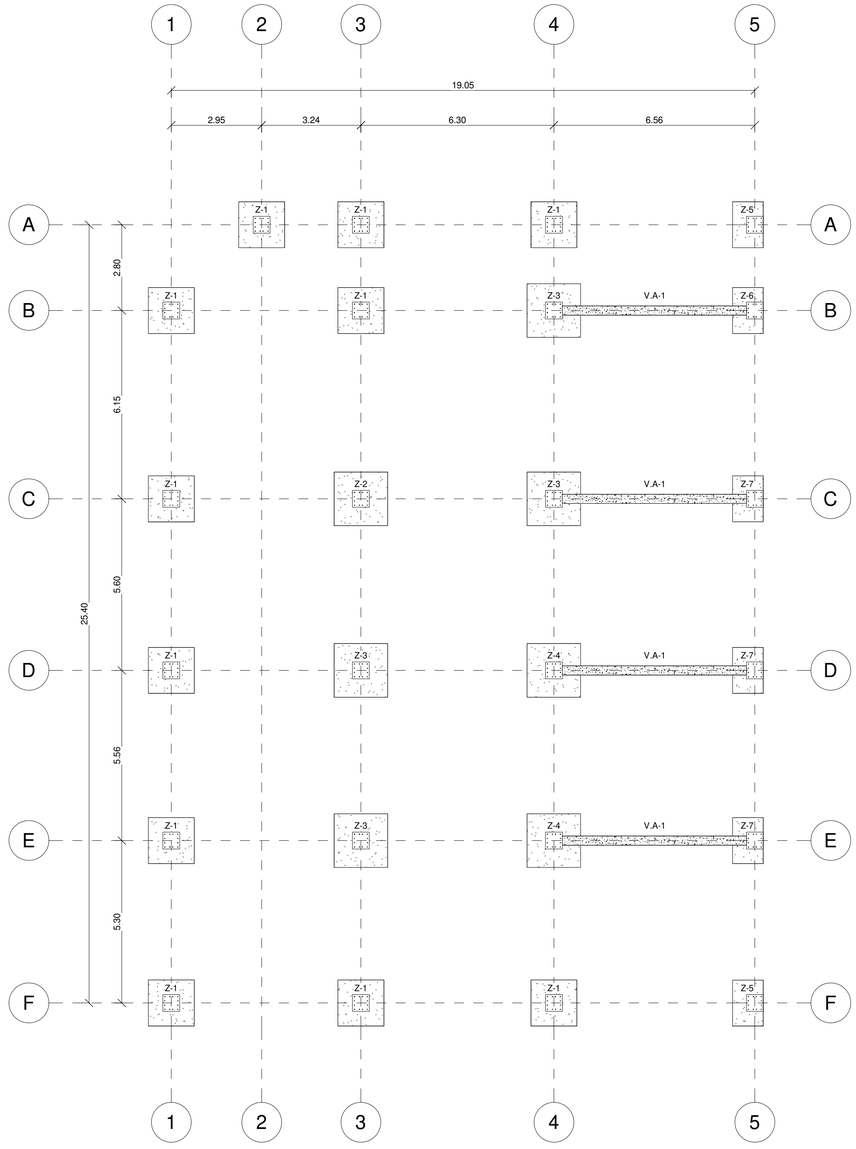
PROYECTO:

Diseño estructural e instalaciones del Edificio de Música y Salón de Eventos de la Unidad Educativa San José La Salle Campus Norte ubicado en la ciudad de Guayaquil.

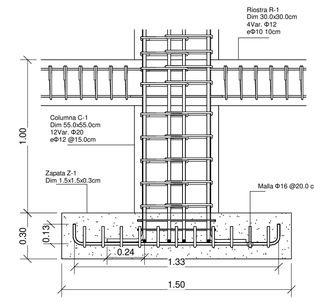
CONTENIDO:

Vista 3D - Planos Arquitectónicos

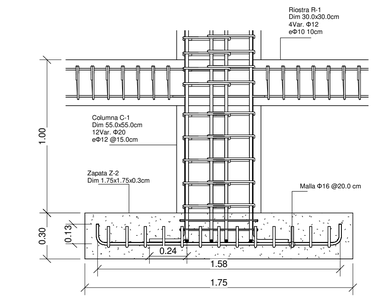
Coordinador de Ingeniería Civil:	Propietarios de la Vivienda	Estudiante:	Fecha de emisión:
MSc. Walter Hurtares	Unidad Educativa San José La Salle	- Kevin Delgado Astudillo -Frank Velarde Reyes	28/12/2023
Docente a cargo:			Lámina: A3 / Escala:
MSc. Danilo Dávila			



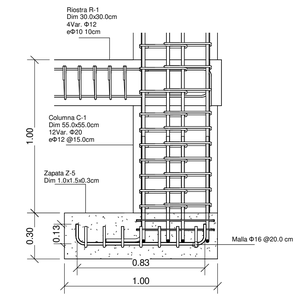
1 Cimentacion
E1 1 : 100



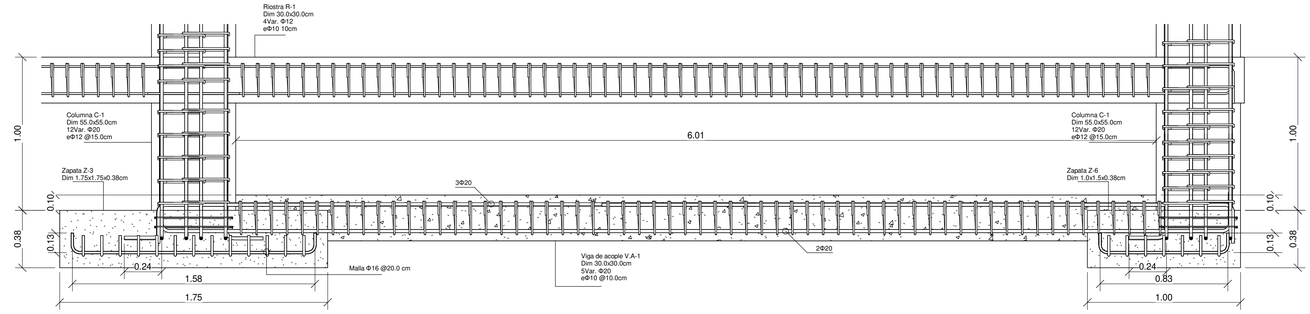
2 Z-1
E1 1 : 20



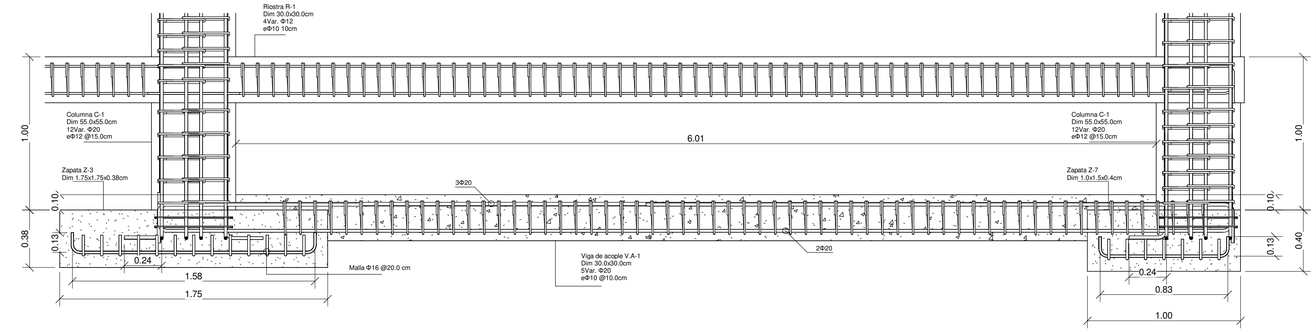
3 Z-2
E1 1 : 20



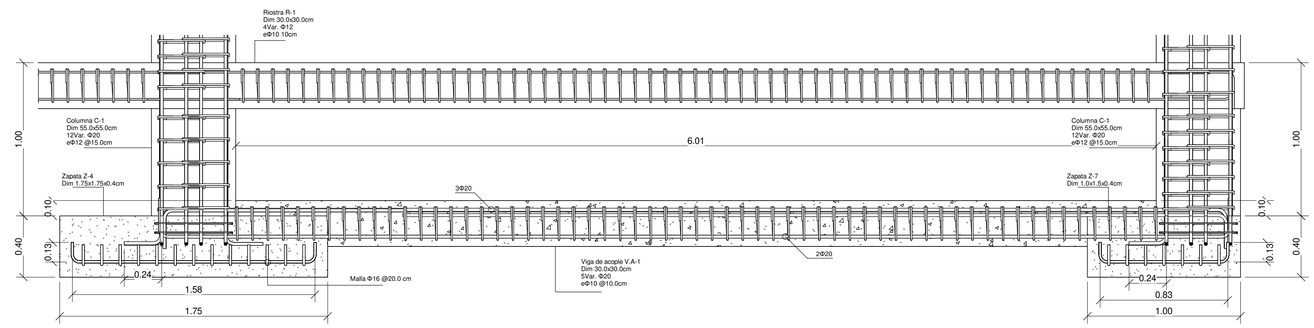
4 Z-5
E1 1 : 20



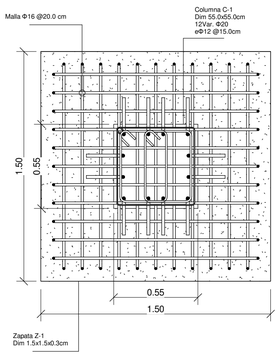
5 Z-3 - Z-6
E1 1 : 20



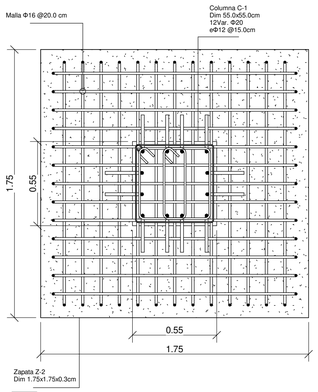
6 Z-3 - Z-7
E1 1 : 20



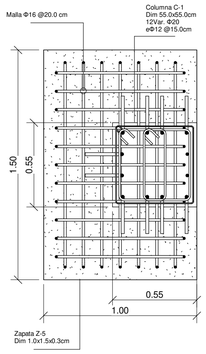
7 Z-4 - Z-7
E1 1 : 20



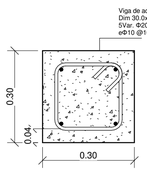
8 Z-1 Malla
E1 1 : 20



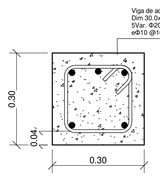
9 Z-2 Malla
E1 1 : 20



10 Z-5 Malla
E1 1 : 20



11 R-1
E1 1 : 10



12 V.A-1
E1 1 : 10

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

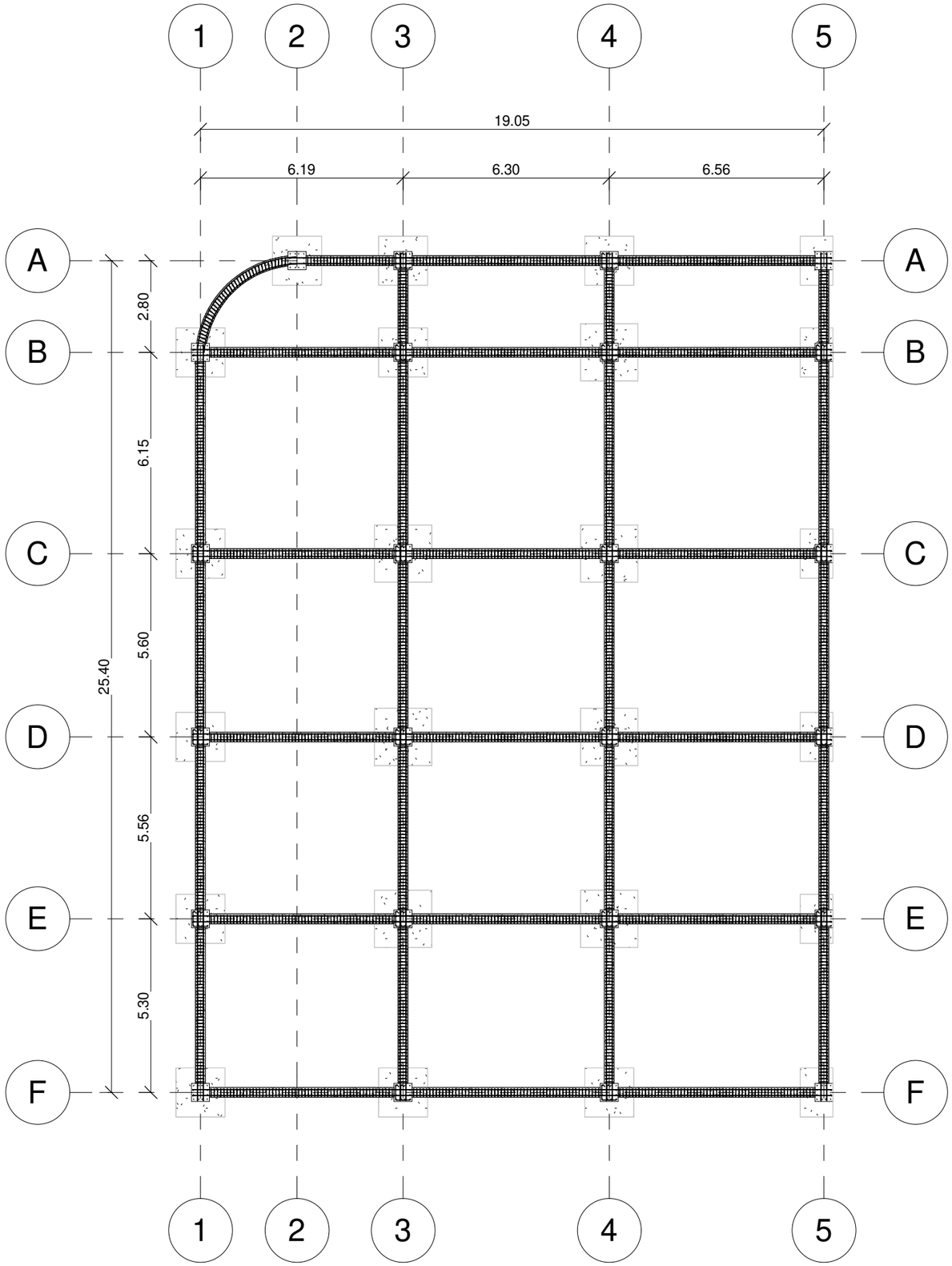
PROYECTO:

Diseño estructural e instalaciones del Edificio de Música y Salón de Eventos de la Unidad Educativa San José La Salle Campus Norte ubicado en la ciudad de Guayaquil.

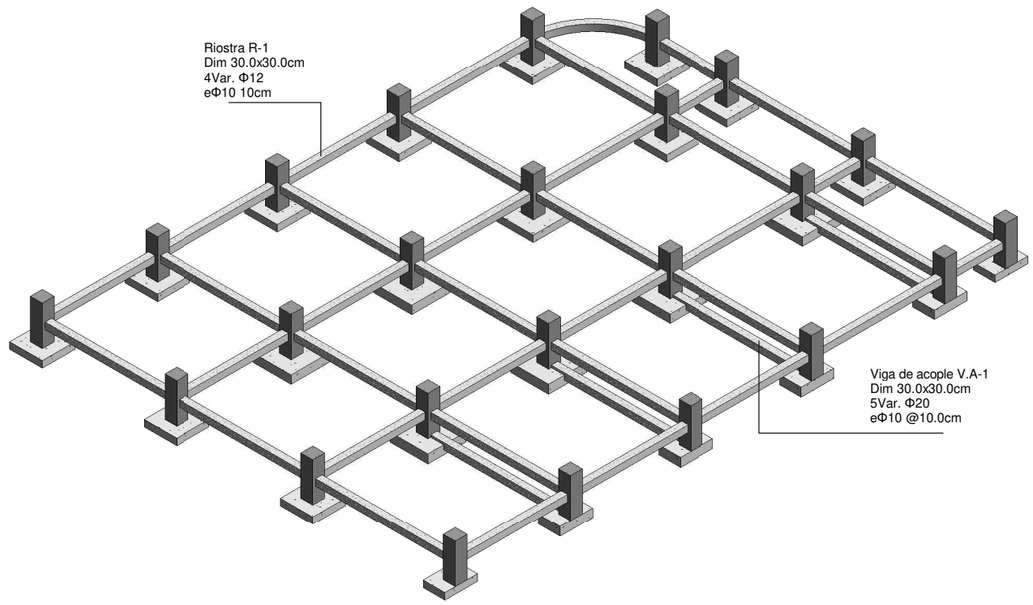
CONTENIDO:

Cimentación estrúctural

Coordinador de Ingeniería Civil:	Propietarios de la Vivienda	Estudiante:	Fecha de emisión:	
Msc. Walter Hürtares	Unidad Educativa San José La Salle	- Kevin Delgado Astudillo	28/12/2023	
Docente a cargo:		- Frank Velarde Reyes	Lámina: E1	Escala: Como se indica
Msc. Danilo Dávila				



1 E2 Cimentacion
1 : 150



2 E2 Cimentación 3D

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

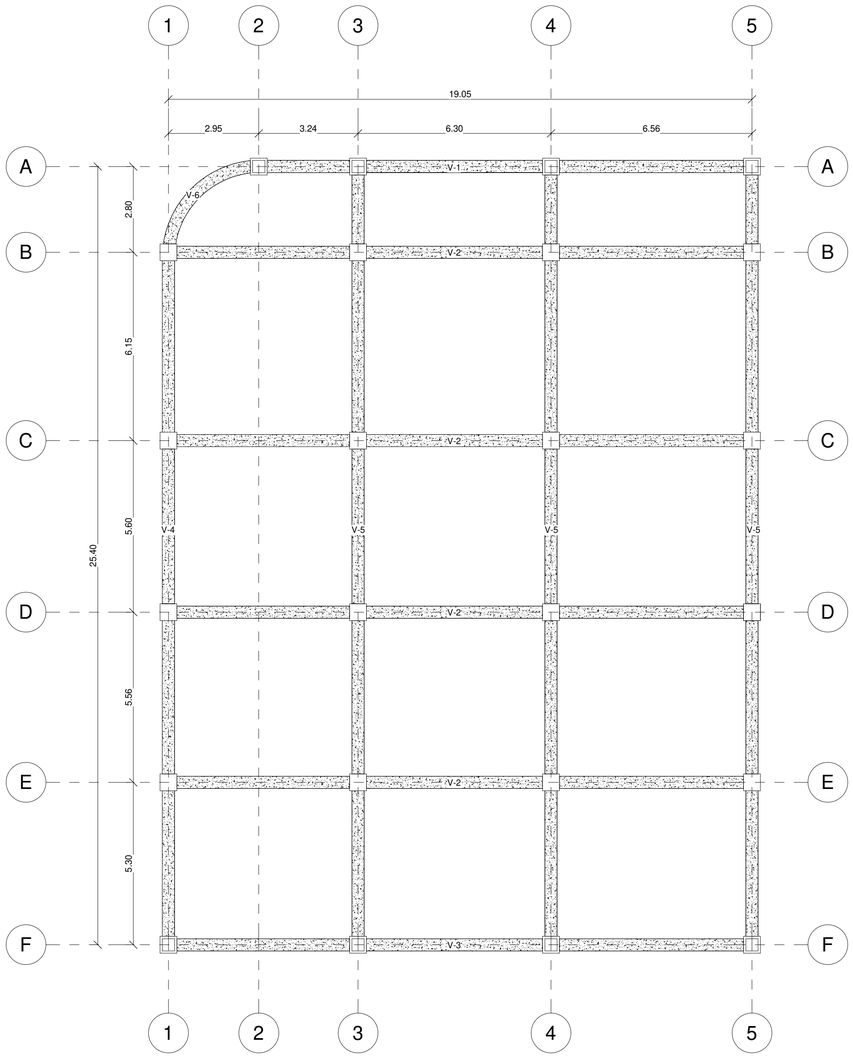
PROYECTO:

Diseño estructural e instalaciones del Edificio de Música y Salón de Eventos de la Unidad Educativa San José La Salle Campus Norte ubicado en la ciudad de Guayaquil.

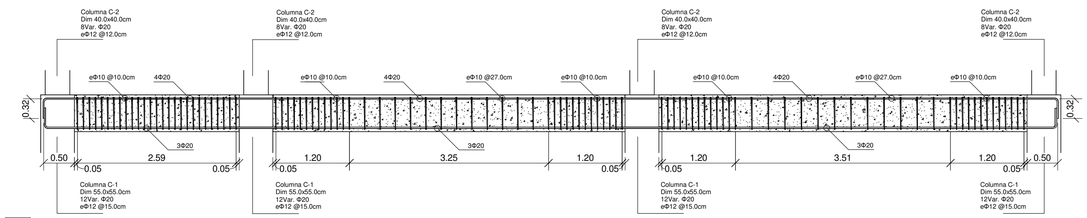
CONTENIDO:

Riostras estrúcturales

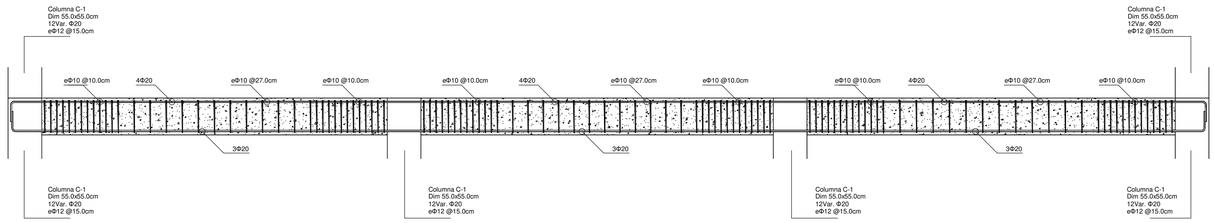
Coordinador de Ingeniería Civil: Msc. Walter Hurtares	Propietarios de la Vivienda: Unidad Educativa San José La Salle	Estudiante: - Kevin Delgado Astudillo	Fecha de emisión: 28/12/2023
Docente a cargo: Msc. Danilo Dávila		- Frank Velarde Reyes	Lámina: E2 / Escala: 1 : 150



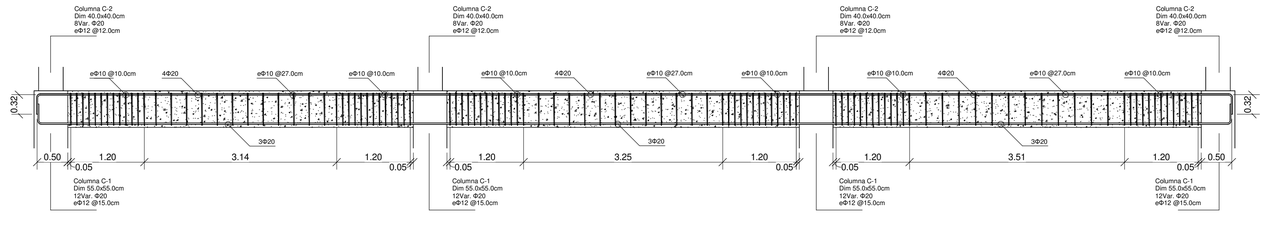
1 Vigas
E3 1 : 100



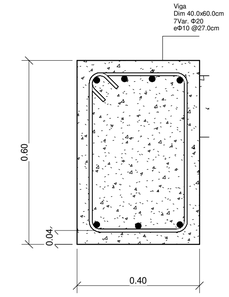
2 V-1
E3 1 : 50



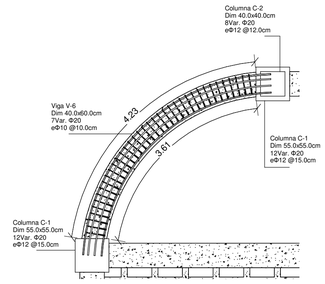
3 V-2
E3 1 : 50



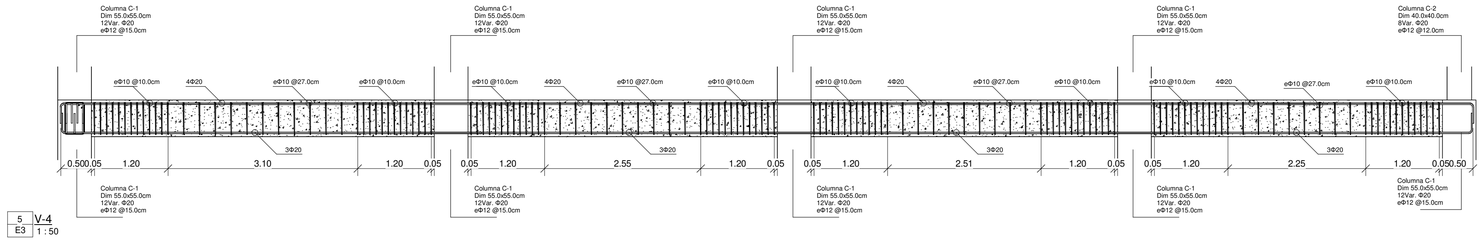
4 V-3
E3 1 : 50



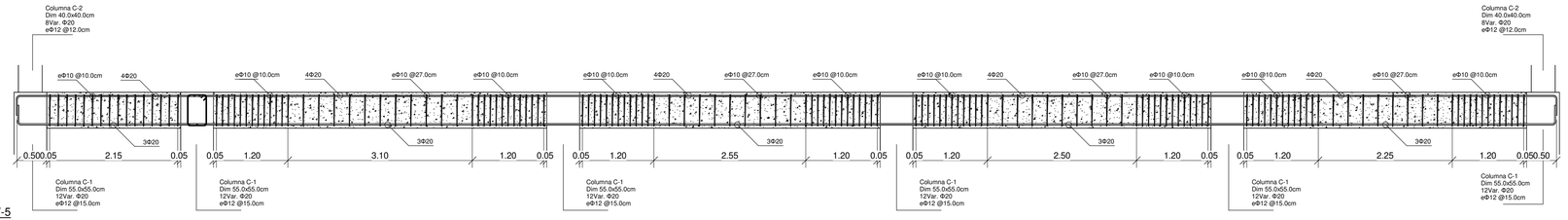
8 SECCIÓN TRANSVERSAL
E3 1 : 10



7 V-6
E3 1 : 50



5 V-4
E3 1 : 50



6 V-5
E3 1 : 50

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

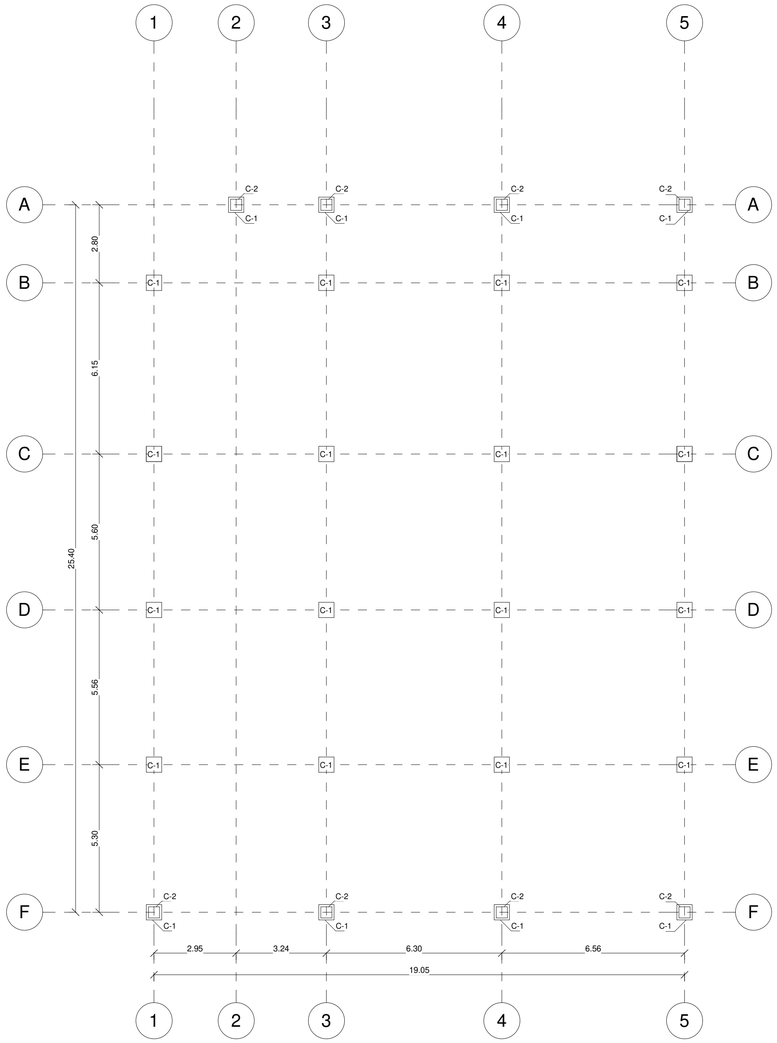
PROYECTO:

Diseño estructural e instalaciones del Edificio de Música y Salón de Eventos de la Unidad Educativa San José La Salle Campus Norte ubicado en la ciudad de Guayaquil.

