

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra**

“DISEÑO DE UN CONDOMINIO SOL Y MAR DE TRES  
PLANTAS, INCLUYE ÁREA SOCIAL Y PARQUEOS, UBICADO  
EN EL CANTÓN SALINAS DE LA PROVINCIA DE SANTA  
ELENA”

**PROYECTO INTEGRADOR**

Previo la obtención del Título de:

**INGENIERO CIVIL**

Presentado por:

GABRIELA ELIZABETH LÓPEZ CÁRDENAS

LINDA ESPERANZA OROSCO CABRERA

GUAYAQUIL – ECUADOR

Septiembre, 2020

## **DEDICATORIA**

A mamá, quien ha sido mi compañera y mi apoyo incondicional durante todo este proceso.

A mi papá, mis hermanos y mis sobrinos por siempre brindarme su alegría y palabras de aliento.

A mi novio, Cristian, por acompañarme con cariño, amor y darme soporte en los momentos difíciles.

**Linda Orosco Cabrera**

Cada logro en mi vida se lo Dedico al Ser Supremo que me guía, Dios. A mis padres Betty y José por su apoyo y corrección en este peregrinaje. A mis hermanos Salomón, Verónica y Moisés por siempre estar a mi lado y hacerme compañía, a mi prometido Fernando que no me ha dejado en los momentos difíciles. A mi familia que me apoyó en todo momento, y todos aquellos que con su amistad hicieron que esta etapa académica sea más divertida.

**Gabriela López Cárdenas**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres, por haberme dado la oportunidad de ser quien soy y brindarme su apoyo incondicional para llegar aún más lejos.

A mi novio, por siempre sostener mi mano durante estos últimos años de estudio.

A mi compañera, Gaby, por todo su esfuerzo y trabajo durante todo este trayecto, a mis amigos, y un especial agradecimiento al Ing. Luis Sánchez, Ing. Samantha Hidalgo, la querida Lic. Diseño de Interiores Carola Zavala y demás docentes por haber sido guías en este último peldaño para obtener el grado.

**Linda Orosco Cabrera**

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi eterna gratitud a Dios quien me ha sostenido en mis momentos de debilidad y me ha fortalecido y llenado de talentos. A mis padres y hermanos por su tiempo y consejos, a la persona con quien pasaré el resto de mis días, Fernando. Agradezco a mis docentes de esta etapa académica, en especial al Ing. Luis Sánchez, Ing. Samantha Hidalgo, la querida Dis. Int. Carola Zavala. Al Ing. Jorge Murillo por dar la facilidad para realizar este proyecto, a Linda mi compañera por todo su trabajo y finalmente pero no menos importante a todos aquellos familiares que siempre estuvieron presente con su ayuda, en especial a mi tía Ina por ser una segunda madre y a amigos que me motivaron, aconsejaron, apoyaron y direccionaron en este proceso.

**Gabriela López Cárdenas**

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

“Los derechos de titularidad y explotación, nos corresponde conforme al reglamento de propiedad intelectual de la institución; Linda Esperanza Orosco Cabrera y Gabriela Elizabeth López Cárdenas y damos nuestro consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual”

---

Linda Orosco Cabrera

---

Gabriela López Cárdenas

# EVALUADORES

---

Ms.C. Davide Besenzon  
**PROFESOR DE LA MATERIA**

---

PhD. Luis Sánchez Calderón  
**PROFESOR TUTOR**

## RESUMEN

En respuesta a la necesidad del cliente, se presenta el diseño del condominio Sol y Mar, ubicado en el Cantón Salinas de la Provincia de Santa Elena, a dos cuadras del mar. El edificio cuenta con 7 departamentos con áreas habitables desde  $85\text{ m}^2$  hasta  $118\text{ m}^2$ . Dormitorios de hasta  $16\text{ m}^2$  con baño propio y balcón. Ofrece un entorno acogedor, en donde incluye área social por nivel de planta, y área recreativa general para el edificio con espacio para piscina y duchas generales, además de parqueos exclusivos por departamento.

Para cumplir con las solicitudes del edificio de tres plantas, la estructura se proyectó con Pórticos especiales resistente a momento de hormigón armado, con sistema de losa Steel Deck y viguetas de acero, cuyo diseño está basado en la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC 2015), en el código internacional ACI 318-14 y normas tales como AISC 360, AISC 341, AISC 358.

Para el diseño y análisis estructural se utilizó el programa ETABS 2016, siguiendo las recomendaciones de las normas ya descritas.

Cabe mencionar que el edificio cumple con los requisitos de diseño sismo resistente establecidos en los códigos y normas. Diseñado para proteger a sus ocupantes ante un terremoto de 475 años de periodo de retorno.

El proyecto incluye diseño arquitectónico, diseño estructural, diseño hidrosanitario, recomendaciones de sistema eléctrico, evaluación de impacto ambiental, flujo de trabajo y presupuesto.

**Palabras Clave:** Diseño del condominio Sol y Mar, Pórticos especiales resistentes a momento, hormigón armado, losa Steel Deck, sismo resistente.

## ***ABSTRACT***

In response to the client's need, we present the design of the Sol y Mar condominium, located in Salinas County, Santa Elena Province, two blocks from the sea. The building has 7 apartments with living areas from 85  $m^2$  to 118  $m^2$ . Bedrooms up to 16  $m^2$  with own bathroom, balcony and social bathroom. It offers a cozy environment, which includes a social area by floor level, and a general recreational area for the building with space for a swimming pool and general showers, as well as exclusive parking for each apartment. To meet the requirements of the three-story building, the structure was designed with special reinforced concrete moment resisting gantries, with a Steel Deck slab system and steel beams, whose design is based on the Ecuadorian Construction Standard (NEC 2015), the international code ACI 318-14 and standards such as AISC 360, AISC 341, AISC 358.

The ETABS 2016 program was used for the design and structural analysis, following the recommendations of the standards already described.

It is worth mentioning that the building meets the earthquake resistant design requirements established in the codes and standards. It was designed to protect its occupants from a 475-year return period earthquake, with a probability of annual exceedance of 0.002.

The project includes architectural design, structural design, hydro-sanitary design, electrical system recommendations, environmental impact assessment, workflow and budget.

**Key words:** Sol y Mar condominium design, special moment resistant porticos, reinforced concrete, Steel Deck slab, earthquake resistant.



# ÍNDICE GENERAL

RESUMEN .....	I
ABSTRACT.....	II
ÍNDICE GENERAL.....	III
ABREVIATURAS .....	VI
SIMBOLOGÍA .....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	IX
ÍNDICE DE TABLAS .....	X
INDICE DE APENDICES .....	XII
CAPÍTULO 1 .....	13
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>13</b>
1.1 ANTECEDENTES .....	14
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA .....	15
1.4 OBJETIVOS .....	16
1.4.1 <i>Objetivo General</i> .....	16
1.4.2 <i>Objetivos Específicos</i> .....	16
1.5 INFORMACIÓN RELACIONADA AL ÁREA DE ESTUDIO.....	17
1.5.1 <i>Generalidades</i> .....	17
1.5.2 <i>Ubicación geográfica</i> .....	17
1.5.3 <i>Demarcación política</i> .....	18
1.5.4 <i>Población</i> .....	18
1.5.5 <i>Actividad Productiva</i> .....	18
1.5.6 <i>Topografía</i> .....	18
1.5.7 <i>Clima</i> .....	19
1.5.8 <i>Marco teórico</i> .....	19
1.6 PLAN DE ACTIVIDADES .....	23

<b>CAPÍTULO 2 .....</b>	<b>25</b>
<b>2. METODOLOGÍA .....</b>	<b>25</b>
2.1 REQUERIMIENTOS DEL CLIENTE:.....	25
2.2 FORMULACIÓN, DESCRIPCIÓN Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVA ÓPTIMA.....	25
2.2.1 <i>Características Generales y restricciones</i> .....	25
2.2.2 <i>Descripción de las alternativas</i> .....	28
2.2.3 <i>Diseño conceptual</i> .....	29
2.2.4 <i>Análisis de alternativas</i> .....	35
2.2.5 <i>Selección de alternativa Optima</i> .....	37
2.3 INFORMACIÓN TÉCNICA NECESARIA .....	38
2.3.1 <i>Datos Geológicos</i> .....	38
2.3.2 <i>Datos Geotécnicos</i> .....	40
2.4 CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO.....	43
2.4.1 <i>Criterios para el diseño</i> .....	43
<b>CAPÍTULO 3 .....</b>	<b>78</b>
<b>3. RESULTADOS Y ANÁLISIS .....</b>	<b>78</b>
3.1 INFORMACIÓN TÉCNICA PROCESADA .....	78
3.1.1 <i>Geología</i> .....	78
3.1.2 <i>Geotecnia (Cimentación)</i> .....	83
3.2 CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO.....	85
3.2.1 <i>Determinación de soluciones</i> .....	85
3.2.2 <i>Diseño Hidrosanitario</i> .....	101
3.3 RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA ELÉCTRICO SEGÚN LA NORMATIVA ECUATORIANA DE LA CONSTRUCCIÓN NEC-SE-IE .....	102
3.3.1 <i>Principios generales para el diseño de instalaciones eléctricas residenciales</i> .....	102
3.3.2 <i>Componentes de un sistema de puesta a tierra para una vivienda</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.3.3 <i>Aspectos para la instalación</i> .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3.3.4 <i>Recomendaciones generales</i> .....	106
3.4 PRESUPUESTO .....	107
3.4.1 <i>Estructura de desglose de trabajo</i> .....	107
3.4.2 <i>Cronograma de Actividades</i> .....	109
3.4.3 <i>Presupuesto</i> .....	109
3.4.4 <i>Especificaciones técnicas</i> .....	112
<b>CAPITULO 4 .....</b>	<b>116</b>

<b>4. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL.....</b>	<b>116</b>
4.1 OBJETIVOS .....	116
4.2 ZONAS INTANGIBLES Y TERRITORIOS QUE PERTENECEN AL SISTEMA NACIONAL DE ÁREAS PROTEGIDAS .....	116
4.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	117
4.3.1 <i>Descripción inicial</i> .....	117
4.4 LÍNEA BASE DEL PROYECTO .....	118
4.4.1 <i>Medio Físico</i> .....	118
4.4.2 <i>Medio Biótico</i> .....	119
4.4.3 <i>Medio Socio-Económico</i> .....	121
4.5 PREDICCIÓN DE IMPACTOS .....	121
4.5.1 <i>Metodología de predicción y evaluación de impactos</i> .....	121
4.5.2 <i>Descripción de actividades relacionadas al desarrollo del proyecto</i> .....	122
4.5.3 <i>Descripción de factores ambientales involucrados</i> .....	124
4.6 VALORACIÓN DE POSIBLES IMPACTOS AMBIENTALES .....	125
4.7 MEDIDAS DE PREVENCIÓN.....	130
4.8 CONCLUSIONES DE EIA .....	132
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>134</b>
<b>5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>134</b>
5.1 CONCLUSIONES .....	134
5.2 RECOMENDACIONES .....	136
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>137</b>
<b>APÉNDICES .....</b>	<b>139</b>

## **ABREVIATURAS**

ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
FICT	Facultad de ingeniería en Ciencias de la Tierra
INAMHI	Instituto nacional de meteorología e hidrología
UTM	Universal Transversal de Mercator
NEC	norma Ecuatoriana de la Construcción
SUCS	Sistema Unificado De Clasificación De Suelos
TULSMA	Texto Unificado De Legislación Secundaria Del Ministerio Del Ambiente

## SIMBOLOGÍA

$m$	<i>metro</i>
$Ton$	<i>Toneladas</i>
$cm$	<i>Centímetros</i>
$Kg$	<i>Kilogramos</i>
$s$	<i>Segundos</i>
$Q_{adm}$	<i>Carga admisible</i>
$f'c$	<i>Resistencia del concreto</i>
$f_y$	<i>Resistencia del acero</i>
$M_{u\_max}$	<i>Momentos último máximo</i>
$h$	<i>Altura</i>
$d$	<i>Peralte</i>
$b_w$	<i>base o ancho efectivo</i>
$W_u$	<i>Carga ultima</i>
$P_u$	<i>Carga axial ultima</i>
$A_s$	<i>Área de acero de refuerzo</i>
$\rho$	<i>Cuantía para el acero</i>
$M_n$	<i>Momento nominal</i>
$\phi$	<i>Factor de reducción de resistencia</i>
$e$	<i>Espesor</i>
$A_g$	<i>Área gruesa de sección de concreto</i>
$C_t$	<i>Coficiente que depende del tipo de edificio</i>
$h_n$	<i>Altura máxima de la edificación de n pisos</i>
$T$	<i>Periodo de vibración</i>
$\Delta_m$	<i>Deriva máxima inelástica</i>
$\Delta_e$	<i>Deriva elástica arrojada por el software</i>
$R$	<i>Factor de reducción</i>
$F_l$	<i>Factor de seguridad de licuación de suelos</i>
$C_N$	<i>Factor de corrección para suelo licuable</i>
$e'_{vo}$	<i>Efuerzo efectivo Vertical</i>
$e'$	<i>Efuerzo total vertical</i>

$r_d$	<i>Factor de reducción</i>
$F_{qx}$	<i>Factor de forma, profundidad e inclinación del suelo</i>
$D_f$	<i>Profundidad de desplante de la cimentación</i>

# ÍNDICE DE FIGURAS

<b>ILUSTRACIÓN 1 MAPA TOPOGRÁFICO DE LA CIUDAD DE SALINAS [TOPOGRAPHIC.MAP,2020]</b> .....	19
<b>ILUSTRACIÓN 2 ARMADO DE STEEL DECK [CATÁLOGOS DE PRODUCTOS NOVALOSA]</b> .....	21
<b>ILUSTRACIÓN 3 ESPECTRO INELÁSTICO DE LA ESTRUCTURA</b> .....	40
<b>ILUSTRACIÓN 4 VARIACIÓN DEL FACTOR DE INFLUENCIA DE LA DEFORMACIÓN UNITARIA</b> .....	43
ILUSTRACIÓN 5 ANCHO EFECTIVO DE LOSA BE .....	48
<b>ILUSTRACIÓN 2-4 ANCHO TRIBUTARIO POR VIGA [LÓPEZ Y OROSCO, 2020]</b> .....	51
<b>ILUSTRACIÓN 7 EJEMPLO DE ÁREA TRIBUTARIA AT POR CADA CASO DE COLUMNA</b> .....	53
<b>ILUSTRACIÓN 8 DIRECCIÓN DE LOSA EN PLANTA BAJA</b> .....	56
<b>ILUSTRACIÓN 9 DISTRIBUCIÓN DE MOMENTOS EN LA VIGA</b> .....	64
<b>ILUSTRACIÓN 10 UBICACIÓN DE LA ESCALERA EN PLANTA BAJA</b> .....	71
<b>ILUSTRACIÓN 11 COMPORTAMIENTO DE DERIVAS SEGÚN EL PROGRAMA ETABS</b> .....	82
ILUSTRACIÓN 12 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO .....	128
ILUSTRACIÓN 13 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO .....	129
ILUSTRACIÓN 14 MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTO .....	130
<b>ILUSTRACIÓN 15 MENSAJE DE ERROR DE LA PÁGINA OFICIAL DEL MAE</b> .....	224
ILUSTRACIÓN 16 DOCUMENTACIÓN PERTINENTE QUE DEBE EMITIR EL MINISTERIO DEL AMBIENTE .....	224
ILUSTRACIÓN 17 VISTA YZ ENVOLVENTE DE DISEÑO - PÓRTICO 1 .....	226
ILUSTRACIÓN 18 VISTA YZ ENVOLVENTE DE DISEÑO - PÓRTICO 2 .....	227
ILUSTRACIÓN 19 VISTA YZ ENVOLVENTE DE DISEÑO - PÓRTICO 3 .....	227
ILUSTRACIÓN 20 VISTA YZ ENVOLVENTE DE DISEÑO - PÓRTICO 4 .....	228
ILUSTRACIÓN 21 VISTA YZ ENVOLVENTE DE DISEÑO - PÓRTICO 5 .....	228
ILUSTRACIÓN 22 VISTA YZ ENVOLVENTE DE DISEÑO - PÓRTICO 6 .....	229
ILUSTRACIÓN 23 VISTA YZ ENVOLVENTE DE DISEÑO - PÓRTICO 7 .....	229
ILUSTRACIÓN 24 VISTA YZ ENVOLVENTE DE DISEÑO - PÓRTICO 8 .....	230
ILUSTRACIÓN 25 VISTA YZ ENVOLVENTE DE DISEÑO - PÓRTICO 9 .....	230
ILUSTRACIÓN 26 VISTA XZ ENVOLVENTE DE DISEÑO - PÓRTICO A .....	231
ILUSTRACIÓN 27 ENVOLVENTE DE DISEÑO - PÓRTICO B .....	231
ILUSTRACIÓN 28 ENVOLVENTE DE DISEÑO - PÓRTICO C .....	232
ILUSTRACIÓN 29 ENVOLVENTE DE DISEÑO - PÓRTICO D .....	232
ILUSTRACIÓN 30 ENVOLVENTE DE DISEÑO - PÓRTICO E .....	232
ILUSTRACIÓN 31 ENVOLVENTE DE DISEÑO - PÓRTICO G .....	233

# ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1-1 COORDENADAS DEL TERRENO UTM .....	17
TABLA 1-2 DESGLOSE DEL PLAN DE ACTIVIDADES .....	23
TABLA 2-1 ALTERNATIVAS PROPUESTAS .....	28
TABLA 2-2 FACTORES A INTERVENIR PARA LA SELECCIÓN DE ALTERNATIVAS .....	28
TABLA 2-3 CARGA PERMANENTE A CONSIDERAR .....	31
TABLA 2-4 CARGA DE SERVICIO A CONSIDERAR .....	31
TABLA 2-5 PRE DIMENSIONAMIENTO DE LOSA NERVADA .....	31
TABLA 2-6 PESO APROXIMADO DE LA LOSA NERVADA .....	32
TABLA 2-7 PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGA PRINCIPAL .....	32
TABLA 2-8 PREDIMENSIONAMIENTO COLUMNA CRÍTICA .....	32
TABLA 2-9 PREDIMENSIONAMIENTO DE LOSA STEEL DECK .....	33
TABLA 2-10 PREDIMENSIONAMIENTO COLUMNA CRÍTICA .....	33
TABLA 2-11 PREDIMENSIONAMIENTO DE VIGA PRINCIPAL .....	33
TABLA 2-12 PRE DIMENSIONAMIENTO DE ELEMENTOS EN ESTRUCTURAS METÁLICAS .....	34
TABLA 2-13 COSTO POR ELEMENTO COLUMNA, VIGA Y LOSA EN ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO .....	34
TABLA 2-14 COSTO POR ELEMENTO COLUMNA, VIGA Y LOSA EN ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO Y LOSA STEEL DECK .....	34
TABLA 2-15 COSTO POR ELEMENTO COLUMNA, VIGA Y LOSA DE ESTRUCTURA METÁLICA .....	35
TABLA 2-16 PESO ASIGNADO A CADA FACTOR .....	35
TABLA 2-17 VALORES PARA LA PONDERACIÓN Y ELECCIÓN DE ALTERNATIVA .....	36
TABLA 2-18 RESULTADOS DE EVALUACIÓN .....	37
TABLA 2-19 INCIDENCIA FRENTE A LAS DIFERENTES ALTERNATIVAS .....	37
TABLA 2-20 ZONIFICACIÓN SÍSMICA .....	38
TABLA 2-21 TIPO DE SUELO .....	39
TABLA 2-22 CONFIGURACIÓN ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO .....	39
TABLA 2-23 ENSAYOS SPT .....	40
TABLA 2-24 DATOS DEL SUELO .....	41
TABLA 2-25 RESUMEN DE CARGAS ADOPTADAS .....	47
TABLA 2-26 CUADRO DE CAPACIDADES DE CARGA NOVALOSA 55 [EXTRAÍDO DE MANUAL DE VENTAS, NOVACERO] .....	48
TABLA 2-27 RESUMEN DE CARGAS ADOPTADAS PARA LA SELECCIÓN DEL PERFIL .....	50
TABLA 2-28 VIGAS SOLDADAS NOVACERO [EXTRAÍDO DE MANUAL DE VENTAS, NOVACERO] .....	51
TABLA 2-29 FACTORES PARA EL CÁLCULO DE PERDIDAS EN ACCESORIOS .....	76
TABLA 2-30 UNIDADES DE SALIDA PARA AGUAS SERVIDAS .....	77
TABLA 3-1 RESUMEN DE DATOS OBTENIDOS A PARTIR DEL ANÁLISIS SÍSMICO .....	78