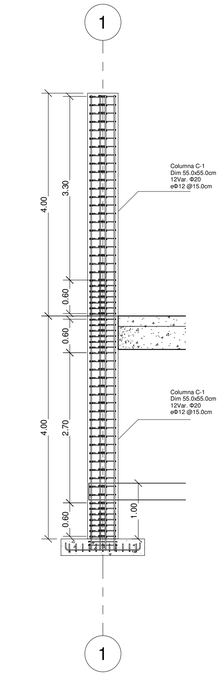
CONTENIDO:

Vigas estrúcturales

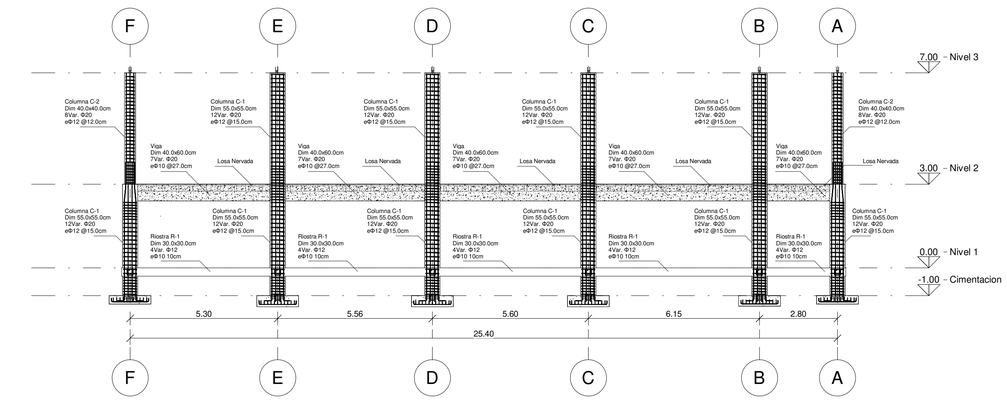
Coordinador de Ingeniería Civil:	Propietarios de la Vivienda	Estudiante:	Fecha de emisión:	
Msc. Walter Hurtares	Unidad Educativa San José La Salle	- Kevin Delgado Astudillo	28/12/2023	
Docente a cargo:		- Frank Velarde Reyes	Lámina: E3	Escala: Como se indica
Msc. Danilo Dávila				



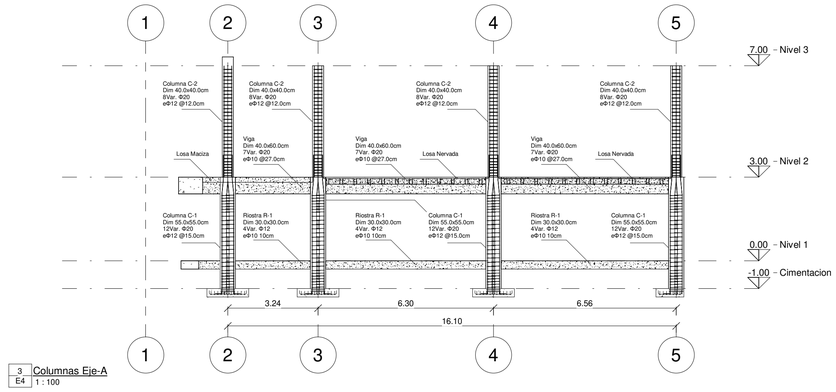
1 Columnas
E4 1 : 100



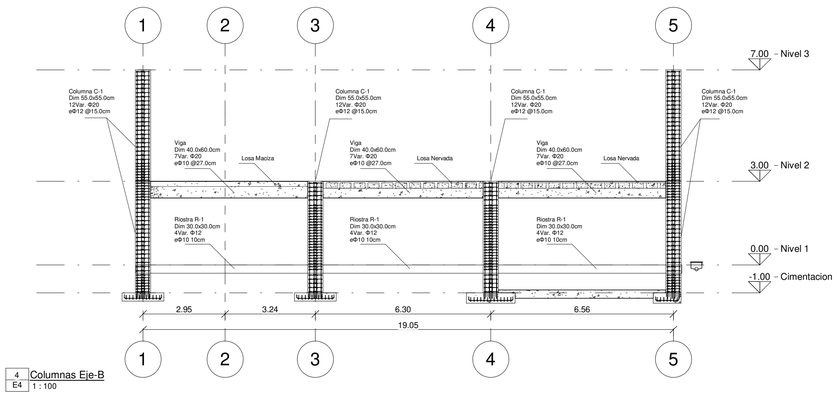
5 Columnas C-1
E4 1 : 50



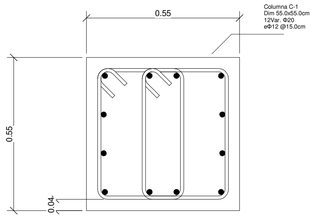
2 Columnas Eje-5
E4 1 : 100



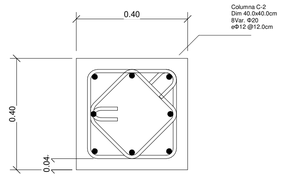
3 Columnas Eje-A
E4 1 : 100



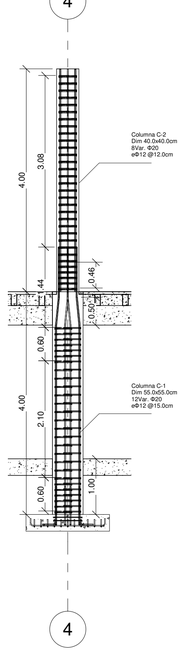
4 Columnas Eje-B
E4 1 : 100



7 C-1
E4 1 : 10



8 C-2
E4 1 : 10



6 Columnas C-1 - C-2
E4 1 : 50

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

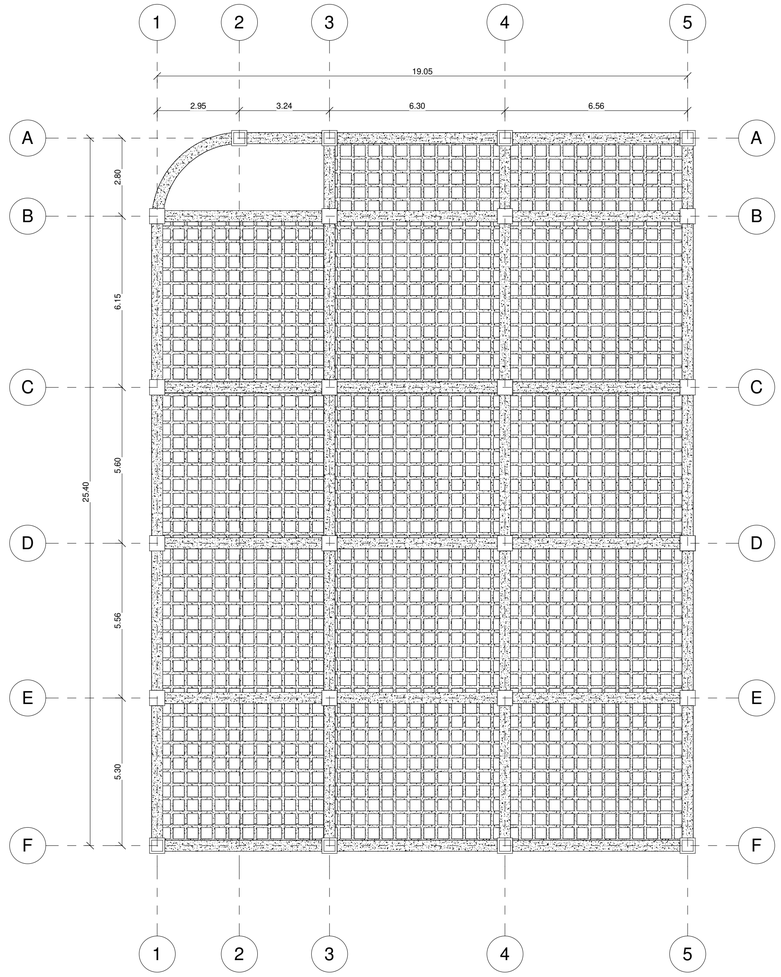
PROYECTO:

Diseño estructural e instalaciones del Edificio de Música y Salón de Eventos de la Unidad Educativa San José La Salle Campus Norte ubicado en la ciudad de Guayaquil.

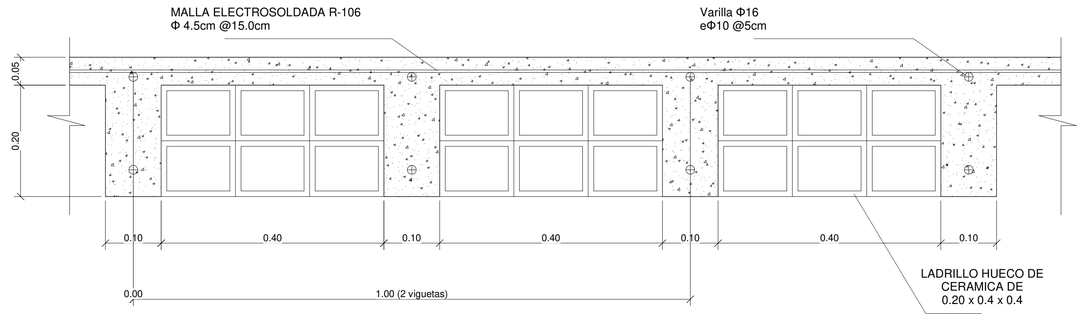
CONTENIDO:

Colúmnas estructurales

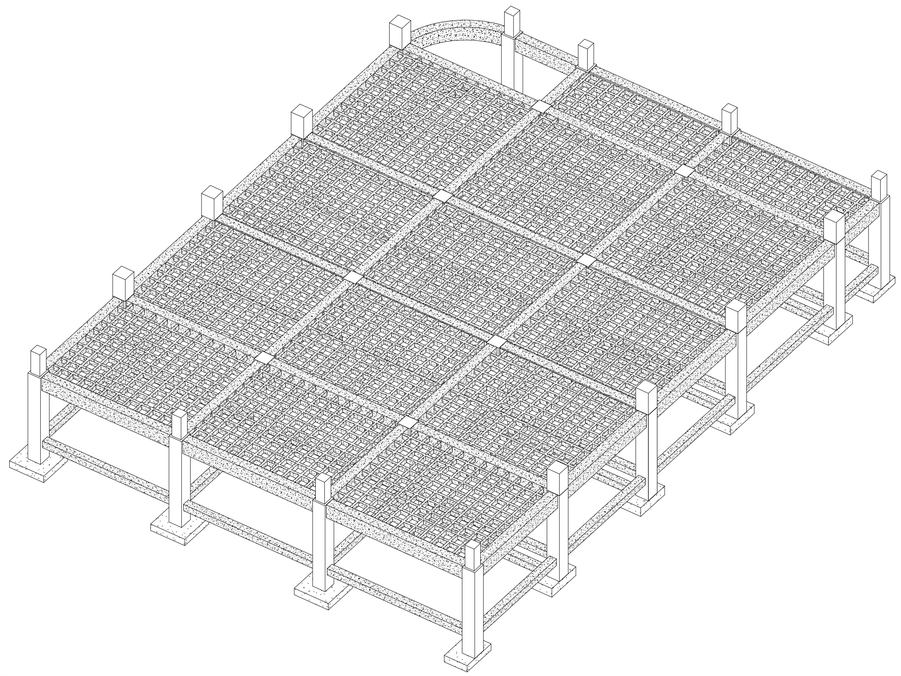
Coordinador de Ingeniería Civil:	Propietarios de la Vivienda	Estudiante:	Fecha de emisión:
Msc. Walter Hurtares	Unidad Educativa San José La Salle	- Kevin Delgado Astudillo	28/12/2023
Docente a cargo:		- Frank Velarde Reyes	Lámina: E4 / Escala: Como se indica
Msc. Danilo Dávila			



1 Losa Nervada
E5 1 : 100



2 Losa Sección Transversal
E5 1 : 5



3 Losa Nervada (3D)
E5

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

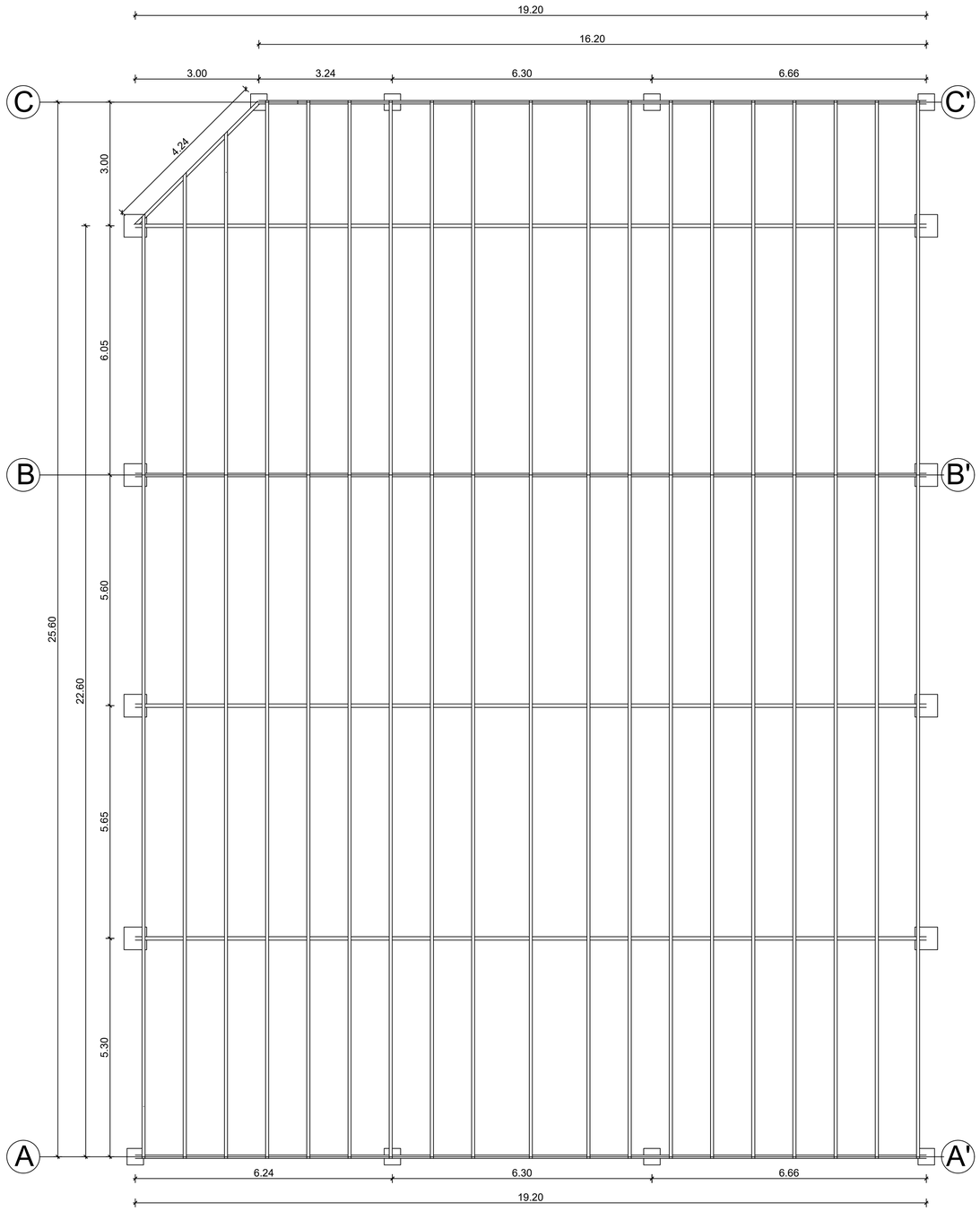
PROYECTO:

Diseño estructural e instalaciones del Edificio de Música y Salón de Eventos de la Unidad Educativa San José La Salle Campus Norte ubicado en la ciudad de Guayaquil.

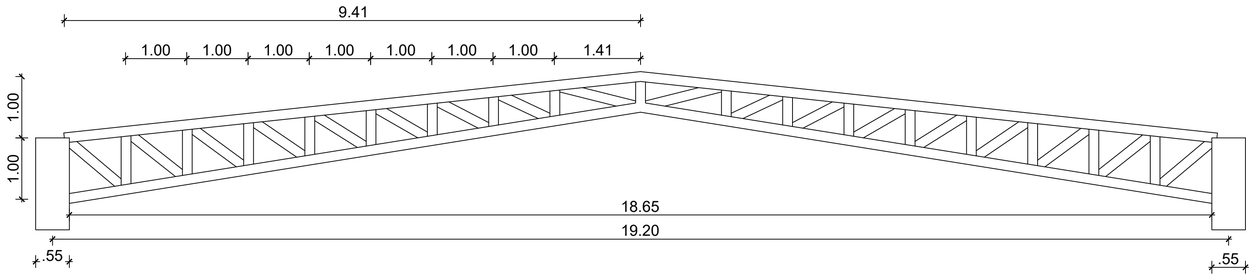
CONTENIDO:

Losa estrúctural

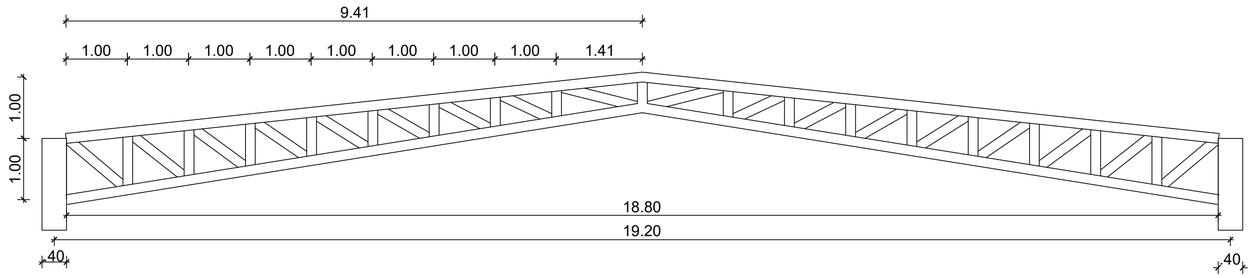
Coordinador de Ingeniería Civil:	Propietarios de la Vivienda	Estudiante:	Fecha de emisión:
Msc. Walter Hurtares	Unidad Educativa San José La Salle	- Kevin Delgado Astudillo	28/12/2023
Docente a cargo:		- Frank Velarde Reyes	Lámina: E5 / Escala: Como se indica
Msc. Danilo Dávila			



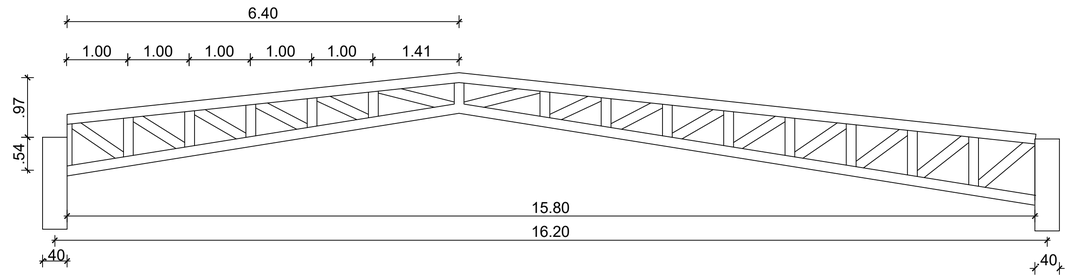
Vista Planta Cubierta
1:15



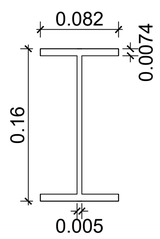
Vista Frontal Armadura Corte A-A'
1:20



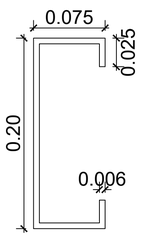
Vista Frontal Armadura Corte B-B'
1:20



Vista Frontal Armadura Corte C-C'
1:20



Viga IPE160 - Armadura
1:25



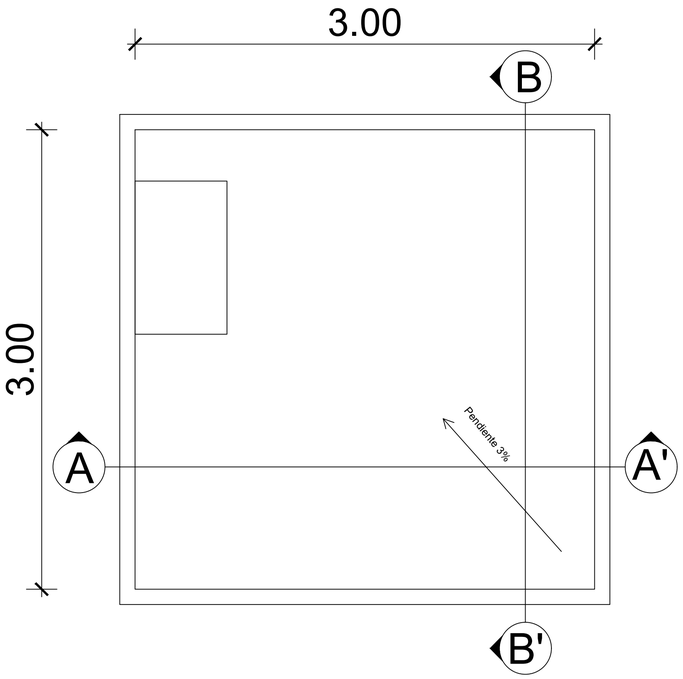
Perfil G200X75X30X6 - Correa
1:25

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

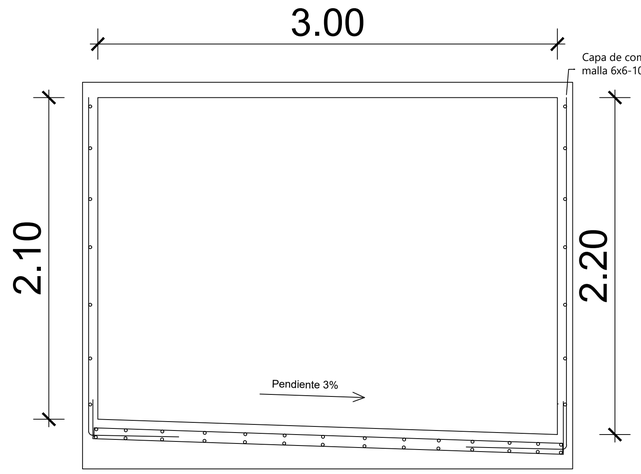
PROYECTO:
DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

CONTENIDO:
PLANOS DE CUBIERTA METÁLICA

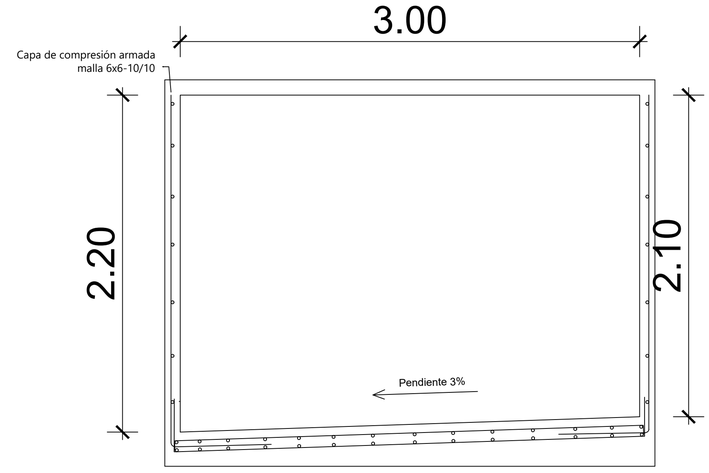
Coordinador de Ingeniería Civil:	Propietarios de la Vivienda	Estudiante:	Fecha de emisión:
Msc. Walter Hurtares	Unidad Educativa San José La Salle	- Kevin Delgado Astudillo - Frank Velarde Reyes	28 / 12 / 2023
Docente a cargo: Msc. Danilo Dávila			Lámina: E6 — Escala: Como se indica