<b>TABLA 3-2 REACCIONES OBTENIDAS DEL ANÁLISIS ESTÁTICO Y DINÁMICO</b> .....	78
TABLA 3-3 FACTORES DE PARTICIPACIÓN DE MASA .....	79
TABLA 3-4 VALORES DE DERIVA MÁXIMA.....	80
<b>TABLA 3-5 DERIVAS MÁXIMAS POR NIVEL DE ESTRUCTURA</b> .....	82
<b>TABLA 3-6 VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDAD TORSIONAL X</b> .....	82
<b>TABLA 3-7 VERIFICACIÓN DE IRREGULARIDAD TORSIONAL Y</b> .....	83
<b>TABLA 3-8 CHEQUEO ÍNDICE DE ESTABILIDAD EN LA DIRECCIÓN X</b> .....	83
<b>TABLA 3-9 CHEQUEO DE ÍNDICE DE ESTABILIDAD EN DIRECCIÓN Y</b> .....	83
<b>TABLA 3-10 DIMENSIONES TENTATIVAS PARA LA ZAPATA CORRIDA</b> .....	84
<b>TABLA 3-11 ESTIMACIÓN DE RESISTENCIA</b> .....	84
<b>TABLA 3-12 SECCIÓN DE LOSA STEEL DECK</b> .....	85
<b>TABLA 3-13 SECCIÓN ESCOGIDA VSN1</b> .....	85
TABLA 3-14 CARACTERÍSTICAS DE SECCIÓN .....	87
<b>TABLA 3-15 DETALLE REFUERZO VIGAS PRINCIPALES PRIMERA PLANTA ALTA - EJE Y</b> .....	89
<b>TABLA 3-16 DETALLE REFUERZO VIGAS PRINCIPALES SEGUNDA PLANTA ALTA - EJE Y</b> .....	90
<b>TABLA 3-17 DETALLE REFUERZO VIGAS PRINCIPALES TERCERA PLANTA ALTA - EJE Y</b> .....	90
<b>TABLA 3-18 DETALLE REFUERZO VIGAS PRINCIPALES PRIMERA PLANTA ALTA - EJE X</b> .....	91
<b>TABLA 3-19 DETALLE REFUERZO VIGAS PRINCIPALES SEGUNDA PLANTA ALTA - EJE X</b> .....	91
<b>TABLA 3-20 DETALLE REFUERZO VIGAS PRINCIPALES TERCERA PLANTA ALTA - EJE X</b> .....	92
<b>TABLA 3-21 RESULTADOS DE CARGA AXIAL Y MOMENTO FLECTOR DE COLUMNAS EN PLANTA BAJA</b> .....	93
<b>TABLA 3-22 COMPROBACIÓN CRITERIO COLUMNA FUERTE - VIGA DÉBIL</b> .....	93
<b>TABLA 3-23 COMPROBACIÓN CRITERIO COLUMNA FUERTE - VIGA DÉBIL</b> .....	94
<b>TABLA 3-24 REFUERZO DE CONFINAMIENTO OBTENIDO</b> .....	94
<b>TABLA 3-25 CÁLCULO DE LONGITUD DE EMPALME</b> .....	94
<b>TABLA 3-26 SECCIÓN DE COLUMNA DEFINITIVA</b> .....	95
<b>TABLA 3-27 COMPROBACIÓN DE CONFINAMIENTO</b> .....	95
<b>TABLA 3-28 DEMANDA DE CORTE DE NUDO</b> .....	95
<b>TABLA 3-29 RESISTENCIA A CORTANTE DEL NUDO</b> .....	96
<b>TABLA 3-30 REFUERZO DEL ACERO EN ZAPATA CORRIDA</b> .....	97
<b>TABLA 3-31 PRESUPUESTO ESTIMADO DE LA OBRA</b> .....	109
TABLA 4-1 TIPOS DE ECOSISTEMAS DE SALINAS .....	119
<b>TABLA 4-2 LISTA DE ACTIVIDADES PRINCIPALES DEL PROYECTO</b> .....	122
<b>TABLA 4-3 POTENCIALES IMPACTOS DE ACUERDO CON EL FACTOR AMBIENTAL</b> .....	124
<b>TABLA 4-4 VALORES ASIGNADOS POR CARACTERÍSTICAS DE IMPACTO [CONESA FERNÁNDEZ, 1993]</b> .....	125
<b>TABLA 4-5 MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE ACUERDO CON EL GRADO DE IMPACTO</b> .....	131

## **INDICE DE APENDICES**

APENDICE A	Información relacionada al proyecto
APENDICE B	Presupuesto: Análisis de Precios Unitarios y Especificaciones Técnicas.
APENDICE C	Estudio de Impacto Ambiental.
APENDICE D	Resultados de análisis estructural: Diagramas de momento flector, Fuerzas cortantes y fuerzas axiales.

# CAPÍTULO 1

## 1. INTRODUCCIÓN

Desde la antigüedad el hombre empezó a crear sus propias construcciones, según el portal El País en una redacción hecha por Nuño Domínguez (2016) señala que “La primera construcción humana la hicieron los neandertales hace 175000 años, la cual era unos enigmáticos círculos de piedras en las profundidades de una cueva del sur de Francia”, se desconoce cuál era el fin de las mismas, sin embargo, estas son los primeros registros que se tiene de construcciones.

A medida que el tiempo ha ido avanzando, se ha desarrollado la capacidad del ser humano para realizar diferentes tipos de construcciones y es así como nace una de las ramas de la Ingeniería centrado en este campo. La Ingeniería Civil, es la encargada de poner en pie todo tipo de edificación y obras, sean estos edificios, casas, puentes, presas, canales hidráulicos, entre otros.

De los mencionados anteriormente los edificios y casas, son estructuras que han ido evolucionando en contraste a sus inicios, en su forma de construcción y en los materiales que se usan. Antiguamente sólo se elaboraban casa de piedra, hasta ahora se conocen muchos materiales con los cuales construir, sin embargo, en nuestro medio (Ecuador) a mayoría de edificios y casa son elaborados a base de hormigón armado y acero estructural.

Para proyectar de forma correcta un edificio o vivienda, es necesaria una serie de estudios como, ensayo de suelo que permita conocer las condiciones del terreno, análisis sísmico para identificar las demandas estructurales a las que estará sometida la estructura, y así asegurar la correcta construcción, y salvaguardar las vidas de quienes trabajan en llevar a cabo el proyecto y quienes van a gozar del mismo, es por ello, que ahora la Ingeniería se encarga de dar solución a aquellos requerimientos a través de estudios necesario para las diferentes zonas de construcción, en este caso Ecuador.

## **1.1 Antecedentes**

La ciudad de Salina es cabecera cantonal del cantón que lleva el mismo nombre, al ser una ciudad con perfil costero, forma parte de uno de los atractivos turísticos más llamativos de Ecuador tanto a nivel nacional como internacional, debido a esto, la hace una ciudad altamente requerida para vacacionar e incluso vivir.

Por todo lo anterior y la calidez de su clima, muchas personas deciden construir sus viviendas en esta ciudad o alquilar departamento en temporada playera. Cerca de 300 mil turistas visitaron las playas de la Península de Santa Elena el pasado feriado de carnaval 2019 (ElComercio, El Comercio, 2019).

Empresas de bienes raíces se ven bastante interesadas en ofertar casas playeras, departamentos y condominios residenciales en este sector, teniendo así una gama de ofertas de predios con vista al mar y en sectores cercanos a las playas.

Las viviendas de este tipo son muy acogedoras, pues crean un ambiente de múltiples comodidades como: balnearios exclusivos, infraestructura comercial, recreacional, turística y gastronómica según lo mencionado por el portal de plusvalía para el sector de Salinas. (Plusvalía, 2020)

## **1.2 Descripción del problema**

Para el cumplimiento de las demandas realizadas por el cliente, se requiere diseñar un condominio de un mínimo de seis departamentos, con un número máximo de tres plantas, donde se puedan alojar de forma permanente o temporal familias que gusten de compartir un ambiente armónico y de vecindad. Se desea que cada departamento cuente con su garaje exclusivo, y que además cuente con un área social para compartir con la familia y amigos.

Una de las limitantes del proyecto, fue la imposibilidad de realizar un estudio de suelo del terreno donde se planea realizar la construcción. Para salvar este inconveniente se propuso usar como referencia un estudio anterior realizado en la provincia de Santa Elena y datos proporcionado por el cliente. Esto implicaría que el diseño de la

cimentación deberá ser revisado cuando se posea el estudio de suelo del predio en cuestión.

Para dar solución a la necesidad del cliente; se plantea un diseño arquitectónico, estructural e hidrosanitario, basado en la Norma Ecuatoriana de construcción (NEC 2015) y apoyo de los acoplamientos internacionales de normativas implementadas en todo el territorio nacional, además, de un análisis adecuado para el cumplimiento de la demanda según las necesidades del cliente. El diseño incluye modelo arquitectónico funcional y que favorezca el aprovechamiento del espacio constructivo de manera vertical, diseño estructural que cumpla las demandas exigidas en la norma para el sector de estudio, diseño hidrosanitario para todo el condominio y planteamiento de parámetros básicos para el posterior diseño eléctrico.

### **1.3 Justificación del problema**

La ciudad de Salinas al ser un atractivo turístico se ve en la necesidad de contar con lugares de alojamiento suficientes para abastecer a todo el conglomerado que se acerca en diferentes fechas del año. El ex-presidente de la Cámara de Turismo de Salinas, Ottón Arboleada, en diciembre de 2016 señaló que: “El cantón tiene capacidad de 4000 a 5000 turistas en sus 200 hoteles registrados, pero en feriado llegan un promedio de 20000 a 40000 que se alojan en viviendas y departamentos” (El telégrafo, 2016)

Por ello una de las soluciones a plantear para promover el turismo podría ser la de incrementar las residencias vacacionales con el fin de poseer mayores sitios de alojamiento y que los turistas no se encuentren limitados por no haber suficientes lugares donde pasar sus feriados y vacaciones, sin contar que algunas familias prefieren comprar departamento fijo con la finalidad de tener un lugar seguro donde hospedarse o con la idea de mudarse permanentemente.

Gracias a la gran acogida por los visitantes, los diferentes profesionales de la construcción se ven en la responsabilidad y el compromiso de crear edificaciones que satisfagan todas las demandas de los clientes o proyectistas, tomando en cuenta el criterio de sostenibilidad para el crecimiento urbanístico, sumando así, el desafío que

representa crear proyectos atractivos, recuperando el turismo que se pudo haber afectado el presente año 2020 con la crisis que se atravesó a nivel mundial.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo General**

Diseñar un condominio residencial de tres plantas en la Ciudad de Salinas basado en criterios sismo resistente, cumpliendo con la Norma Ecuatoriana de Construcción (NEC 2015) y demás normativas internacionales, para satisfacer las necesidades del cliente.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Realizar un diseño arquitectónico funcional que vaya a la par con el crecimiento urbanístico, tomando en cuenta parámetros de seguridad estructural.
- Determinar las mejores alternativas en el diseño estructural del condominio, partiendo como base el conocimiento de ser una zona con alto riesgo sísmico
- Diseñar un sistema hidrosanitario que cumpla con las necesidades de ocupación del edificio.
- Recomendar un diseño de la cimentación de acuerdo con la información geotécnica disponible.
- Recomendar criterios a considerar en el diseño del sistema eléctrico.
- Analizar el impacto ambiental de la construcción del condominio residencial dentro de los parámetros requeridos para el proyecto.
- Realizar un presupuesto aproximado del proyecto.

## 1.5 Información relacionada al área de estudio

### 1.5.1 Generalidades

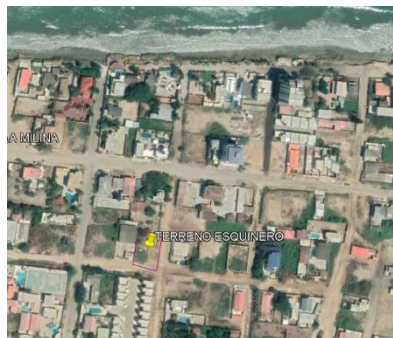
La ciudad de Salinas, como lo mencionado anteriormente, es una zona playera con un alto atractivo vacacional, donde existen lugares de alojamiento para propios y visitantes. El sector de construcción, para el presente estudio y diseño del condominio, se encuentra ubicado en una zona hotelera cercana al perfil costero.

Al encontrarse rodeada en su 90% de otros condominio, hoteles y ciudadelas, conlleva a que su diseño tenga un especial atractivo para la zona.

### 1.5.2 Ubicación geográfica

El diseño del proyecto del condominio de 3 plantas Sol y Mar, se encuentra ubicado en la ciudad de Salinas provincia de Santa Elena en Ecuador, en el sector 9, a 2 cuadras del perfil costero nacional, 205 metros a una altura de 16msnm aproximadamente. En la Figura 1-1 se muestra la ubicación del terreno donde se pretender llevar a la obra.

- TERRENO ESQUINERO: Terreno de ejecución del proyecto.



**Figura 1-1 Ubicación del proyecto** [Google Earth Pro, 2020]

- COORDENADAS:

**Tabla 1-1 Coordenadas del terreno UTM**

Coordenadas	
Longitud	-2.221825

Latitud	-80.936635
---------	------------

### **1.5.3 Demarcación política**

Salinas al ser un cantón de la Provincia de Santa Elena, cuenta con su propio Municipio. Su creación fue el 22 de diciembre de 1937 con una demarcación de superficie de 27 Km<sup>2</sup>. Es acogedora de cuatro parroquias urbanas: General Alberto Enrique Gallo, Carlos Espinosa Larrea, Santa Rosa y Vicente Rocafuerte y de dos parroquias rurales, las cuales son: Anconcito y José Luis Tamayo. (GAD Salinas)

### **1.5.4 Población**

Según datos existentes en la página oficial del Municipio de Salinas de acuerdo con el último censo Nacional en el 2010, “Salinas tiene una población de 68.675 habitantes, de los cuales 35.436 son hombre y 33.239 mujeres; 34.719 viven en el área urbana y 33.956 personas están en la zona rural” (GAD Salinas).

### **1.5.5 Actividad Productiva**

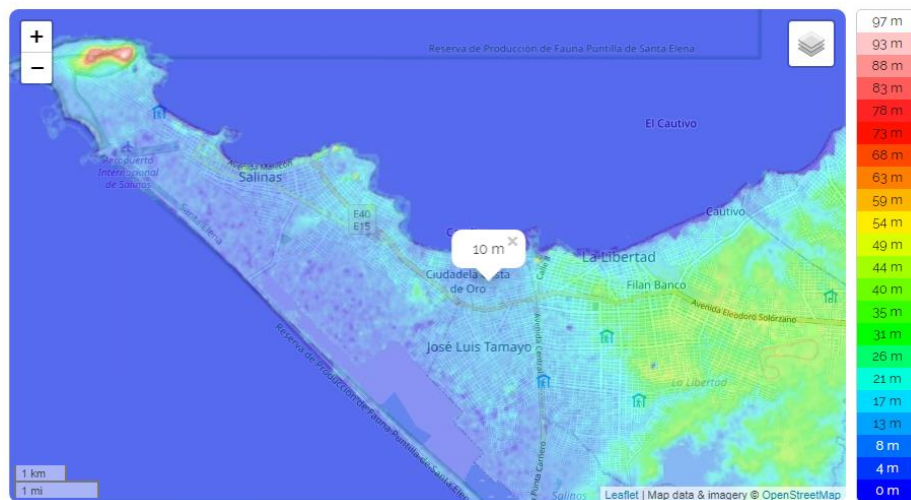
La pesca es una actividad productiva importante en el cantón donde se destacan los puertos de Santa Rosa y Anconcito, más, sin embargo, no es la única iniciativa económica puesto que también existe el turismo y el comercio, con lo que desea proyectar una llamativa imagen para atraer al nacional y extranjero. “El comercio es la actividad complementaria para comercializar los productos hacia las ciudades y de esta manera se cubren las necesidades internas del cantón. Salinas se ha desarrollado a base del turismo de sol mar y playa, con una infraestructura hotelera de primera clase de América del sur y su saliente de tierra al mar se la denomina la Puntilla de Santa Elena” (Villareal. J, 2013).

### **1.5.6 Topografía**

Según el mapa topográfico del sector en la ciudad de salinas, su nivel varía de 4 a 20 metros sobre el nivel de mar (msnm) aproximadamente, esto es en más del 90% del cantón. Aunque existe una pequeña parte cerca del perfil costero que asciende más de



86 msnm. Para el sector donde se pretende llevar a cabo la edificación residencial, el nivel no asciende los 16 metros.



**Ilustración 1 Mapa topográfico de la ciudad de Salinas** [topographic.map,2020]

### 1.5.7 Clima

Al ser un cantón costero, parte de la Corriente fría de Humboldt pasa por la península, lo que ocasiona que su clima sea tipo árido desérticos. Presenta una precipitación anual de 125 a 150 mm, el 90% de estas se da en la temporada de lluvia. Como lo acostumbrado a las ciudades costeras, presenta sólo 2 temporadas a lo largo del año, en la primera, las lluvias cobran vida en los meses de enero, febrero, marzo y abril, mientras que los meses restantes por lo general el clima es seco.

Dentro de Salinas, en la temporada de lluvia, se presencia el clima caliente y nublado, mientras que en época seca es ventosa y parcialmente nublada. Su temperatura oscila entre 17°C a 28°C, esto proporciona un ambiente agradable para visitar sus playas en cualquier época del año, ya que la temperatura de sus aguas vas desde 22°C a 25°C. (INAMHI, 2019)

### 1.5.8 Marco teórico

La fundamentación teórica presentada a continuación permitirá la adecuada comprensión de conceptos y parámetros empleados en el diseño y desarrollo de este proyecto, con el fin de facilitar al lector la interpretación adecuada de datos y resultados.

### **1.5.8.1 Hormigón armado**

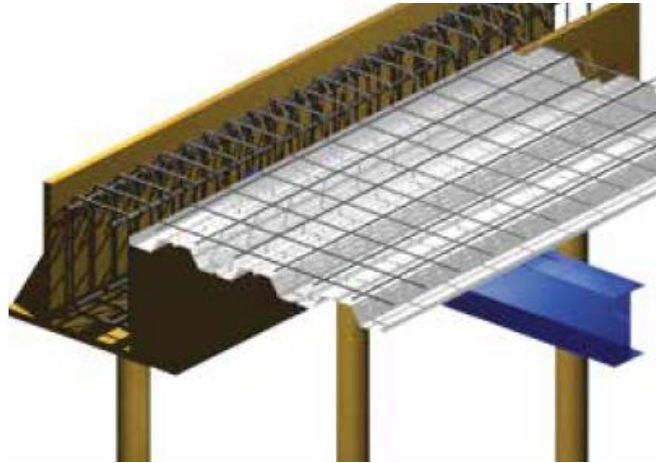
Hormigón estructural que incluye en su estructura la mezcla del cemento Portland con sus agregados correspondientes y varillas de acero de refuerzo, las cuales convierten a un hormigón simple en un elemento estructural que aportará resistencia a la estructura (NEC, Estructuras de Hormigón Armado, 2014)

El hormigón Armado debe incluir requisitos para poder soportar las diferentes condiciones ambientales presentes en el medio que se lo va a utilizar, para que así pueda satisfacer los requisitos de resistencia estructural, para ello el valor mínimo de resistencia del hormigón normal  $f'c$  es de 21 MPa o 210 kg/cm<sup>2</sup> y el máximo para hormigones livianos es de 35 MPa o 350 kg/cm<sup>2</sup> (NEC, 2015)

### **1.5.8.2 Losa Steel Deck**

La losa colaborante es un tipo de estructura mixta, en la que se encuentran elementos de acero y de hormigón, la cual ha sido diseñada de prestaciones estructurales optimizadas, su funcionamiento es actuar como armadura a tracción. Su comportamiento se dice es el adecuado, ya que el hormigón vertido en la parte superior trabaja a compresión, mientras que la placa de acero cumple su correcta función al trabajar a tensión.

La placa actúa como un encofrado tipo losa nervada, la cual ayuda a aliviar la estructura, pero a la vez ayuda a facilitar el proceso constructivo ya que son fabricadas con un diseño y especificaciones técnicas de uso y resistencia predefinidos (NOVACERO, 2018)



**Ilustración 2 Armado de Steel Deck** [Catálogos de productos NOVALOSA]

### **1.5.8.3 Espectro de Respuesta para Diseño**

Este espectro es posible representarlo mediante un espectro de respuesta que se basa en las condiciones geológicas, tectónicas, sismológicas y del tipo de suelo asociadas con el sitio de emplazamiento de la estructura, se lo utiliza para fines de diseño en efectos dinámicos del sismo de diseño. Este espectro es una fracción de amortiguamiento respecto al crítico del 5% (NEC-SE-DS, 2015).