Vista en Planta Cisterna
1:50



Corte B-B'
1:50



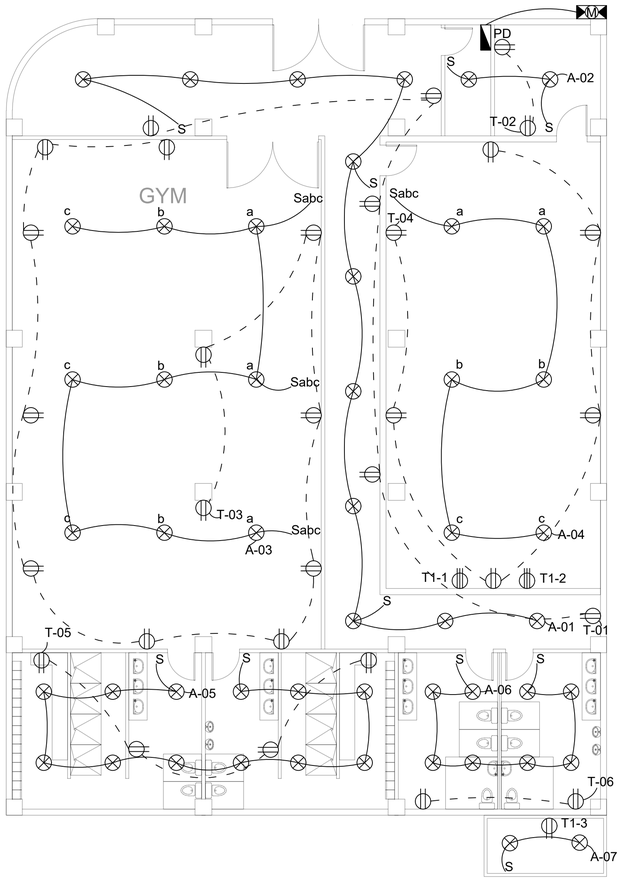
Corte A-A'
1:50

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

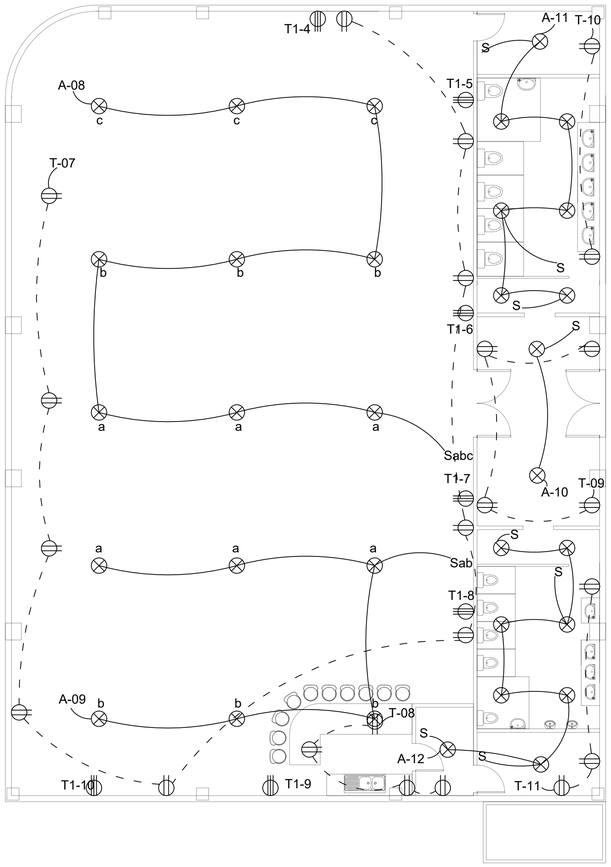
PROYECTO:
DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

CONTENIDO:
PLANOS DE CISTERNA

Coordinador de Ingeniería Civil:	Propietarios de la Vivienda	Estudiante:	Fecha de emisión:
Msc. Walter Hurtares	Unidad Educativa San José La Salle	- Kevin Delgado Astudillo - Frank Velarde Reyes	28 / 12 / 2023
Docente a cargo: Msc. Danilo Dávila			Lámina: E7 / Escala: Como se indica



Distribución Eléctrica Planta Baja
1:10



Distribución Eléctrica Planta Alta
1:10

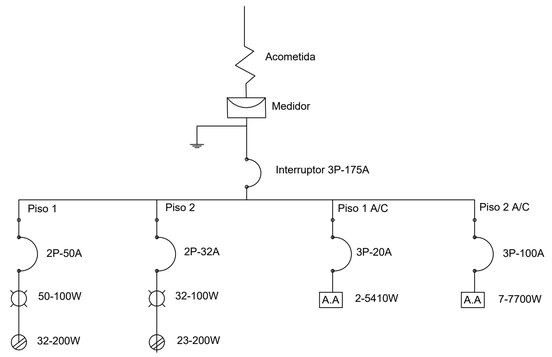


Diagrama Unifilar

Panel board	Servicio	Circuito	Voltaje	Fase	Potencia	Cantidad	Potencia Total	Corriente aparente	Corriente Comercial	Cable y alambre	Tubo conduit
			V		W	U	W	A	A		
Planta baja	Tomacorriente	T-01	110	A	200	5	1000	11,36	15	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
		T-02	110	B	200	2	400	4,55	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
		T-03	110	A	200	12	2400	27,27	15	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
		T-04	110	B	200	6	1200	13,64	15	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
		T-05	110	B	200	4	800	9,09	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
		T-06	110	B	200	2	400	4,55	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
		T1-3	220	AB	1500	1	1500	8,52	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
	Alumbrado	A-01	110	A	100	11	1100	12,50	15	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
		A-02	110	B	100	2	200	2,27	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
		A-03	110	A	100	9	900	10,23	15	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
		A-04	110	B	100	6	600	6,82	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
		A-05	110	B	100	12	1200	13,64	15	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
		A-06	110	B	100	8	800	9,09	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
		A-07	110	A	100	2	200	2,27	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
Planta Alta	Tomacorriente	T-07	110	A	200	10	2000	22,73	15	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
		T-08	110	B	200	4	800	9,09	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
		T-09	110	B	200	4	800	9,09	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
		T-10	110	A	200	2	400	4,55	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
		T-11	110	B	200	3	600	6,82	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
	Alumbrado	A-08	110	B	100	15	1500	17,05	20	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
		A-09	110	B	100	2	200	2,27	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
		A-10	110	A	100	7	700	7,95	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
		A-11	110	A	100	8	800	9,09	10	1F#12 + 1N#12 + 1T#14 AWG THHN	16 mm RH
A/C Planta Baja	Tomacorriente	T1-1	110	ABC	5410	1	5410	11,83	15	3F#10 + 1T#12 AWG THHN	21 mm RH
		T1-2	110	ABC	5410	1	5410	11,83	15	3F#10 + 1T#12 AWG THHN	21 mm RH
A/C Planta Alta	Tomacorriente	T1-04	110	ABC	7700	1	7700	16,84	20	3F#10 + 1T#12 AWG THHN	21 mm RH
		T1-5	110	ABC	7700	1	7700	16,84	20	3F#10 + 1T#12 AWG THHN	21 mm RH
		T1-6	110	ABC	7700	1	7700	16,84	20	3F#10 + 1T#12 AWG THHN	21 mm RH
		T1-7	110	ABC	7700	1	7700	16,84	20	3F#10 + 1T#12 AWG THHN	21 mm RH
		T1-8	110	ABC	7700	1	7700	16,84	20	3F#10 + 1T#12 AWG THHN	21 mm RH
		T1-9	110	ABC	7700	1	7700	16,84	20	3F#10 + 1T#12 AWG THHN	21 mm RH
		T1-10	110	ABC	7700	1	7700	16,84	20	3F#10 + 1T#12 AWG THHN	21 mm RH

Planilla

Simbología

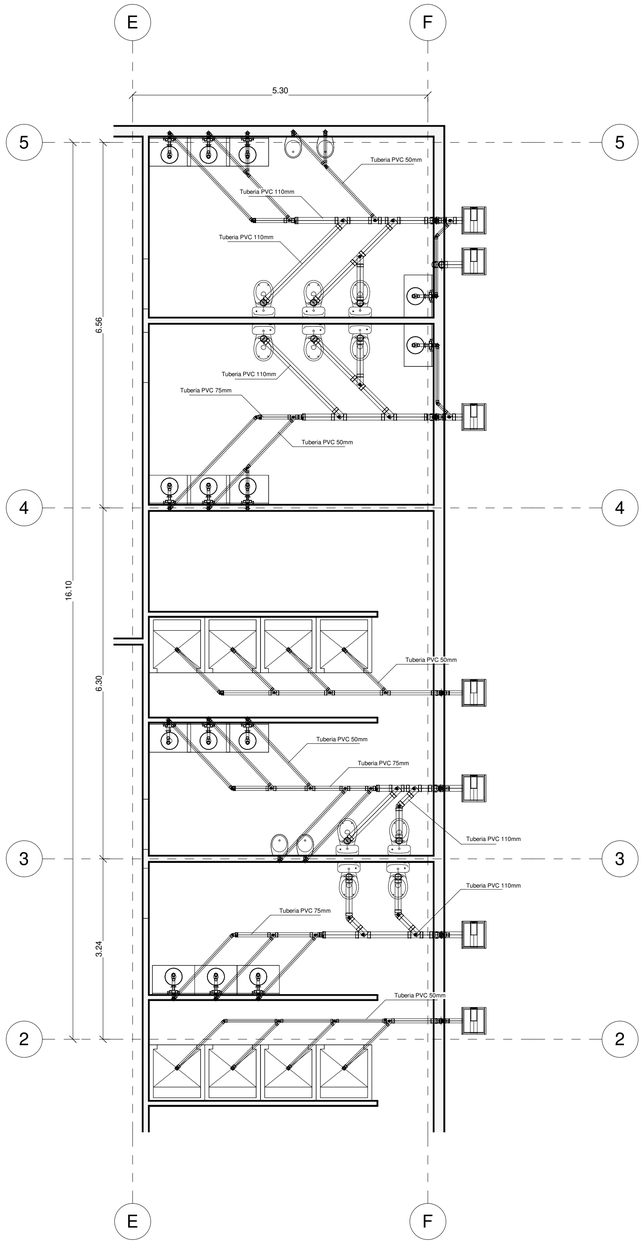
	Tomacorriente doble monofásico
	Tomacorriente trifásico
	Punto de luz
S	Interruptor simple
Sab	Interruptor doble
Sabc	Interruptor triple
PD	Panel de distribución
M	Medidor

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

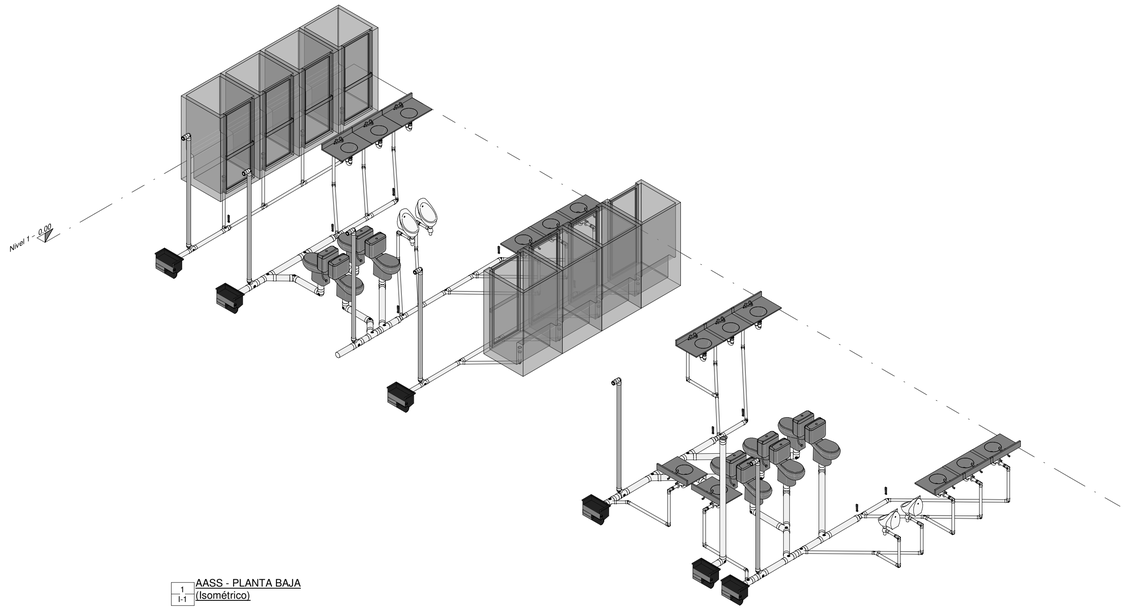
PROYECTO:
DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

CONTENIDO:
PLANOS ELÉCTRICOS

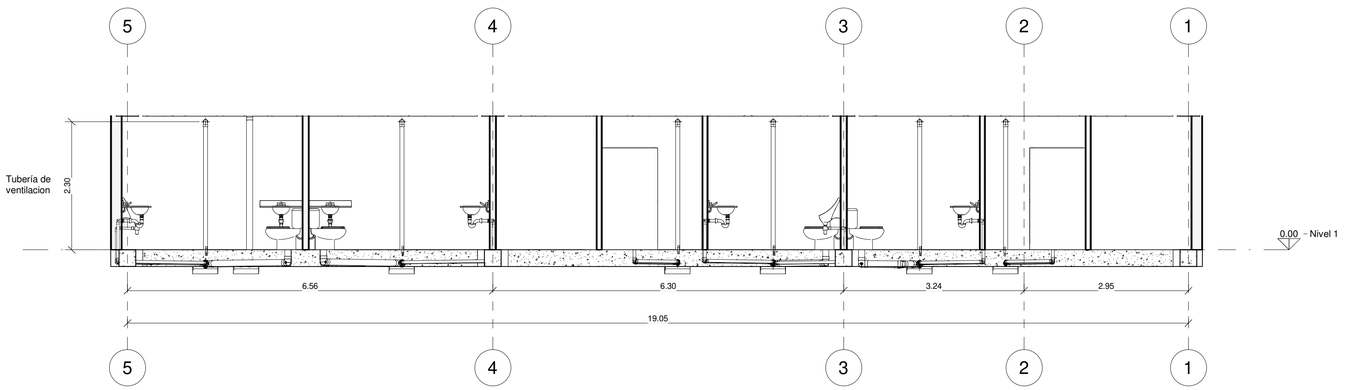
Coordinador de Ingeniería Civil: Msc. Walter Hurtares	Propietarios de la Vivienda: Unidad Educativa San José La Salle	Estudiante: - Kevin Delgado Astudillo - Frank Velarde Reyes	Fecha de emisión: 28 / 12 / 2023
Docente a cargo: Msc. Danilo Dávila			Lámina: EL1 / Escala: Como se indica



2 I-1 AASS - PLANTA BAJA
1 : 50



1 I-1 AASS - PLANTA BAJA (Isométrico)



3 I-1 AASS - PLANTA BAJA (Fachada)

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

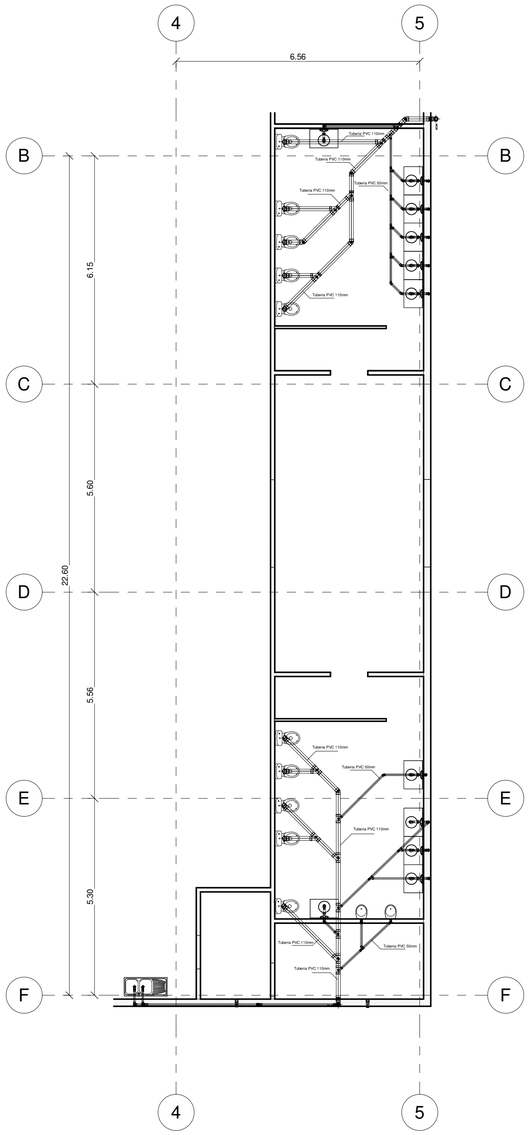
PROYECTO:

Diseño estructural e instalaciones del Edificio de Música y Salón de Eventos de la Unidad Educativa San José La Salle Campus Norte ubicado en la ciudad de Guayaquil.

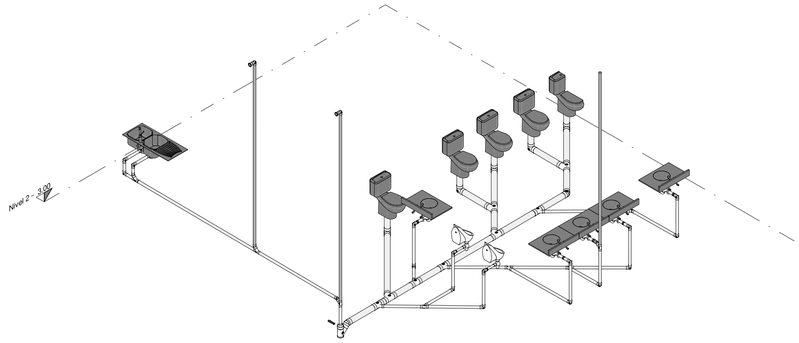
CONTENIDO:

Instalaciones hidrosanitarias de aguas servidas - Primera Planta

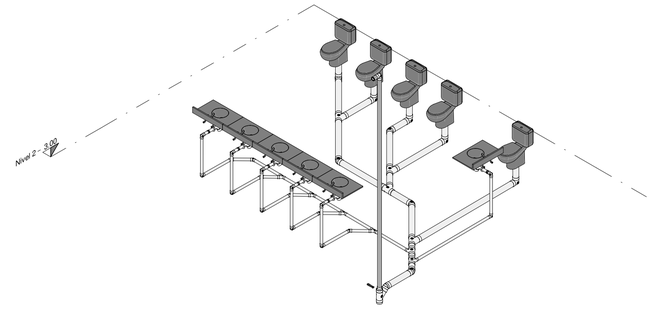
Coordinador de Ingeniería Civil:	Propietarios de la Vivienda	Estudiante:	Fecha de emisión:
Msc. Walter Hurtares	Unidad Educativa San José La Salle	- Kevin Delgado Astudillo	28/12/2023
Docente a cargo:		- Frank Velarde Reyes	Lámina: I-1 / Escala: 1 : 50
Msc. Danilo Dávila			



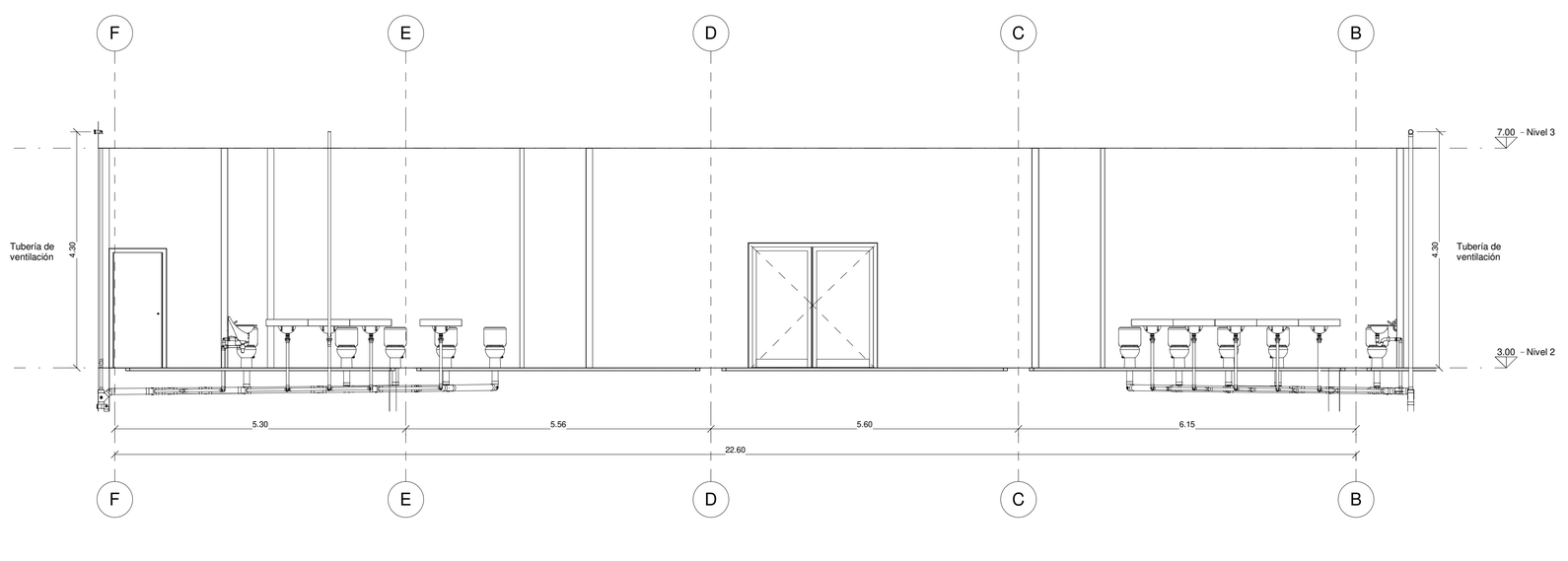
2 I-2 AASS - PLANTA ALTA
1 : 75



1 I-2 AASS - PLANTA ALTA
(Isométrico - BH)



4 I-2 AASS - PLANTA ALTA
(Isométrico -BM)



3 I-2 AASS - PLANTA ALTA
(Fachada)

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

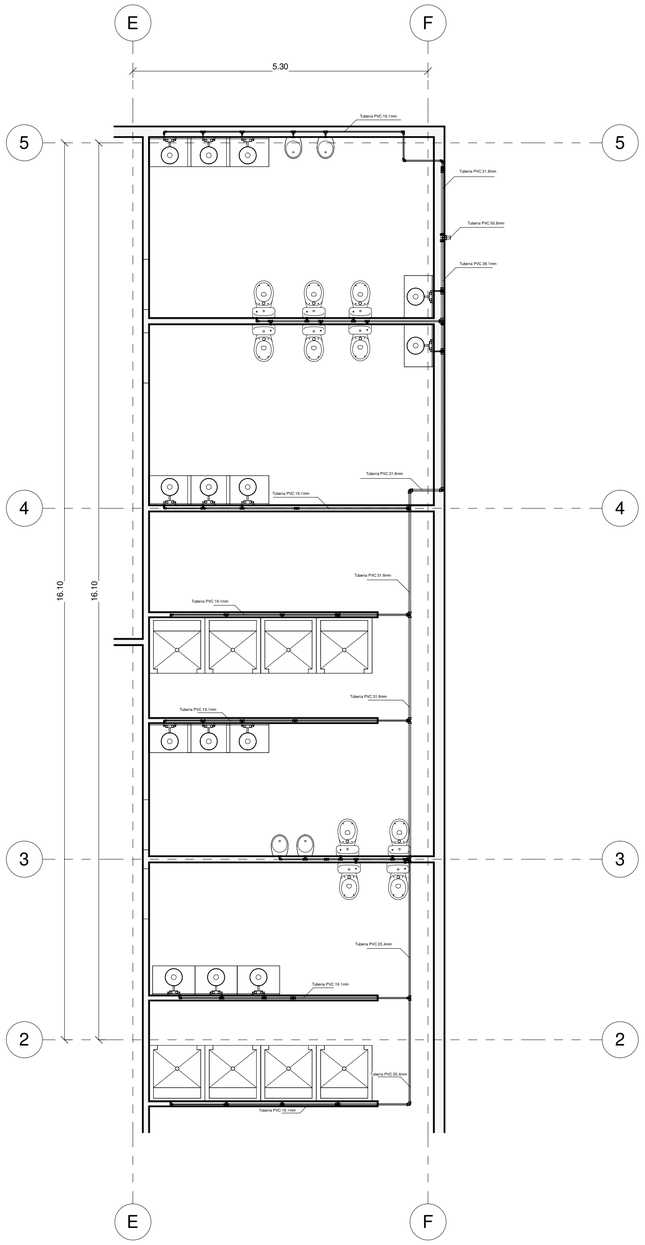
PROYECTO:

Diseño estructural e instalaciones del Edificio de Música y Salón de Eventos de la Unidad Educativa San José La Salle Campus Norte ubicado en la ciudad de Guayaquil.

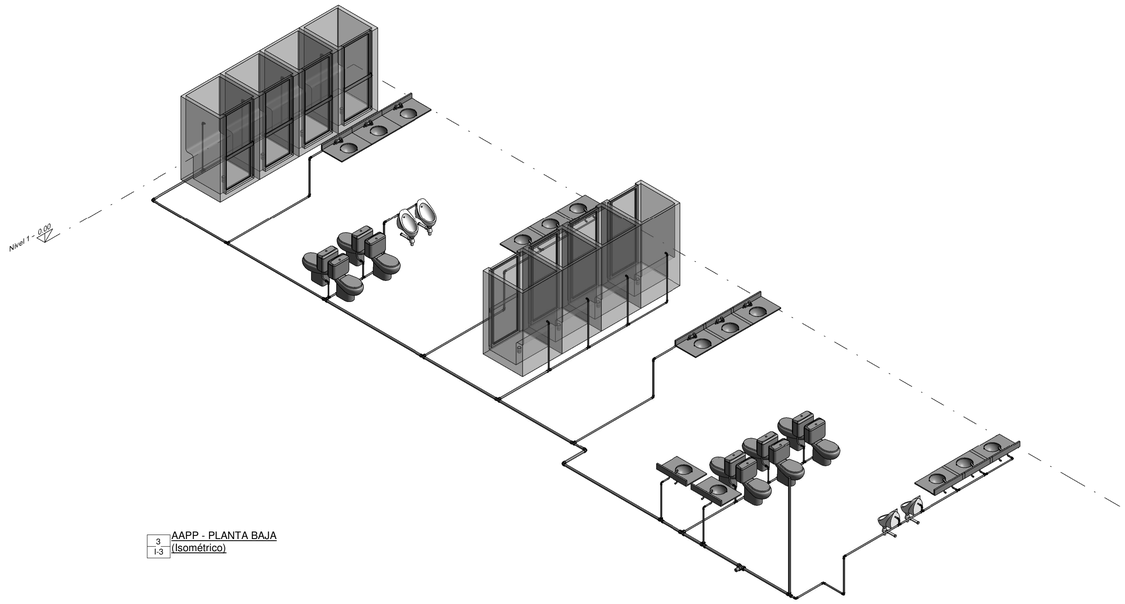
CONTENIDO:

Instalaciones hidrosanitarias de aguas servidas - Segunda Planta

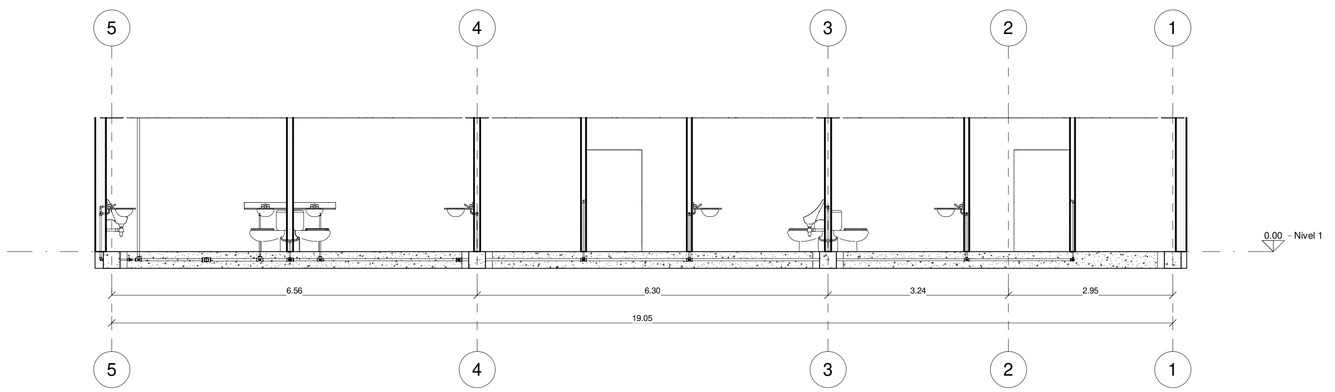
Coordinador de Ingeniería Civil: Msc. Walter Hurtares	Propietarios de la Vivienda: Unidad Educativa San José La Salle	Estudiante: - Kevin Delgado Astudillo	Fecha de emisión: 28/12/2023
Docente a cargo: Msc. Danilo Dávila		- Frank Velarde Reyes	Lámina: I-2 / Escala: Como se indica



1 I-3 AAPP - PLANTA BAJA
1 : 50



3 I-3 AAPP - PLANTA BAJA (Isométrico)



2 I-3 AAPP - PLANTA BAJA (Fachada)

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

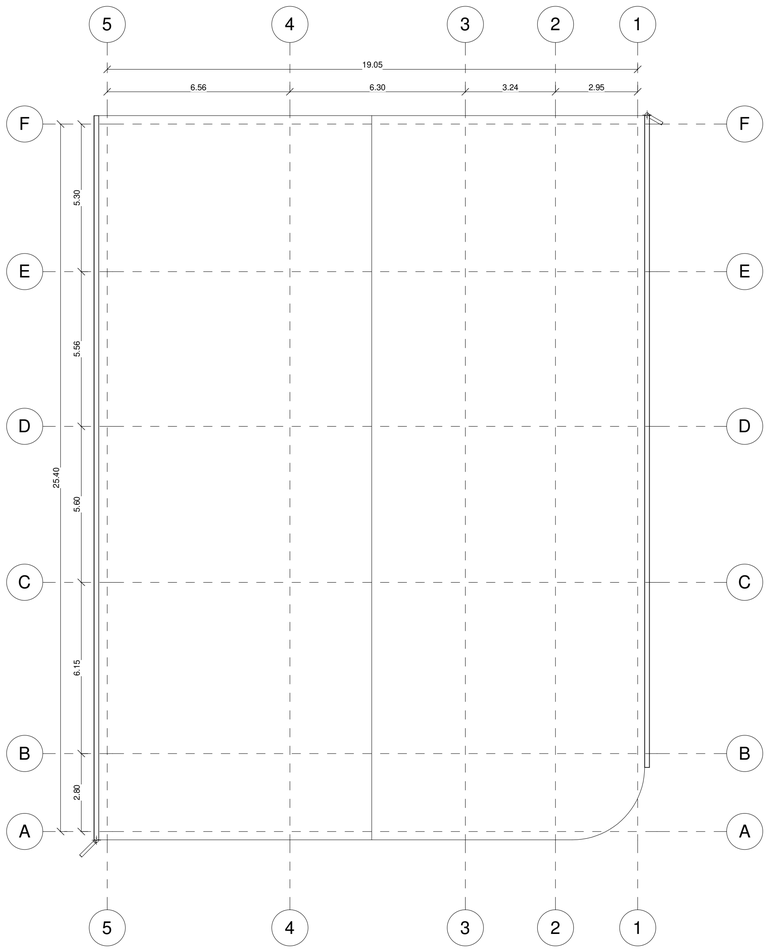
PROYECTO:

Diseño estructural e instalaciones del Edificio de Música y Salón de Eventos de la Unidad Educativa San José La Salle Campus Norte ubicado en la ciudad de Guayaquil.

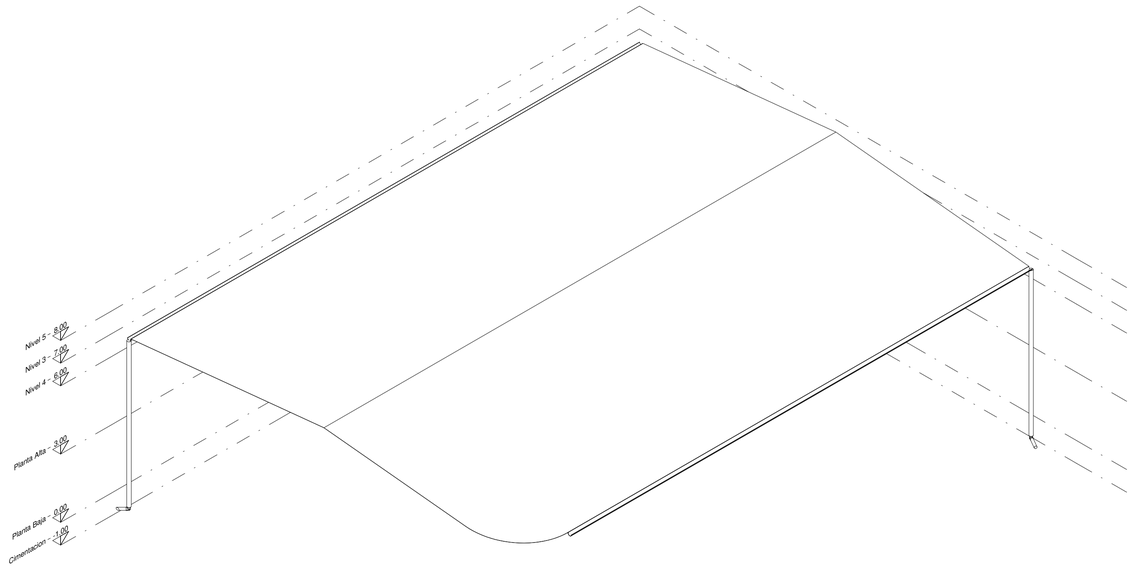
CONTENIDO:

Instalaciones hidrosanitarias de agua Potable - Primera Planta

Coordinador de Ingeniería Civil:	Propietarios de la Vivienda	Estudiante:	Fecha de emisión:
Msc. Walter Hurtares	Unidad Educativa San José La Salle	- Kevin Delgado Astudillo	28/12/2023
Docente a cargo:		- Frank Velarde Reyes	Lámina: I-3 / Escala: 1 : 50
Msc. Danilo Dávila			



2 AALL - Cubierta
I4 1 : 100



1 Vista Isométrica
I4

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

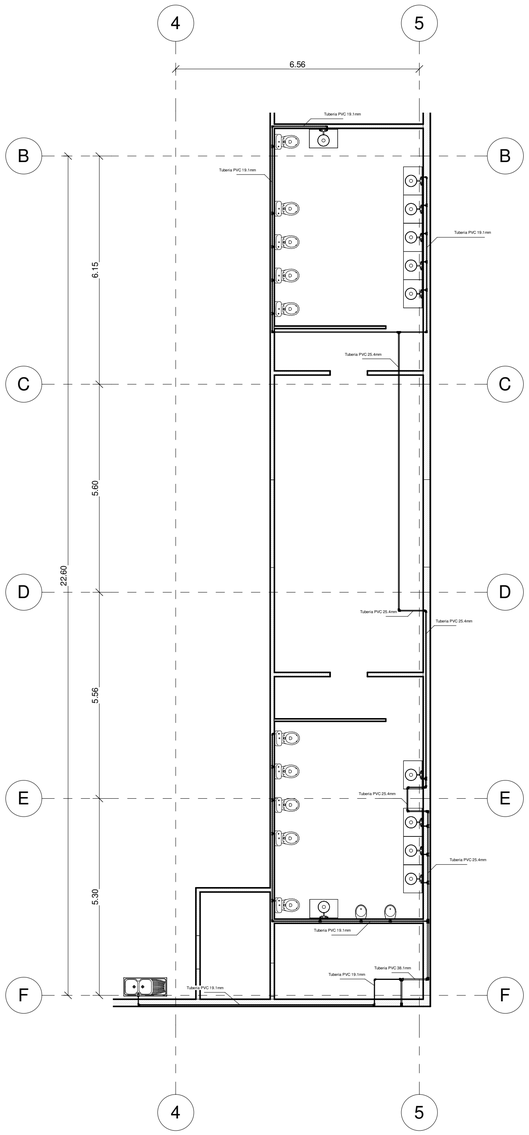
PROYECTO:

Diseño estructural e instalaciones del Edificio de Música y Salón de Eventos de la Unidad Educativa San José La Salle Campus Norte ubicado en la ciudad de Guayaquil.

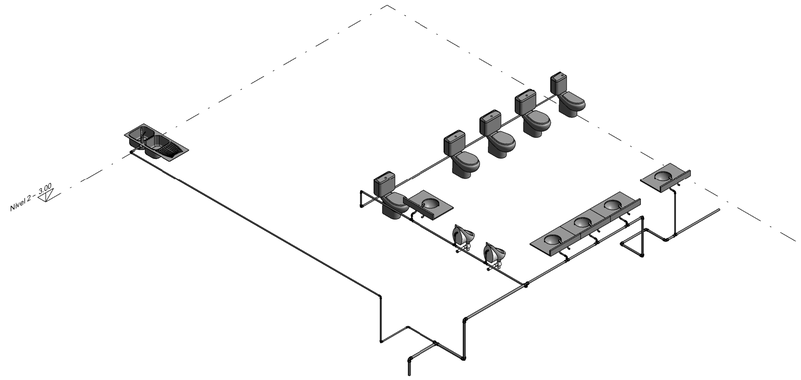
CONTENIDO:

Instalaciones de aguas lluvias

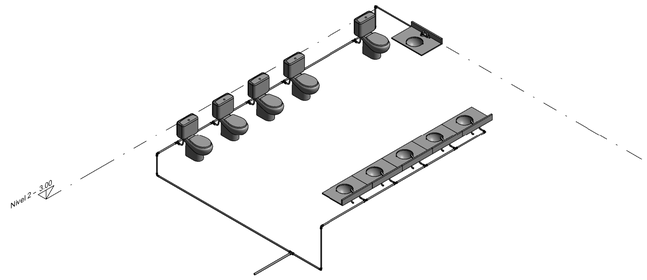
Coordinador de Ingeniería Civil:	Propietarios de la Vivienda	Estudiante:	Fecha de emisión:
MSc. Walter Hurtares	Unidad Educativa San José La Salle	- Kevin Delgado Astudillo -Frank Velarde Reyes	28/12/2023
Docente a cargo:			Lámina: I4 / Escala: 1 : 100
MSc. Danilo Dávila			



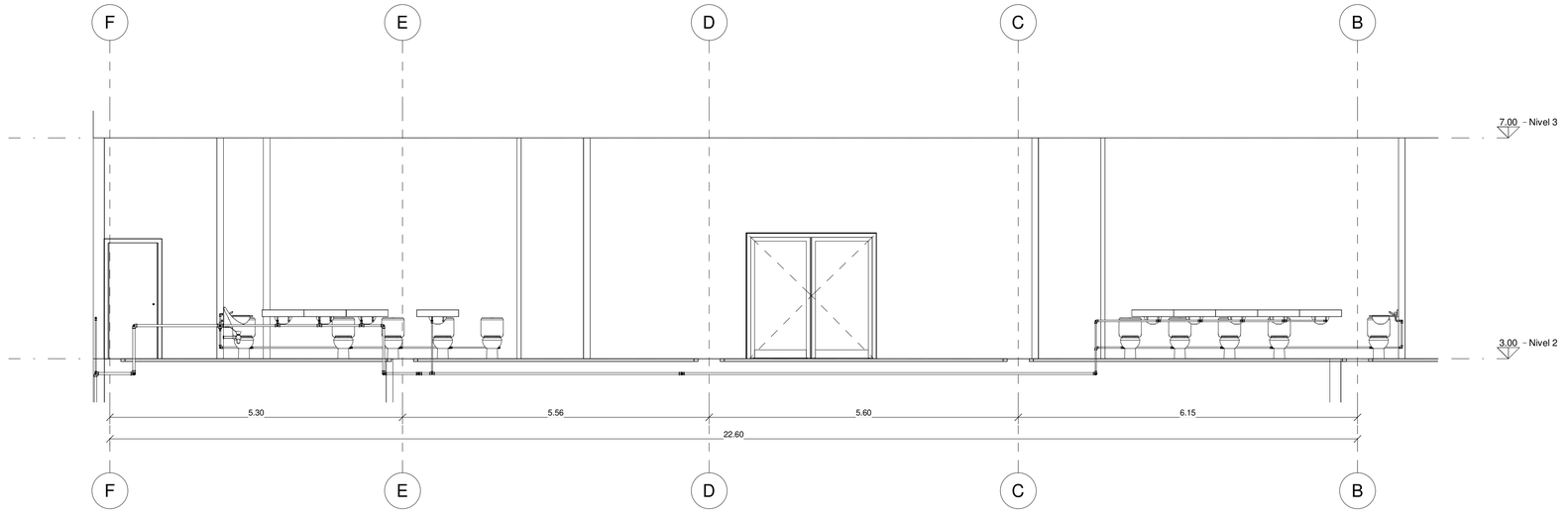
2 | I-4 AAPP - PLANTA ALTA
1 : 75



3 | I-4 AAPP - PLANTA ALTA
(Isométrico - BH)



4 | I-4 AAPP - PLANTA ALTA
(Isométrico -BM)



1 | I-4 AAPP - PLANTA ALTA
(Fachada)

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:

Diseño estructural e instalaciones del Edificio de Música y Salón de Eventos de la Unidad Educativa San José La Salle Campus Norte ubicado en la ciudad de Guayaquil.

CONTENIDO:

Instalaciones hidrosanitarias de agua potable - Segunda Planta

Coordinador de Ingeniería Civil:	Propietarios de la Vivienda	Estudiante:	Fecha de emisión:
Msc. Walter Hurtares	Unidad Educativa San José La Salle	- Kevin Delgado Astudillo	28/12/2023
Docente a cargo:		- Frank Velarde Reyes	Lámina: I-4 / Escala: Como se indica
Msc. Danilo Dávila			

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
1	**PRELIMINARES**	
1.1	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	M2
1.2	DESALOJO DE MATERIAL DE TERRENO NATURAL	M3
1.3	REPLANTEO Y NIVELACION	M2
2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	
2.1	EXCAVACION MECANICA	M3
2.2	DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACION	M3
2.3	REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2 e=10cm	M2
2.4	RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACION	M3
3	**ESTRUCTURA**	
3.1	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG
3.2	HORMIGON SIMPLE EN ZAPATAS F'C= 280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3
3.3	HORMIGON SIMPLE EN VIGA DE ACOPLE F'C= 280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3
3.4	HORMIGON SIMPLE EN RIOSTRAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3
3.5	HORMIGON SIMPLE EN COLUMNAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3
3.6	HORMIGON SIMPLE EN CONTRAPISO e=10CM F'C=280KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3
3.7	MALLA ELECTROSOLDADA 15X15X4,5MM PARA LOSA	M2
3.8	HORMIGON SIMPLE EN VIGAS F'C=280KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3
3.9	HORMIGON SIMPLE EN LOSA NERVADA F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3
3.10	PILARETES	ML
3.11	DINTELES	ML
3.12	HORMIGON SIMPLE EN MESON F'C=180 KG/CM2	ML
4	**MAMPOSTERIA**	
4.1	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X10	M2
4.2	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X15	M2
4.3	BLOQUE ALIVIANADO PARA LOSA 40X20X20	U
4.4	ENLUCIDO VERTICAL INTERIOR	M2
4.5	ENLUCIDO VERTICAL EXTERIOR	M2
4.6	ENLUCIDO HORIZONTAL	M2
4.7	ENLUCIDO DE FILOS	ML
4.8	BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS	ML
4.9	CIELO RASO GYPSUM	M2
5	**INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**	
5.1	PUNTO DE AA.SS 2"	U
5.2	PUNTO DE AA.SS 4"	U
5.3	PUNTO DE AGUA FRIA DE 1/2"	U
5.4	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1/2"	ML
5.5	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 3/4"	ML
5.6	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1"	ML
5.7	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1 1/4"	ML
5.8	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 2"	ML
5.9	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 4"	ML
5.10	BAJANTE PVC PARA AA.SS 110MM	ML
5.11	CAJA DOMICILIARIA PLASTIGAMA	U
5.12	SUMINISTRO E INSTALACION DE BOMBA DE 1.5HP	U
5.13	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO	U
5.14	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS	U
5.15	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAPLATOS	U
5.16	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA	U
5.17	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAMANOS	U
5.18	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAPLATOS	U
5.19	CISTERNA DE 3X3	U
5.20	SUMINISTRO E INSTALACION DE URINARIO	U
5.21	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 3"	ML
6	**RECUBRIMIENTOS**	
6.1	EMPASTE Y PINTURA INTERIOR	M2
6.2	EMPASTE Y PINTURA EXTERIOR	M2
7	**REVESTIMIENTO**	
7.1	CERAMICA EN PARED BAÑO (20X30cm)	M2
7.2	CERAMICA ANTIDESLIZANTE EN PISOS DE BAÑOS (30X30cm)	M2
7.3	PORCELANATO EN PISOS 60X60 RECTIFICADO	M2
8	**INSTALACIONES ELECTRICAS**	
8.1	PUNTO DE ILUMINACION INC. BOQUILLA Y FOCO	U
8.2	PUNTO DE TOMACORRIENTE 110V	U
8.3	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220V	U
8.4	PUNTO DE TOMACORRIENTE TRIFASICO 10A	U
8.5	CAJA DE BREAKERS	U
8.6	ACOMETIDA PRINCIPAL	ML
8.7	PUESTA A TIERRA DE TABLERO	U
8.8	RED ELECTRICA DE DISTRIBUCION	ML
8.9	TUBERIA PVC PARA CONDUCTOS DE ENERGIA	ML
8.10	AIRE ACONDICIONADO PISO TECHO YORK 48000 BTU	U
8.11	AIRE ACONDICIONADO PISO TECHO YORK 60000 BTU	U
9	**CUBIERTA METALICA**	
9.1	ACERO LAMINADO VIGA IPE160	KG
9.2	ACERO LAMINADO PERFIL G200X75X30X6 - CORREA	KG
9.3	CUBIERTA FERROTECHO 0,3MM	M2
10	**CARPINTERIA**	
10.1	PUERTA UNA HOJA (90X210)	U
10.2	PUERTA UNA HOJA (100X210)	U
11	**ALUMINIO Y VIDRIO**	
11.1	PUERTA DE ALUMINIO Y VIDRIO (220X210)	U
11.2	VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO	U
11.3	MURO CORTINA	M2
12	**ADICIONALES DE OBRA**	
12.1	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	GLOBAL

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL											
1	**PRELIMINARES**											
1.1	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	M2	TERRENO		1				851,7			**851,7**
1.2	DESALOJO DE MATERIAL DE TERRENO NATURAL	M3	TERRENO		1		0,3		851,7		255,51	**255,51**
1.3	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	TERRENO		1				851,7			**851,7**
2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**											
2.1	EXCAVACION MECANICA	M3	Z1	11	1,5	1,5	1				2,25	24,75
		M3	Z2	1	1,75	1,75	1				3,0625	3,0625
		M3	Z3	4	1,75	1,75	1				3,0625	12,25
		M3	Z4	2	1,75	1,75	1				3,0625	6,125
		M3	Z5	2	1	1,5	1				1,5	3
		M3	Z6	1	1	1,5	1				1,5	1,5
		M3	Z7	3	1	1,5	1				1,5	4,5
		M3	RIOSTRAS	5	0,3	6,19	1				1,857	9,285
		M3	RIOSTRAS	6	0,3	6,3	1				1,89	11,34
		M3	RIOSTRAS	6	0,3	6,56	1				1,968	11,808
		M3	RIOSTRAS	3	0,3	2,8	1				0,84	2,52
		M3	RIOSTRAS	4	0,3	6,15	1				1,845	7,38
		M3	RIOSTRAS	4	0,3	5,6	1				1,68	6,72
		M3	RIOSTRAS	4	0,3	5,6	1				1,68	6,72
		M3	RIOSTRAS	4	0,3	5,3	1				1,59	6,36
		M3	RIOSTRAS	1	0,3	3,24	1				0,972	0,972
		M3	RIOSTRAS	1	0,3	4,66	1				1,398	1,398
		M3	VIG ACO	4	0,3	6,56	1				1,968	7,872
												127,5625
2.2	DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACION	M3	MAT EXC	1							127,5625	127,5625
		M3	MAT RELL	1							-38,03125	-38,03125
												89,53125
2.3	REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2 e=10	M2	Z1	11	1,5	1,5			2,25			24,75
		M2	Z2	1	1,75	1,75			3,0625			3,0625
		M2	Z3	4	1,75	1,75			3,0625			12,25
		M2	Z4	2	1,75	1,75			3,0625			6,125
		M2	Z5	2	1	1,5			1,5			3
		M2	Z6	1	1	1,5			1,5			1,5
		M2	Z7	3	1	1,5			1,5			4,5
		M2	CISTERNA	1	3	3			9			9
												64,1875
2.4	RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACION	M3	Z1	11	1,5	1,5	0,7				1,575	17,325
		M3	Z2	1	1,75	1,75	0,7				2,14375	2,14375
		M3	Z3	4	1,75	1,75	0,7				2,14375	8,575
		M3	Z4	2	1,75	1,75	0,7				2,14375	4,2875
		M3	Z5	2	1	1,5	0,7				1,05	2,1
		M3	Z6	1	1	1,5	0,6				0,9	0,9
		M3	Z7	3	1	1,5	0,6				0,9	2,7
												38,03125
3	**ESTRUCTURA**											
3.1	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG										24290,5862
3.2	HORMIGON SIMPLE EN ZAPATAS F'C= 280 KG/CM2 INC. ENC	M3	Z1	11	1,5	1,5	0,3				0,675	7,425
		M3	Z2	1	1,75	1,75	0,3				0,91875	0,91875
		M3	Z3	4	1,75	1,75	0,38				1,16375	4,655
		M3	Z4	2	1,75	1,75	0,4				1,225	2,45
		M3	Z5	2	1	1,5	0,3				0,45	0,9
		M3	Z6	1	1	1,5	0,38				0,57	0,57
		M3	Z7	3	1	1,5	0,4				0,6	1,8
												18,71875
3.3	HORMIGON SIMPLE EN VIGA DE ACOPLE F'C= 280 KG/CM2 I	M3	VIG ACO	4	0,3	6,56	0,3				0,5904	2,3616
3.4	HORMIGON SIMPLE EN RIOSTRAS F'C=280 KG/CM2 INC. EN	M3	RIOSTRAS	5	0,3	6,19	0,3				0,5571	2,7855
		M3	RIOSTRAS	6	0,3	6,3	0,3				0,567	3,402
		M3	RIOSTRAS	6	0,3	6,56	0,3				0,5904	3,5424
		M3	RIOSTRAS	3	0,3	2,8	0,3				0,252	0,756
		M3	RIOSTRAS	4	0,3	6,15	0,3				0,5535	2,214
		M3	RIOSTRAS	4	0,3	5,6	0,3				0,504	2,016
		M3	RIOSTRAS	4	0,3	5,6	0,3				0,504	2,016
		M3	RIOSTRAS	4	0,3	5,3	0,3				0,477	1,908
		M3	RIOSTRAS	1	0,3	3,24	0,3				0,2916	0,2916
		M3	RIOSTRAS	1	0,3	4,66	0,3				0,4194	0,4194
												19,3509
3.5	HORMIGON SIMPLE EN COLUMNAS F'C=280 KG/CM2 INC. EN	M3	C-1	33	0,55	0,55	4				1,21	39,93
		M3	C-2	8	0,4	0,4	4				0,64	5,12
												45,05
3.6	HORMIGON SIMPLE EN CONTRAPISO e=10CM F'C=280KG/C	M3	PISO	1				0,1	519,78		51,978	51,978
			C-1	25	0,55	0,55	0,1				0,03025	0,75625
												51,22175
3.7	MALLA ELECTROSOLDADA 15X15X4,5MM PARA LOSA	M2	PISO	1				0,1	519,78		51,978	51,978
			C-1	25	0,55	0,55	0,1				0,03025	0,75625
												51,22175
3.8	HORMIGON SIMPLE EN VIGAS F'C=280KG/CM2 INC. ENCOFF	M3	VIGA	5	0,4	6,19	0,6				1,4856	7,428
			VIGA	6	0,4	6,3	0,6				1,512	9,072
			VIGA	6	0,4	6,56	0,6				1,5744	9,4464
			VIGA	3	0,4	2,8	0,6				0,672	2,016
			VIGA	4	0,4	6,15	0,6				1,476	5,904
			VIGA	4	0,4	5,6	0,6				1,344	5,376
			VIGA	4	0,4	5,6	0,6				1,344	5,376
			VIGA	4	0,4	5,3	0,6				1,272	5,088
			VIGA	1	0,4	3,24	0,6				0,7776	0,7776
			VIGA	1	0,4	4,66	0,6				1,1184	1,1184
												51,6024
3.9	HORMIGON SIMPLE EN LOSA NERVADA F'C=280 KG/CM2 IN	M3	PISO	1				0,05	519,78		25,989	25,989
			VIGUETAS	48	0,1	19,05	0,2				0,381	18,288
			VIGUETAS	25	0,1	25,4	0,2				0,508	12,7
												30,988
3.10	PILARETES	ML		28						2,1		58,8
3.11	DINTELES	ML		9						0,9		8,1
				1						1		1
				4						2,2		8,8
												76,7
3.12	HORMIGON SIMPLE EN MESON F'C=180 KG/CM2	ML		1						6		6
4	**MAMPOSTERIA**											
4.1	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X10	M2	PARED 1 PISO	1	85,3		3		255,9			255,9
			PARED 2 PISO	1	48,04		4		192,16			192,16
			PUERTA 90X210	8	0,9		2,1		1,89			15,12
			PUERTA 220X210	2	2,2		2,1		4,62			9,24
												423,7
4.2	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X15	M2	PARED 1 PISO	1	84,07		3		252,21			252,21
			PARED 2 PISO	1	61,15		4		244,6			244,6
			PUERTA 90X210	1	0,9		2,1		1,89			1,89
			PUERTA 100X210	1	1		2,1		2,1			2,1
			PUERTA 220X210	2	2,2		2,1		4,62			9,24
												235,15