### **1.5.8.4 Método de análisis Modal espectral**

Usado en el cálculo de fuerzas sísmicas ya que son fácilmente generalizable y normalizables. Una de las ventajas de este método es que permite crear envolventes que representen el comportamiento sismográfico de una determinada zona o sector, lo que favorece para evitar hacer varias combinaciones en cálculos evolutivos para diferentes acelerogramas de cálculo (Prato, Ceballos, & Pinto, 2015).

Para el análisis bajo este método, se considera un diseño basado en resistencia, para esto se obtiene los esfuerzos en los elementos de la estructura. Para este caso, es necesario modificar el espectro de respuesta por un factor de importancia de la estructura  $R$ , el cual dependerá del tipo de la estructura, en donde la respuesta máxima se la obtiene en el análisis de una combinación modal.

#### **1.5.8.5 Periodo de vibración**

“Es el tiempo que transcurre dentro de un movimiento armónico ondulatorio, o vibración, para que el sistema vibratorio vuelva a su posición original considerada luego de un ciclo de oscilación” (NEC,2015).

#### **1.5.8.6 Amortiguamiento**

El amortiguamiento de una estructura se basa en valores numéricos para las relaciones de amortiguamiento modal y suficientes para análisis Lineal. Esta fricción interna es una propiedad propia de cada material y estructura. Debido a esto es posible la disipación de energía mecánica en un sistema. Con la amortiguación es posible determinar la amplitud de vibración en la resonancia y el tiempo en el cual esta vibración persiste en un sistema luego de que ha culminado la excitación debida a un sismo o algún agente externo. (Chopra, 2014)

\*

#### **1.5.8.7 Pórticos especiales resistentes a momento**


Esta es un tipo de estructura conformada por un sistema vigas – columnas descolgadas del sistema de piso. Las cuales están diseñadas para soportar cargas no solo verticales, sino también de sísmicas, resistiendo dichas fuerzas y asegurando en su diseño un comportamiento dúctil. (NEC-SE-DS, 2015)

Estos pórticos tienen la capacidad de tolerar altas deformaciones plásticas, la energía se disipa mediante dichas deformaciones, y así asegurar un comportamiento de falla del sistema determinado que salvaguarde la vida de los ocupantes de la estructura. Para estas estructuras es usual tomar un factor R de reducción de respuesta igual a 8.

## 1.6 Plan de Actividades

En la Tabla 1-2 se describe el plan de actividades a realizar dentro del proyecto con su debido periodo estimado de duración. Los meses han sido divididos por semanas acorde al número de semanas presentes en cada mes. Adicionalmente a ello, las fechas de entrega Parciales y actividades específicas han sido puestas en las actividades correspondientes como por ejemplo: La actividad “Sustentación Parcial” tiene fecha de presentación específica las cuales son el 16 y 17 del mes de Julio.

**Tabla 1-2 Desglose del plan de Actividades**

		<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL</b> Facultad de Ingenierías en Ciencia de la Tierra Ingeniería Civil																		
		<b>Plan de Trabajo de Materia Integradora</b>																		
Proyecto:	Diseño de un Condominio “Sol y mar” de tres plantas, incluye área social y parqueos, ubicado en el cantón Salinas de la provincia de Santa Elena. de un condominio residencial de 3 planta en la ciudad de Salinas																			
Término:	I - PAO 2020										Autores:		López Cárdenas Gabriela							
Tutor:	Ing. Luis Sánchez												Orosco Cabrera Linda							
Simbología:	$S_i$ Semana en el Mes				AÑO 2020															
Actividades	Descripción	Junio				Julio					Agosto				Septiembre					
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S5	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S5	
Revisión de Bibliografía	Se destina tiempo necesario para poder buscar información relacionada al proyecto y conceptos que pudieron ser desconocidos.																			
Diseño Arquitectónico	Realización de diseño arquitectónico basado en los requerimientos del cliente y basas de seguridad ocupacional.																			
Recopilación de datos faltantes	Recopilación de estudios o datos faltantes para el desarrollo del proyecto como: estudio de suelo.																			

Estructuración de Memoria	Desarrollo de la memoria técnica con las especificaciones previstas, siguiendo un formato adecuado y coherente con el proyecto.																			
Planteamiento del Problema	Descripción y delimitación de la problemática o requerimientos del proyecto a solucionar.																			
Diseño Estructural	Desarrollo de un diseño sismo resistente de la estructura según la mejor alternativa selecciona, cumpliendo los parámetros de seguridad habitacional.																			
Análisis del Impacto Ambiental	Evaluación del impacto ambiental y parámetros asociados al proyecto							24			14	21								
Sustentación Parcial	Presentación ante un jurado calificador del proyecto parcial (Incluye introducción y metodología)							16 - 17												
Diseño de sistema sanitario	Implementación al proyecto de un sistema optimo que abastezca las necesidades Hidro-sanitarias del proyecto																			
Resultados	Presentación se resultados obtenidos en el desarrollo del diseño del proyecto.																			
Discusión y presentación de Resultados	Análisis de los resultados obtenidos en todo el desarrollo del proyecto																			
Presentación de Planos	Entrega de los planos elaborados en cada uno de los diseños (Arquitectónicos, estructurales y Sanitarios)																		28	
5 min Pith	Presentación del proyecto																			
Entrega de proyecto terminado	Recopilación de todo el desarrollo del proyecto (menonia técnica, cálculos, evidencia, ect) y envío a tutores.																			16
Sustentación	Presentación total del proyecto terminado ante un jurado calificador.																			21 - 25

# CAPÍTULO 2

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1 Requerimientos del cliente:

La solicitud del cliente fue la entrega de un presupuesto aproximado de un proyecto basado en el diseño de un edificio residencial. El diseño general del proyecto debe contar con:

- Diseño arquitectónico
- Diseño estructural sismo resistente
- Diseño sanitario
- Recomendaciones para el diseño eléctrico

Para lo cual el cliente puso a disposición un terreno esquinero ubicado en la ciudad de Salinas, a dos cuadras del perfil costero, con dimensiones de  $20.5\text{ m} \times 27.5\text{ m}$ , con lo que se tiene un área total de  $563.75\text{ m}^2$ .

Para el edificio, destinado a uso residencial, se pidió un total de tres plantas máximo con un mínimo de seis departamentos en total. Cada departamento debe contar con un mínimo dos dormitorios, con preferencia de tres, y espacio propio destinado a garaje. Además, cada planta debe contar con una pequeña área social, además del área social general ubicada en la planta baja.

### 2.2 Formulación, descripción y selección de alternativa óptima

#### 2.2.1 Características Generales y restricciones

Para realizar la mejor selección es necesario describir las características generales del proyecto y las limitantes que se presentarán a lo largo del estudio.

##### 2.2.1.1 Características técnicas

El diseño estructural del condominio residencial Sol y Mar deberá cumplir con especificaciones técnicas en las Normativas NEC-SE-GS, NEC-SE-DS y ACI 318-14. De conformidad con lo establecido en los documentos antes mencionados para una estructura sismo resistente.

Una de las limitaciones más relevantes del proyecto es no contar con la información adecuada para el diseño de la cimentación (Estudio de suelos), por lo que los resultados presentados en este proyecto fueron basados en asunciones y recomendaciones de ingenieros geotécnicos y un estudio de suelo de la provincia de Santa Elena (No se conoce lugar exacto). Se debe rediseñar la cimentación con el estudio real del suelo en el que se realizará la construcción. La nula información respecto al tipo de suelo exacto ocasionó también que se estimara un suelo tipo D de conformidad con los datos recopilados.

#### **2.2.1.2 Características económicas**

En cuanto a lo expresado por el cliente Ing. Jorge Murillo, el diseño deberá cumplir con un parámetro económico de costo, mencionado por el cliente y que favorezca su economía, sin que este incida como principal ante la vulnerabilidad de diseño frente a factores que pudieran afectar o comprometer la estructura a corto o largo plazo.

#### **2.2.1.3 Características sociales**

Salinas al poseer un alto atractivo turístico, hace de esta ciudad cuna de crecimiento social. El Diseño del proyecto cuenta con un cómodo espacio de recreación social propio de las características del sector y la calidez de su clima tropical. Las áreas sociales del proyecto incluyen características de interrelación familiar y con el medio que nos rodea, es decir otros individuos de la sociedad.

Frente a la crisis social vivida en el presente año a causa de la pandemia y estado de emergencia sanitaria, lo cual derivó al cierre de ciudades, en especial la ciudad de Guayaquil el 17 de marzo del 2020, se hizo imposible la movilización al lugar predeterminado para el proyecto, debido a esto no se pudo hacer el estudio de suelos pertinente para identificar el tipo de suelo exacto del sector.



#### **2.2.1.4 Características ambientales**

Se planteó un diseño arquitectónico armónico con el ambiente, y urbanismo típico de las zonas costeras, que resalte la apariencia ambiental propia del lugar, haciendo del condominio un lugar cómodo y acogedor para su fin establecido.

Cabe mencionar que, dentro de los parámetros para evaluar la mejor alternativa para el diseño del condominio, está analizar la vulnerabilidad del material con el ambiente, es decir, el ambiente de Salinas y en especial el lugar del proyecto, es salobre, por lo que se debe escoger los materiales adecuados para su diseño con el mayor peso de importancia, ya que se pretende asegurar que la estructura sea funcional durante toda su vida útil.

#### **2.2.1.5 Características legales**

Para llevar a cabo el diseño del condominio residencial, fue necesario el análisis de especificaciones legales dadas por el municipio del Cantón Santa Elena (Cuando este aún no se consolidaba como provincia, se tomó estas especificaciones al no contar con la información proporcionada por el GAD de Salinas, ya que estas fueron descargadas de forma virtual del Internet). Considerando los límites de fábrica se hizo la asunción de dejar en retiro 3 m del lindero frontal, 2 m de retiro posterior y 1 m a cada lado. Así como un mínimo de separación de 1m en volados con el lindero vecino en caso de su existencia. (GAD Salinas)

#### **2.2.1.6 Parámetros cuantificadores**

Los parámetros a considerar para escoger la alternativa de Diseño óptimo son los siguientes:

- Costo: El factor económico es uno de los parámetros más relevantes al escoger una alternativa óptima para el diseño, ya que se pretende salvaguardar la economía de la persona o institución para quien se vaya a realizar el proyecto, pero sin afectar el riesgo estructural frente a factores externos o fenómenos naturales imprevisto como por ejemplo un sismo.

- **Tiempo de construcción:** Otro de los factores que se consideran en el diseño es el tiempo de duración de la obra, ya que al ser más extenso, afecta de manera directa el costo por mano de obra. Además, se debe considerar que todo proyecto de construcción genera malestar social e incomodidad, ya sea por el ruido, el polvo, etc. durante su etapa de desarrollo.
- **Peso de la estructura:** Este factor afecta directamente al periodo de vibración de la estructura en el análisis espectral, produciendo así un mayor periodo de vibración, lo cual es desfavorable para la zona sísmica a la que se encuentra dirigida el proyecto.
- **Vulnerabilidad frente a condiciones Ambientales:** La Ciudad de Salinas como se lo ha mencionado anteriormente es una ciudad costera, por ende su clima es salobre. La zona donde se va a desarrollar el proyecto de encuentra a menos de 3 cuadras del mar, es por eso que esta condición puede ser abrasiva y desfavorable frente a ciertos elementos estructurales. De aquí surge la necesidad de elegir alternativas con menor incidencia en este parámetro.

### 2.2.2 Descripción de las alternativas

Se presentan 3 alternativas para la selección de un diseño óptimo del condominio residencial.

**Tabla 2-1 Alternativas propuestas**

Alternative #	Short Name	Full Description (general characteristics of the alternative)
A1	Losa nervada	Edificación de hormigón armado con losa nervada
A2	Steel Deck	Edificación mixta de hormigón armado con sistema de losa Steel Deck
A3	Metálicas	Edificación de estructuras metálicas

**Tabla 2-2 Factores a intervenir para la selección de alternativas**

Factor #	Short Name	Full Name
F1	Costo	Costo de la construcción
F2	Tiempo	Tiempo de construcción
F3	Peso	Peso de la estructura

F4	Vulnerabilidad	Vulnerabilidad ante el ambiente
----	----------------	---------------------------------

### **2.2.2.1 Alternativa A1: Edificación de Hormigón Armado con losa Nervada.**

Edificio de hormigón armado con pórticos especiales resistente a momento y sistema de losa nervada en una dirección.

### **2.2.2.2 Alternativa A2: Edificación mixta de hormigón armado con sistema de losa Steel Deck.**

Edificio con diseño en hormigón armado para pórticos especiales resistente a momento y sistema de losa Steel Deck con viguetas de acero estructural. Este diseño facilitaría el proceso constructivo, necesitando un menor tiempo de implantación en la losa. Además, su estructura principal en hormigón Armado presenta mayor viabilidad para el ambiente salobre de la Ciudad de Salinas.

### **2.2.2.3 Alternativa A3: Edificación de Estructura Metálica**

Edificio con diseño en Acero Estructural. Sistema estructural compuesto por pórticos especiales resistentes a Momentos, losa tipo Steel Deck y viguetas de acero estructural.

## **2.2.3 Diseño conceptual**

### **2.2.3.1 Concepto arquitectónico**

#### **2.2.3.1.1 Descripción de planta baja**

Tomando en cuenta las solicitudes del cliente, para el diseño arquitectónico y distribución de la planta baja, se describen las siguientes características que se consideraron en el diseño:

- Garaje único para cada departamento. En total son 7 espacios destinados únicamente a garaje.
- Departamento con tres dormitorios, baño independiente para el dormitorio master y baño compartido para los dormitorios secundarios, baño social, cuarto de lavado, estudio, sala y comedor. Cuenta con área total de 116.88 m<sup>2</sup>.

- Área social con pequeño espacio para parrilla, piscina de  $7 m^2$  para un total de  $10.5 m^3$ , área para reunión o colocación de mesas para exteriores.

### **2.2.3.1.2 Descripción de primer y segundo piso alto**

Entre los requerimientos del cliente para la implantación de los departamentos está: dos departamentos con tres dormitorios y uno con dos dormitorios por planta.

Departamento 1:

- Dormitorio master con baño independiente y balcón.
- Dormitorio secundario con baño independiente y balcón.
- Baño social
- Sala, comedor, cocina y cuarto de lavado.
- Balcón en sala principal
- Área total de  $85 m^2$

Departamento 2:

- Dormitorio master con baño independiente y balcón.
- Dormitorio secundario con baño compartido y balcón propio.
- Dormitorio secundario con baño compartido.
- Sala, cocina y comedor.
- Espacio para pequeño estudio.
- Área total de  $118 m^2$

Departamento 3:

- Dormitorio master con baño independiente y balcón propio.
- Dos dormitorios secundarios con baño compartido.
- Baño social
- Cuarto de lavado
- Balcón en sala principal
- Sala, comedor, cocina
- Área total de  $114 m^2$

### 2.2.3.2 Concepto estructural

Según lo especificado en la Norma Ecuatoriana de Construcción: NEC-SE-CG-Cargas-Sísmicas.

**Tabla 2-3 Carga permanente a considerar**

Carga muerta (WD):		
INSTALACIONES	50	Kg/m <sup>2</sup>
MAMPOSTERIA	200	Kg/m <sup>2</sup>
SOBRE PISO	50	Kg/m <sup>2</sup>
ENLUCIDO	40	Kg/m <sup>2</sup>
LOSA	187.47	Kg/m <sup>2</sup>
VIGAS	180	Kg/m <sup>2</sup>
COLUMNAS	0	Kg/m <sup>2</sup>
<b>WD</b>	<b>707.47</b>	<b>Kg/m<sup>2</sup></b>

**Tabla 2-4 Carga de servicio a considerar**

Carga viva (WL):		
VIVIENDA	210	Kg/m <sup>2</sup>
TERRAZA	0	Kg/m <sup>2</sup>
<b>WL</b>	<b>210</b>	<b>Kg/m<sup>2</sup></b>

**2.2.3.2.1 Alternativa A1: Pre diseño edificación de estructura de hormigón armado con pórticos resistente a momento con sistema de losa nervada en una dirección.**

**Tabla 2-5 Pre dimensionamiento de losa nervada**

Losa nervada		
f'c	28	MPa
fy	420	MPa
b nervio	400	mm
e loseta	50	mm
d	27.5	cm
Peso Propio Horr	2400	kg/m <sup>3</sup>
Espesor Loseta	50	mm
Altura Nervio	250	mm
REALCION NERVIOS		
Nerv/1m	2	nerv

**Tabla 2-6 Peso aproximado de la losa nervada**

<b>Peso Losa</b>		
Loseta	120	kg/m <sup>2</sup>
Nervio	192	kg/m <sup>2</sup>
<u>Peso Losa</u>	<u>312</u>	<u>kg/m<sup>2</sup></u>

**Tabla 2-7 Predimensionamiento de viga principal**

<b>Predimension Viga principal</b>		
f'c	280	kg/cm <sup>2</sup>
wu	5472	kg/m
Mu max	1994544	kg.cm
bw	30	cm
d	41	cm
h	45	cm
<b>VERIFICAR</b>		
Relacion h/b	1.50	
<b>OK</b>		
Sección final	30x45	cm

**Tabla 2-8 Predimensionamiento columna crítica**

<b>Predimensionamiento columna</b>		
f'c	280	kg/cm <sup>2</sup>
Pu	115000	kg
Ag	1149.67	cm <sup>2</sup>
h=b	40	cm
ρ	0.01	-
As	16	cm <sup>2</sup>
<b>Sección final</b>	<b>40x40</b>	cm

**2.2.3.2.2 Alternativa A2: Prediseño edificación de estructura de hormigón armado con sistema de pórticos resistente a momentos y sistema de losa Steel Deck**

**Tabla 2-9 Predimensionamiento de losa Steel Deck**

DETALLE	Propiedades de la sección SteelDeck		
Resistencia del Acero	Fy_deck	2600	Kg/cm <sup>2</sup>
Área acero steel deck	As	9.51	cm <sup>2</sup>
capa de hormigón	hc	10	cm
Resistencia del hormigón	F'c	280	Kg/cm <sup>2</sup>
Criterio C=T	a	1.04	cm
Propiedad de material	betha_1	0.85	
Criterio C=T	c	1.22	cm
Longitud max de aporte	L_l	1.65	m
Longitud de volado	L_v	1.65	m
momento de la losa	Mu_apoyos	568.80	Kg-m
momento de la losa	Mu_Volado	2275.18	Kg-m
peralte	d	12.5	cm
Factor de reducción de resist	Ø_b	0.9	
Momento moninal	Mn	2962.31	Kg-m
Momento moninal reducido	Ø*Mn	2666.08	Kg-m
<b><u>Losa adecuada</u></b>			

**Tabla 2-10 Predimensionamiento columna crítica**

Predimensionamiento columna		
f'c	280	kg/cm <sup>2</sup>
Pu	109500	kg
Ag	1173.26	cm <sup>2</sup>
h=b	40	cm
ρ	0.01	-
As	16	cm <sup>2</sup>
<b>Sección final</b>	<b>40x40</b>	cm

**Tabla 2-11 Predimensionamiento de viga principal**

Predimension Viga principal		
f'c	280	kg/cm <sup>2</sup>
wu	4739.856	kg/m
Mu max	1727677.512	kg.cm
bw	30	cm
d	32.6	cm
h	38.6	cm
<b>VERIFICAR</b>		
Relacion h/b	1.33	
<b>OK</b>		
Sección final	30x40	cm

### 2.2.3.2.3 Alternativa A3: Prediseño edificación de estructuras metálicas con pórticos especiales resistente a momento.

Para este caso fueron tomados datos referenciales de un proyecto de un edificio departamental con similares características al proyecto desarrollado actualmente

elaborado como proyecto previo a la obtención de título de Ingeniería Civil Mención Estructuras de la Escuela Politécnica Nacional. (Echeverría Landeta & Suntaxi Suntaxi, 2016)

**Tabla 2-12 Pre-dimensionamiento de elementos en estructuras metálicas**

Elemento		Detalle	Cuantificador para presupuesto	Dimensión [m]	Cuantificador * dimensión
Losa Steel Deck		5 cm de Espesor	1 m <sup>2</sup>	-----	1 m <sup>2</sup>
Columnas	Acero	Tipo 2G 300x200	35 kg/m	3	105 kg
	Hormigón	f'c = 280 kg/cm <sup>2</sup>	0.02 m <sup>2</sup>	3	26.60
Vigas		Tipo VNS 6	33 kg/m	5	165 kg

### 2.2.3.3 Estimación de presupuesto

**Alternativa A1:** Prediseño edificación de estructura de hormigón armado con pórticos resistente a momento con sistema de losa nervada en una dirección.

**Tabla 2-13 Costo por elemento columna, viga y losa en estructura de hormigón armado**

Cantidad	Unidad	Descripción	Costo
1	m2	Losa Nervada	\$ 67
1	Unidad	columna 40 x 40	\$ 184
1	Unidad	Viga 30 x 40	\$ 173
<b>Presupuesto Estimado</b>			<b>\$ 424</b>

**Alternativa A2:** Prediseño edificación de estructura de hormigón armado con sistema de pórticos resistente a momentos y sistema de losa Steel Deck

**Tabla 2-14 Costo por elemento columna, viga y losa en estructura de hormigón armado y losa Steel Deck**

Cantidad	unidad	Descripción	Costo
1	m2	Losa Steel Deck	\$ 62
1	Unidad	Columna 40 x 40	\$ 184
1	Unidad	Viga 30 x 40	\$ 173
<b>Presupuesto Estimado</b>			<b>\$ 419</b>



**Alternativa A3:** Edificación de estructuras metálicas con pórticos especiales resistente a momento.

**Tabla 2-15 Costo por elemento columna, viga y losa de estructura metálica**

Elemeto		Cuantificador	Precio Unitario	Total [€]
Losa Steel Deck		1 m <sup>2</sup>	\$ 62,24 /	62.24
Columnas	Acero	105 Kg	\$ 1.46 / Kg	153.3
	Hormigón	0.18 m <sup>3</sup>	\$ 147.83 /	26.6
Vigas		165 kg	\$ 1.46 / kg	240.9
<b>Presupuesto estimado</b>				<b>483.04</b>

## 2.2.4 Análisis de alternativas

Para el análisis de alternativas se utilizó una tabla de ponderación de acuerdo a posibles alternativas y factores mencionados en el ítem 2.2.1, para esto se necesitaron ciertos datos cuantitativos y cualitativos, además de optar por criterios generales formados a lo largo de toda la carrera estudiantil.

### 2.2.4.1 Peso por factor

Se colocó un peso de factor de acuerdo con las condiciones a las que será sometida la estructura y la importancia que toma cada una de estas condiciones dentro del diseño y construcción, mencionadas en los apartados anteriores.

Bajo estos parámetros se optó por dar los siguientes pesos a cada factor:

**Tabla 2-16 Peso asignado a cada factor**

Factor	Peso (%)
Costo	30%
Tiempo	5%
Peso	25%
Vulnerabilidad	40%
Total %	<b>100%</b>

#### 2.2.4.2 Valores por alternativa para ponderación

De manera que se pueda generar una ponderación total, se le atribuyó un valor aproximado a cada alternativa, tomando en cuenta sus características generales.

Para asignar un valor adecuado de costo a cada alternativa se debe tomar en cuenta ciertas ventajas y desventajas de la estructura tradicional frente a la estructura metálica. Entre las ventajas de edificios metálicos está la rapidez de construcción en edificios de más de cinco pisos.

En muchos casos hay limitaciones de tiempo para presentar un proyecto, o también es posible, que mientras menor sea el tiempo que se tome la obra en empezar su funcionamiento, más temprana es la generación de ganancias. Por lo que, a pesar de tener un costo mayor se compensa con el tiempo. Sin embargo, para la estructura del presente proyecto no hay un límite de tiempo ni interés económico con respecto a esto, como para considerarlo un beneficio. Además, es importante mencionar que para una estructura metálica es necesario contar con mano de obra altamente calificada, lo que genera mayores gastos en comparación con la tradicional. Otro aspecto que influye en el costo es el nivel de mantenimiento que necesita frente a diversas condiciones ambientales. Las estructuras metálicas tienden a ser muy vulnerables a corrosión por alta salinidad y es muy probable la pérdida de sus propiedades físicas frente a altas temperaturas (incendios). Por lo que se genera un gasto aún mayor en protección contra estos.

Otro factor importante que influye en gran medida en la elección de la mejor alternativa es el comportamiento de la estructura frente a condiciones ambientales extremas. Si bien el edificio no se verá afectado por temas relacionado a vientos, ya que al contar únicamente con tres plantas no se ve propenso a estos medios.

De acuerdo a lo expuesto, se asignaron los siguientes valores:

**Tabla 2-17 Valores para la ponderación y elección de alternativa**

Valor			
Factor	Losa nervada	Steel Deck	Metálicas
Costo	8	7.5	10

<b>Tiempo</b>	10	9	6
<b>Peso</b>	10	9	6
<b>Vulnerabilidad</b>	6	6.5	10

## 2.2.5 Selección de alternativa Optima

Una vez planteadas las 3 alternativas vistas en el apartado 2.2.2, se procedió a su evaluación. Para esto se paletó como factores de mayor importancia al Costo y la Vulnerabilidad, tomando en cuenta cada una de las peticiones del cliente en cuanto a la economía y manteniendo firme la responsabilidad de conservación duradera en buen estado de la estructura.

Para el Análisis de los datos se consideró los resultados de menor incidencia con ponderación de 10 a 0, Siendo 10 lo más incidente y 0 el más favorable, este criterio en combinación al peso de ponderación dados para cada parámetro arrojó los resultados presentados a continuación.

**Tabla 2-18 Resultados de evaluación**

Descripción			Valor			Fracción de valor máx.			Peso evaluado		
Factor	Weight (%)	Max Value	Losa nervada	Steel Deck	Meta licas	Losa nervada	Steel Deck	Meta licas	Losa nervada	Steel Deck	Meta licas
Costo	30%	10	8	7.5	10	0.80	0.75	1.00	24.0	22.5	30.0
Tiempo	5%	10	10	9	6	1.00	0.90	0.60	5.0	4.5	3.0
Peso	25%	10	10	9	6	1.00	0.90	0.60	25.0	22.5	15.0
Vulnerabilidad	40%	10	6	6.5	10	0.60	0.65	1.00	24.0	26.0	40.0
Total %	100%	Menor impacto frente a los factores dados						Tota	78.00	75.50	88.00

Frente a los datos de la Tabla 2-18 se tiene lo siguiente:

**Tabla 2-19 Incidencia frente a las diferentes alternativas**

Alternativa	Incidencia
Alternativa A	82.50
Alternativa B	78.50
Alternativa C	87.50

Según los resultados mostrados en la Tabla 2-19, la alternativa con menor incidencia, es decir la más favorable es la Alternativa B que consiste en un sistema estructural con pórticos de Hormigón Armado y losa tipo Steel Deck con viguetas secundarias de Acero Estructural.

## 2.3 Información Técnica Necesaria

### 2.3.1 Datos Geológicos

#### 2.3.1.1 Datos Sísmicos

El diseño estructural se basa en las diferentes condiciones del sitio en donde se proyecta la estructura, es por esta razón que cada diseño es único y particular.

Es necesario realizar un estudio adecuado de los parámetros en cuanto a peligro sísmico de la zona, evaluando a cabalidad cada uno de los factores.

Para el presente proyecto se realizó el estudio de esos factores siguiendo la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC – 2015).

#### 1. Zona sísmica

En la Tabla 2-19 se indican los valores que caracterizan la zona proyectada para la estructura.

**Tabla 2-20 Zonificación sísmica**

Proyecto	Condominio "Sol y mar"		NEC 15	
	Sitio			
Descripción	Parámetro	Valor	Capítulo	Página
Factor de importancia	I	1.000	4.1	39
Valor factor Z	Z	0.5	3.1.1	27
Categoría sísmica	Zona sísmica	VI	3.1.1	27

Según la tabla 4.1 de la NEC sobre Tipo de uso, destino e importancia de la edificación: Se clasifica como "Otras estructuras: Todas las estructuras y otras que no clasifican dentro de las categorías anteriores". Con factor de Importancia  $I = 1$

#### 2. Tipo de suelo

De acuerdo a los estudios de suelo y al análisis realizado, se clasificó como un suelo tipo D, siguiendo las indicaciones dadas en la sección 3.2.1, capítulo 5.2.1, página 29 de la NEC 15.

**Tabla 2-21 Tipo de suelo**

Proyecto	Condominio "Sol y mar"		NEC 15	
Sitio	Salinas	Sta. Elena		
Descripción	Parámetro	Valor	Capítulo	Página
Perfil del Suelo	Suelo Tipo=	D	3.2.1	29

### 3. Configuración estructural

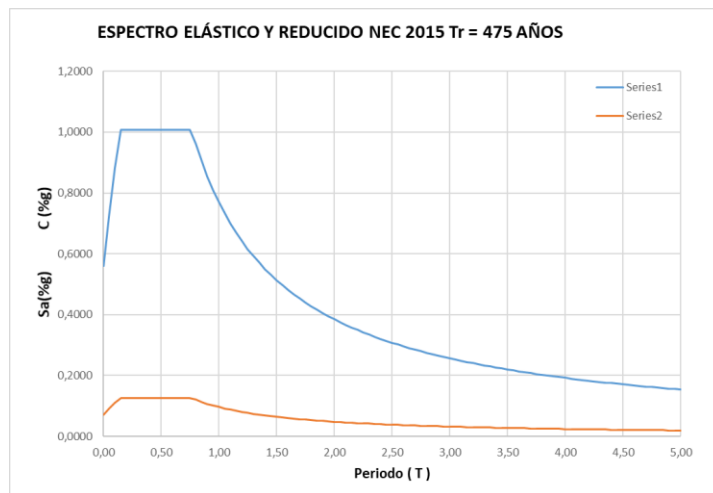
De acuerdo a las características generales de la estructura, presenta los siguientes valores según la norma.

**Tabla 2-22 Configuración Estructural del edificio**

Proyecto	Condominio "Sol y mar"		NEC 15	
Sitio	Salinas, Santa Elena			
Descripción	Parámetro	Valor	Capítulo	Página
Altura de la edificación en metros	hn (m)	9.00	6.3.3 Altura de estructura	
Tipo Estructura	Pórticos especiales de hormigón armado sin muros estructurales ni diagonales rigidizadores			
Coeficiente que depende del tipo de edificio	Ct=	0.055	6.3.3	62
	$\alpha$ =	0.9	6.3.3	62

### 4. Espectro Inelástico de la estructura

A continuación, se presenta el espectro de diseño inelástico obtenido en base al tipo de suelo, características de la estructura y nivel de importancia, con un periodo de retorno de 475 años que corresponde a niveles de sismo muy intensos, para el cual se tomó como guía a la Norma Ecuatoriana de la Construcción, NEC 2015.



**Ilustración 3 Espectro inelástico de la estructura**

### 2.3.2 Datos Geotécnicos

Dentro del desarrollo para la obtención de un diseño apropiado de cimentación se contó con un estudio de suelos de la provincia de Santa Elena, para el cual la información útil se detalla a continuación en la Tabla 2-23:

**Tabla 2-23 Ensayos SPT**

SONDEO # 1				
Profundidad	Tipo de Suelo	Clasificación SUCS	N	$N_{60}$
0 a 1 m	Arena Limosa mal graduada, suelta, color gris.	SP SM	6	5
1 a 6 m	Arena limosa mal graduada, de compacidad media, color gris	SP SM	38	29
SONDEO #2				
Profundidad	Tipo de suelo	Clasificación SUCS	N	$N_{60}$
0 a 2 m	Arena mal graduada de compacidad suelta.	SP	9	5
2 a 3 m	Arena mal graduada, de compacidad media.	SP	36	27
3 a 4 m	Arena Limosa mal graduada suelta	SP SM	8	6
4 a 6 m	Arena Limosa mal graduada de compacidad densa	SM	39	33

Para lo cual será necesario considerar que el terreno ha sido excavado previamente 80 cm y rellenado (Grava y arena) en 3 capas compactadas, además sobre el relleno se

ha dejado una altura de 70 cm compactado, considerando así 1.5 m de buen material en toda el área de construcción, en la Tabla 2-24 se detallan los datos que se consideraron para el material de relleno y otros datos que del terreno natural que no costaban en el ensayo de suelos

**Tabla 2-24 Datos del suelo**

	Grava y arena	Arena Limosa
$\phi$	40	36
$\gamma$ [KN/m <sup>3</sup> ]	17	18

Para el diseño de la cimentación, en este caso Zapatas corridas, se plantea usar la teoría de capacidad de carga de suelos estratificados: Suelo fuerte sobre suelo más débil propuesto por Meyerhof y Hanna (1978) y Meyerhof (1974). Siendo conservadores y no conociendo las condiciones reales de los estrados del suelo en donde se va a llevar a cabo el proyecto, se propone usar el caso “estrato superior arena más fuerte y el inferior arena más débil” debido a que, se ha rellenado el terreno y por ende, este relleno será un mejor material que el suelo debajo de él, siendo los factores de cohesión  $C'_1$  y  $C'_2$  iguales a cero. Será necesario el cálculo de la capacidad de carga última del suelo, para ello se usan las ecuaciones presentadas (1) y (2):

$$q_u = \left[ \gamma_1(D_f + H)N_{q(2)}F_{q(2)} + \frac{1}{2}\gamma_2BN_{\gamma(2)}F_{\gamma s(2)} \right] + \gamma_1H^2 \left( 1 + \frac{B}{L} \right) \left( 1 + \frac{2D_f}{H} \right) \frac{K_s \tan\phi'_1}{B} - \gamma_1H \leq q_t \quad (1)$$

Donde:

$$q_t = \gamma_1D_fN_{q(1)}F_{qs(1)} + \frac{1}{2}\gamma_1BN_{\gamma(1)}F_{\gamma s(1)} \quad (2)$$

De donde los factores de forma, profundidad e inclinación para la teoría a usar son:

$$F_{cs} = 1 + \left( \frac{B}{L} \right) \left( \frac{N_q}{N_c} \right) \quad (3)$$

$$F_{qs} = 1 + \left(\frac{B}{L}\right) \tan \phi' \quad (4)$$

$$F_{\gamma s} = 1 - 0.4 \left(\frac{B}{L}\right) \quad (5)$$

Adicionalmente a esto, es necesario analizar si el suelo en el cual estará cimentada la estructura presenta grado riesgos de ser suelo licuable, puesto que son arenas y gravas, y sabiendo previamente que la zona presenta alto peligro sísmico. Para ello es necesario estimar un factor de seguridad  $F$  de licuefacción, el cual deberá ser mayor a 1, para asegurar que el suelo esté libre del riesgo de licuefacción, mediante el método simplificado de SEED – IDRISS (1971) se plantea determinar el Factor de Seguridad a la Licuación, se tiene:

$$FL = \frac{\frac{\tau_l}{\bar{\sigma}_o}}{\frac{\tau_l}{\bar{\sigma}_o}} \quad (6)$$

Es de importancia estructural calcular además los asentamientos en el suelo que la estructura, para ello se empleó el método de Schmertmann (1978) ya que se tiene un suelo arenoso por ende será necesario calcular asentamientos elásticos, entonces se tiene:

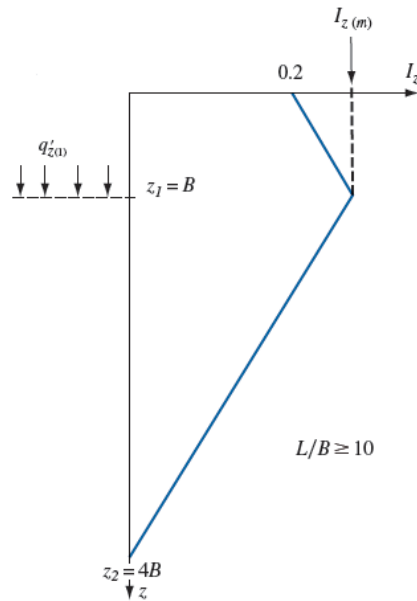
$$S_e = C_1 C_2 (\bar{q} - q) \sum_0^{z_2} \frac{I_z}{E_s} \Delta z \quad (7)$$

De donde:

$$I_{z(m)} = 0.5 + 0.1 \sqrt{\frac{\bar{q} - q}{q'_{z(1)}}}$$

El método usa la filosofía en el cual el suelo incrementa su deformación hasta una cierta profundidad  $z_i$  y desde ese punto hacia abajo la deformación va disminuyendo, como el esquema presentado a continuación:





**Ilustración 4 Variación del factor de influencia de la deformación unitaria**

## 2.4 Consideraciones para el diseño

### 2.4.1 Criterios para el diseño

#### 2.4.1.1 Análisis sísmico

Para el respectivo análisis sísmico se tomó como base y guía la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC, 2015). La misma que establece diversos parámetros necesarios a tomar en cuenta y su debido estudio.

En la actualidad encontramos dos métodos fundamentales para realizar el análisis sísmico de una estructura: Análisis estático lineal y análisis dinámico, del análisis dinámico se derivan tanto el análisis modal espectral como el análisis tiempo-historia. El presente documento presenta datos obtenidos mediante la realización de un análisis modal espectral, tomando en cuenta distintos datos de un análisis estático para ciertas comprobaciones solicitadas por la norma.

Es necesario mencionar que antes de un análisis, ya sea estático o dinámico, se realizó la caracterización sísmica de la zona en donde se obtuvo distintos parámetros ya mencionados en el ítem 2.3.2.

### **Periodo fundamental de vibración**

Para obtener el periodo fundamental de vibración que la estructura debería mantener se siguió el procedimiento indicado en la página 62, sección 6.3, del capítulo 6 de la NEC15.

$$T = C_t h_n^\alpha \quad (8)$$

La norma recomienda que el periodo obtenido mediante el análisis dinámico de la estructura no sea mayor a un 30% del periodo fundamental o al menos valores cercanos para asegurar un comportamiento adecuado.

### **Cortante basal de diseño V**

Para el cálculo del cortante basal se siguió el procedimiento indicado en la página 61, sección 6.3, del capítulo 6 de la NEC 15.

$$V = \frac{I S a}{R \phi_p \phi_e} W \quad (9)$$

Se indica que tanto el cortante basal en dirección X como en dirección Y son casi exactos, debido a que la estructura presenta las mismas condiciones en ambas direcciones.

Para el análisis sísmico se utilizó el programa ETABS, conocido por presentar resultados muy cercanos a la realidad y garantizar un diseño adecuado.

### **Corrección del cortante basal**

Se verificó los cortantes en la base para ambos métodos de análisis, de acuerdo a lo establecido en la norma:

El cortante basal dinámico debe ser al menos el 85% del cortante basal obtenido en el análisis estático equivalente, si esto no se cumple, se debe hacer una corrección del mismo de acuerdo a una ponderación de ambos valores.

$$V_{\text{basal dinámico}} \geq 0.80 V_{\text{basal estático}} \quad (10)$$

## Análisis modal espectral

Se realizó las verificaciones correspondientes del análisis modal espectral.

De acuerdo a la norma:

Los factores de participación de masa deben ser mayor al 90% en ambas direcciones, teniendo en cuenta el número de modos de vibración. Además, la participación de masa en rotación en dirección Z no debe pasar del 20% en los dos primeros modos, esto para asegurar un movimiento traslacional adecuado de la estructura durante un sismo y evitar la torsión. En caso de no cumplir este requerimiento es necesario realizar ajustes.

### 1. Derivas admisibles

Realizado los chequeos iniciales, se verificó las derivas admisibles para el diseño por estabilidad y deformaciones.

La norma dicta que la máxima deriva inelástica de entrepiso no debe pasar del 2%. Como las derivas arrojadas por el programa son elásticas, se debe aplicar la siguiente ecuación para lograr comparar con la deriva inelástica:

$$\Delta_m = 0.75 R \Delta_e < 2\% \quad (11)$$

Entonces

$$\Delta_e \text{ max} = \frac{\Delta_M}{0.75 R} \quad (12)$$

Por tanto, se verificó que las derivas elásticas no pasen del valor  $\Delta_e \text{ max}$ .

### 2. Análisis torsional

Para realizar un análisis torsional se asignó a la estructura una excentricidad del 5%, tal y como se recomienda en la norma. Esta excentricidad se ubicó para ambas direcciones, tanto X como Y.

Para que no exista irregularidad torsional se debe cumplir con lo siguiente:

$$\frac{\Delta_{max}}{Avg\ drifts} < 1.2 \quad (13)$$

Se analizó con la deriva máxima de cada nivel y se verificó el estado de irregularidad.

## 2. Índice de estabilidad

De acuerdo a la norma, para asegurar que la estructura no sea potencialmente inestable se debe verificar el índice de estabilidad mediante:

$$Q_i = \frac{P_i \Delta_i}{V_i h_i} \quad (14)$$

Donde se verificó que se cumpla:

$$Q_i < 0.3$$

Es decir, la estructura no es potencialmente inestable y no es necesario considerar los efectos P-DELTA.