4.3	BLOQUE ALIVIANADO PARA LOSA 40X20X20	U	BLOQUES	4					519,78			2080
4.4	ENLUCIDO VERTICAL INTERIOR	M2	PISO 1									786,27
			PISO 2									628,92
												1353,03
4.5	ENLUCIDO VERTICAL EXTERIOR	M2	PISO 1									229,05
			PISO 2									244,6
												455,17
4.6	ENLUCIDO HORIZONTAL	M2	PISO	1					519,78			519,78
4.7	ENLUCIDO DE FILOS	ML	PISO 1	56			3					168
			PISO 2	42			4					168
												336
4.8	BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS	ML	PUERTA 90X210	18						5,1		91,8
			PUERTA 100X210	2						5,2		10,4
			PUERTA 220X210	8						6,4		51,2
			VENTANA	12						1,6		19,2
												172,6
4.9	CIELO RASO GYPSUM	M2	PISO	1					519,78			519,78
5	**INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**											
5.1	PUNTO DE AA.SS 2"	U	PISO 1	26								26
			PISO 2	14								14
												40
5.2	PUNTO DE AA.SS 4"	U	PISO 1	10								10
			PISO 2	10								10
												20
5.3	PUNTO DE AGUA FRIA DE 1/2"	U	PISO 1	36								36
			PISO 2	24								24
												60
5.4	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1/2"	ML		1						109		109
5.5	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 3/4"	ML		1						56		56
5.6	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1"	ML		1						16		16
5.7	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1 1/4"	ML		1						15		15
5.8	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 2"	ML		1						95,72		95,72
5.9	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 4"	ML		1						50,8		50,8
5.10	BAJANTE PVC PARA AA.SS 110MM	ML		1						6		6
5.11	CAJA DOMICILIARIA PLASTIGAMA	U		7								7
5.12	SUMINISTRO E INSTALACION DE BOMBA DE 1.5HP	U		1								1
5.13	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO	U	PISO 1	10								10
			PISO 2	10								10
												20
5.14	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS	U	PISO 1	14								14
			PISO 2	11								11
												25
5.15	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAPLATOS	U	PISO 2	1								1
5.16	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA	U	PISO 1	8								8
5.17	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAMANOS	U	PISO 1	14								14
			PISO 2	11								11
												25
5.18	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAPLATOS	U	PISO 2	1								1
5.19	CISTERNA DE 3X3	U		1								1
5.20	SUMINISTRO E INSTALACION DE URINARIO	U	PISO 1	4								4
			PISO 2	2								2
												6
5.21	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 3"	ML		1						28,36		28,36
6	**RECUBRIMIENTOS**											
6.1	EMPASTE Y PINTURA INTERIOR	M2	PISO 1									515,52
			PISO 2									421,72
												875,08
6.2	EMPASTE Y PINTURA EXTERIOR	M2	PISO 1									229,95
			PISO 2									244,6
												456,07
7	**REVESTIMIENTO**											
7.1	CERAMICA EN PARED BAÑO (20X30cm)	M2	PISO 1	1		90,25	3		270,75			270,75
			PISO 2	1		51,8	4		207,2			207,2
												477,95
7.2	CERAMICA ANTIDESLIZANTE EN PISOS DE BAÑOS (30X30cn	M2	PISO 1	2					47,164			94,328
			PISO 2	2					25,83			51,66
												145,988
7.3	PORCELANATO EN PISOS 60X60 RECTIFICADO	M2	PISO 1	1					385			385
			PISO 2	1					432			432
												817
8	**INSTALACIONES ELECTRICAS**											
8.1	PUNTO DE ILUMINACION INC. BOQUILLA Y FOCO	U	PISO 1	45								45
			PISO 2	32								32
												77
8.2	PUNTO DE TOMACORRIENTE 110V	U	PISO 1	32								32
			PISO 2	23								23
												55
8.3	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220V	U	PISO 1	1								1
8.4	PUNTO DE TOMACORRIENTE TRIFASICO 10A	U	PISO 1	2								2
			PISO 2	7								7
												9
8.5	CAJA DE BREAKERS	U		1								1
8.6	ACOMETIDA PRINCIPAL	ML										18
8.7	PUESTA A TIERRA DE TABLERO	U		1								1
8.8	RED ELECTRICA DE DISTRIBUCION	ML	ILUMINARIA	1,2						257,4		308,88
			TOMACORRIENTE	1,3						202,18		262,834
												571,714
8.9	TUBERIA PVC PARA CONDUCTOS DE ENERGIA	ML										571,714
8.10	AIRE ACONDICIONADO PISO TECHO YORK 48000 BTU	U	A/C	2								2
8.11	AIRE ACONDICIONADO PISO TECHO YORK 60000 BTU	U	A/C	7								7
9	**CUBIERTA METALICA**											
9.1	ACERO LAMINADO VIGA IPE160	KG										7042
9.2	ACERO LAMINADO PERFIL G200X75X30X6 - CORREA	KG										9535
9.3	CUBIERTA FERROTECHO 0,3MM	M2		1					525			525
10	**CARPINTERIA**											
10.1	PUERTA UNA HOJA (90X210)	U		9								9
10.2	PUERTA UNA HOJA (100X210)	U		1								1
11	**ALUMINIO Y VIDRIO**											
11.1	PUERTA DE ALUMINIO Y VIDRIO (220X210)	U		4								4
11.2	VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO	U		10								10
11.3	MURO CORTINA	M2		1		27,85	7		194,95			194,95
12	**ADICIONALES DE OBRA**											
12.1	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	GLOBAL		1								1

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL		
1	**PRELIMINARES**		
1.1	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	M2	0,05
1.2	DESALOJO DE MATERIAL DE TERRENO NATURAL	M3	0,04
1.3	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	0,0345
2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**		
2.1	EXCAVACION MECANICA	M3	0,2
2.2	DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACION	M3	0,04
2.3	REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2 e=10cm	M2	0,75
2.4	RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACION	M3	0,3
3	**ESTRUCTURA**		
3.1	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	0,018
3.2	HORMIGON SIMPLE EN ZAPATAS F'C= 280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	1,3365
3.3	HORMIGON SIMPLE EN VIGA DE ACOPLE F'C= 280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	1,3365
3.4	HORMIGON SIMPLE EN RIOSTRAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	1,3365
3.5	HORMIGON SIMPLE EN COLUMNAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	1,3365
3.6	HORMIGON SIMPLE EN CONTRAPISO e=10CM F'C=280KG/CM2 INC. ENCOFR	M3	0,4
3.7	MALLA ELECTROSOLDADA 15X15X4,5MM PARA LOSA	M2	0,269
3.8	HORMIGON SIMPLE EN VIGAS F'C=280KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	1,5
3.9	HORMIGON SIMPLE EN LOSA NERVADA F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	1,05
3.10	PILARETES	ML	0,12
3.11	DINTELES	ML	0,12
3.12	HORMIGON SIMPLE EN MESON F'C=180 KG/CM2	ML	0,75
4	**MAMPOSTERIA**		
4.1	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X10	M2	0,62
4.2	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X15	M2	0,62
4.3	BLOQUE ALIVIANADO PARA LOSA 40X20X20	U	0,04
4.4	ENLUCIDO VERTICAL INTERIOR	M2	0,5
4.5	ENLUCIDO VERTICAL EXTERIOR	M2	0,7
4.6	ENLUCIDO HORIZONTAL	M2	0,8
4.7	ENLUCIDO DE FILOS	ML	0,0595
4.8	BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS	ML	0,07
4.9	CIELO RASO GYPSUM	M2	0,4
5	**INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**		
5.1	PUNTO DE AA.SS 2"	U	1,5
5.2	PUNTO DE AA.SS 4"	U	1,2
5.3	PUNTO DE AGUA FRIA DE 1/2"	U	2,5
5.4	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1/2"	ML	0,0795
5.5	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 3/4"	ML	0,037
5.6	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1"	ML	0,01
5.7	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1 1/4"	ML	0,01
5.8	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 2"	ML	0,5065
5.9	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 4"	ML	0,4
5.10	BAJANTE PVC PARA AA.SS 110MM	ML	0,5
5.11	CAJA DOMICILIARIA PLASTIGAMA	U	0,5
5.12	SUMINISTRO E INSTALACION DE BOMBA DE 1HP PARA SISTEMA DE AGUA F	U	3,5
5.13	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO	U	2,5
5.14	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS	U	1,5
5.15	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAPLATOS	U	2,1
5.16	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA	U	2
5.17	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAMANOS	U	0,751
5.18	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAPLATOS	U	0,751
5.19	CISTERNA DE 3X3	U	3
5.20	SUMINISTRO E INSTALACION DE URINARIO	U	2
5.21	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 3"	U	0,45
6	**RECUBRIMIENTOS**		
6.1	EMPASTE Y PINTURA INTERIOR	M2	0,3
6.2	EMPASTE Y PINTURA EXTERIOR	M2	0,3
7	**REVESTIMIENTO**		
7.1	CERAMICA EN PARED BAÑO (20X30cm)	M2	0,738
7.2	CERAMICA ANTIDESLIZANTE EN PISOS DE BAÑOS (30X30cm)	M2	0,45
7.3	PORCELANATO EN PISOS 60X60 RECTIFICADO	M2	0,485
8	**INSTALACIONES ELECTRICAS**		
8.1	PUNTO DE ILUMINACION INC. BOQUILLA Y FOCO	U	1,25
8.2	PUNTO DE TOMACORRIENTE 110V	U	1,5
8.3	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220V	U	0,839
8.4	PUNTO DE TOMACORRIENTE TRIFASICO 10A	U	0,86
8.5	CAJA DE BREAKERS	U	0,925
8.6	ACOMETIDA PRINCIPAL	ML	0,08
8.7	PUESTA A TIERRA DE TABLERO	U	1,5
8.8	RED ELECTRICA DE DISTRIBUCION	ML	1,1
8.9	TUBERIA PVC PARA CONDUCTOS DE ENERGIA	ML	0,013
8.10	AIRE ACONDICIONADO PISO TECHO YORK 48000 BTU	U	2
8.11	AIRE ACONDICIONADO PISO TECHO YORK 60000 BTU	U	2
9	**CUBIERTA METALICA**		
9.1	ACERO LAMINADO VIGA IPE160	KG	0,02
9.2	ACERO LAMINADO PERFIL G200X75X30X6 - CORREA	KG	0,02
9.3	CUBIERTA FERROTECHO 0,3MM	M2	0,256
10	**CARPINTERIA**		
10.1	PUERTA UNA HOJA (90X210)	U	1
10.2	PUERTA UNA HOJA (100X210)	U	1
11	**ALUMINIO Y VIDRIO**		
11.1	PUERTA DE ALUMINIO Y VIDRIO (220X210)	U	1
11.2	VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO	M2	2
11.3	MURO CORTINA	M2	1,5
12	**ADICIONALES DE OBRA**		
12.1	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	GLOBAL	1

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
1	PRELIMINARES	0,05
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
1.1	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	M2

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,02
				Subtotal equipos	$ 0,02

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,0500	$ 0,20
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	4,55	2,2750	0,0500	$ 0,11
				Subtotal mano de obra	$ 0,32

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
			Subtotal materiales	$ -

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 0,33
INDIRECTOS %	20%	0,0670
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0,4000
VALOR OFERTADO		**$ 0,40**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
1	PRELIMINARES	0,04
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
1.2	DESALOJO DE MATERIAL DE TERRENO NATURAL	M3

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,05
Volquete de 12 m3	2	40	80,0000	0,0400	$ 3,20
Retroexcavadora 75 HP	1	19	19,0000	0,0400	$ 0,76
				Subtotal equipos	$ 4,01

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,0400	$ 0,16
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	4,55	2,2750	0,0400	$ 0,09
Retroexcavadora	1	4,55	4,5500	0,0400	$ 0,18
CHOFER: Volquetas (Estr.Oc.C1)	2	5,95	11,9000	0,0400	$ 0,48
				Subtotal mano de obra	$ 0,91

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
			Subtotal materiales	$ -

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 4,92
INDIRECTOS %	20%	0,9830
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5,9000
VALOR OFERTADO		**$ 5,90**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
1	PRELIMINARES	0,0345
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
1.3	REPLANTEO Y NIVELACION	M2

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,02
Estacion Total	1	2,5	2,5000	0,0345	$ 0,09
				Subtotal equipos	$ 0,10

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Topógrafo (En Construcción - Estr.Oc.C1)	1	4,55	4,5500	0,0345	$ 0,16
Cadenero	1	4,1	4,1000	0,0345	$ 0,14
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	4,55	0,9100	0,0345	$ 0,03
				Subtotal mano de obra	$ 0,33

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Estacas , pintura, piola,etc	global	1	0,05	$ 0,05
			Subtotal materiales	$ 0,05

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 0,48
INDIRECTOS %	20%	0,0960
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0,5770
VALOR OFERTADO		**$ 0,58**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	0,2
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
2.1	EXCAVACION MECANICA	M3

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,10
Retroexcavadora 75 HP	1	19	19,0000	0,2000	$ 3,80
				Subtotal equipos	$ 3,90

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,2000	$ 0,81
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	4,55	0,9100	0,2000	$ 0,18
Retroexcavadora	1	4,55	4,5500	0,2000	$ 0,91
				Subtotal mano de obra	$ 1,90

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Estacas , pintura, piola,etc	global	1	0,05	$ 0,05
			Subtotal materiales	$ 0,05

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 5,85
INDIRECTOS %	20%	1,1690
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7,0160
VALOR OFERTADO		**$ 7,02**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	0,04
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
2.2	DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACION	M3

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,05
Volquete de 12 m3	2	40	80,0000	0,0400	$ 3,20
Retroexcavadora 75 HP	1	19	19,0000	0,0400	$ 0,76
				Subtotal equipos	$ 4,01

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,0400	$ 0,16
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	4,55	2,2750	0,0400	$ 0,09
Retroexcavadora	1	4,55	4,5500	0,0400	$ 0,18
CHOFER: Volquetas (Estr.Oc.C1)	2	5,95	11,9000	0,0400	$ 0,48
				Subtotal mano de obra	$ 0,91

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Estacas , pintura, piola,etc	global	1	0,05	$ 0,05
			Subtotal materiales	$ 0,05

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 4,97
INDIRECTOS %	20%	0,9930
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5,9600
VALOR OFERTADO		**$ 5,96**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. Cap	CAPITULO	RENDIM (H/U)
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	0,75
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
2.3	REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2 e=10cm	M2

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 1,12
Concretera de 1 Saco	1	3,5	3,5000	0,7500	$ 2,63
Compactador mecánico	0,3	4,5	1,3500	0,7500	$ 1,01
				Subtotal equipos	$ 4,75

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	6	4,05	24,3000	0,7500	$ 18,23
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,3	4,55	1,3650	0,7500	$ 1,02
Albañil	1	4,1	4,1000	0,7500	$ 3,08
				Subtotal mano de obra	$ 22,32

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Arena gruesa	m3	0,7	13,5	$ 9,45
Piedra 3/4"	m3	0,8	16	$ 12,80
CEMENTO FUERTE	SACO	6,7	7,68	$ 51,46
Agua potable	lt	120	0,001	$ 0,12
			Subtotal materiales	$ 73,83

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 100,90
INDIRECTOS %	20%	20,1810
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		121,0850
VALOR OFERTADO		**$ 121,09**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	0,3
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
2.4	RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACION	M3

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,15
Retroexcavadora 75 HP	1	19	19,0000	0,3000	$ 5,70
				Subtotal equipos	$ 5,85

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,3000	$ 1,22
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,3	4,55	1,3650	0,3000	$ 0,41
Retroexcavadora	1	4,55	4,5500	0,3000	$ 1,37
				Subtotal mano de obra	$ 2,99

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
			Subtotal materiales	$ -

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 8,84
INDIRECTOS %	20%	1,7680
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		10,6080
VALOR OFERTADO		**$ 10,61**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
3	ESTRUCTURA	0,018
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
3.1	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,01
				Subtotal equipos	$ 0,01

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	2	4,05	8,1000	0,0180	$ 0,15
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,6	4,55	2,7300	0,0180	$ 0,05
Fierrero	1	4,1	4,1000	0,0180	$ 0,07
				Subtotal mano de obra	$ 0,27

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
ACERO DE REFUERZO fy=4200kg/cm2	KG	1,05	1,25	$ 1,31
ALAMBRE GALVANIZADO No18	KG	0,05	2,54	$ 0,13
			Subtotal materiales	$ 1,44

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 1,72
INDIRECTOS %	20%	0,3440
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2,0660
VALOR OFERTADO		**$ 2,07**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
3	ESTRUCTURA	1,3365
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
3.2	HORMIGON SIMPLE EN ZAPATAS F'C= 280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 4,05
Concretera de 1 Saco	1	3,5	3,5000	1,3365	$ 4,68
Vibrador de Manguera	1	2,5	2,5000	1,3365	$ 3,34
				Subtotal equipos	$ 12,06

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	10	4,05	40,5000	1,3365	$ 54,13
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,8	4,55	3,6400	1,3365	$ 4,87
Albañil	3	4,1	12,3000	1,3365	$ 16,44
Carpintero	1	4,1	4,1000	1,3365	$ 5,48
				Subtotal mano de obra	$ 80,91

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Arena gruesa	m3	0,65	13,5	$ 8,78
Piedra 3/4"	m3	0,95	16	$ 15,20
CEMENTO FUERTE	SACO	8,25	7,68	$ 63,36
Agua potable	lt	180	0,001	$ 0,18
Cuarton encofrado S-D 5V 2"x3"	u	1	4,2	$ 4,20
Tabla de encofrado (20cm) dos usos	u	1	3	$ 3,00
Clavos de 2" a 4"	kg	0,2	1,6	$ 0,32
Aditivo acelerante /s/	litro	0,015	3,32	$ 0,05
			Subtotal materiales	$ 95,09

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 188,06
INDIRECTOS %	20%	37,6120
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		225,6740
VALOR OFERTADO		**$ 225,67**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
3	ESTRUCTURA	1,3365
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
3.3	HORMIGON SIMPLE EN VIGA DE ACOPLE F'C= 280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 4,05
Concretera de 1 Saco	1	3,5	3,5000	1,3365	$ 4,68
Vibrador de Manguera	1	2,5	2,5000	1,3365	$ 3,34
				Subtotal equipos	$ 12,06

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	10	4,05	40,5000	1,3365	$ 54,13
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,8	4,55	3,6400	1,3365	$ 4,87
Albañil	3	4,1	12,3000	1,3365	$ 16,44
Carpintero	1	4,1	4,1000	1,3365	$ 5,48
				Subtotal mano de obra	$ 80,91

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Arena gruesa	m3	0,65	13,5	$ 8,78
Piedra 3/4"	m3	0,95	16	$ 15,20
CEMENTO FUERTE	SACO	8,25	7,68	$ 63,36
Agua potable	lt	180	0,001	$ 0,18
Cuarton encofrado S-D 5V 2"x3"	u	3	4,2	$ 12,60
Tabla de encofrado (20cm) dos usos	u	4	3	$ 12,00
Clavos de 2" a 4"	kg	0,2	1,6	$ 0,32
Aditivo acelerante /s/	litro	0,015	3,32	$ 0,05
			Subtotal materiales	$ 112,49

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 205,46
INDIRECTOS %	20%	41,0920
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		246,5540
VALOR OFERTADO		**$ 246,55**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
3	ESTRUCTURA	1,3365
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
3.4	HORMIGON SIMPLE EN RIOSTRAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 4,05
Concretera de 1 Saco	1	3,5	3,5000	1,3365	$ 4,68
Vibrador de Manguera	1	2,5	2,5000	1,3365	$ 3,34
				Subtotal equipos	$ 12,06

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	10	4,05	40,5000	1,3365	$ 54,13
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,8	4,55	3,6400	1,3365	$ 4,87
Albañil	3	4,1	12,3000	1,3365	$ 16,44
Carpintero	1	4,1	4,1000	1,3365	$ 5,48
				Subtotal mano de obra	$ 80,91

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Arena gruesa	m3	0,65	13,5	$ 8,78
Piedra 3/4"	m3	0,95	16	$ 15,20
CEMENTO FUERTE	SACO	8,25	7,68	$ 63,36
Agua potable	lt	180	0,001	$ 0,18
Cuarton encofrado S-D 5V 2"x3"	u	3	4,2	$ 12,60
Tabla de encofrado (20cm) dos usos	u	4	3	$ 12,00
Clavos de 2" a 4"	kg	0,2	1,6	$ 0,32
Aditivo acelerante /s/	litro	0,015	3,32	$ 0,05
			Subtotal materiales	$ 112,49

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 205,46
INDIRECTOS %	20%	41,0920
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		246,5540
VALOR OFERTADO		**$ 246,55**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
3	ESTRUCTURA	1,3365
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
3.5	HORMIGON SIMPLE EN COLUMNAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 4,05
Concretera de 1 Saco	1	3,5	3,5000	1,3365	$ 4,68
Vibrador de Manguera	1	2,5	2,5000	1,3365	$ 3,34
				Subtotal equipos	$ 12,06

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	10	4,05	40,5000	1,3365	$ 54,13
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,8	4,55	3,6400	1,3365	$ 4,87
Albañil	3	4,1	12,3000	1,3365	$ 16,44
Carpintero	1	4,1	4,1000	1,3365	$ 5,48
				Subtotal mano de obra	$ 80,91

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Arena gruesa	m3	0,65	13,5	$ 8,78
Piedra 3/4"	m3	0,95	16	$ 15,20
CEMENTO FUERTE	SACO	8,25	7,68	$ 63,36
Agua potable	lt	180	0,001	$ 0,18
Encofrado de columna, Incl clavos	m3	4	17,5	$ 70,00
Tabla de encofrado (20cm) dos usos	u	4	3	$ 12,00
Aditivo acelerante /s/	litro	0,015	3,32	$ 0,05
			Subtotal materiales	$ 169,57

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 262,54
INDIRECTOS %	20%	52,5080
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		315,0500
VALOR OFERTADO		**$ 315,05**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
3	ESTRUCTURA	0,4
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
3.6	HORMIGON SIMPLE EN CONTRAPISO e=10CM F'C=280KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,80
Concretera de 1 Saco	1	3,5	3,5000	0,4000	$ 1,40
Vibrador de Manguera	1	2,5	2,5000	0,4000	$ 1,00
				Subtotal equipos	$ 3,20

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	6	4,05	24,3000	0,4000	$ 9,72
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,8	4,55	3,6400	0,4000	$ 1,46
Albañil	2	4,1	8,2000	0,4000	$ 3,28
Carpintero	1	4,1	4,1000	0,4000	$ 1,64
				Subtotal mano de obra	$ 16,10

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Arena gruesa	m3	0,65	13,5	$ 8,78
Piedra 3/4"	m3	0,95	16	$ 15,20
CEMENTO FUERTE	SACO	8,25	7,68	$ 63,36
Agua potable	lt	180	0,001	$ 0,18
Tiras de madera	u	0,25	0,5	$ 0,13
Clavos de 2" a 4"	kg	0,2	1,6	$ 0,32
			Subtotal materiales	$ 87,96

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 107,26
INDIRECTOS %	20%	21,4520
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		128,7130
VALOR OFERTADO		**$ 128,71**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
3	ESTRUCTURA	0,269
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
3.7	MALLA ELECTROSOLDADA 15X15X4,5MM PARA LOSA	M2

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,18
				Subtotal equipos	$ 0,18

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	2	4,05	8,1000	0,2690	$ 2,18
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	4,55	0,9100	0,2690	$ 0,25
Albañil	1	4,1	4,1000	0,2690	$ 1,10
				Subtotal mano de obra	$ 3,53

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Malla electrosoldada R84 (e=4mm, 15x15cm)	m2	1	2,5	$ 2,50
			Subtotal materiales	$ 2,50

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 6,20
INDIRECTOS %	20%	1,2410
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7,4440
VALOR OFERTADO		**$ 7,44**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
3	ESTRUCTURA	1,5
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
3.8	HORMIGON SIMPLE EN VIGAS F'C=280KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 4,54
Concretera de 1 Saco	1	3,5	3,5000	1,5000	$ 5,25
Vibrador de Manguera	1	2,5	2,5000	1,5000	$ 3,75
				Subtotal equipos	$ 13,54

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	10	4,05	40,5000	1,5000	$ 60,75
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,8	4,55	3,6400	1,5000	$ 5,46
Albañil	3	4,1	12,3000	1,5000	$ 18,45
Carpintero	1	4,1	4,1000	1,5000	$ 6,15
				Subtotal mano de obra	$ 90,81

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Arena gruesa	m3	0,65	13,5	$ 8,78
Piedra 3/4"	m3	0,95	16	$ 15,20
CEMENTO FUERTE	SACO	8,25	7,68	$ 63,36
Agua potable	lt	180	0,001	$ 0,18
Tabla de encofrado (20cm) dos usos	u	2	3	$ 6,00
Clavos de 2" a 4"	kg	0,2	1,6	$ 0,32
Aditivo acelerante /s/	litro	0,015	3,32	$ 0,05
			Subtotal materiales	$ 93,89

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 198,24
INDIRECTOS %	20%	39,6470
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		237,8830
VALOR OFERTADO		**$ 237,88**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. Cap	CAPITULO	RENDIM (H/U)
3	ESTRUCTURA	1,05
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
3.9	HORMIGON SIMPLE EN LOSA NERVADA F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 3,18
Concretera de 1 Saco	1	3,5	3,5000	1,0500	$ 3,68
Vibrador de Manguera	1	2,5	2,5000	1,0500	$ 2,63
Elevador	1	1,6	1,6000	1,0500	$ 1,68
				Subtotal equipos	$ 11,16