En caso de no haberse cumplido con lo mencionado, se debería haber rigidizado la estructura.

### **2.4.1.2 Prediseño estructural**

#### **2.4.1.2.1 Solicitaciones de carga**

La estructura debe estar diseñada para resistir cargas impuestas debido a su uso, así mismo, debe adoptar un comportamiento adecuado ante estas. Dependiendo de la función que tendrá el edificio, se establecen las cargas mínimas indicadas en la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC 2015), capítulo Cargas No Sísmicas.

Carga viva: Son las cargas que sufren variaciones con el tiempo y se asignan de acuerdo al uso de la estructura. Según indica la norma, para cargas vivas se asigna una carga mínima de  $200 \frac{kg}{m^2}$ .

Para el presente proyecto se asignó como carga viva  $210 \frac{kg}{m^2}$

Carga muerta: Son las cargas que permanecerán constantes a lo largo del tiempo, no van a sufrir variaciones, y en caso de que se prevea alguna, se debe tomar en cuenta para hacer un ajuste al cálculo estructural. Se clasificó la carga permanente o muerta en carga no estructural y carga estructural.

La carga no estructural conlleva el peso de elementos no estructurales como mampostería, piso, enlucido, instalaciones, etc. La carga estructural, en cambio, conlleva el peso propio de los elementos estructurales del edificio.

La Tabla 2-25 muestra un resumen de las cargas adoptadas para el edificio:

**Tabla 2-25 Resumen de cargas adoptadas**

<b>Carga muerta</b>		
<b>Carga elementos no estructurales</b>		
Instalaciones	50	$\frac{kg}{m^2}$
Mampostería	200	$\frac{kg}{m^2}$
Sobre piso	50	$\frac{kg}{m^2}$
Enlucido	40	$\frac{kg}{m^2}$
<b>Carga estructural</b>		
Losa	200	$\frac{kg}{m^2}$
Vigas	180	$\frac{kg}{m^2}$
Columnas	100	$\frac{kg}{m^2}$
<b>Carga viva</b>		
vivienda	200	$\frac{kg}{m^2}$

Valores como losa, vigas y columnas son datos que se asumieron para un pre dimensionamiento.

#### **2.4.1.2.2 Losa Steel Deck**

Como ya se mencionó en la sección 2.2.5 la alternativa de losa seleccionada fue de Losa Steel Deck con viguetas de acero.

Se seleccionó un ancho efectivo de losa de acuerdo al área tributaria que proporcionó la configuración estructural, en donde se obtuvo la longitud de losa libre para poder seleccionar la placa adecuada.

De acuerdo a la longitud de la viga, se escogió el número adecuado de viguetas de acero.

Si

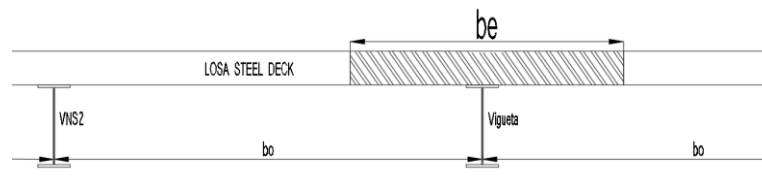


Ilustración 5 Ancho efectivo de losa  $b_e$

Ancho efectivo de losa  $b_e$ : el menor de  $\frac{1}{8}L$ ,  $\frac{1}{4}L$ ,  $b_o$ , en donde L es la luz o claro de la viga y  $b_o$ , el espaciamiento entre viguetas o  $L_{libre}$ .

De la Tabla 2-26

**Tabla 2-26 Cuadro de capacidades de carga NOVALOSA 55** [Extraído de Manual de ventas, NOVACERO]

CUADRO DE CAPACIDADES DE CARGA NOVALOSA 55												
Espesor de losa (cm)	Volumen de hormigón ( $m^3/m^2$ )	Espesor Novalosa (mm)	Máxima luz sin apuntalar (m)		Carga total sobreimpuesta ( $kg/m^2$ )							
			Condición de apoyo		Separación entre apoyos (m)							
			1 vano	2 o más vanos	1.60	1.80	2.00	2.20	2.40	2.60	2.80	3.00
5	0.075	0.65	1.46	1.94	1418	1030	861	656	500	378	282	204
		0.76	1.73	2.31	1531	1301	980	742	638	498	486	296
		1.00	2.23	2.96	2000	1638	1225	920	880	699	556	440
6	0.085	0.65	1.41	1.87	1595	1141	1001	761	578	436	323	232
		0.76	1.66	2.22	1699	1463	1088	810	741	577	446	341
		1.00	2.13	2.85	2000	1837	1354	1250	978	767	599	556
10	0.125	0.65	1.24	1.66	2000	2000	1562	1171	875	644	460	312
		0.76	1.45	1.96	2000	1999	1946	1494	1151	884	672	501
		1.00	1.85	2.50	2000	2000	2000	1706	1264	1361	1088	868

Se adoptó el espesor de losa de acuerdo al valor mínimo obtenido de:

$$h_{min} = \frac{L_{libre}}{18.5} \left( 0.4 \frac{fy}{700 MPa} \right) \quad (15)$$

Según la carga viva y carga muerta no estructural, se encontró el momento máximo:

$$W_u = 1.2 CM_{No\ estructural} + 1.6 Cv$$

$$M_{m\acute{a}x} = \frac{W_u \times L_{libre}}{8}$$

Para encontrar el momento nominal, Mn, se asume una distribución plástica de los esfuerzos f'c del concreto y fy del acero.

Se presentó el siguiente caso:

Eje neutro en el concreto

$$C = 0.85 f'c a b e \quad (16)$$

$$T = A_s F_y \quad (17)$$

Si se iguala ambos:

$$a = \frac{A_s F_y}{0.85 f'c b e} \quad (18)$$

Por lo tanto:

$$M_n = A_s f_y \left( \frac{d}{2} + t_s + \frac{a}{2} \right)$$

Una vez seleccionada la placa adecuada y el espesor de losa, se determinó el peso propio.

Si  $t_c =$  espesor de losa

Entonces, el volumen de losa:

$$V_e = 0.0249 \frac{m^3}{m^2} + t_c \text{ cm} \quad (19)$$

Si  $\gamma_c =$  peso específico del concreto y  $CM_2 =$  Peso por metro cuadrado de la placa

$$CM_1 = V_e \times \gamma_c$$

$$CM_{losa} = CM_1 + CM_2$$

### 2.4.1.2.3 Viguetas de acero

Para escoger el perfil adecuado, se tomó del resumen de cargas, la carga de elementos no estructurales y la carga de losa.

**Tabla 2-27 Resumen de cargas adoptadas para la selección del perfil**

Resumen de cargas		
Carga muerta		
CM <sub>losa</sub>	200	$\frac{kg}{m^2}$
CM <sub>no estructural</sub>	340	$\frac{kg}{m^2}$
CM <sub>viga acero</sub>	13.22	$\frac{kg}{m^2}$
Carga de servicio		
Cv	210	$\frac{kg}{m^2}$

Para una longitud  $L_{viguetas} = 4 m$  con una longitud libre entre viguetas de  $L_{libre} = 1.66 m$ , se encontró las cargas por ancho tributario en  $\frac{kg}{m}$  y el momento máximo.

$$w_{CM} = (CM_{losa} * L_{libre}) + (CM_{no estructural} * L_{libre}) + (CM_{viga acero} * L_{libre})$$

$$w_{Cv} = C_v L_{libre}$$

$$M_{CM} = \frac{w_{CM} L_{viguetas}^2}{8}$$

$$M_{Cv} = \frac{w_{Cv} L_{viguetas}^2}{8}$$

$$M_u = (1.2 M_{CM}) + (1.6 M_{Cv})$$

Para determinar la sección de acero adecuada, se utilizó un factor de minoración a flexión de  $\phi_b = 0.9$  y  $f_y = 3531.5 \frac{kg}{cm^2}$ .

De acuerdo al módulo plástico requerido:

$$Z_x = \frac{M_u}{\phi_b f_y} 100 \quad (19)$$

Y al peralte mínimo para evitar deflexiones excesivas y minimizar vibraciones:

$$H_{min} = \frac{L_{viguetas}}{25}$$

Se escogió el perfil VSN 1 de la Tabla 2-7:

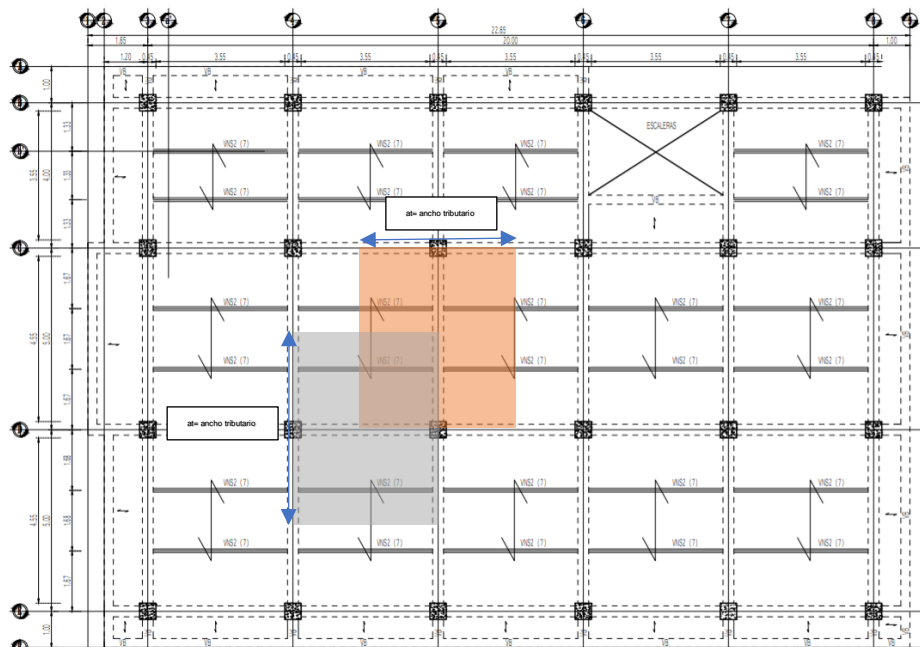


**Tabla 2-28 Vigas soldadas NOVACERO** [extraído de Manual de ventas, NOVACERO]

VIGAS SOLDADAS NOVACERO														
VSN		Propiedades				Momento respecto a los ejes						Propiedades Seccionales		
						EJE-X-X			EJE-Y-Y					
Dimensiones (mm)				Área	Peso	Ix	Sx	Rx	Iy	Sy	Ry	J	Zx	Alma
VSN	h	b	tw	tf	cm <sup>2</sup>	Kg/m	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	cm <sup>3</sup>	cm	cm <sup>4</sup>	mm
VSN1	215	100	5	8	25.95	20.37	2043.17	190.1	8.9	133.5	26.7	2.3	4.31	199
VSN2	255	100	5	8	27.95	21.94	3010.04	236.1	10.4	133.6	26.7	2.2	4.48	239
VSN3	260	100	5	10	32	25.12	3702.67	284.8	10.8	166.9	33.4	2.3	7.75	322
VSN4	260	120	5	10	36	28.26	4328	332.9	11	288.3	48	2.8	9.08	372
VSN5	260	144	5	10	40.8	32.03	5078.4	390.6	11.2	497.9	69.2	3.5	10.7	432
VSN6	320	120	6	10	42	32.97	7118	444.9	13	288.5	48.1	2.6	10.3	507
VSN7	320	144	6	10	46.8	36.74	8271.6	517	13.3	498.2	69.2	3.3	11.9	581.4
VSN8	350	150	8	12	62.08	48.73	12596	719.8	14.2	676.4	90.2	3.3	23.3	820.95
VSN9	430	170	10	15	91	71.43	27301.6	1269.8	17.3	1231.6	144.9	3.7	52.6	1458.3
VSN10	430	200	10	15	100	78.5	31178.3	1450.2	17.7	2003.3	200.3	4.5	59.3	1645

### 2.4.1.2.4 Vigas de hormigón armado

Para el pre dimensionamiento de las vigas de hormigón amado se escogió un ancho tributario de diseño según la configuración estructural del edificio:



**Ilustración 2-6 Ancho tributario por viga** [López y Orosco, 2020]

Se realizó un análisis de carga por cada caso de viga:

$$CM = CM_{\text{losa}} + CM_{\text{no estructural}} + CM_{\text{viga concr}} + CM_{\text{viga acero}}$$

$$w_U = [1.2 CM + 1.6 Cv] at$$

Para estimar las fuerzas internas de diseño:  $M_u$ , se utilizó el método de los coeficientes del ACI, que, si bien es un método aproximado, logra dar una idea cercana a las secciones adecuadas de viga.

Este método es utilizado para vigas continuas en donde haya dos o más vanos y estos lleven una carga uniformemente distribuidas.

De acuerdo a la *Tabla 6.5.2 – de Momentos aproximados para vigas continuas no preesforzadas y losas en una dirección* del ACI 318-14, se determinaron los momentos negativos y positivos de la viga.

A partir del momento máximo en cada punto, se logró determinar el peralte.

De las ecuaciones usuales en hormigón armado, se tiene:

Si  $f'_c = 280 \frac{kg}{cm^2}$  y  $\phi = 0.9$

$$M_u = \phi M_n = \phi b_w d^2 f'_c w (1 - 0.59w) \quad (20)$$

$$b_w d^2 = \frac{M_u}{0.145 f'_c}$$

Se asumió un  $b_w$  para cada caso de viga, entonces:

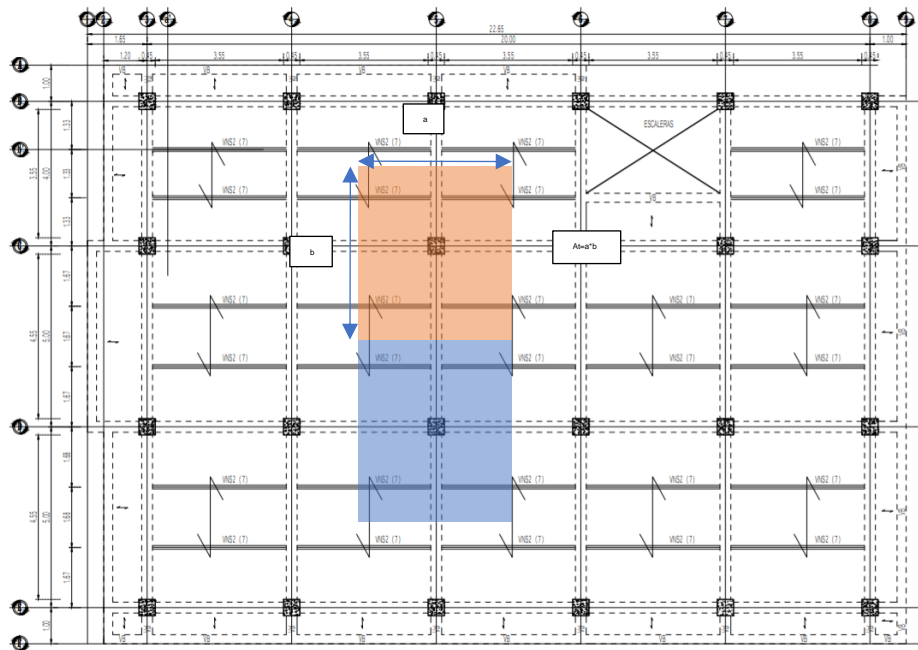
$$d = \sqrt{\frac{M_u}{0.145 f'_c b_w}} \quad (21)$$

Finalmente, se verificó que:

$$1.2 > \frac{d + 6}{b_w} < 1.5$$

#### 2.4.1.2.5 Columnas

Para el Predimensionamiento de columnas se tomó el área tributaria de cada columna de acuerdo a la configuración estructural del edificio:



**Ilustración 7 Ejemplo de área tributaria  $A_t$  por cada caso de columna**

Se realizó un análisis de cargas por cada caso de columna, escogiéndose el estado más crítico como sección final, para eso:

$$CM = CM_{\text{losa}} + CM_{\text{no estructural}} + CM_{\text{viga concr}} + CM_{\text{viga acero}}$$

$$P_D = CM \text{ At } N^\circ \text{ de pisos}$$

$$P_L = Cv \text{ At } N^\circ \text{ de pisos}$$

$$P_U = 1.2P_D + 1.6 P_L$$

Para hallar el área gruesa de la sección, se utilizó un método basado en criterios de ductilidad, en donde se establece una relación dentro del diagrama de interacción de la columna, de la carga balanceada y el momento nominal.

Según el método, la carga balanceada es igual a la tercera parte de la carga  $P_O$ .

Entonces se dice que el punto balanceado  $(P_{bal}, M_{bal})$ , se encuentra en  $\frac{P_O}{3}$ .

Entonces:

$$P_O = 0.85f'_c A_g + \rho A_g f_y \quad (22)$$

$$P_O = A_g(0.85f'_c + \rho f_y)$$

Por criterio:

$$P < P_{bal}$$

$$A_g = \frac{3P}{0.85f'_c + \rho f_y} \quad (23)$$

Se asumió una cuantía  $\rho = 1\%$  y se hacen las verificaciones correspondientes para el diseño.

### **2.4.1.3 Diseño final de elementos estructurales**

Una vez establecido el pre dimensionamiento, y realizado el análisis sísmico, se procedió a realizar el diseño final de las secciones y las verificaciones correspondientes de acuerdo a las normativas: Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC, 2015) y ACI 318-14.

#### **2.4.1.3.1 Filosofía de diseño estructural y sísmico**

Para que una estructura responda con un comportamiento adecuado a la acción de fuerzas sísmicas, se le puede proveer de un sistema lo suficientemente resistente, de manera que pueda soportar la aceleración del suelo dentro del rango elástico. Sin embargo, un procedimiento de diseño, como tal, tiende a costos muy elevados y a exigir un nivel de rigidez muy alto. Por ello, se ha dado paso al estudio de una alternativa más óptima, que es la implementación de un sistema que permita que la estructura se desenvuelva en el rango no elástico sin que disminuya su resistencia. Para ello, se aplican conceptos como los de ductilidad.

Como criterio fundamental dentro de la filosofía del diseño estructural y sísmico, se encuentra el concepto de ductilidad. Es necesario verificar que los elementos estructurales principales tengan un comportamiento dúctil, es decir, que sean capaces de sufrir deformaciones a niveles altos cuando la carga está alcanzando su límite de resistencia. Esto permite que, en caso de falla, los usuarios estén advertidos que la estructura puede llegar a sufrir colapso y haya la oportunidad de una solución inmediata. Además, como elemento dúctil permite que haya absorción y disipación de energía a través de grandes deformaciones durante un movimiento sísmico.

Uno de los sistemas constructivos que presentan mayor disipación de energía durante un movimiento sísmico, son los pórticos especiales resistentes a momento.

Este tipo de pórticos son diseñados para que sus elementos y el conjunto, como tal, sean capaces de desenvolverse dentro del rango inelástico con gran ductilidad y un nivel muy alto de disipación de energía.

La condición ideal para generar ductilidad y disipación de energía en un elemento es la de pretender a la estructura una especie de cadena. Se sabe que una cadena siempre falla por el eslabón más débil, sin embargo, si este es diseñado específicamente para que antes de fallar tienda a un comportamiento dúctil, entonces, es válido asumir que toda la cadena será dúctil.

Es así que se asigna a las vigas el papel de los eslabones débiles, en donde deben desarrollar rótulas plásticas por flexión, y las columnas y nudos como los eslabones fuertes.

Para que las vigas sean los elementos propensos a desarrollar rótulas plásticas, es necesario calcular los momentos probables a ocurrir en sus extremos para evaluar la demanda por corte, además, de controlar la cuantía de acero de refuerzo a tracción en condición sub reforzada y asegurar un confinamiento adecuado con acero transversal para evitar pandeo del refuerzo longitudinal.

#### **2.4.1.3.2 Diseño de losa Steel Deck**

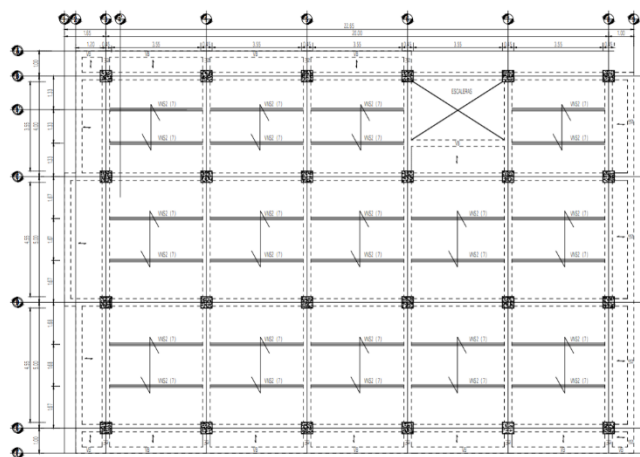
En general, al ser la losa Steel Deck la unión de dos materiales, acero y concreto, se torna obvio que ambos actuarán de manera independiente debido a la mínima adherencia entre la viga y el concreto, pues, no hay un medio en donde sea posible transferir los esfuerzos producidos en los dos elementos. Es así como se ha diseñado, a lo largo de los años, como elementos que trabajan por separado. Sin embargo, en la actualidad, se ha logrado desarrollar un método a través del cual ambos puedan trabajar en conjunto y logren alcanzar una resistencia mayor a la que alcanzarían de forma independiente. De aquí nace el concepto de elemento compuesto, en donde, las vigas de acero y la losa de concreto se unen para formar uno solo, llegando incluso a alcanzar resistencias mayores, con aumentos de cargas de hasta el 50% más de lo que soportarían las vigas por sí solas.

Existen dos formas para crear un elemento compuesto, la primera es que las vigas de acero resulten embebidas en la losa de concreto, para lo cual es necesario el uso de apuntalamiento temporal. Sin embargo, esta modalidad es poco usada debido a lo costoso que resulta y a lo poco práctico. La segunda forma es el uso de conectores de fuerza cortante soldados para unir la placa y las vigas, y al mismo tiempo embebidos en el concreto.

Para el presente proyecto se tomó en cuenta que la losa trabaje en conjunto con una placa base de acero, la cual aportará resistencia para los momentos positivos producidos y al mismo tiempo, actuará como encofrado, reduciendo así la necesidad de apuntalamiento temporal de la losa en fundición.

La placa utilizada es del tipo acanelada, con ondulaciones perpendiculares a la viga de acero.

La Ilustración, muestra cómo va direccionada la losa:



**Ilustración 8 Dirección de losa en planta baja**

Para el diseño final y las verificaciones de seguridad de la losa, es necesario revisar antes como ésta actúa siendo un elemento no compuesto, y de esta forma confirmar que tenga un comportamiento adecuado durante la fundición, antes de soldar los conectores.

Para ello se determinó la deflexión de la placa colaborante actuando como encofrado.

Se entiende que la deflexión admisible como elemento no compuesto, no debe ser mayor a:

$$\delta_{adm} = \frac{L_{libre} \times 100}{180} \text{ ó } 1.9 \text{ cm} \quad (24)$$

Por lo que, para encontrar la deflexión real de la placa, se realizó un análisis de cargas y secciones de acuerdo al ancho útil de la losa:

Según las especificaciones técnicas de la placa, se tiene como ancho útil  $b = 0.975 \text{ m}$   
Entonces

$$W_{ancho \text{ util}} = CM_{losa} \times b$$

y, de acuerdo al número de tramos libres la deflexión real es de:

$$\delta_{calc} = \frac{0.0054 W_{ancho \text{ util}} (L_{libre} \times 100)^4}{Es \times I_{placa} \times b}$$

Así mismo, se verificó que los esfuerzos producidos por compresión y tracción, debido a las cargas no sobre pasen el 60% del esfuerzo de fluencia de la plancha.

Para ello, se calculó los momentos producidos; en donde, para dos tramos se debe escoger el mayor de:

$$M_{sd}^+ = 0.20 P_{sd} * L_{libre} + 0.094 * W_{ancho \text{ util}} L_{libre}^2$$

$$M_{sd}^+ = 0.096 (W_{ancho \text{ util}} + W_{w \text{ ancho util}}) L_{libre}^2$$

$$M_{sd}^- = 0.117 (W_{ancho \text{ util}} + W_{w \text{ ancho util}}) L_{libre}^2$$

Debido a cargas transitorias por instalación de la losa, se simuló dos condiciones:

$$P_{sd} = 224 \text{ kg} \text{ y } W_{w \text{ ancho util}} = 100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2} * b$$

Si el esfuerzo es equivalente a:

$$f^+ = \frac{M_{sd}^+}{S_{n_{sd}}} * 100 \left( \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \right) \text{ y } f^- = \frac{M_{sd}^-}{S_{p_{sd}}} * 100 \left( \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \right)$$

Donde:

$S_{n_{sd}}$  = Módulo de sección superior de la placa

$S_{p_{sd}}$  = Módulo de sección inferior de la placa

Finalmente, se comprobó que:

$$f^+ \leq 0.6 f_y \quad y \quad f^- \leq 0.6 f_y$$

Una vez que se confirmó el correcto comportamiento de la placa durante el vaciado del concreto, se procedió a realizar su análisis como elemento compuesto.

Se calcularon los momentos positivos debido a la carga muerta y carga viva como apoyo simple, los mismos que deben ser menores al 60% de la capacidad del esfuerzo de fluencia de la placa.

Con el cálculo de cargas respectivas:

$$W_{m \text{ total}} = W_{\text{ancho util}} + CM_{\text{no estructural}} b$$

$$W_v = Cv * b$$

Se obtuvo los momentos de acuerdo a:

$$M_{CM} = \frac{W_{m \text{ total}} L_{\text{libre}}^2}{8}$$

$$M_{Cv} = \frac{W_v L_{\text{libre}}^2}{8}$$

Y se verificó que:

$$\left( \frac{M_{CM} + M_{Cv}}{Sic} \right) * 100 \leq 0.6 f_y$$

Donde, Sic, que es el módulo sección inferior del sistema compuesto es igual a:

$$Sic = \frac{Ie}{t - y_{prom}} \quad (25)$$

Siendo:

$$Ie = \frac{I_u + I_u}{2} \quad (26)$$

$$I_c = \frac{b y_{cc1}^3}{3} + n A_s y_{cs}^2 + n I_{placa}$$

$$y_{cc1} = d * \left( \sqrt{2 \rho n + (\rho n^2 - \rho n)} \right)$$

y  $n = \frac{E_s}{E_c}$ , que es la relación entre módulo de elasticidad del acero y el módulo de elasticidad del concreto.



También el momento de inercia de la sección no fisurada es igual a:

$$I_u = \frac{b * t_c^3}{12} + b * e_{losa} * (y_{cc2} - 0.5e_{losa})^2 + n * I_{placa} + n * A_s * y_{cs}^2 + \frac{b}{C_s} \left\{ w_r * h_r \left[ \frac{h_r^2}{12} + (t - y_{cc2} - 0.5 h_r)^2 \right] \right\}$$

Para el cálculo de la resistencia a flexión de la losa, se tomó en cuenta la cuantía balanceada del sistema compuesto. Debido a que se presentó el caso de losa sub reforzada, en donde la cuantía del sistema es menor a la cuantía balanceada, se obtuvo el momento nominal como:

$$M_n = A_s f_y \left( d - \frac{a}{2} \right) \quad (27)$$

Para el diseño a cortante, se cumplió que:

$$V_u \leq \phi V_n = 0.53 \sqrt{f'c} A_c \quad (28)$$

Finalmente, se revisó la deflexión del sistema compuesto, tanto las inmediatas como las no reversibles.

Para ello se cumplió:

$$[\Delta_{total} = \Delta_{LT} + \Delta_{st}] \leq [\Delta_{adm} = \frac{L_{libre}}{360} 100]$$

#### 2.4.1.3.3 Diseño de viguetas de acero

La losa tipo Steel Deck tendrá como apoyo viguetas secundarias de acero, distribuidas de acuerdo a la configuración estructural del edificio.

En la actualidad, ya no es común el diseño de estructuras de acero usando como base la teoría elástica, en donde la carga máxima que podía soportar un elemento era igual a la carga que generaba un esfuerzo igual al de fluencia. Con el desarrollo del criterio de ductilidad se sabe que la falla no ocurre si no hasta que se alcance un grado elevado de plastificación una vez llegado al punto de fluencia.

En base a este fundamento, se realizó el diseño de las viguetas de acero, en donde se hizo las verificaciones correspondientes; para ello se obtuvo las características generales del elemento como el radio de giro en ambos ejes, los momentos de inercia, el área gruesa neta de la sección transversal y el módulo plástico.

Se debe mencionar, además, que las viguetas son el medio de transmisión de carga en forma puntual de la losa a las vigas principales, por tal motivo, para su análisis se las consideró como elementos simplemente apoyados y que no poseen actuación alguna junto a la estructura durante un movimiento lateral. Sin embargo, es necesario considerar el cumplimiento de ciertos parámetros que aseguren el trabajo eficiente de la sección de acero como elemento dúctil.

Por tanto, se realizaron los siguientes chequeos:

Relación ancho-espesor del ala de la vigueta

Si  $b = \frac{bf}{2}$

$$\lambda_{ala} = \frac{b}{t_f}$$

Relación ancho espesor del alma

$$\lambda_{alma} = \frac{d}{t_w}$$

Cumplió que:

$$\lambda_{ala} < \lambda_{hd} = 0.3 \sqrt{\frac{Es}{f_y}} \quad (29)$$

$$\lambda_{alma} < \lambda_{hd} = 2.45 \sqrt{\frac{Es}{f_y}} \quad (30)$$

Momento plástico de la sección

$$M_p = f_y Z_x \quad (31)$$

Con un factor de minoración  $\phi_b = 0.9$ , se obtuvo el momento resistente a flexión:

$$\phi M_p = 0.9 M_p \quad (32)$$

Finalmente, se verificó la relación demanda/capacidad, comprobándose que es una sección satisfactoria:

$$D/C = \frac{Mu}{\phi M_p}$$

#### 2.4.1.3.4 Diseño de conectores de corte

Como ya se mencionó en la sección 2.4.1.3.1 para el diseño de la losa Steel Deck como sección compuesta se hará uso de conectores de corte, ya que, para evitar el deslizamiento entre ambos, acero y concreto, no es suficiente la fricción. Para el presente proyecto se seleccionó conectores de acero del tipo “vástago con cabeza”. Estos conectores se diseñan para ir soldados al ala superior de la viga de acero y estarán embebidos en el concreto de la losa.

La resistencia nominal máxima que puede transferirse no debe ser mayor ni a la resistencia del concreto  $C_{m\acute{a}x}$ , ni a la máxima tracción  $T_{max}$  que presente el acero:

$$C_{m\acute{a}x} = 0.85 f'_c b_e t_s \quad (33)$$

$$T_{max} = A_s f_y \quad (34)$$

En este caso se dio que la máxima tracción que el acero es capaz de desarrollar es mucho menor a la resistencia del concreto, por lo tanto, conociendo la resistencia  $Q_n$  de un conector de corte, se calculó el número de conectores de acuerdo a:

$$N = \frac{T_{max}}{Q_n}$$

Que serán colocados N conectores desde el centro de la viga hasta su punto de apoyo, con espaciamentos iguales.

#### 2.4.1.3.5 Diseño de vigas

Mediante un análisis estructural realizado en el programa ETABS 2016, se obtuvo los momentos últimos para envoltente  $M_u$  por cada caso de viga, tomando en cuenta los momentos producidos por movimiento lateral, y realizando las combinaciones de carga dictadas por la norma:

$$\begin{aligned}
 &1.4D \\
 &1.2D + 1.6L \\
 &1.2D + E + L \\
 &0.9D + E
 \end{aligned}$$

Se obtuvo el área de acero requerida, mediante:

$$A_s = \frac{M_u}{3400 d} \quad (35)$$

Cumpliendo con los requerimientos de:

Área mínima de acero

$$A_{s_{\min}} = \frac{0.8 \sqrt{f'c}}{f_y} b w d \quad (36)$$

$$A_{s_{\min}} = \frac{14 b w d}{f_y} \quad (37)$$

Área máxima de acero

Siendo la cuantía máxima  $\rho_{\max} = 0.75 * \rho_{bal}$

donde

$$\rho_{bal} = \frac{0.85 \beta f'c}{f_y} \left( \frac{0.003}{0.003 + \frac{f_y}{E_s}} \right) \quad (38)$$

$$A_{s_{\max}} = \rho_{\max} b w d$$

Se obtuvo el número de varillas para el refuerzo longitudinal, asumiendo un diámetro dependiendo del tipo de viga:

$$N^{\text{a}} \text{ varillas} = \frac{A_{s_{req}}}{A_{vari}}$$

Realizando un chequeo de área de acero mínima y acero máximo con el área de acero real, se obtuvo el momento nominal mediante:

$$\phi M_n = \phi A_s f_y \left( d - \frac{a}{2} \right)$$

Y se verificó que:

$$M_u < \phi M_n$$

### **Disposiciones especiales para el diseño sismo resistente**

Los elementos de pórticos especiales resistente a momento deben diseñarse según los lineamientos dictados en la sección 18.6 y 18.7 del código ACI 318-14.

Para el presente proyecto se verificó, por tanto, que los elementos cumplan a cabalidad con el diseño sismo resistente, en donde se establece que:

#### **Geometría de vigas**

- La luz libre de la viga no deber menor que cuatro veces su peralte.

$$l_n \geq 4 d$$

- El ancho del elemento  $b_w$  debe ser mayor al 30% de la altura  $h$ .
- $b_w$  debe ser como mínimo 250 mm
- $b_w$  no debe ser mayor que  $3c_2$  y  $c_2 + 1.5c_1$

#### **Armadura longitudinal**

El refuerzo longitudinal debe llevar al menos dos barras en el tramo superior como inferior, de forma continua y debe cumplir con las condiciones de área de acero mínimo y área de acero máximo que básicamente limita los esfuerzos de corte en vigas.

#### **Resistencia a momento**

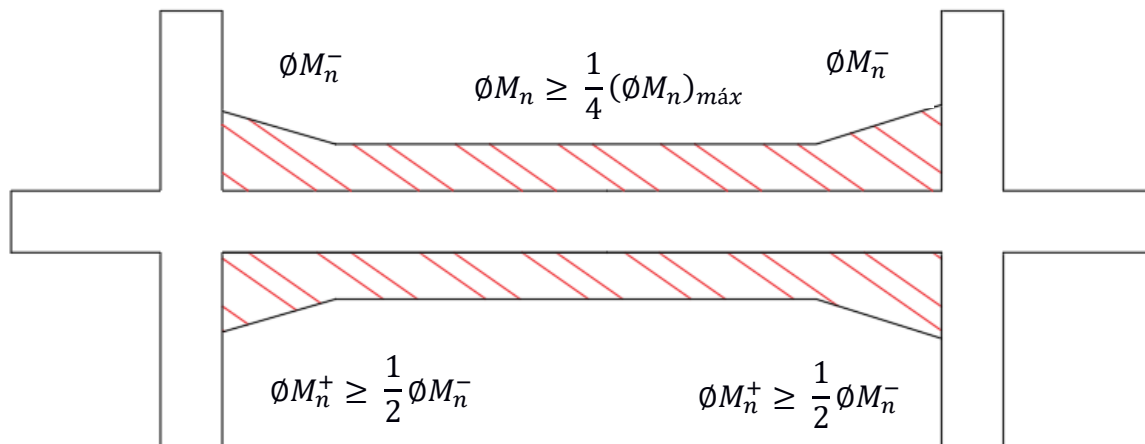
Lo momentos de diseño calculados con el área de acero final, tanto para negativo (sección superior) como para positivo (sección inferior) en la cara de la columna, deben cumplir lo siguiente:

$$\phi M_n^+ \geq \frac{1}{2} \phi M_n^-$$

Además

$$\phi M_n \geq \frac{1}{4} (\phi M_n)_{\text{máx}}$$

Siendo:



**Ilustración 9 Distribución de momentos en la viga**

### Resistencia por corte

La fuerza a cortante para diseño se determina a partir del cálculo de los momentos probables  $M_{pr}$  a flexión, en donde el corte resultante de estos se le adiciona al corte dado por cargas gravitacionales factoradas. Este corte  $V_e$ , por tanto, es la suma de los momentos probables dividido para la longitud libre de la viga más el corte dado por cargas mayoradas en los extremos. Para hallar los momentos probables se asume que el acero puede alcanzar esfuerzos  $1.25 f_y$ .

Para hallar el corte por capacidad, se aplicó:

$$V_e = \frac{M_{pr1} + M_{pr2}}{L_n} \pm \frac{W_u L_n}{2} \quad (39)$$

Entonces,  $\phi = 0.75$

$$\phi V_n \geq V_e$$

$$V_n = V_c + V_s$$

Asumiendo un diámetro de varilla para estribos, se encontró la separación requerida de estribos tanto para la zona de confinamiento  $2h$  como para la zona no confinada.

Y se verificó que cumpla con las separaciones máximas permitidas por la norma, que son:

$$S_{m\grave{a}x} < \int \frac{d}{4}, 6 d_b, 150 \text{ mm}$$

## Empalmes de viga

Es permitido empalmes por traslape de refuerzo longitudinal únicamente cuando hay confinamiento en la longitud de empalme. Además, este no debe ser ubicado en zonas de nudo, ni de confinamiento, y en zonas en donde se indique fluencia en el análisis.

### 2.4.1.3.6 Diseño de columnas

Una vez seleccionado una dimensión final de sección, se procedió al cálculo del refuerzo longitudinal requerido para que la columna sea resistente a los momentos actuantes por carga mayorada.

Como requerimiento del código, se cumplió que la cuantía de la columna no sobre pase el 6% de su área gruesa, y sea mayor al 1% de la misma.

$$0.01 A_g \leq A_{st} \leq 0.06 A_g$$

Se asumió, entonces, una cuantía de acuerdo con el rango mencionado, se obtuvo el área de acero requerida y finalmente, se verificó que cumpla con las solicitaciones mediante el uso de un diagrama de interacción.

### **Disposiciones especiales para el diseño sismo resistente**

Es posible la formación de rótulas plásticas en los extremos de las columnas como consecuencia de las cargas sísmicas, esto puede llegar a producir el colapso de una estructura por piso blando, que trae consigo otros tipos de efectos que llegan a causar daños irreparables a la estructura y, por ende, a los usuarios. Para evitar esto, como objetivo principal del diseño sísmico de columnas es generar el mecanismo de viga débil, en donde se debe garantizar la formación de rótulas plásticas en vigas y evitarlo en columnas.

Como ya se mencionó en la sección 2.4.1.3.4 los elementos de pórticos especiales resistente a momento deben diseñarse según los lineamientos dictados en la sección 18.6 y 18.7 del código ACI 318-14.

Se verificó, por tanto, que los elementos columnas cumplan a cabalidad con el diseño sismo resistente, en donde se establece que:

Debe cumplirse:

$$P_u = 0.10 A_g f'_c \quad (40)$$

Geometría de columna:

- El ancho  $b_w$  debe ser mayor al 40% de la altura  $h$  de columna.

$$b_w \geq 0.4 h$$

- $b_w$  debe ser mayor o igual a 300 m



## Resistencia a momento flector

Como exigencia para el cumplimiento del criterio columna fuerte – viga débil, el código exige que la sumatoria de las resistencias a momento de las columnas  $\sum M_c$  que llegan al nudo sea mayor que la suma de las resistencias a momento de las vigas  $\sum M_v$ , esto se logra por equilibrio de fuerzas en la unión (nudo) viga - columna, en donde se asume que  $\sum M_c = M_v$ .

Entonces, dentro del diseño se cumplió que:

$$\sum M_c \geq \frac{5}{6} M_v \quad (41)$$

La resistencia a flexión de la columna fue calculada de acuerdo a la carga axial crítica bajo la dirección correspondiente de fuerzas laterales, tanto para vigas en el eje X como para vigas en el eje Y.

## Resistencia por corte

Al igual que en el diseño por cortante en las vigas, la fuerza cortante en columnas debe hallarse mediante el cálculo de los momentos probables resistentes en los extremos de la columna, sin embargo, obtener estos momentos probables es bastante laborioso porque requiere de un diagrama de interacción propio de la columna y de la evaluación de cada una de las fuerzas axiales mayoradas, y pueden llegar a dar valores muy altos, pues se sabe que la columna tiene un alto nivel de resistencia a flexión, es por esta razón que el código permite que las fuerzas cortantes puedan ser calculadas a partir de las resistencia en los nudos de acuerdo a los momentos probables de las vigas.