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	10	4,05	40,5000	1,0500	$ 42,53
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,8	4,55	3,6400	1,0500	$ 3,82
Albañil	3	4,1	12,3000	1,0500	$ 12,92
Carpintero	1	4,1	4,1000	1,0500	$ 4,31
				Subtotal mano de obra	$ 63,57

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Arena gruesa	m3	0,65	13,5	$ 8,78
Piedra 3/4"	m3	0,95	16	$ 15,20
CEMENTO FUERTE	SACO	8,25	7,68	$ 63,36
Agua potable	lt	180	0,001	$ 0,18
Encofrado de losa	m2	1	25	$ 25,00
Aditivo acelerante /s/	litro	0,2	3,32	$ 0,66
			Subtotal materiales	$ 113,18

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 187,90
INDIRECTOS %	20%	37,5810
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		225,4850
VALOR OFERTADO		**$ 225,49**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
3	ESTRUCTURA	0,12
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
3.10	PILARETES	ML

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,05
				Subtotal equipos	$ 0,05

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	2	4,05	8,1000	0,1200	$ 0,97
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	4,55	0,9100	0,1200	$ 0,11
				Subtotal mano de obra	$ 1,08

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Arena gruesa	m3	0,65	13,5	$ 8,78
Piedra 3/4"	m3	0,95	16	$ 15,20
CEMENTO FUERTE	SACO	8,25	7,68	$ 63,36
Agua potable	lt	180	0,001	$ 0,18
Tiras de tabla s/d8	u	1	1,4	$ 1,40
Tabla de encofrado (20cm) dos usos	u	0,2	3	$ 0,60
Clavos de 2" a 4"	kg	0,05	1,6	$ 0,08
ACERO DE REFUERZO fy=4200kg/cm2	KG	1,95	1,25	$ 2,44
			Subtotal materiales	$ 92,03

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 93,17
INDIRECTOS %	20%	18,6340
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		111,8020
VALOR OFERTADO		**$ 111,80**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
3	ESTRUCTURA	0,12
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
3.11	DINTELES	ML

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,05
				Subtotal equipos	$ 0,05

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	2	4,05	8,1000	0,1200	$ 0,97
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	4,55	0,9100	0,1200	$ 0,11
				Subtotal mano de obra	$ 1,08

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Arena gruesa	m3	0,65	13,5	$ 8,78
Piedra 3/4"	m3	0,95	16	$ 15,20
CEMENTO FUERTE	SACO	8,25	7,68	$ 63,36
Agua potable	lt	180	0,001	$ 0,18
Tiras de tabla s/d8	u	1	1,4	$ 1,40
Tabla de encofrado (20cm) dos usos	u	0,2	3	$ 0,60
Clavos de 2" a 4"	kg	0,05	1,6	$ 0,08
ACERO DE REFUERZO fy=4200kg/cm2	KG	1,95	1,25	$ 2,44
			Subtotal materiales	$ 92,03

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 93,17
INDIRECTOS %	20%	18,6340
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		111,8020
VALOR OFERTADO		**$ 111,80**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
3	ESTRUCTURA	0,75
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
3.12	HORMIGON SIMPLE EN MESON F'C=180 KG/CM2	ML

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,44
				Subtotal equipos	$ 0,44

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,7500	$ 3,04
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,8	4,55	3,6400	0,7500	$ 2,73
Albañil	1	4,1	4,1000	0,7500	$ 3,08
				Subtotal mano de obra	$ 8,84

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Arena gruesa	m3	0,7	13,5	$ 9,45
Piedra 3/4"	m3	0,8	16	$ 12,80
CEMENTO FUERTE	SACO	6,7	7,68	$ 51,46
Agua potable	lt	120	0,001	$ 0,12
Tabla de encofrado (20cm) dos usos	u	2	3	$ 6,00
Clavos de 2" a 4"	kg	0,1	1,6	$ 0,16
Cuarton encofrado S-D 5V 2"x3"	u	0,35	4,2	$ 1,47
Caña guadua	m	0,55	0,58	$ 0,32
			Subtotal materiales	$ 81,78

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 91,06
INDIRECTOS %	20%	18,2120
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		109,2720
VALOR OFERTADO		**$ 109,27**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
4	MAMPOSTERIA	0,62
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
4.1	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X10	M2

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,31
Andamios	2	1	2,0000	0,6200	$ 1,24
				Subtotal equipos	$ 1,55

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,6200	$ 2,51
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,4	4,55	1,8200	0,6200	$ 1,13
Albañil	1	4,1	4,1000	0,6200	$ 2,54
				Subtotal mano de obra	$ 6,18

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Bloque 10x20x40cm	u	13	0,45	$ 5,85
Cemento	kg	0,78	0,19	$ 0,15
Arena fina	m3	0,004	18	$ 0,07
Agua potable	lt	100	0,001	$ 0,10
			Subtotal materiales	$ 6,17

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 13,90
INDIRECTOS %	20%	2,7800
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		16,6800
VALOR OFERTADO		**$ 16,68**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
4	MAMPOSTERIA	0,62
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
4.2	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X15	M2

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,31
Andamios	2	1	2,0000	0,6200	$ 1,24
				Subtotal equipos	$ 1,55

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,6200	$ 2,51
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,4	4,55	1,8200	0,6200	$ 1,13
Albañil	1	4,1	4,1000	0,6200	$ 2,54
				Subtotal mano de obra	$ 6,18

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Bloque 10x20x40cm	u	13	0,45	$ 5,85
Cemento	kg	1,69	0,19	$ 0,32
Arena fina	m3	0,008	18	$ 0,14
Agua potable	lt	100	0,001	$ 0,10
			Subtotal materiales	$ 6,42

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 14,15
INDIRECTOS %	20%	2,8290
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		16,9740
VALOR OFERTADO		**$ 16,97**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
4	MAMPOSTERIA	0,04
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
4.3	BLOQUE ALIVIANADO PARA LOSA 40X20X20	U

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,02
Andamios	2	1	2,0000	0,0400	$ 0,08
				Subtotal equipos	$ 0,10

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,0400	$ 0,16
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,4	4,55	1,8200	0,0400	$ 0,07
Albañil	1	4,1	4,1000	0,0400	$ 0,16
				Subtotal mano de obra	$ 0,40

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Bloque 20x20x40cm	u	4	0,65	$ 2,60
			Subtotal materiales	$ 2,60

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 3,10
INDIRECTOS %	20%	0,6200
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3,7190
VALOR OFERTADO		**$ 3,72**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
4	MAMPOSTERIA	0,5
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
4.4	ENLUCIDO VERTICAL INTERIOR	M2

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,22
Andamios	2	1	2,0000	0,5000	$ 1,00
				Subtotal equipos	$ 1,22

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,5000	$ 2,03
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	4,55	0,4550	0,5000	$ 0,23
Albañil	1	4,1	4,1000	0,5000	$ 2,05
				Subtotal mano de obra	$ 4,30

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Cemento	kg	3,9	0,19	$ 0,74
Arena fina	m3	0,018	18	$ 0,32
Agua potable	lt	30	0,001	$ 0,03
			Subtotal materiales	$ 1,10

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 6,61
INDIRECTOS %	20%	1,3230
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7,9360
VALOR OFERTADO		**$ 7,94**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
4	MAMPOSTERIA	0,7
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
4.5	ENLUCIDO VERTICAL EXTERIOR	M2

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,30
Andamios	4	1	4,0000	0,7000	$ 2,80
				Subtotal equipos	$ 3,10

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,7000	$ 2,84
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	4,55	0,4550	0,7000	$ 0,32
Albañil	1	4,1	4,1000	0,7000	$ 2,87
				Subtotal mano de obra	$ 6,02

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Cemento	kg	3,9	0,19	$ 0,74
Arena fina	m3	0,018	18	$ 0,32
Agua potable	lt	30	0,001	$ 0,03
			Subtotal materiales	$ 1,10

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 10,22
INDIRECTOS %	20%	2,0440
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		12,2640
VALOR OFERTADO		**$ 12,26**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
4	MAMPOSTERIA	0,8
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
4.6	ENLUCIDO HORIZONTAL	M2

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,34
Andamios	2	1	2,0000	0,8000	$ 1,60
				Subtotal equipos	$ 1,94

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,8000	$ 3,24
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	4,55	0,4550	0,8000	$ 0,36
Albañil	1	4,1	4,1000	0,8000	$ 3,28
				Subtotal mano de obra	$ 6,88

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Cemento	kg	3,9	0,19	$ 0,74
Arena fina	m3	0,018	18	$ 0,32
Agua potable	lt	30	0,001	$ 0,03
			Subtotal materiales	$ 1,10

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 9,92
INDIRECTOS %	20%	1,9850
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		11,9080
VALOR OFERTADO		**$ 11,91**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
4	MAMPOSTERIA	0,0595
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
4.7	ENLUCIDO DE FILOS	ML

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,03
				Subtotal equipos	$ 0,03

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,0595	$ 0,24
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	4,55	0,4550	0,0595	$ 0,03
Albañil	1	4,1	4,1000	0,0595	$ 0,24
				Subtotal mano de obra	$ 0,51

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Cemento	kg	0,52	0,19	$ 0,10
Arena fina	m3	0,002	18	$ 0,04
Agua potable	lt	4,5	0,001	$ 0,01
Tiras de madera	u	0,5	0,5	$ 0,25
			Subtotal materiales	$ 0,39

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 0,93
INDIRECTOS %	20%	0,1860
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1,1140
VALOR OFERTADO		**$ 1,11**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
4	MAMPOSTERIA	0,07
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
4.8	BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS	ML

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,03
				Subtotal equipos	$ 0,03

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,0700	$ 0,28
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	4,55	0,4550	0,0700	$ 0,03
Albañil	1	4,1	4,1000	0,0700	$ 0,29
				Subtotal mano de obra	$ 0,60

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Cemento	kg	0,52	0,19	$ 0,10
Arena fina	m3	0,002	18	$ 0,04
Agua potable	lt	4,5	0,001	$ 0,01
Tiras de madera	u	0,5	0,5	$ 0,25
			Subtotal materiales	$ 0,39

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 1,02
INDIRECTOS %	20%	0,2050
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1,2280
VALOR OFERTADO		**$ 1,23**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
4	MAMPOSTERIA	0,4
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
4.9	CIELO RASO GYPSUM	M2

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,17
				Subtotal equipos	$ 0,17

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,4000	$ 1,62
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	4,55	0,4550	0,4000	$ 0,18
Albañil	1	4,1	4,1000	0,4000	$ 1,64
				Subtotal mano de obra	$ 3,44

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Cielo falso gypsum instalado	m2	1	17	$ 17,00
			Subtotal materiales	$ 17,00

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 20,61
INDIRECTOS %	20%	4,1230
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		24,7370
VALOR OFERTADO		**$ 24,74**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
5	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	1,5
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
5.1	PUNTO DE AA.SS 2"	U

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,68
				Subtotal equipos	$ 0,68

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	1,5000	$ 6,08
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	4,55	0,9100	1,5000	$ 1,37
Plomero	1	4,1	4,1000	1,5000	$ 6,15
				Subtotal mano de obra	$ 13,59

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Tubo PVC 50 mm para desague	ml	1	1,77	$ 1,77
Codo PVC 50 mm x 90°/45°, desagüe	u	3	1,3	$ 3,90
Tee desag. 50mm	u	1	1,26	$ 1,26
kalipega	litro	0,075	15	$ 1,13
			Subtotal materiales	$ 8,06

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 22,33
INDIRECTOS %	20%	4,4650
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		26,7900
VALOR OFERTADO		**$ 26,79**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
5	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	1,2
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
5.2	PUNTO DE AA.SS 4"	U

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,54
				Subtotal equipos	$ 0,54

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	1,2000	$ 4,86
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	4,55	0,9100	1,2000	$ 1,09
Plomero	1	4,1	4,1000	1,2000	$ 4,92
				Subtotal mano de obra	$ 10,87

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Tubo desag. e/c 110mm x 3m	u	0,333333333	11,74	$ 3,91
Codo desag. e/c 110mm x 90°	u	1	2,58	$ 2,58
Codo desag. e/c 110 mm x 45 Grad,	u	2	2,36	$ 4,72
Tee desag. 110 mm	u	1	3,23	$ 3,23
kalipega	litro	0,075	15	$ 1,13
			Subtotal materiales	$ 15,57

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 26,98
INDIRECTOS %	20%	5,3970
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		32,3810
VALOR OFERTADO		**$ 32,38**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
5	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	2,5
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
5.3	PUNTO DE AGUA FRIA DE 1/2"	U

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 1,13
				Subtotal equipos	$ 1,13

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	2,5000	$ 10,13
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	4,55	0,9100	2,5000	$ 2,28
Plomero	1	4,1	4,1000	2,5000	$ 10,25
				Subtotal mano de obra	$ 22,65

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Tubo p. rosc. 1/2 plg x 6 m, (420 psi)	u	0,166666667	8,27	$ 1,38
Codo PVC 1/2" Rig (roscable)	u	3	0,4	$ 1,20
Tee PVC 1/2" roscable	u	1	0,58	$ 0,58
Teflon	u	0,25	1	$ 0,25
Permatex tubo 110 onz	u	0,075	6,5	$ 0,49
			Subtotal materiales	$ 3,90

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 27,68
INDIRECTOS %	20%	5,5360
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		33,2150
VALOR OFERTADO		**$ 33,22**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
5	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	0,0795
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
5.4	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1/2"	ML

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,04
				Subtotal equipos	$ 0,04

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,0795	$ 0,32
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	4,55	0,9100	0,0795	$ 0,07
Plomero	1	4,1	4,1000	0,0795	$ 0,33
				Subtotal mano de obra	$ 0,72

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Tubo p. rosc. 1/2 plg x 6 m, (420 psi)	u	0,166666667	8,27	$ 1,38
Codo PVC 1/2" Rig (roscable)	u	1	0,4	$ 0,40
Tee PVC 1/2" roscable	u	1	0,58	$ 0,58
Teflon	u	0,25	1	$ 0,25
Permatex tubo 110 onz	u	0,075	6,5	$ 0,49
			Subtotal materiales	$ 3,10

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 3,85
INDIRECTOS %	20%	0,7700
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		4,6220
VALOR OFERTADO		**$ 4,62**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
5	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	0,037
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
5.5	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 3/4"	ML

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,02
				Subtotal equipos	$ 0,02

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,0370	$ 0,15
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	4,55	0,9100	0,0370	$ 0,03
Plomero	1	4,1	4,1000	0,0370	$ 0,15
				Subtotal mano de obra	$ 0,34

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Tubería de PVC 3/4"(roscable)	ml	1	1,915	$ 1,92
Codo PVC 3/4" Rig (roscable)	u	1	0,85	$ 0,85
Union PVC 3/4" Rig. (roscable)	u	1	0,7	$ 0,70
Teflon	u	0,15	1	$ 0,15
Permatex tubo 110 onz	u	0,075	6,5	$ 0,49
			Subtotal materiales	$ 4,10

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 4,46
INDIRECTOS %	20%	0,8910
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5,3470
VALOR OFERTADO		**$ 5,35**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
5	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	0,01
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
5.6	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1"	ML

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,00
				Subtotal equipos	$ 0,00

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,0100	$ 0,04
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	4,55	0,9100	0,0100	$ 0,01
Plomero	1	4,1	4,1000	0,0100	$ 0,04
				Subtotal mano de obra	$ 0,09

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Tubo PVC roscable 1"x6m (320psi)	u	0,166666667	12,25	$ 2,04
Union PVC rosc. 1 plg	u	1	1,36	$ 1,36
Tee rosc. 1 plg	u	1	2,12	$ 2,12
Teflon	u	0,15	1	$ 0,15
Permatex tubo 110 onz	u	0,075	6,5	$ 0,49
			Subtotal materiales	$ 6,16

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 6,26
INDIRECTOS %	20%	1,2510
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		7,5070
VALOR OFERTADO		**$ 7,51**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
5	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	0,01
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
5.7	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1 1/4"	ML

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,00
				Subtotal equipos	$ 0,00

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,0100	$ 0,04
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	4,55	0,9100	0,0100	$ 0,01
Plomero	1	4,1	4,1000	0,0100	$ 0,04
				Subtotal mano de obra	$ 0,09

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
TUBO PVC ROSC. 1 1/4"	U	0,166666667	30,85714286	$ 5,14
CODO 90° 1 1/4"	U	1	3,053571429	$ 3,05
TEE 1 1/4"	U	1	3,258928571	$ 3,26
UNION 1 1/4"	U	1	2,383928571	$ 2,38
Teflon	u	0,15	1	$ 0,15
Permatex tubo 110 onz	u	0,075	6,5	$ 0,49
			Subtotal materiales	$ 14,48

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 14,57
INDIRECTOS %	20%	2,9150
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		17,4890
VALOR OFERTADO		**$ 17,49**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
5	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	0,5065
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
5.8	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 2"	ML

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,23
				Subtotal equipos	$ 0,23

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,5065	$ 2,05
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	4,55	0,9100	0,5065	$ 0,46
Plomero	1	4,1	4,1000	0,5065	$ 2,08
				Subtotal mano de obra	$ 4,59

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Tubo PVC 50 mm para desague	ml	1	1,77	$ 1,77
Codo PVC 50 mm x 90°/45°, desagüe	u	1	1,3	$ 1,30
Yee desag. 50 mm	u	1	1,26	$ 1,26
kalipega	litro	0,075	15	$ 1,13
			Subtotal materiales	$ 5,46

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 10,27
INDIRECTOS %	20%	2,0550
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		12,3280
VALOR OFERTADO		**$ 12,33**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
5	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	0,4
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
5.9	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 4"	ML

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,18
				Subtotal equipos	$ 0,18

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,4000	$ 1,62
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	4,55	0,9100	0,4000	$ 0,36
Plomero	1	4,1	4,1000	0,4000	$ 1,64
				Subtotal mano de obra	$ 3,62

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Tubo desag. e/c 110mm x 3m	u	0,333333333	11,74	$ 3,91
Codo desag. e/c 110 mm x 45 Grad,	u	1	2,36	$ 2,36
Yee PVC 110 mm a 50 mm	u	1	4,59	$ 4,59
kalipega	litro	0,075	15	$ 1,13
			Subtotal materiales	$ 11,99

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 15,79
INDIRECTOS %	20%	3,1590
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		18,9520
VALOR OFERTADO		**$ 18,95**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
5	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	0,5
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
5.10	BAJANTE PVC PARA AA.SS 110MM	ML

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,23
				Subtotal equipos	$ 0,23

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,5000	$ 2,03
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	4,55	0,9100	0,5000	$ 0,46
Plomero	1	4,1	4,1000	0,5000	$ 2,05
				Subtotal mano de obra	$ 4,53

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Tubo desag. e/c 110mm x 3m	u	0,333333333	11,74	$ 3,91
Codo desag. e/c 110 mm x 45 Grad,	u	1	2,36	$ 2,36
Yee PVC 110 mm a 50 mm	u	1	4,59	$ 4,59
kalipega	litro	0,075	15	$ 1,13
			Subtotal materiales	$ 11,99

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 16,75
INDIRECTOS %	20%	3,3490
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		20,0940
VALOR OFERTADO		**$ 20,09**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
5	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	0,5
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
5.11	CAJA DOMICILIARIA PLASTIGAMA	U

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,23
				Subtotal equipos	$ 0,23

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,5000	$ 2,03
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	4,55	0,9100	0,5000	$ 0,46
Plomero	1	4,1	4,1000	0,5000	$ 2,05
				Subtotal mano de obra	$ 4,53

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
CAJA DOMICILIARIA PLASTIGAMA	U	1	15,89	$ 15,89
			Subtotal materiales	$ 15,89

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 20,65
INDIRECTOS %	20%	4,1290
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		24,7760
VALOR OFERTADO		**$ 24,78**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
5	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	3,5
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
5.12	SUMINISTRO E INSTALACION DE BOMBA DE 1.5HP	U

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 2,30
				Subtotal equipos	$ 2,30

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	3,5000	$ 14,18
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	4,55	0,9100	3,5000	$ 3,19
Plomero	1	4,1	4,1000	3,5000	$ 14,35
ctricista o instalador de revestimiento en gene	1	4,1	4,1000	3,5000	$ 14,35
				Subtotal mano de obra	$ 46,06

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
IA HIDRONEUMATICO (BOMBA1.5HP + TANQUE DE PRESION	U	1	724	$ 724,00
			Subtotal materiales	$ 724,00

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 772,36
INDIRECTOS %	20%	154,4730
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		926,8360
VALOR OFERTADO		**$ 926,84**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
5	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	2,5
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
5.13	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO	U

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 1,08
				Subtotal equipos	$ 1,08

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	2,5000	$ 10,13
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	4,55	0,4550	2,5000	$ 1,14
Plomero	1	4,1	4,1000	2,5000	$ 10,25
				Subtotal mano de obra	$ 21,51

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
INODORO	U	1	47,32142857	$ 47,32
SILICON	U	0,5	5,9024	$ 2,95
			Subtotal materiales	$ 50,27

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 72,86
INDIRECTOS %	20%	14,5720
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		87,4330
VALOR OFERTADO		**$ 87,43**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
5	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	1,5
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
5.14	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS	U

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,65
				Subtotal equipos	$ 0,65

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	1,5000	$ 6,08
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	4,55	0,4550	1,5000	$ 0,68
Plomero	1	4,1	4,1000	1,5000	$ 6,15
				Subtotal mano de obra	$ 12,91

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
LAVAMANOS FV	U	1	32,9375	$ 32,94
SILICON	U	0,5	5,9024	$ 2,95
Sifon 2"	u	1	4,4	$ 4,40
			Subtotal materiales	$ 40,29

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 53,84
INDIRECTOS %	20%	10,7680
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		64,6100
VALOR OFERTADO		**$ 64,61**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. Cap	CAPITULO	RENDIM (H/U)
5	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	2,1
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
5.15	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAPLATOS	U

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,90
				Subtotal equipos	$ 0,90

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	2,1000	$ 8,51
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	4,55	0,4550	2,1000	$ 0,96
Plomero	1	4,1	4,1000	2,1000	$ 8,61
				Subtotal mano de obra	$ 18,07

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
FREGADERO DE DOS POZOS	U	1	173,07	$ 173,07
Sifon 2"	u	1	4,4	$ 4,40
			Subtotal materiales	$ 177,47

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 196,45
INDIRECTOS %	20%	39,2890
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		235,7340
VALOR OFERTADO		**$ 235,73**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
5	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	2
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
5.16	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA	U

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,91
				Subtotal equipos	$ 0,91

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	2,0000	$ 8,10
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	4,55	0,9100	2,0000	$ 1,82
Plomero	1	4,1	4,1000	2,0000	$ 8,20
				Subtotal mano de obra	$ 18,12

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
DUCHA	U	1	13,5625	$ 13,56
Teflon	u	1	1	$ 1,00
Permatex tubo 110 onz	u	0,1	6,5	$ 0,65
			Subtotal materiales	$ 15,21

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 34,24
INDIRECTOS %	20%	6,8480
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		41,0870
VALOR OFERTADO		**$ 41,09**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
5	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	0,751
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
5.17	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAMANOS	U

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,34
				Subtotal equipos	$ 0,34

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,7510	$ 3,04
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	4,55	0,9100	0,7510	$ 0,68
Plomero	1	4,1	4,1000	0,7510	$ 3,08
				Subtotal mano de obra	$ 6,80

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
LLAVE PARA LAVAMANOS	U	1	11,24107143	$ 11,24
Teflon	u	0,1	1	$ 0,10
			Subtotal materiales	$ 11,34

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 18,49
INDIRECTOS %	20%	3,6970
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		22,1820
VALOR OFERTADO		**$ 22,18**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. Cap	CAPITULO	RENDIM (H/U)
5	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	0,751
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
5.18	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAPLATOS	U

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,34
				Subtotal equipos	$ 0,34

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,7510	$ 3,04
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	4,55	0,9100	0,7510	$ 0,68
Plomero	1	4,1	4,1000	0,7510	$ 3,08
				Subtotal mano de obra	$ 6,80

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
LLAVE PARA FREJADERO MESON	U	1	11,51785714	$ 11,52
Teflon	u	0,1	1	$ 0,10
			Subtotal materiales	$ 11,62

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 18,76
INDIRECTOS %	20%	3,7520
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		22,5140
VALOR OFERTADO		**$ 22,51**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
5	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	3
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
5.19	CISTERNA DE 3X3	U

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 1,36
				Subtotal equipos	$ 1,36

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	3,0000	$ 12,15
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	4,55	0,9100	3,0000	$ 2,73
Plomero	1	4,1	4,1000	3,0000	$ 12,30
				Subtotal mano de obra	$ 27,18

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Arena gruesa	m3	1,716	13,5	$ 23,17
Piedra 3/4"	m3	2,508	16	$ 40,13
CEMENTO FUERTE	SACO	17,424	7,68	$ 133,82
Agua potable	lt	475	0,001	$ 0,48
Encofrado en cisterna	m3	1,89	29,19	$ 55,17
Aditivo acelerante /s/	litro	0,528	3,32	$ 1,75
ACERO DE REFUERZO fy=4200kg/cm2	KG	237	1,25	$ 296,25
Encofrado de losa	m2	5	25	$ 125,00
			Subtotal materiales	$ 675,76

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 704,30
INDIRECTOS %	20%	140,8590
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		845,1550
VALOR OFERTADO		**$ 845,16**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
5	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	2
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
5.20	SUMINISTRO E INSTALACION DE URINARIO	U

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,86
				Subtotal equipos	$ 0,86

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	2,0000	$ 8,10
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,1	4,55	0,4550	2,0000	$ 0,91
Plomero	1	4,1	4,1000	2,0000	$ 8,20
				Subtotal mano de obra	$ 17,21

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Urinario incluye accesorio	u	1	65,5	$ 65,50
SILICON	U	0,5	5,9024	$ 2,95
Sifon 2"	u	1	4,4	$ 4,40
			Subtotal materiales	$ 72,85

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 90,92
INDIRECTOS %	20%	18,1840
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		109,1060
VALOR OFERTADO		**$ 109,11**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
5	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	0,45
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
5.21	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 3"	ML

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,20
				Subtotal equipos	$ 0,20

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,4500	$ 1,82
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	4,55	0,9100	0,4500	$ 0,41
Plomero	1	4,1	4,1000	0,4500	$ 1,85
				Subtotal mano de obra	$ 4,08

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Tubo desag. e/c 75mm x 3m	u	0,333333333	10	$ 3,33
Codo desag. e/c 75 mm x 90 Grad,	u	1	1,16	$ 1,16
Yee PVC 110 mm a 75 mm	u	1	5,23	$ 5,23
kalipega	litro	0,075	15	$ 1,13
			Subtotal materiales	$ 10,85

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 15,13
INDIRECTOS %	20%	3,0260
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		18,1560
VALOR OFERTADO		**$ 18,16**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
6	RECUBRIMIENTOS	0,3
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
6.1	EMPASTE Y PINTURA INTERIOR	M2