Por lo que para el proyecto se evaluó la fuerza cortante tal que:

$$V_p = \frac{M_{prv}^{izq} + M_{prv}^{der}}{L_c}$$

Se tomó en cuenta ciertas condiciones para para verificar la posibilidad de considerar la resistencia al corte del concreto,  $V_c \neq 0$ :

$$\text{Si } P_u > \frac{A_g + f'_c}{20} \rightarrow V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} b_w d$$

De acuerdo a las separaciones máximas en zona de rotulas plásticas dictadas por el código y a la longitud de confinamiento  $l_o$ :

$$l_o \geq \int h, \frac{l_{libre}}{6}, 45 \text{ cm}$$

$$S_{max} \leq \int \frac{\text{dimension menor}}{4}, 6 db_{menor}, S_o$$

Se asumió una separación y se verificó que cumpla con el área requerida mínima de la sección transversal  $A_{sh}$  según el código.

$A_{sh}$  debe ser el mayor de:

$$0.3 s h_c \left[ \frac{A_g}{A_{Ch}} - 1 \right] \frac{f'_c}{f_{yh}}$$

$$0.09 s h_c \frac{f'_c}{f_{yh}}$$

Luego

$$V_s = \frac{A_v f_y d}{s}$$

Finalmente, se cumplió que:

$$\phi(V_s + V_c) > V_p$$

### Longitud mínima de traslape

Según la Tabla 25.5.2.1 del Código ACI 318-14, el tipo de empalme necesario es de clase B en donde la longitud requerida será  $1.3 l_d$ .

En donde:

$$l_d = \left[ \frac{1}{3.5} \frac{f_y}{\sqrt{f'_c}} \frac{\alpha \beta \gamma \lambda}{\frac{c_b + K_{tr}}{d_b}} \right] d_b$$

#### 2.4.1.3.7 Verificación de uniones viga - columna

El objetivo de la verificación de las uniones viga – columna es garantizar que estas conexiones permitan desarrollar a los elementos sus características de ductilidad y rigidez, por tanto, deben tener una resistencia mayor a la de los elementos que une. Para el presente proyecto se comprobó que el confinamiento del concreto en las uniones sea el suficiente, que el anclaje sea el adecuado y que la resistencia a cortante sea apropiada para resistir las fuerzas sísmicas.

En uniones en donde el refuerzo longitudinal atraviese una unión viga columna, se verificó que la dimensión de la columna no sea menor que 20 veces el diámetro de la varilla de mayor tamaño, de modo que haya una longitud suficiente para el cambio de esfuerzos del acero desde tracción a compresión dentro del nodo. Además, que la altura  $h$  del nodo, sea mayor que la mitad de la altura de la viga conectada.

$$20 d_b < h \text{ columna}$$

#### Confinamiento del nodo

Debido a que el ancho de cada viga que llega al nodo no es por lo menos la tercera parte del ancho de la columna, no se puede considerar como nodo confinado.

$$b_y < \frac{3}{4} h_y \qquad b_x < \frac{3}{4} h_x$$

#### Resistencia a cortante

De manera similar al diseño por corte en las columnas, el código permite el uso de los momentos máximos que la viga puede transferirle al nodo para calcular el cortante de

diseño. Estos momentos probables de la viga son descompuestos en fuerzas de tracción y compresión, en donde la tracción debe desarrollar 1.25 de la fluencia  $f_y$  y al haber equilibrio entre fuerzas, el valor de la fuerza de compresión va a ser igual al valor calculado por la fuerza de tracción.

$$T_i = 1.25 f_y$$

$$T_i = C_i$$

Se evalúa para el área de acero tanto inferior como superior. Al ser estas las cargas externas que afectan al nodo, para obtener la fuerza interna de corte se debe hacer un corte de sección en la mitad, quedándose únicamente las fuerzas de la parte superior o inferior del plano de falla horizontal. De modo que, la demanda de corte será igual a:

$$V_{ji} = C_2 + T_1 - V_{col\ sup}$$

Esta demanda es evaluada para ambas direcciones, tanto superior como inferior, y se escoge el valor mayor.

Para encontrar la fuerza cortante resistente del nodo  $V_n$  se dispone de tres casos, cuando el nodo se encuentra confinado por las cuatro caras, cuando el nodo se encuentra confinado por tres o dos caras y cuando no se encuentra confinado. Para el presente proyecto se dispuso del tercer caso debido a que no cumple las características para ser un nodo confinado. Por lo que, la resistencia a cortante del nodo es igual a:

$$V_n = 3.2 \sqrt{f'_c} A_j \quad (42)$$

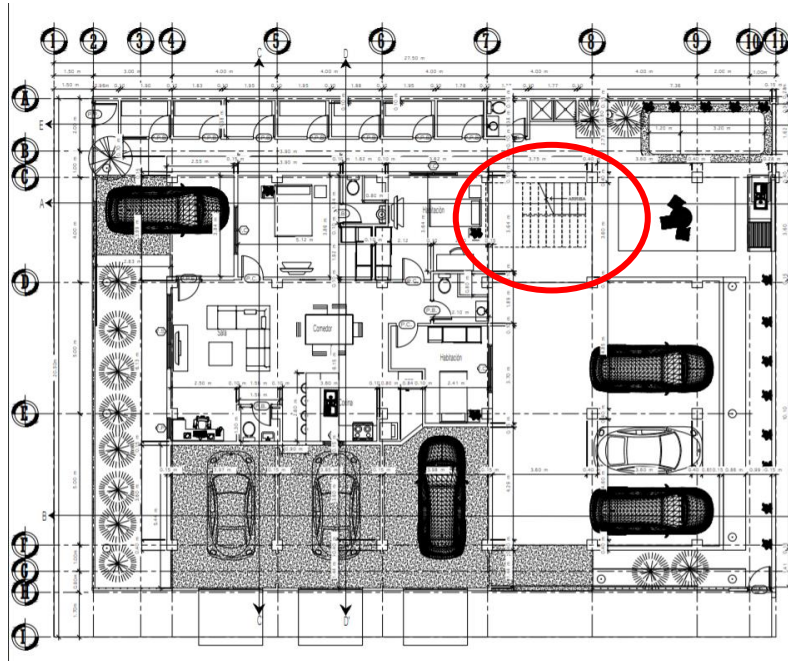
Finalmente, se cumplió:

$$\phi V_n \geq V_{j\ max}$$

#### **2.4.1.3.8 Diseño de escalera**

La escalera será tipo U, de dos tramos, con descanso.

A continuación, se muestra la ubicación de la escalera en planta baja:



**Ilustración 10 Ubicación de la escalera en planta baja**

Para el dimensionamiento de la escalera, se determinó las medidas de paso y contrapaso:

$$Paso = 30 \text{ cm}$$

$$Contra Paso = 18 \text{ cm}$$

Se halló el espesor mínimo de losa para descanso:

$$t = \frac{L_n}{25}$$

Y el espesor medio  $h_m$  para losa de gradas:

$$\text{Cos } \phi = \frac{P}{\sqrt{P^2 + C_p^2}}$$

$$h = \frac{t}{\text{Cos } \phi}$$

$$h_m = h + \frac{C_p}{2}$$

De acuerdo al dimensionamiento realizado, se hizo un metrado de cargas correspondiente a los espesores obtenidos:

#### Metrado de cargas gradas

- Metrado de losa de gradas

$$P_{es} = h_m B \lambda_c$$

$$P_{ac} = a_c B$$

$$P_{sc} = S_c B$$

$$W_{u1} = 1.2 (P_{es} + P_{ac}) + 1.6 P_{sc}$$

- Metrado de losa de descanso

$$P_{es} = t B \lambda_c$$

$$P_{ac} = a_c B$$

$$P_{sc} = S_c B$$

$$W_{u2} = 1.2 (P_{es} + P_{ac}) + 1.6 P_{sc}$$

Con las cargas definidas, se procedió a su análisis como vigas simplemente apoyadas en el programa ETABS 2016, en donde se obtuvo los momentos de diseño:

$$+M_{dis}$$

Para obtener el área de acero se utilizan las ecuaciones típicas del momento nominal:

#### Cálculo del acero longitudinal

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b}$$

$$+A_s = \frac{M_u}{\phi f_y \left( d - \frac{a}{2} \right)}$$

Se comprobó que el área de acero requerida sea mayor al área de acero mínimo:

$$+A_s > A_{s_{min}} = 0.0018 B d$$

Se obtuvo la separación de las varillas asumiendo un diámetro  $\phi = 14$ ,  $A_v = 1.54 \text{ cm}$

$$N^{\circ} \text{ varillas} = \frac{+A_s}{A_v}$$

$$S = \frac{B - 2r - \phi}{n - 1}$$

Para el área de acero de momento negativo, se asume que:

$$-A_s = \frac{+A_s}{2}$$

Se obtuvo la separación de las varillas asumiendo un diámetro  $\phi = 12$ ,  $A_v = 1.13 \text{ cm}$

$$N^{\circ} \text{ varillas} = \frac{+A_s}{A_v}$$

$$S = \frac{B - 2r - \phi}{n - 1}$$

Para evitar contracciones o fisuras por fragua del concreto, se colocó acero por temperatura tomando el área mínima del acero:

Asumiendo un diámetro de varilla  $\phi = 10$ ,  $A_v = 0.78$

$$A_{s_{min}} = 0.0018 \times 100 t$$

$$N^{\circ} \text{ varillas} = \frac{A_{s_{min}}}{A_v}$$

$$S = \frac{B - 2r - \phi}{n - 1}$$

#### 2.4.1.3.9 Cimentación

Para el diseño de la cimentación se tomó en consideración los criterios a continuación expresados.

La revisión de la zapata considerando la transmisión de fuerza cortante en la misma y verificación de resistencia del concreto  $V_c$ .

$$V_u = \left(\frac{B - b}{2}\right) 1m q_u$$

Luego se calculó el momento flexionante ejercido en la sección crítica el cual debió ser menor que el momento de diseño.

$$M_u = \left[1m \left(\frac{B - b}{2}\right)\right] q_u \left(\frac{B - b}{4}\right)$$

En el caso de la viga de la zapata, fue preciso considerar un índice de refuerzo  $w$  para el cálculo del acero a flexión en la viga de la zapata

$$w = \frac{1 \pm \sqrt{1 - 2.6k}}{1.18}$$

Donde;

$$k = \frac{M_u}{\phi \cdot f'_c \cdot b \cdot d^2}$$

Con el cual se realiza el cálculo de la cuantía de acero

$$\rho = w \frac{f'_c}{f_y}$$

Para lo cual se cumplió con:

$$\rho > \rho_{min} = \frac{14}{f_y}$$

De donde se obtuvo el área de acero a flexión para la viga

$$A_s = \rho b d$$



Para el diseño por corte, fue necesario verificar la resistencia del concreto  $V_c$  y del acero  $V_s$  en base a dimensiones establecidas.

$$V_c = 0.53\lambda\sqrt{f'c} b_w d$$

$$V_s = \frac{V_u - \phi V_c}{\phi} \leq 0.8\sqrt{f'c} b_w d$$

El cortante ultimo debió cumplir con la siguiente especificación:

$$V_u \leq \phi(V_c + 2.2\sqrt{f'c} b_w d)$$

Donde la separación de estribos fue regida por:

$$S = \frac{A_v f_y (\text{Sen } \alpha + \text{Cos } \alpha) d}{V_s}$$

Para aceptar el diseño se debió cumplir la siguiente verificación:

$$\phi V_n = \phi V_c + \phi V_s \geq V_u$$

#### **2.4.1.4 Diseño de Instalaciones Hidrosanitarios**

Para el diseño de la red de agua potable, aguas servidas y lluvias para el condominio se han considerado las especificaciones dadas en el capítulo 16 de la NEC 2011

##### **2.4.1.4.1 Agua potable**

Para el caso debe cumplir los siguientes requisitos:

- La velocidad de diseño del agua en la tubería debe variar entre mínimo 0,6 m/s y máximo 2.5 m/s.
- La velocidad de entrada de la acometida estará alrededor de los 1,5 m/s

Para el caso de estimación de perdidas fu necesario el uso de la tabla 2-29, para el cálculo de longitudes equivalentes.

**Tabla 2-29 Factores para el cálculo de pérdidas en accesorios**

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

Fue necesario el uso de las tablas de Flamant las cuales proporcionan datos de caudal, velocidades y pérdidas por fricción dentro de la tubería, para es caso al ser un edificio de más de 250 m<sup>2</sup> de construcción el ingreso de la tubería abastecedora del medidor fue de ¾" y para las salidas de las unidades en los diferentes servidores de la casa de ½", La ecuación que se usó para el cálculo de pérdidas es:

$$L_e = \left[ Ax \left( \frac{d}{25.4} \right) \pm B \right] x \left( \frac{120}{C} \right)^{1.8519} \quad (43)$$

#### 2.4.1.4.2 Aguas servidas y lluvias

Para el caso se consideró un diámetro mínimo de tubería según la clase de cada pieza sanitaria o punto de salida

**Tabla 2-30 Unidades de Salida para aguas servidas**

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

Las pendientes recomendadas son de 3 al 5%, sin embargo, se permiten pendientes de 1% para el caso en que la situación lo amerite, como suele ser el caso de las tuberías que se encuentran en un sistema estructural de losa maciza o nervada.

# CAPÍTULO 3

## 3. RESULTADOS Y ANÁLISIS

### 3.1 Información técnica procesada

#### 3.1.1 Geología

##### 3.1.1.1 Sismicidad

A continuación, se presentan los datos obtenidos del espectro inelástico, y se realiza una comparación con los datos arrojados por el programa utilizado para el modelamiento de la estructura:

En la Tabla 3-1 se observa el periodo obtenido manualmente de acuerdo a lo recomendado en la norma y el periodo obtenido mediante el análisis dinámico.

**Tabla 3-1 Resumen de datos obtenidos a partir del análisis sísmico**

Cortante Basal	Período NEC	Cortante Basal	Período Máximo	Cortante Basal	Período Software
T	0.3974	$T_{m\acute{a}x}$ (1.3T)	0.517	$T_{modal}$ (s)	0.54
Sa (T)	1.008	Sa (Tmax)	1.008	Sa (Tmodal)	1.008
V	0.1260	V (Tmax)	0.1260	V (Tmodal)	0.1260
k	1.000	K (max)	1.008	k(modal)	1.024

Es importante mencionar que estos datos aproximados calculados de acuerdo a la norma tienden a ser más exactos para edificios de más de cuatro o cinco plantas. Debido a que el edificio no pasa de las tres plantas, el periodo obtenido no va a ser igual al calculado manualmente, sin embargo, es un valor muy cercano y se considera aceptable.

#### Corrección del cortante basal

La tabla 3-2 muestra las reacciones obtenidas del análisis estático y dinámico, las mismas que se utilizaron para verificar que se cumpla por lo dictado en la norma:

**Tabla 3-2 Reacciones obtenidas del análisis estático y dinámico**

Load Case/Combo	FX [kgf]	FY [kgf]	FZ [kgf]	MX [kgf-m]	MY [kgf-m]	MZ [kgf-m]
Sx 1	-94196.82	0	0	0	-631558.18	731015.95
Sx 2	-94196.82	0	0	0	-631558.18	790434.29

Sx 3	-94196.82	0	0	0	-631558.18	671597.62
Sy 1	0	-94196.82	0	631558.18	0	-1061559.43
Sy 2	0	-94196.82	0	631558.18	0	-1146442.77
Sy 3	0	-94196.82	0	631558.18	0	-976676.1
Dinamico Max	76135.25	76413.08	935.8	515580.99	518390	1021875.89

$$V_{\text{basal dinámico}} \geq 0.80 V_{\text{basal estático}}$$

$$0.80 V_{\text{basal estático}} = 75.65$$

Por lo que, según los resultados obtenidos

$$V_{\text{basal dinámico}_x} = 76.135 \text{ ton}$$

$$V_{\text{basal dinámico}_y} = 76.413 \text{ ton}$$

Como el cortante basal dinámico obtenido tanto en X como en Y fue mayor al 80% del cortante basal estático, no se aplicaron factores de corrección.

### Factores de participación de masa

La tabla 3-3 presenta los factores de participación de masa obtenidos y verificados a continuación:

Se puede observar que tanto para el primer, segundo y tercer modo el comportamiento de la estructura es el esperado. La participación de masa cumple en su 95% en el sexto modo de vibración.

Es importante mencionar que para la dirección rotacional z se obtuvo hasta un 1% en los primeros modos de vibración, lo cual es aceptable, dado que lo máximo de rotación recomendado es del 20% mientras cumpla con todo el resto de verificaciones.

Tabla 3-3 Factores de participación de masa

Caso	Modo	Periodo	UX	UY	UZ	Sum UX	Sum UY	Sum UZ	RX	RY	RZ	Sum RX	Sum RY	Sum RZ
M1	1	0.540	0.755	0.015	1.0E-05	0.755	0.015	1.E-	0.001	0.028	0.045	0.001	0.028	0.045
M1	2	0.528	0.028	0.756	3.1E-06	0.784	0.772	1.3E5	0.044	0.001	0.034	0.045	0.029	0.079
M1	3	0.483	0.031	0.047	6.2E-07	0.815	0.819	1.3E5	0.002	0.001	0.743	0.047	0.030	0.823

M1	4	0.156	0.117	0.007	3.8E-05	0.932	0.827	0.000	0.008	0.073	0.011	0.056	0.104	0.835
M1	5	0.152	0.012	0.117	1.6E-05	0.945	0.945	0.000	0.121	0.007	0.004	0.177	0.112	0.84
M1	6	0.14	0.007 6	0.009 4	0	0.953	0.945	0.000	0.009	0.005	0.116 1	0.187	0.117	0.956
M1	7	0.093	4.3E- 05	0	0.0002	0.953	0.954 5	0.000 3	0	0.000 3	1.1E- 05	0.187 4	0.117 9	0.956 2
M1	8	0.09	0.002	0	0.0131 1	0.955	0.954	0.013	1.6E5	0.034	7.4E6	0.187	0.152	0.956
M1	9	0.089	2.2E- 06	1.3E- 06	2.8E-05	0.955 6	0.954 5	0.013 4	0.000 1	0.000	8.2E6	0.187	0.152	0.956
M1	10	0.088	0	2.2E5	0	0.955	0.954	0.013	0.000	0	5.1E7	0.187	0.152	0.956
M1	11	0.087	0	0	8.5E-07	0.955	0.954	0.013	0	0	2.4E6	0.187	0.152	0.956
M1	12	0.087	0	1.3E6	0	0.955	0.954	0.013	4.9E6	0	0	0.187	0.152	0.956

### Derivas admisibles

La tabla 3-4 muestra los valores de deriva elástica obtenidos, se verificó que ninguno de estos valores sobre pasen el valor de 0.0033 dictado por la norma que hace referencia al 2% de deriva máxima inelástica.

El límite de deriva máxima está dado por:

$$\Delta_E \max = \frac{\Delta_M}{0.75 * R}$$

$$\Delta_E \max = \frac{0.02}{0.75 * 8}$$

$$\Delta_E \max = 0.0033$$

Tabla 3-4 Valores de deriva máxima

Nivel	Desplazamiento X [mm]	Desplazamiento Y [mm]	Deriva X	Deriva Y
2	14.136	17.55	0.0013	0.0016
2	14.136	15.587	0.0013	0.0014
2	14.136	13.826	0.0013	0.0013
2	14.136	13.095	0.0013	0.0012
2	14.136	13.439	0.0013	0.0012
2	14.136	14.328	0.0014	0.0014
2	17.465	17.55	0.0016	0.0016
2	15.025	17.55	0.0014	0.0017
2	13.98	17.55	0.0013	0.0017
2	13.98	15.587	0.0013	0.0015
2	15.025	15.587	0.0014	0.0015
2	17.465	15.587	0.0016	0.0015
2	17.465	13.826	0.0017	0.0013

2	15.025	13.826	0.0015	0.0013
2	13.98	13.826	0.0014	0.0013
2	13.98	13.095	0.0014	0.0012
2	15.025	13.095	0.0015	0.0012
2	17.465	13.095	0.0017	0.0012
2	17.465	13.439	0.0017	0.0013
2	15.025	13.439	0.0015	0.0013
2	13.98	13.439	0.0014	0.0013
2	17.984	14.328	0.0017	0.0014
2	14.221	18.172	0.0014	0.0017
2	17.984	18.172	0.0017	0.0017
2	14.136	14.108	0.0014	0.0013
2	13.98	14.108	0.0014	0.0013
2	15.025	14.108	0.0015	0.0013
2	17.465	14.108	0.0017	0.0013
1	10.072	12.629	0.0020	0.0025
1	10.072	11.214	0.0020	0.0022
1	10.072	9.946	0.0020	0.0019
1	10.072	9.418	0.0020	0.0018
1	10.072	9.665	0.0020	0.0019
1	10.072	10.304	0.0020	0.0020

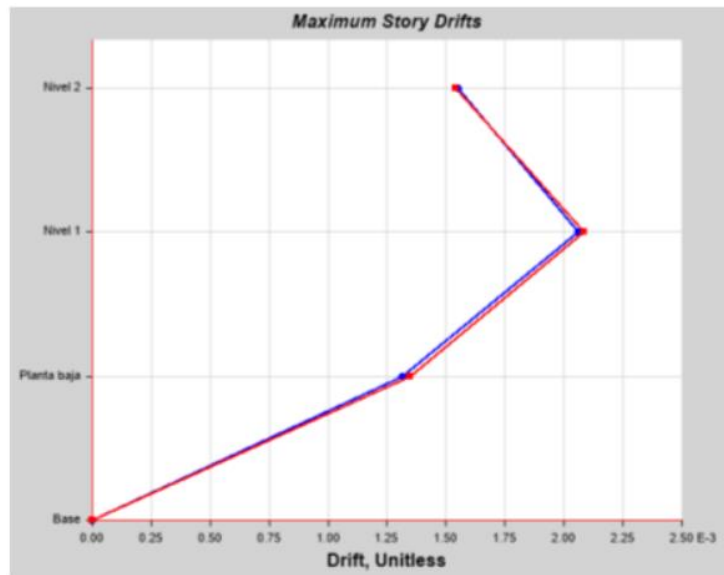
1	12.472	12.629	0.0024	0.0025	PB	4.156	4.691	0.0014	0.0016
1	10.713	12.629	0.0021	0.0025	PB	4.156	4.159	0.0014	0.0014
1	9.959	12.629	0.0020	0.0025	PB	4.156	3.937	0.0014	0.0013
1	9.959	11.214	0.0020	0.0022	PB	4.156	4.04	0.0014	0.0013
1	10.713	11.214	0.0021	0.0022	PB	5.163	5.284	0.0017	0.0018
1	12.472	11.214	0.0024	0.0022	PB	4.424	5.284	0.0015	0.0018
1	12.472	9.946	0.0024	0.0019	PB	4.108	5.284	0.0014	0.0018
1	10.713	9.946	0.0021	0.0019	PB	4.108	4.691	0.0014	0.0016
1	9.959	9.946	0.0020	0.0019	PB	4.424	4.691	0.0015	0.0016
1	9.959	9.418	0.0020	0.0018	PB	5.163	4.691	0.0017	0.0016
1	10.713	9.418	0.0021	0.0018	PB	5.163	4.159	0.0017	0.0014
1	12.472	9.418	0.0024	0.0018	PB	4.424	4.159	0.0015	0.0014
1	12.472	9.665	0.0024	0.0019	PB	4.108	4.159	0.0014	0.0014
1	10.713	9.665	0.0021	0.0019	PB	4.108	3.937	0.0014	0.0013
1	9.959	9.665	0.0020	0.0019	PB	4.424	3.937	0.0015	0.0013
1	12.847	10.304	0.0025	0.0020	PB	5.163	3.937	0.0017	0.0013
1	10.134	13.077	0.0020	0.0025	PB	5.163	4.04	0.0017	0.0013
1	12.847	13.077	0.0025	0.0025	PB	4.424	4.04	0.0015	0.0013
1	10.072	10.146	0.0020	0.0020	PB	4.108	4.04	0.0014	0.0013
1	9.959	10.146	0.0020	0.0020	PB	4.156	4.243	0.0014	0.0014
1	10.713	10.146	0.0021	0.0020	PB	4.108	4.243	0.0014	0.0014
1	12.472	10.146	0.0025	0.0020	PB	4.424	4.243	0.0015	0.0014
PB	4.156	5.284	0.0014	0.0018	PB	5.163	4.243	0.0017	0.001

De la máxima deriva elástica obtenida, se obtiene una deriva de 0.015, cumpliendo con lo impuesto en la norma.

$$\Delta_M = 0.75 * R * \Delta_E$$

$$\Delta_M = 0.75 * 8 * 0.0025$$

$$\Delta_M = 0.015 \leq 0.02 \text{ [Valor dictado por la norma]}$$



**Ilustración 11 Comportamiento de derivas según el programa ETABS**

**Análisis torsional**

**Tabla 3-5 Derivas máximas por nivel de estructura**

Nivel	Caso de carga	Dirección	Deriva máx. m	Deriva AVG m	Radio
Nivel 2	Dinamico Max	X	0.004647	0.004196	1.108
Nivel 2	Dinamico Max	Y	0.004618	0.004027	1.147
Nivel 1	Dinamico Max	X	0.006182	0.005558	1.112
Nivel 1	Dinamico Max	Y	0.006257	0.005445	1.149
Planta baja	Dinamico Max	X	0.003945	0.003575	1.103
Planta baja	Dinamico Max	Y	0.004034	0.003553	1.135

Se evaluó los valores de irregularidad torsional en X y Y, de acuerdo a ello se verificó que no existe irregularidad.

**Tabla 3-6 Verificación de irregularidad torsional X**

Irregularidad torsional X						
	$\Delta$ máx.	$\Delta 1$	$\Delta 2$	$\frac{\Delta 1 + \Delta 2}{2}$	$1.2 \frac{\Delta 1 + \Delta 2}{2}$	Estado
Nivel 2	0.001549	0.00125	0.00151	0.00138	0.001656	No hay irregularidad



Nivel 1	0.002061	0.001647	0.002007	0.001827	0.0021924	No hay irregularidad
Planta baja	0.001315	0.00107	0.001315	0.0011925	0.001431	No hay irregularidad

**Tabla 3-7 Verificación de irregularidad torsional Y**

Irregularidad torsional Y						
	$\Delta$ máx.	$\Delta 1$	$\Delta 1$	$\frac{\Delta 1 + \Delta 2}{2}$	$1.2 * \frac{\Delta 1 + \Delta 2}{2}$	Estado
Nivel 2	0.001539	0.001492	0.001191	0.0013415	0.0016098	No hay irregularidad
Nivel 1	0.002086	0.00202	0.001609	0.0018145	0.0021774	No hay irregularidad
Planta baja	0.001345	0.001345	0.001069	0.001207	0.0014484	No hay irregularidad

### Índice de estabilidad

Se revisó que no haya la posibilidad de inestabilidad por parte de la estructura, de acuerdo a lo indicado en la norma, tanto para la dirección X como para la dirección Y.

**Tabla 3-8 Chequeo índice de estabilidad en la dirección X**

Nivel	Pi (Ton)	(cm)	Vx (Ton)	hi (cm)	Qi	Qi<0.30
2	47,10	1,5	47,10	300,00	0,00500	No inestable
1	31,40	1,6	78,50	300,00	0,00213	No inestable
Planta Baja	15,70	1,07	94,20	300,00	0,00059	No inestable

**Tabla 3-9 Chequeo de índice de estabilidad en dirección Y**

Nivel	Pi (Ton)	(cm)	Vy (Ton)	hi (cm)	Qi	Qi<0.30
2	47,10	1,34	47,10	300,00	0,00447	No inestable
1	31,40	1,64	78,50	300,00	0,00219	No inestable
Planta Baja	15,70	1,06	94,20	300,00	0,00059	No inestable

### 3.1.2 Geotecnia (Cimentación)

Para este caso se consideró la descarga de una columna sobre el suelo de 63000 Kg con la cual se procedió a estimar el tamaño de la cimentación considerando los siguientes datos preliminares de la tabla 3-10:

**Tabla 3-10 Dimensiones tentativas para la Zapata corrida**

Base de la cimentación	B	1 m
Profundidad de desplante	$D_f$	0.4 m
Descarga de la estructura sobre metro lineal	W	185.5 KN/m
Peso de la cimentación	$W_f$	9.4 KN/m
Esfuerzo de contacto	q	194.74 KN/m
Longitud de la cimentación	L	21 m

Y con la teoría estudiada se tienen los siguientes resultados de la tabla 3-11:

**Tabla 3-11 Estimación de resistencia**

	Grava	Arena Limosa	
$\phi$	40	36	
$N_{60}$	----	29	
$N_c$	75.35	50.59	
$N_q$	64.2	37.75	
$N_r$	109.41	56.31	
$F_{rs}$	0.98		
$F_{qs}$	1.042		
$K_s$	11		
$\gamma$	17	18	KN/m <sup>3</sup>
$q_i$	1859.97	1013.58	
$q_t$	1366.28		KN/m <sup>2</sup>
$q_2/q_1$	0.545		
$q_{ult}$	1142.63		KN/m <sup>2</sup>
$Q_{ult}$	1142.63		KN/m
$F_s$	3		
$Q_{ultneta}$	1108.13		KN/m
$Q_{adm}$	369.38		KN/m

De donde se tiene que:

$$Q_{adm} > q$$

Por lo cual el diseño es aceptado, con un factor de seguridad de aproximadamente 5.7.

### 3.2 Consideraciones para el diseño

#### 3.2.1 Determinación de soluciones

##### 3.2.1.1 Secciones pre dimensionadas

###### 3.2.1.1.1 Losa Steel Deck

**Tabla 3-12 Sección de losa Steel Deck**

Steel Deck		
f'c	280	$\frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$
be	100	cm
h mín.	2,15	cm
Adoptar	5	cm
e placa	0,76	mm
As	9,27	cm <sup>2</sup>
Wu	1,22	ton
M máx.	0,42	ton*m
C	24,75	

T	24,73	
A	1,04	cm
Eje neutro en el concreto		
Mn	2,58	ton*m
Espesor adecuado de losa		
Sección de placa - acanelada		
NOVALOSA 55		
<b>e losa</b>	5	cm
<b>e placa</b>	0,76	mm

###### 3.2.1.1.2 Viguetas de acero

A continuación, se presente los datos procesados para la selección del perfil adecuado y la sección escogida:

**Tabla 3-13 Sección escogida VSN1**

Sección escogida			
VSN1			
Altura de la sección	H	21,5	cm
Espesor del alma	tw	0,5	cm
ancho de la sección	bf	10	cm
espesor del ala	tf	0,8	cm
Peralte del alma	d1	19,9	cm

### 3.2.1.1.3 Viga de concreto armado

De acuerdo con las cargas por ancho tributario que le llega a cada caso de viga, se escogieron las siguientes secciones:

Vigas cargantes Eje x		
h	40	cm
bw	30	cm
Relación h/b	1,33	<b>OK</b>
Vigas no cargantes Eje y		
h	25	cm
w	30	cm
Relación h/b	1,4	<b>OK</b>

### 3.2.1.1.4 Columnas

Columna	dimensiones [cm]	Datos columna		
h	45	Refuerzo longitudinal		
b	45	Ag final	2025	Descripción
Refuerzo de acero				
% acero	1,0%	porcentaje de la sección (1-3) %		
As	20,25	cm <sup>2</sup>	área de acero de la columna	

### 3.2.1.2 Secciones finales

#### 3.2.1.2.1 Losa Steel Deck

A continuación, se detallan las verificaciones realizadas de losa para la sección final.

- Deflexión como sistema no compuesto

$$\delta_{calc} = 0.1 \text{ cm} \leq \delta_{adm} = 0.92 \text{ cm}$$

- Esfuerzo de compresión y tracción como sistema no compuesto

$$M_{sd}^+ = 124.44 \text{ kg.m} \quad f^+ = 960.36 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$M_{sd}^- = 91.10 \text{ kg.m} \quad f^- = 751.71 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$f^+ = 960.36 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \leq 0.60f_y = 1815 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

$$f^- = 751.71 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \leq 0.60f_y = 1815 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

- Esfuerzo admisible en el sistema compuesto

$$M_{CM} = 180.86 \text{ kg.m} \quad M_{Cv} = 70.53 \text{ kg.m}$$

$$\left(\frac{M_{CM} + M_{Cv}}{Sic}\right) * 100 = 275.78 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} \leq 0.6 * f_y = 1815 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$$

- Momento nominal del sistema

$$M_n = A_s * f_y * \left(d - \frac{a}{2}\right) = 1.47 \text{ ton.m} > W_u = 0.95 \text{ ton.m}$$

- Diseño por cortante

$$V_u = 0.49 \text{ ton} \leq [\phi V_n = 0.53 * \sqrt{f'c} * A_c = 1.5 \text{ ton}]$$

- Deflexión sistema compuesto

$$\Delta_{LT} = 0.08 \text{ cm} \quad \Delta_{st} = 0.06 \text{ cm}$$

$$[\Delta_{total} = 0.13 \text{ cm}] \leq [\Delta_{adm} = 0.46 \text{ cm}]$$

### 3.2.1.2.2 Viguetas de acero

A continuación, se detallan las verificaciones realizadas:

Tabla 3-14 Características de sección

Área gruesa neta de la sección transversal		
Ag	25,95	cm <sup>2</sup>
Vs	7850	kg/cm <sup>2</sup>

Peso propio	0,020	kg/m
<b>Momento de Inercia de la sección con respecto al Eje X</b>		
$I_x$	2043,17	cm <sup>4</sup>
<b>Momento de Inercia de la sección con respecto al Eje Y</b>		
$I_y$	133,54	cm <sup>4</sup>
<b>Radio de giro de la sección</b>		
Radio de giro alrededor del eje X		
$r_x$	8,87	cm
Radio de giro alrededor del eje Y		
$r_y$	2,27	cm
<b>Modulo plástico</b>		
a	8,29	cm
Zx_VS1	215,10	cm <sup>3</sup>

- Relación ancho-espesor del ala de la vigueta

$$\text{Si } b = \frac{bf}{2} = 5 \text{ cm}$$

$$\lambda_{ala} = 6.25$$

- Relación ancho espesor del alma

$$\lambda_{alma} = 39.80$$

- Cumplió que:

$$\lambda_{ala} < \lambda_{hd} = 7.21$$

$$\lambda_{alma} < \lambda_{hd} = 58.88$$

- Momento plástico de la sección

$$M_p = 7.60 \text{ ton. m}$$

- Con un factor de minoración  $\phi_b = 0.9$ , se obtuvo el momento resistente a flexión:

$$\phi M_p = 0.9 * M_p = 6.84 \text{ ton. m}$$

- Relación demanda/capacidad

$$D/C = 0.48 < 1$$

### 3.2.1.2.3 Conectores de corte

Para los conectores se seleccionó del tipo “vástago con cabeza”, con una resistencia  $Q_n = 15 \text{ ton c/u}$

- Máxima tracción del acero

$$T_{max} = 91.23 \text{ ton}$$

$$N = \frac{T_{max}}{Q_n} = \frac{91.23}{15} = 6.8 \sim 7 \text{ conectores}$$

Como son N conectores desde el centro de la vigueta hasta su punto de apoyo, en total serían 14 conectores con un espaciamiento de 25 cm.

### 3.2.1.2.4 Vigas principales

A continuación, se detalla resultados de diseño de vigas principales:

**Tabla 3-15 Detalle refuerzo vigas principales Primera planta alta - Eje Y**

Primera planta alta - Eje Y [Sección 30 x 40]													
# claro	Vigas N°	Punto	Sección refuerzo		As	Mn	∅Mn > Mu	S max	S	S	S	S	S
Voladizo	vol	4	2	2	∅ 1,8	1,6	9,11	11984,65	CUMPLE	8,5	6	6	6
		5	2	0	∅ 1,8	1,6	5,09	6694,88	CUMPLE				
Claro 1	101 - 116	1	2	2	∅ 1,8	1,6	9,11	11984,65	CUMPLE	8,5	8	8	12
		2	2	0	∅ 1,8	1,6	5,09	6947,69	CUMPLE				
		3	2	0	∅ 1,8	1,6	5,09	6947,69	CUMPLE				
		4	2	2	∅ 1,8	1,6	9,11	11984,65	CUMPLE	8,5	8	8	12
		5	2	0	∅ 1,8	1,6	5,09	6947,69	CUMPLE				
Claro 2	102 - 117	1	2	2	∅ 1,8	1,6	9,11	11984,65	CUMPLE	8,5	8	8	12
		2	2	0	∅ 1,8	1,6	5,09	6947,69	CUMPLE				
		3	2	0	∅ 1,8	1,6	5,09	6947,69	CUMPLE				
		4	2	2	∅ 1,8	1,6	9,11	11984,65	CUMPLE	8,5	8	8	12
		5	2	0	∅ 1,8	1,6	5,09	6947,69	CUMPLE				
claro 3	103 - 118	1	2	2	∅ 1,8	1,6	9,11	11984,65	CUMPLE	8,5	8	8	12
		2	2	0	∅ 1,8	1,6	5,09	6947,69	CUMPLE				
		3	2	0	∅ 1,8	1,6	5,09	6947,69	CUMPLE				
		4	2	2	∅ 1,8	1,6	9,11	11984,65	CUMPLE	8,5	8	8	12
		5	2	0	∅ 1,8	1,6	5,09	6947,69	CUMPLE				
Voladizo	vol	1	2	0	∅ 1,8	1,6	5,09	6947,69	CUMPLE	8,5	6	6	6
		2	2	0	∅ 1,8	1,6	5,09	6947,69	CUMPLE				

**Tabla 3-16 Detalle refuerzo vigas principales Segunda planta alta - Eje Y**

Segunda Planta Alta - Eje Y [Sección 30 x 40]														
# claro	Vigas N°	Punto	Sección refuerzo				As	Mn	ØMn > Mu	S max	S	S	S	
Voladizo	vol	4	2	2	Ø	1,8	1,6	9,11	11984,65	CUMPLE	8,5	6	6	6
		5	2	0	Ø	1,8	1,6	5,09	6694,88	CUMPLE				
Claro 1	201 - 216	1	2	2	Ø	1,8	1,6	9,11	11984,65	CUMPLE	8,5	8	8	12
		2	2	0	Ø	1,8	1,6	5,09	6947,69	CUMPLE				
		3	2	0	Ø	1,8	1,6	5,09	6947,69	CUMPLE				
		4	2	2	Ø	1,8	1,6	9,11	11984,65	CUMPLE	8,5	8	8	12
		5	2	0	Ø	1,8	1,6	5,09	6947,69	CUMPLE				
Claro 2	202 - 217	1	2	2	Ø	1,8	1,6	9,11	11984,65	CUMPLE	8,5	8	8	12
		2	2	0	Ø	1,8	1,6	5,09	6947,69	CUMPLE				
		3	2	0	Ø	1,8	1,6	5,09	6947,69	CUMPLE				
		4	2	2	Ø	1,8	1,6	9,11	11984,65	CUMPLE	8,5	8	8	12
claro 3	203 - 218	1	2	2	Ø	1,8	1,6	9,11	11984,65	CUMPLE	8,5	8	8	12
		2	2	0	Ø	1,8	1,6	5,09	6947,69	CUMPLE				
		3	2	0	Ø	1,8	1,6	5,09	6947,69	CUMPLE				
		4	2	2	Ø	1,8	1,6	9,11	11984,65	CUMPLE	8,5	8	8	12
		5	2	0	Ø	1,8	1,6	5,09	6947,69	CUMPLE				
Voladizo	vol	1	2	0	Ø	1,8	1,6	5,09	6947,69	CUMPLE	8,5	6	6	6
		2	2	0	Ø	1,8	1,6	5,09	6947,69	CUMPLE				

**Tabla 3-17 Detalle refuerzo vigas principales Tercera planta alta - Eje Y**

Tercera Planta Alta - Eje Y [Sección 25 x 30]														
# claro	Vigas N°	Punto	Sección refuerzo				As	Mn	ØMn > Mu	S max	S	S	S	
Voladizo	vol	4	2	2	Ø	1,6	1,4	7,10	5,01	9516,108	8,5	6	6	6
		5	2	0	Ø	1,6	1,4	4,02	2,84	5389,654				
Claro 1	301 - 316	1	2	2	Ø	1,6	1,4	7,10	5,01	6409,559	8,5	8	8	12
		2	2	0	Ø	1,6	1,4	4,02	2,84	3813,715				
		3	2	0	Ø	1,6	1,4	4,02	2,84	3813,715				
		4	2	2	Ø	1,6	1,4	7,10	5,01	6409,559	8,5	8	8	12
		5	2	0	Ø	1,6	1,4	4,02	2,84	3813,715				
Claro 2	302 - 317	1	2	2	Ø	1,6	1,4	7,10	5,01	6409,559	8,5	8	8	12
		2	2	0	Ø	1,6	1,4	4,02	2,84	3813,715				
		3	2	0	Ø	1,6	1,4	4,02	2,84	3813,715				
		4	2	2	Ø	1,6	1,4	7,10	5,01	6409,559	8,5	8	8	12
claro 3	303 - 318	1	2	2	Ø	1,6	1,4	7,10	5,01	6409,559	8,5	8	8	12
		2	2	0	Ø	1,6	1,4	4,02	2,84	3813,715				
		3	2	0	Ø	1,6	1,4	4,02	2,84	3813,