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,14
				Subtotal equipos	$ 0,14

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,3000	$ 1,22
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	4,55	0,9100	0,3000	$ 0,27
Pintor	1	4,1	4,1000	0,3000	$ 1,23
				Subtotal mano de obra	$ 2,72

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Empaste interior	saco	0,05	15	$ 0,75
Agua potable	lt	0,05	0,001	$ -
Lija de agua N° 100	pliego	1	0,6	$ 0,60
Lija N. 2 fierro	pliego	1	0,6	$ 0,60
Pintura al caucho	gal	0,05	18,05	$ 0,90
			Subtotal materiales	$ 2,85

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 5,71
INDIRECTOS %	20%	1,1410
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		6,8480
VALOR OFERTADO		**$ 6,85**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
6	RECUBRIMIENTOS	0,3
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
6.2	EMPASTE Y PINTURA EXTERIOR	M2

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,20
				Subtotal equipos	$ 0,20

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	2	4,05	8,1000	0,3000	$ 2,43
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,2	4,55	0,9100	0,3000	$ 0,27
Pintor	1	4,1	4,1000	0,3000	$ 1,23
				Subtotal mano de obra	$ 3,93

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Empaste Exterior	saco	0,05	25	$ 1,25
Agua potable	lt	0,05	0,001	$ -
Lija de agua N° 100	pliego	1	0,6	$ 0,60
Lija N. 2 fierro	pliego	1	0,6	$ 0,60
Pintura al caucho	gal	0,05	18,05	$ 0,90
			Subtotal materiales	$ 3,35

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 7,48
INDIRECTOS %	20%	1,4970
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		8,9800
VALOR OFERTADO		**$ 8,98**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
7	REVESTIMIENTO	0,738
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
7.1	CERAMICA EN PARED BAÑO (20X30cm)	M2

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,43
Amoladora	0,5	2	1,0000	0,7380	$ 0,74
Cortadora de ceramica	0,5	1	0,5000	0,7380	$ 0,37
				Subtotal equipos	$ 1,53

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,7380	$ 2,99
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,75	4,55	3,4125	0,7380	$ 2,52
ctricista o instalador de revestimiento en gene	1	4,1	4,1000	0,7380	$ 3,03
				Subtotal mano de obra	$ 8,53

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Ceramica p´ pared 20 x 30 cm. miami /g/	m2	1,05	8,5	$ 8,93
Pegante de ceramica	kg	9	0,45	$ 4,05
Agua potable	lt	0,03	0,001	$ -
Empore	kg	0,1	2,7	$ 0,27
			Subtotal materiales	$ 13,25

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 23,31
INDIRECTOS %	20%	4,6620
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		27,9740
VALOR OFERTADO		**$ 27,97**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
7	REVESTIMIENTO	0,45
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
7.2	CERAMICA ANTIDESLIZANTE EN PISOS DE BAÑOS (30X30cm)	M2

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,26
Amoladora	0,5	2	1,0000	0,4500	$ 0,45
Cortadora de ceramica	0,5	1	0,5000	0,4500	$ 0,23
				Subtotal equipos	$ 0,94

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,4500	$ 1,82
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,75	4,55	3,4125	0,4500	$ 1,54
ctricista o instalador de revestimiento en gene	1	4,1	4,1000	0,4500	$ 1,85
				Subtotal mano de obra	$ 5,20

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Ceramica para piso (30x30 cm) €	m2	1,05	8	$ 8,40
Pegante de ceramica	kg	9	0,45	$ 4,05
Agua potable	lt	0,03	0,001	$ -
Empore	kg	0,1	2,7	$ 0,27
			Subtotal materiales	$ 12,72

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 18,86
INDIRECTOS %	20%	3,7720
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		22,6310
VALOR OFERTADO		**$ 22,63**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
7	REVESTIMIENTO	0,485
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
7.3	PORCELANATO EN PISOS 60X60 RECTIFICADO	M2

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,28
Amoladora	0,5	2	1,0000	0,4850	$ 0,49
Cortadora manual de porcelanato	0,5	1	0,5000	0,4850	$ 0,24
				Subtotal equipos	$ 1,01

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	0,4850	$ 1,96
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,75	4,55	3,4125	0,4850	$ 1,66
ctricista o instalador de revestimiento en gene	1	4,1	4,1000	0,4850	$ 1,99
				Subtotal mano de obra	$ 5,61

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
PORCELANATO ASBURY CREMA RECT 60X60	M2	1,05	12,4992	$ 13,12
Pegante para porcelanato	kg	8,2	0,6	$ 4,92
Agua potable	lt	0,03	0,001	$ -
Empore	kg	0,1	2,7	$ 0,27
			Subtotal materiales	$ 18,31

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 24,93
INDIRECTOS %	20%	4,9860
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		29,9160
VALOR OFERTADO		**$ 29,92**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
8	INSTALACIONES ELECTRICAS	1,25
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
8.1	PUNTO DE ILUMINACION INC. BOQUILLA Y FOCO	U

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,65
				Subtotal equipos	$ 0,65

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	4,55	2,2750	1,2500	$ 2,84
ctricista o instalador de revestimiento en gene	1	4,1	4,1000	1,2500	$ 5,13
Ayudante de electricista	1	4,05	4,0500	1,2500	$ 5,06
				Subtotal mano de obra	$ 13,03

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Cajetin octogonal profundo	u	1	0,85	$ 0,85
Cajetin rectangular profundo	u	1	0,65	$ 0,65
interruptor	u	1	3,1	$ 3,10
Boquilla de plafó	u	1	1,75	$ 1,75
foco ahorrador 20w	u	1	3,25	$ 3,25
Cinta aislante 20 yardas	rollo	0,5	1,05	$ 0,53
Alambre Galv. n. 16	kg	0,1	2,82	$ 0,28
			Subtotal materiales	$ 10,41

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 24,09
INDIRECTOS %	20%	4,8180
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		28,9090
VALOR OFERTADO		**$ 28,91**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
8	INSTALACIONES ELECTRICAS	1,5
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
8.2	PUNTO DE TOMACORRIENTE 110V	U

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,78
				Subtotal equipos	$ 0,78

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	4,55	2,2750	1,5000	$ 3,41
ctricista o instalador de revestimiento en gene	1	4,1	4,1000	1,5000	$ 6,15
Ayudante de electricista	1	4,05	4,0500	1,5000	$ 6,08
				Subtotal mano de obra	$ 15,64

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Cajetin octogonal profundo	u	1	0,85	$ 0,85
Cajetin rectangular profundo	u	1	0,65	$ 0,65
Cinta aislante 20 yardas	rollo	0,5	1,05	$ 0,53
Alambre Galv. n. 16	kg	0,1	2,82	$ 0,28
Tomacorriente doble 110 V	u	1	3,25	$ 3,25
			Subtotal materiales	$ 5,56

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 21,98
INDIRECTOS %	20%	4,3950
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		26,3720
VALOR OFERTADO		**$ 26,37**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
8	INSTALACIONES ELECTRICAS	0,839
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
8.3	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220V	U

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,44
				Subtotal equipos	$ 0,44

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	4,55	2,2750	0,8390	$ 1,91
ctricista o instalador de revestimiento en gene	1	4,1	4,1000	0,8390	$ 3,44
Ayudante de electricista	1	4,05	4,0500	0,8390	$ 3,40
				Subtotal mano de obra	$ 8,75

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Cajetin octogonal profundo	u	1	0,85	$ 0,85
Cajetin rectangular profundo	u	1	0,65	$ 0,65
Cinta aislante 20 yardas	rollo	0,5	1,05	$ 0,53
Alambre Galv. n. 16	kg	0,1	2,82	$ 0,28
tomacorriente simple polarizado 220v	u	1	4,2	$ 4,20
			Subtotal materiales	$ 6,51

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 15,69
INDIRECTOS %	20%	3,1380
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		18,8290
VALOR OFERTADO		**$ 18,83**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. Cap	CAPITULO	RENDIM (H/U)
8	INSTALACIONES ELECTRICAS	0,86
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
8.4	PUNTO DE TOMACORRIENTE TRIFASICO 10A	U

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,45
				Subtotal equipos	$ 0,45

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	4,55	2,2750	0,8600	$ 1,96
ctricista o instalador de revestimiento en gene	1	4,1	4,1000	0,8600	$ 3,53
Ayudante de electricista	1	4,05	4,0500	0,8600	$ 3,48
				Subtotal mano de obra	$ 8,97

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Cajetin octogonal profundo	u	1	0,85	$ 0,85
Cajetin rectangular profundo	u	1	0,65	$ 0,65
Cinta aislante 20 yardas	rollo	0,5	1,05	$ 0,53
Alambre Galv. n. 16	kg	0,1	2,82	$ 0,28
TOMACORRIENTE TRIFASICO	U	1	3,83	$ 3,83
			Subtotal materiales	$ 6,14

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 15,55
INDIRECTOS %	20%	3,1100
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		18,6610
VALOR OFERTADO		**$ 18,66**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
8	INSTALACIONES ELECTRICAS	0,925
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
8.5	CAJA DE BREAKERS	U

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,48
				Subtotal equipos	$ 0,48

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	4,55	2,2750	0,9250	$ 2,10
ctricista o instalador de revestimiento en gene	1	4,1	4,1000	0,9250	$ 3,79
Ayudante de electricista	1	4,05	4,0500	0,9250	$ 3,75
				Subtotal mano de obra	$ 9,64

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Cinta aislante 20 yardas	rollo	1	1,05	$ 1,05
Caja de Breaker (6-12)	u	3	35	$ 105,00
Breaker 1P-10A	u	16	4,9	$ 78,40
Breaker 1P-15 A	u	7	6,97	$ 48,79
Breaker 1P-20 A	u	1	6,97	$ 6,97
Breaker 3P-10A	U	9	30,41	$ 273,69
			Subtotal materiales	$ 513,90

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 524,03
INDIRECTOS %	20%	104,8050
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		628,8300
VALOR OFERTADO		**$ 628,83**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
8	INSTALACIONES ELECTRICAS	0,08
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
8.6	ACOMETIDA PRINCIPAL	ML

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,04
				Subtotal equipos	$ 0,04

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	4,55	2,2750	0,0800	$ 0,18
ctricista o instalador de revestimiento en gene	1	4,1	4,1000	0,0800	$ 0,33
Ayudante de electricista	1	4,05	4,0500	0,0800	$ 0,32
				Subtotal mano de obra	$ 0,83

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Cable #8 TW AWG	ml	3	1,34	$ 4,02
Cable #8 AWG TTU	ml	1	4,5	$ 4,50
Politubo 1"	m	1	0,2	$ 0,20
Cinta aislante 20 yardas	rollo	1	1,05	$ 1,05
			Subtotal materiales	$ 9,77

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 10,65
INDIRECTOS %	20%	2,1290
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		12,7750
VALOR OFERTADO		**$ 12,78**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
8	INSTALACIONES ELECTRICAS	1,5
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
8.7	PUESTA A TIERRA DE TABLERO	U

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,78
				Subtotal equipos	$ 0,78

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	4,55	2,2750	1,5000	$ 3,41
ctricista o instalador de revestimiento en gene	1	4,1	4,1000	1,5000	$ 6,15
Ayudante de electricista	1	4,05	4,0500	1,5000	$ 6,08
				Subtotal mano de obra	$ 15,64

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
CABLE THHN #12 AWG	ml	3	0,5	$ 1,50
VARILLA MACIZA COBRE POLO A TIERRA	U	1	14,69	$ 14,69
			Subtotal materiales	$ 16,19

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 32,61
INDIRECTOS %	20%	6,5220
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		39,1320
VALOR OFERTADO		**$ 39,13**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
8	INSTALACIONES ELECTRICAS	1,1
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
8.8	RED ELECTRICA DE DISTRIBUCION	ML

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,57
				Subtotal equipos	$ 0,57

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	4,55	2,2750	1,1000	$ 2,50
ctricista o instalador de revestimiento en gene	1	4,1	4,1000	1,1000	$ 4,51
Ayudante de electricista	1	4,05	4,0500	1,1000	$ 4,46
				Subtotal mano de obra	$ 11,47

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
CABLE THHN #12 AWG	ml	2	0,5	$ 1,00
CABLE THHN #14 AWG	m	1	0,35	$ 0,35
			Subtotal materiales	$ 1,35

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 13,39
INDIRECTOS %	20%	2,6780
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		16,0690
VALOR OFERTADO		**$ 16,07**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
8	INSTALACIONES ELECTRICAS	0,013
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
8.9	TUBERIA PVC PARA CONDUCTOS DE ENERGIA	ML

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,01
				Subtotal equipos	$ 0,01

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	4,55	2,2750	0,0130	$ 0,03
ctricista o instalador de revestimiento en gene	1	4,1	4,1000	0,0130	$ 0,05
Ayudante de electricista	1	4,05	4,0500	0,0130	$ 0,05
				Subtotal mano de obra	$ 0,14

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Tubo conduit PVC. 1/2"	ml	1	0,3	$ 0,30
			Subtotal materiales	$ 0,30

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 0,44
INDIRECTOS %	20%	0,0890
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0,5320
VALOR OFERTADO		**$ 0,53**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
8	INSTALACIONES ELECTRICAS	2
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
8.10	AIRE ACONDICIONADO PISO TECHO YORK 48000 BTU	U

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 1,04
				Subtotal equipos	$ 1,04

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	4,55	2,2750	2,0000	$ 4,55
ctricista o instalador de revestimiento en gene	1	4,1	4,1000	2,0000	$ 8,20
Ayudante de electricista	1	4,05	4,0500	2,0000	$ 8,10
				Subtotal mano de obra	$ 20,85

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Tubo conduit pvc 3/4"	u	2	0,6	$ 1,20
CABLE THHN #12 AWG	ml	1	0,5	$ 0,50
Cable #10 TW AWG	ml	3	0,85	$ 2,55
PISO TECHO YORK DE 48.000 BTU	U	1	2590	$ 2.590,00
			Subtotal materiales	$ 2.594,25

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 2.616,14
INDIRECTOS %	20%	523,2290
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3139,3720
VALOR OFERTADO		**$ 3.139,37**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
8	INSTALACIONES ELECTRICAS	2
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
8.11	AIRE ACONDICIONADO PISO TECHO YORK 60000 BTU	U

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 1,04
				Subtotal equipos	$ 1,04

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	4,55	2,2750	2,0000	$ 4,55
ctricista o instalador de revestimiento en gene	1	4,1	4,1000	2,0000	$ 8,20
Ayudante de electricista	1	4,05	4,0500	2,0000	$ 8,10
				Subtotal mano de obra	$ 20,85

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
Tubo conduit pvc 3/4"	u	2	0,6	$ 1,20
CABLE THHN #12 AWG	ml	1	0,5	$ 0,50
Cable #10 TW AWG	ml	3	0,85	$ 2,55
PISO TECHO YORK DE 60.000 BTU	U	1	2795	$ 2.795,00
			Subtotal materiales	$ 2.799,25

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 2.821,14
INDIRECTOS %	20%	564,2290
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3385,3720
VALOR OFERTADO		**$ 3.385,37**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. Cap	CAPITULO	RENDIM (H/U)
9	CUBIERTA METALICA	0,02
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
9.1	ACERO LAMINADO VIGA IPE160	KG

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,01
Soldadora	1	2,15	2,1500	0,0200	$ 0,04
Andamios	1	1	1,0000	0,0200	$ 0,02
				Subtotal equipos	$ 0,08

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	4,55	2,2750	0,0200	$ 0,05
Peón	3	4,05	12,1500	0,0200	$ 0,24
				Subtotal mano de obra	$ 0,29

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
VIGA IPE 160	KG	1	1,429113924	$ 1,43
Electrodo 6011	kg	0,5	6,65	$ 3,33
			Subtotal materiales	$ 4,75

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 5,12
INDIRECTOS %	20%	1,0240
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		6,1440
VALOR OFERTADO		**$ 6,14**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
9	CUBIERTA METALICA	0,02
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
9.2	ACERO LAMINADO PERFIL G200X75X30X6 - CORREA	KG

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,01
Soldadora	1	2,15	2,1500	0,0200	$ 0,04
Andamios	1	1	1,0000	0,0200	$ 0,02
				Subtotal equipos	$ 0,08

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	4,55	2,2750	0,0200	$ 0,05
Peón	3	4,05	12,1500	0,0200	$ 0,24
				Subtotal mano de obra	$ 0,29

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
PERFIL G200X75X30X6	KG	1	1,52	$ 1,52
Electrodo 6011	kg	0,5	6,65	$ 3,33
			Subtotal materiales	$ 4,85

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 5,21
INDIRECTOS %	20%	1,0420
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		6,2530
VALOR OFERTADO		**$ 6,25**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. Cap	CAPITULO	RENDIM (H/U)
9	CUBIERTA METALICA	0,256
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
9.3	CUBIERTA FERROTECHO 0,3MM	M2

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,18
Andamios	1	1	1,0000	0,2560	$ 0,26
Taladro	2	0,2	0,4000	0,2560	$ 0,10
				Subtotal equipos	$ 0,54

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	4,55	2,2750	0,2560	$ 0,58
Peón	3	4,05	12,1500	0,2560	$ 3,11
				Subtotal mano de obra	$ 3,69

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
FERROTECHO 0,3mm	M2	1	13,5	$ 13,50
Pernos de acero inoxidable	u	10	0,85	$ 8,50
			Subtotal materiales	$ 22,00

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 26,24
INDIRECTOS %	20%	5,2470
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		31,4820
VALOR OFERTADO		**$ 31,48**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
10	CARPINTERIA	1
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
10.1	PUERTA UNA HOJA (90X210)	U

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,41
				Subtotal equipos	$ 0,41

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Carpintero	1	4,1	4,1000	1,0000	$ 4,10
Peón	1	4,05	4,0500	1,0000	$ 4,05
				Subtotal mano de obra	$ 8,15

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
PUERTA UNA HOJA (90X210)	U	1	160	$ 160,00
			Subtotal materiales	$ 160,00

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 168,56
INDIRECTOS %	20%	33,7120
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		202,2700
VALOR OFERTADO		**$ 202,27**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
10	CARPINTERIA	1
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
10.2	PUERTA UNA HOJA (100X210)	U

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,41
				Subtotal equipos	$ 0,41

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Carpintero	1	4,1	4,1000	1,0000	$ 4,10
Peón	1	4,05	4,0500	1,0000	$ 4,05
				Subtotal mano de obra	$ 8,15

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
PUERTA UNA HOJA (100X210)	U	1	175	$ 175,00
			Subtotal materiales	$ 175,00

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 183,56
INDIRECTOS %	20%	36,7120
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		220,2700
VALOR OFERTADO		**$ 220,27**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
11	ALUMINIO Y VIDRIO	1
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
11.1	PUERTA DE ALUMINIO Y VIDRIO (220X210)	U

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,41
				Subtotal equipos	$ 0,41

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	1,0000	$ 4,05
Albañil	1	4,1	4,1000	1,0000	$ 4,10
				Subtotal mano de obra	$ 8,15

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
PUERTA DE ALUMINIO Y VIDRIO (220X210)	U	1	750	$ 750,00
			Subtotal materiales	$ 750,00

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 758,56
INDIRECTOS %	20%	151,7120
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		910,2700
VALOR OFERTADO		**$ 910,27**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
11	ALUMINIO Y VIDRIO	2
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
11.2	VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO	U

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 0,82
				Subtotal equipos	$ 0,82

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	1	4,05	4,0500	2,0000	$ 8,10
Albañil	1	4,1	4,1000	2,0000	$ 8,20
				Subtotal mano de obra	$ 16,30

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
ntana fija Aluminio gris y vidrio claro 4mm, incluido sujetador	m2	1	35	$ 35,00
			Subtotal materiales	$ 35,00

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 52,12
INDIRECTOS %	20%	10,4230
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		62,5380
VALOR OFERTADO		**$ 62,54**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL	
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
No. Cap	**CAPITULO**	RENDIM (H/U)
11	ALUMINIO Y VIDRIO	1,5
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
11.3	MURO CORTINA	M2

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 1,39
				Subtotal equipos	$ 1,39

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	3	4,05	12,1500	1,5000	$ 18,23
Carpintero	1	4,1	4,1000	1,5000	$ 6,15
Maestro mayor en ejecución de obras civiles	0,5	4,55	2,2750	1,5000	$ 3,41
				Subtotal mano de obra	$ 27,79

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
URA MURO CORTINA, SISTEMA DE TAPETES ATORNILLADAS Y	U	1	167,65	$ 167,65
PANEL DE CHAPA DE ALUMINIO	U	0,6	144,91	$ 86,95
DOBLE ACRISTALAMIENTO	U	0,32	120,4	$ 38,53
VENTANA DE APERTURA	U	0,08	245,83	$ 19,67
REPERCUSIONDE REMATES Y ANCLAJES VARIOS	U	1	26,11	$ 26,11
			Subtotal materiales	$ 338,90

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 368,08
INDIRECTOS %	20%	73,6150
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		441,6920
VALOR OFERTADO		**$ 441,69**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

No. Cap	CAPITULO	RENDIM (H/U)
12	ADICIONALES DE OBRA	1
ITEM	**ACTIVIDAD**	UNIDAD
12.1	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	GLOBAL

1. EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COS.HORA	RENDM	COSTO
Herramienta manual (5% M.O)					$ 2,03
				Subtotal equipos	$ 2,03

2. MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/HR	COS.HOR	RENDIM	COSTO
Peón	10	4,05	40,5000	1,0000	$ 40,50
				Subtotal mano de obra	$ 40,50

3. MATERIALES

MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRE. UNIT.	COSTO
			Subtotal materiales	$ -

4. TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			Subtotal transporte	$ -

TOTAL COSTO DIRECTOS		$ 42,53
INDIRECTOS %	20%	8,5050
UTILIDAD %		0,0000
COSTO TOTAL DEL RUBRO		51,0300
VALOR OFERTADO		**$ 51,03**

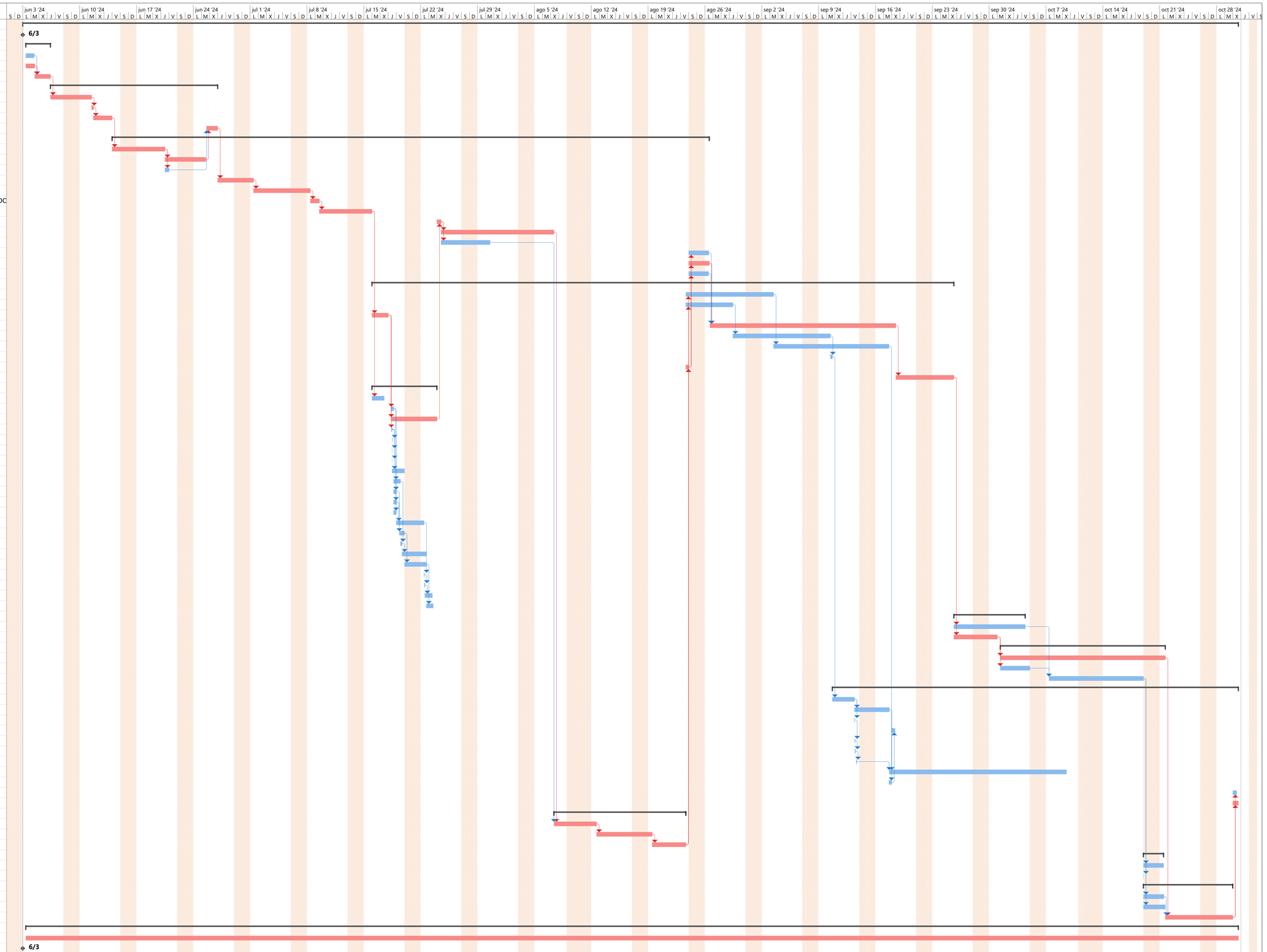
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Kevin Delgado, Frank Velarde
OFERENTES

	UTILIDAD	20%			
Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL				
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	PRECIO TOTAL
1	**PRELIMINARES**				
1.1	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	M2	$ 0,40	851,70	$ 340,68
1.2	DESALOJO DE MATERIAL DE TERRENO NATURAL	M3	$ 5,90	255,51	$ 1.507,51
1.3	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	$ 0,58	851,70	$ 493,99
					$ 2.342,18
2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**				
2.1	EXCAVACION MECANICA	M3	$ 7,02	127,56	$ 895,49
2.2	DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACION	M3	$ 5,96	89,53	$ 533,61
2.3	REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2 e=10cm	M2	$ 121,09	64,19	$ 7.772,46
2.4	RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACION	M3	$ 10,61	38,03	$ 403,51
					$ 9.605,07
3	**ESTRUCTURA**				
3.1	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	$ 2,07	24290,59	$ 50.281,51
3.2	HORMIGON SIMPLE EN ZAPATAS F'C= 280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	$ 225,67	18,72	$ 4.224,26
3.3	HORMIGON SIMPLE EN VIGA DE ACOPLE F'C= 280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	$ 246,55	2,36	$ 582,25
3.4	HORMIGON SIMPLE EN RIOSTRAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	$ 246,55	19,35	$ 4.770,96
3.5	HORMIGON SIMPLE EN COLUMNAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	$ 315,05	45,05	$ 14.193,00
3.6	HORMIGON SIMPLE EN CONTRAPISO e=10CM F'C=280KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	$ 128,71	51,22	$ 6.592,75
3.7	MALLA ELECTROSOLDADA 15X15X4,5MM PARA LOSA	M2	$ 7,44	51,22	$ 381,09
3.8	HORMIGON SIMPLE EN VIGAS F'C=280KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	$ 237,88	51,60	$ 12.275,18
3.9	HORMIGON SIMPLE EN LOSA NERVADA F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	$ 225,49	30,99	$ 6.987,48
3.10	PILARETES	ML	$ 111,80	58,80	$ 6.573,84
3.11	DINTELES	ML	$ 111,80	76,70	$ 8.575,06
3.12	HORMIGON SIMPLE EN MESON F'C=180 KG/CM2	ML	$ 109,27	6,00	$ 655,62
					$ 116.093,00
4	**MAMPOSTERIA**				
4.1	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X10	M2	$ 16,68	423,70	$ 7.067,32
4.2	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X15	M2	$ 16,97	235,15	$ 3.990,50
4.3	BLOQUE ALIVIANADO PARA LOSA 40X20X20	U	$ 3,72	2080,00	$ 7.737,60
4.4	ENLUCIDO VERTICAL INTERIOR	M2	$ 7,94	1353,03	$ 10.743,06
4.5	ENLUCIDO VERTICAL EXTERIOR	M2	$ 12,26	455,17	$ 5.580,38
4.6	ENLUCIDO HORIZONTAL	M2	$ 11,91	519,78	$ 6.190,58
4.7	ENLUCIDO DE FILOS	ML	$ 1,11	336,00	$ 372,96
4.8	BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS	ML	$ 1,23	172,60	$ 212,30
4.9	CIELO RASO GYPSUM	M2	$ 24,74	519,78	$ 12.859,36
					$ 54.754,06
5	**INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**				
5.1	PUNTO DE AA.SS 2"	U	$ 26,79	40,00	$ 1.071,60
5.2	PUNTO DE AA.SS 4"	U	$ 32,38	20,00	$ 647,60
5.3	PUNTO DE AGUA FRIA DE 1/2"	U	$ 33,22	60,00	$ 1.993,20
5.4	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1/2"	ML	$ 4,62	109,00	$ 503,58
5.5	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 3/4"	ML	$ 5,35	56,00	$ 299,60
5.6	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1"	ML	$ 7,51	16,00	$ 120,16
5.7	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1 1/4"	ML	$ 17,49	15,00	$ 262,35
5.8	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 2"	ML	$ 12,33	95,72	$ 1.180,23
5.9	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 4"	ML	$ 18,95	50,80	$ 962,66
5.10	BAJANTE PVC PARA AA.SS 110MM	ML	$ 20,09	6,00	$ 120,54
5.11	CAJA DOMICILIARIA PLASTIGAMA	U	$ 24,78	7,00	$ 173,46
5.12	SUMINISTRO E INSTALACION DE BOMBA DE 1.5HP	U	$ 926,84	1,00	$ 926,84
5.13	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO	U	$ 87,43	20,00	$ 1.748,60
5.14	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS	U	$ 64,61	25,00	$ 1.615,25
5.15	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAPLATOS	U	$ 235,73	1,00	$ 235,73
5.16	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA	U	$ 41,09	8,00	$ 328,72
5.17	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAMANOS	U	$ 22,18	25,00	$ 554,50
5.18	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAPLATOS	U	$ 22,51	1,00	$ 22,51
5.19	CISTERNA DE 3X3	U	$ 845,16	1,00	$ 845,16
5.20	SUMINISTRO E INSTALACION DE URINARIO	U	$ 109,11	6,00	$ 654,66
5.21	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 3"	ML	$ 18,16	28,36	$ 515,02
					$ 14.781,97
6	**RECUBRIMIENTOS**				
6.1	EMPASTE Y PINTURA INTERIOR	M2	$ 6,85	875,08	$ 5.994,30
6.2	EMPASTE Y PINTURA EXTERIOR	M2	$ 8,98	456,07	$ 4.095,51
					$ 10.089,81
7	**REVESTIMIENTO**				
7.1	CERAMICA EN PARED BAÑO (20X30cm)	M2	$ 27,97	477,95	$ 13.368,26
7.2	CERAMICA ANTIDESLIZANTE EN PISOS DE BAÑOS (30X30cm)	M2	$ 22,63	145,99	$ 3.303,71
7.3	PORCELANATO EN PISOS 60X60 RECTIFICADO	M2	$ 29,92	817,00	$ 24.444,64
					$ 41.116,61
8	**INSTALACIONES ELECTRICAS**				
8.1	PUNTO DE ILUMINACION INC. BOQUILLA Y FOCO	U	$ 28,91	77,00	$ 2.226,07
8.2	PUNTO DE TOMACORRIENTE 110V	U	$ 26,37	55,00	$ 1.450,35
8.3	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220V	U	$ 18,83	1,00	$ 18,83
8.4	PUNTO DE TOMACORRIENTE TRIFASICO 10A	U	$ 18,66	9,00	$ 167,94
8.5	CAJA DE BREAKERS	U	$ 2.379,79	1,00	$ 2.379,79
8.6	ACOMETIDA PRINCIPAL	ML	$ 12,78	18,00	$ 230,04
8.7	PUESTA A TIERRA DE TABLERO	U	$ 39,13	1,00	$ 39,13
8.8	RED ELECTRICA DE DISTRIBUCION	ML	$ 16,07	571,71	$ 9.187,44
8.9	TUBERIA PVC PARA CONDUCTOS DE ENERGIA	ML	$ 0,53	571,71	$ 303,01
8.10	AIRE ACONDICIONADO PISO TECHO YORK 48000 BTU	U	$ 3.139,37	2,00	$ 6.278,74
8.11	AIRE ACONDICIONADO PISO TECHO YORK 60000 BTU	U	$ 3.385,37	7,00	$ 23.697,59
					$ 45.978,93
9	**CUBIERTA METALICA**				
9.1	ACERO LAMINADO VIGA IPE160	KG	$ 6,14	7042,00	$ 43.237,88
9.2	ACERO LAMINADO PERFIL G200X75X30X6 - CORREA	KG	$ 6,25	9535,00	$ 59.593,75
9.3	CUBIERTA FERROTECHO 0,3MM	M2	$ 31,48	525,00	$ 16.527,00
					$ 119.358,63
10	**CARPINTERIA**				
10.1	PUERTA UNA HOJA (90X210)	U	$ 202,27	9,00	$ 1.820,43
10.2	PUERTA UNA HOJA (100X210)	U	$ 220,27	1,00	$ 220,27
					$ 2.040,70
11	**ALUMINIO Y VIDRIO**				
11.1	PUERTA DE ALUMINIO Y VIDRIO (220X210)	U	$ 910,27	4,00	$ 3.641,08
11.2	VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO	U	$ 62,54	10,00	$ 625,40
11.3	MURO CORTINA	M2	$ 441,69	194,95	$ 86.107,47
					$ 90.373,95
12	**ADICIONALES DE OBRA**				
12.1	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA	GLOBAL	$ 51,03	1,00	$ 51,03
					$ 51,03
				TOTAL	**$ 506.585,94**

Proyecto:	DISEÑO ESTRUCTURAL E INSTALACIONES DEL EDIFICIO DE MÚSICA Y SALÓN DE EVENTOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA SAN JOSÉ LA SALLE CAMPUS NORTE UBICADO EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL									
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	RENDIMIENTOS (H/U)	CANTIDAD (U)	OBR/CUADR	CUADRILLAS	OBREROS T	TIEMPO (H)	TIEMPO (D)	TIEMPO C (D)
1	**PRELIMINARES**									
1.1	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO	M2	0,05	851,70	1	5,0	5	8,5	1,1	2
1.2	DESALOJO DE MATERIAL DE TERRENO NATURAL	M3	0,04	255,51	4	1,0	4	10,2	1,3	2
1.3	REPLANTEO Y NIVELACION	M2	0,0345	851,70	2	2,0	4	14,7	1,8	2
2	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**									
2.1	EXCAVACION MECANICA	M3	0,2	127,56	2	1,0	2	25,5	3,2	4
2.2	DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACION	M3	0,04	89,53	4	1,0	4	3,6	0,4	1
2.3	REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2 e=10cm	M2	0,75	64,19	7	2,9	20	16,6	2,1	3
2.4	RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACION	M3	0,3	38,03	2	1,0	2	11,4	1,4	2
3	**ESTRUCTURA**									
3.1	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	0,018	24290,59	3	6,0	18	72,9	9,1	10
3.2	HORMIGON SIMPLE EN ZAPATAS F'C= 280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	1,3365	18,72	14	1,0	14	25,0	3,1	4
3.3	HORMIGON SIMPLE EN VIGA DE ACOPLE F'C= 280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	1,3365	2,36	14	1,0	14	3,2	0,4	1
3.4	HORMIGON SIMPLE EN RIOSTRAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	1,3365	19,35	14	1,5	21	17,2	2,2	3
3.5	HORMIGON SIMPLE EN COLUMNAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	1,3365	45,05	14	1,5	21	40,1	5,0	6
3.6	HORMIGON SIMPLE EN CONTRAPISO e=10CM F'C=280KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	0,4	51,22	9	2,0	18	10,2	1,3	2
3.7	MALLA ELECTROSOLDADA 15X15X4,5MM PARA LOSA	M2	0,269	51,22	3	3,0	9	4,6	0,6	1
3.8	HORMIGON SIMPLE EN VIGAS F'C=280KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	1,5	51,60	14	1,0	14	77,4	9,7	10
3.9	HORMIGON SIMPLE EN LOSA NERVADA F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO	M3	1,05	30,99	14	1,0	14	32,5	4,1	5
3.10	PILARETES	ML	0,12	58,80	2	2,0	4	3,5	0,4	1
3.11	DINTELES	ML	0,12	76,70	2	2,0	4	4,6	0,6	1
3.12	HORMIGON SIMPLE EN MESON F'C=180 KG/CM2	ML	0,75	6,00	2	1,0	2	4,5	0,6	1
4	**MAMPOSTERIA**									
4.1	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X10	M2	0,62	423,70	2	5,0	10	52,5	6,6	7
4.2	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X15	M2	0,62	235,15	2	5,0	10	29,2	3,6	4
4.3	BLOQUE ALIVIANADO PARA LOSA 40X20X20	U	0,04	2080,00	2	5,0	10	16,6	2,1	3
4.4	ENLUCIDO VERTICAL INTERIOR	M2	0,5	1353,03	**2**	5,0	10	135,3	16,9	17
4.5	ENLUCIDO VERTICAL EXTERIOR	M2	0,7	455,17	**2**	5,0	10	63,7	8,0	8
4.6	ENLUCIDO HORIZONTAL	M2	0,8	519,78	**2**	5,0	10	83,2	10,4	11
4.7	ENLUCIDO DE FILOS	ML	0,0595	336,00	2	5,0	10	4,0	0,5	1
4.8	BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS	ML	0,07	172,60	2	5,0	10	2,4	0,3	1
4.9	CIELO RASO GYPSUM	M2	0,4	519,78	2	5,0	10	41,6	5,2	6
5	**INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**									
5.1	PUNTO DE AA.SS 2"	U	1,5	40,00	2	5,0	10	12,0	1,5	2
5.2	PUNTO DE AA.SS 4"	U	1,2	20,00	2	5,0	10	4,8	0,6	1
5.3	PUNTO DE AGUA FRIA DE 1/2"	U	2,5	60,00	2	5,0	10	30,0	3,8	4
5.4	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1/2"	ML	0,0795	109,00	2	4,0	8	2,2	0,3	1
5.5	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 3/4"	ML	0,037	56,00	2	2,0	4	1,0	0,1	1
5.6	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1"	ML	0,01	16,00	2	1,0	2	0,2	0,02	1
5.7	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1 1/4"	ML	0,01	15,00	2	1,0	2	0,2	0,02	1
5.8	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 2"	ML	0,5065	95,72	2	4,0	8	12,1	1,5	2
5.9	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 4"	ML	0,4	50,80	2	3,0	6	6,8	0,8	1
5.10	BAJANTE PVC PARA AA.SS 110MM	ML	0,5	6,00	2	1,0	2	3,0	0,4	1
5.11	CAJA DOMICILIARIA PLASTIGAMA	U	0,5	7,00	2	2,0	4	1,8	0,2	1
5.12	SUMINISTRO E INSTALACION DE BOMBA DE 1HP PARA SISTEMA DE AGUA POTABLE	U	3,5	1,00	2	1,0	2	3,5	0,4	1
5.13	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO	U	2,5	20,00	2	5,0	10	10,0	1,3	2
5.14	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS	U	1,5	25,00	2	5,0	10	7,5	0,9	1
5.15	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAPLATOS	U	2,1	1,00	2	1,0	2	2,1	0,3	1
5.16	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA	U	2	8,00	2	2,0	4	8,0	1,0	1
5.17	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAMANOS	U	0,751	25,00	2	3,0	6	6,3	0,8	1
5.18	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAPLATOS	U	0,751	1,00	2	1,0	2	0,8	0,1	1
5.19	CISTERNA DE 3X3	U	3	1,00	2	2,0	4	1,5	0,2	1
5.20	SUMINISTRO E INSTALACION DE URINARIO	U	2	6,00	2	2,0	4	6,0	0,8	1
5.21	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 3"	U	0,45	28,36	2	2,0	4	6,4	0,8	1
6	**RECUBRIMIENTOS**									
6.1	EMPASTE Y PINTURA INTERIOR	M2	0,3	875,08	2	5,0	10	52,5	6,6	7
6.2	EMPASTE Y PINTURA EXTERIOR	M2	0,3	456,07	3	5,0	15	27,4	3,4	4
7	**REVESTIMIENTO**									
7.1	CERAMICA EN PARED BAÑO (20X30cm)	M2	0,738	477,95	2	3,0	6	117,6	14,7	15
7.2	CERAMICA ANTIDESLIZANTE EN PISOS DE BAÑOS (30X30cm)	M2	0,45	145,99	2	3,0	6	21,9	2,7	3
7.3	PORCELANATO EN PISOS 60X60 RECTIFICADO	M2	0,485	817,00	**2**	5,0	10	79,2	9,9	10
8	**INSTALACIONES ELECTRICAS**									
8.1	PUNTO DE ILUMINACION INC. BOQUILLA Y FOCO	U	1,25	77,00	2	5,0	10	19,3	2,4	3
8.2	PUNTO DE TOMACORRIENTE 110V	U	1,5	55,00	2	4,0	8	20,6	2,6	3
8.3	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220V	U	0,839	1,00	2	1,0	2	0,8	0,1	1
8.4	PUNTO DE TOMACORRIENTE TRIFASICO 10A	U	0,86	9,00	2	3,0	6	2,6	0,3	1
8.5	CAJA DE BREAKERS	U	0,925	1,00	2	1,0	2	0,9	0,1	1
8.6	ACOMETIDA PRINCIPAL	ML	0,08	18,00	2	1,0	2	1,4	0,2	1
8.7	PUESTA A TIERRA DE TABLERO	U	1,5	1,00	2	1,0	2	1,5	0,2	1
8.8	RED ELECTRICA DE DISTRIBUCION	ML	1,1	571,71	2	5,0	10	125,8	15,7	16
8.9	TUBERIA PVC PARA CONDUCTOS DE ENERGIA	ML	0,013	571,71	2	4,0	8	1,9	0,2	1
8.10	AIRE ACONDICIONADO PISO TECHO YORK 48000 BTU	U	2	2,00	2	1,0	2	4,0	0,5	1
8.11	AIRE ACONDICIONADO PISO TECHO YORK 60000 BTU	U	2	7,00	2	2,0	4	7,0	0,9	1
9	**CUBIERTA METALICA**									
9.1	ACERO LAMINADO VIGA IPE160	KG	0,02	7042,00	3	5,0	15	28,2	3,5	4
9.2	ACERO LAMINADO PERFIL G200X75X30X6 - CORREA	KG	0,02	9535,00	3	5,0	15	38,1	4,8	5
9.3	CUBIERTA FERROTECHO 0,3MM	M2	0,256	525,00	4	4,0	16	33,6	4,2	5
10	**CARPINTERIA**									
10.1	PUERTA UNA HOJA (90X210)	U	1	9,00	2	3,0	6	3,0	0,4	1
10.2	PUERTA UNA HOJA (100X210)	U	1	1,00	2	1,0	2	1,0	0,1	1
11	**ALUMINIO Y VIDRIO**									
11.1	PUERTA DE ALUMINIO Y VIDRIO (220X210)	U	1	4,00	2	1,0	2	4,0	0,5	1
11.2	VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO	M2	2	10,00	2	3,0	6	6,7	0,8	1
11.3	MURO CORTINA	M2	1,5	194,95	4	4,0	16	73,1	9,1	10
12	**ADICIONALES DE OBRA**									
12.1	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA		GLOBAL							

Id	Nombre de tarea
1	**Proyecto**
2	Inicio
3	**PRELIMINARES**
4	LIMPIEZA Y DESBROCE DEL TERRENO
5	DESALOJO DE MATERIAL DE TERRENO NATURAL
6	REPLANTEO Y NIVELACION
7	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**
8	EXCAVACION MECANICA
9	DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACION
10	REPLANTILLO DE HORMIGON SIMPLE F'C=180 KG/CM2 e=10cm
11	RELLENO CON MATERIAL DE EXCAVACION
12	**ESTRUCTURA**
13	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2
14	HORMIGON SIMPLE EN ZAPATAS F'C= 280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO
15	HORMIGON SIMPLE EN VIGA DE ACOPLE F'C= 280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO
16	HORMIGON SIMPLE EN RIOSTRAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO
17	HORMIGON SIMPLE EN COLUMNAS F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO
18	HORMIGON SIMPLE EN CONTRAPISO e=10CM F'C=280KG/CM2 INC. ENCOFRADO
19	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2
20	MALLA ELECTROSOLDADA 15X15X4,5MM PARA LOSA
21	HORMIGON SIMPLE EN VIGAS F'C=280KG/CM2 INC. ENCOFRADO
22	HORMIGON SIMPLE EN LOSA NERVADA F'C=280 KG/CM2 INC. ENCOFRADO
23	PILARETES
24	DINTELES
25	HORMIGON SIMPLE EN MESON F'C=180 KG/CM2
26	**MAMPOSTERIA**
27	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X10
28	MAMPOSTERIA DE BLOQUE ALIVIANADO 40X20X15
29	BLOQUE ALIVIANADO PARA LOSA 40X20X20
30	ENLUCIDO VERTICAL INTERIOR
31	ENLUCIDO VERTICAL EXTERIOR
32	ENLUCIDO HORIZONTAL
33	ENLUCIDO DE FILOS
34	BOQUETES DE PUERTAS Y VENTANAS
35	CIELO RASO GYPSUM
36	**INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**
37	PUNTO DE AA.SS 2"
38	PUNTO DE AA.SS 4"
39	PUNTO DE AGUA FRIA DE 1/2"
40	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1/2"
41	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 3/4"
42	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1"
43	TUBERIA DE AGUA PVC ROSCABLE 1 1/4"
44	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 2"
45	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 4"
46	BAJANTE PVC PARA AA.SS 110MM
47	CAJA DOMICILIARIA PLASTIGAMA
48	SUMINISTRO E INSTALACION DE BOMBA DE 1.5HP
49	SUMINISTRO E INSTALACION DE INODORO
50	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS
51	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAPLATOS
52	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA
53	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAMANOS
54	SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO PARA LAVAPLATOS
55	CISTERNA DE 3X3
56	SUMINISTRO E INSTALACION DE URINARIO
57	TUBERIA PVC PARA DESAGUE 3"
58	**RECUBRIMIENTOS**
59	EMPASTE Y PINTURA INTERIOR
60	EMPASTE Y PINTURA EXTERIOR
61	**REVESTIMIENTO**
62	CERAMICA EN PARED BAÑO (20X30cm)
63	CERAMICA ANTIDESLIZANTE EN PISOS DE BAÑOS (30X30cm)
64	PORCELANATO EN PISOS 60X60 RECTIFICADO
65	**INSTALACIONES ELECTRICAS**
66	PUNTO DE ILUMINACION INC. BOQUILLA Y FOCO
67	PUNTO DE TOMACORRIENTE 110V
68	PUNTO DE TOMACORRIENTE 220V
69	PUNTO DE TOMACORRIENTE TRIFASICO 10A
70	CAJA DE BREAKERS
71	ACOMETIDA PRINCIPAL
72	PUESTA A TIERRA DE TABLERO
73	RED ELECTRICA DE DISTRIBUCION
74	TUBERIA PVC PARA CONDUCTOS DE ENERGIA
75	AIRE ACONDICIONADO PISO TECHO YORK 48000 BTU
76	AIRE ACONDICIONADO PISO TECHO YORK 60000 BTU
77	**CUBIERTA METALICA**
78	ACERO LAMINADO VIGA IPE160
79	ACERO LAMINADO PERFIL G200X75X30X6 - CORREA
80	CUBIERTA FERROTECHO 0,3MM
81	**CARPINTERIA**
82	PUERTA UNA HOJA (90X210)
83	PUERTA UNA HOJA (100X210)
84	**ALUMINIO Y VIDRIO**
85	PUERTA DE ALUMINIO Y VIDRIO (220X210)
86	VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO
87	MURO CORTINA
88	**ADICIONALES DE OBRA**
89	LIMPIEZA GENERAL DE LA OBRA
90	Fin



Proyecto: Cronograma de Obra
Fecha: vie 1/12/24

Tarea	Resumen	Hito inactivo	solo duración	solo el comienzo	Hito externo	División crítica	Resumen de línea base				
División	Resumen del proyecto	Resumen inactivo	Informe de resumen manual	solo fin	Fecha límite	Línea base	Progreso				
Hito	Tarea inactiva	Tarea manual	Resumen manual	Tareas externas	Tareas críticas	Hito de línea base	Progreso manual				

Escuela Superior Politécnica del Litoral

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

La ESPOL promueve los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Kevin Fernando Delgado Astudillo
kfdelgad@espol.edu.ec.

Frank Alexander Velarde Reyes
fralvela@espol.edu.ec

Diseño estructural sismo-resistente e instalaciones de un Edificio de Música y Salón de Eventos para la Unidad Educativa San José La Salle Campus Norte en Guayaquil

PROBLEMA

El campus San José La Salle ha experimentado un constante crecimiento desde su traslado del centro al norte, evidenciado no solo en el aumento de sus instalaciones sino también en la matrícula de estudiantes. Este crecimiento se traduce en la actual limitación de espacio disponible en el campus para la realización de diversas actividades recreativas y culturales.

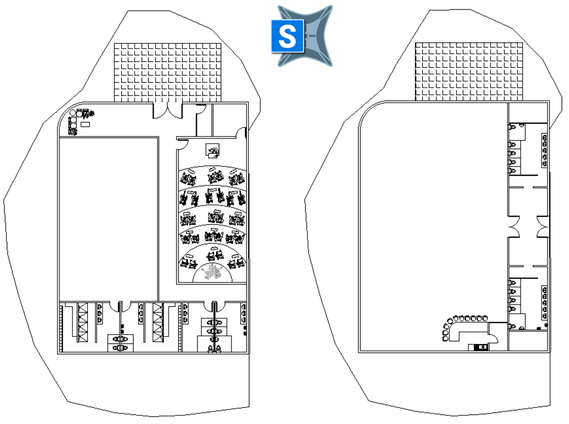
La Salle
U.E. San José
Guayaquil

OBJETIVO GENERAL

Realizar el diseño estructural sismo-resistente e instalaciones de un Edificio de Música y Salón de Eventos, aplicando las normativas ecuatorianas de la construcción vigente para la incorporación de espacios para el desarrollo de actividades extracurriculares de la institución.

PROPUESTA

Se plantea la construcción de un edificio multifuncional diseñado para albergar actividades recreativas y extracurriculares. La distribución espacios incluirá un gimnasio y una sala de ensayo musical en la planta baja, mientras que en la segunda planta se dispondrá de un salón de eventos. El edificio incorporará como elemento distintivo un muro cortina que posibilitará la contemplación de la ciudad de Guayaquil y mantendrá coherencia estética con la estructura adyacente. Se emplearon diversas herramientas informáticas, como Revit y Sap2000.



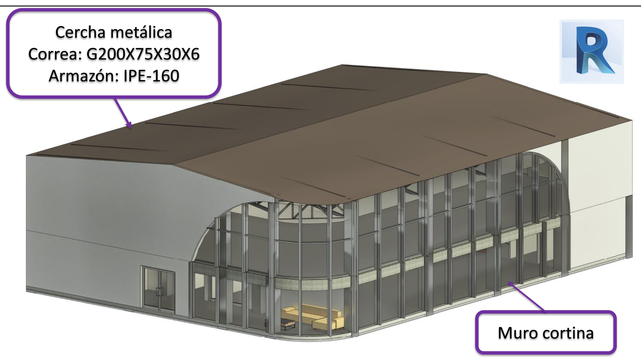
RESULTADOS

Estructural:
- Columnas de 40x40cm y 55x55cm
- Vigas de 40x60cm
- Cercha metálica

Instalaciones hidrosanitarias:
- Agua potable (Bomba de 2,5hp)
- Aguas servidas
- Aguas lluvia

Instalaciones eléctricas:
- Iluminaria y tomacorrientes
- Climatización (48000 y 60000 BTU)

Impacto ambiental:
- 29,4: Impacto positivo, poco importante



Presupuesto:
- $ 506.585,94

Costo unitario de construcción
- $ 305,57 $/m^2$

Tiempo de construcción:
- 108 días laborables

CONCLUSIONES

- Diseño bioclimático, beneficiándose de la topografía del terreno y del acceso a la iluminación natural contribuyendo a la eficiencia energética y la estética del lugar.
- Aprovechamiento de espacios favoreciendo el transito fluida de estudiantes y profesores. Acceso para personas discapacitadas.
- Estructura estable que brinda seguridad debido a su resistencia y capacidad para disipar energía, cumpliendo los criterios de diseño que ofrece la NEC.
- Gestión eficaz de las instalaciones, proporcionando una correcta circulación de las aguas: potable, residuales y lluvias.

INGE-2303
Código Proyecto

Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

4 EDUCACIÓN DE CALIDAD
9 INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA
11 CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES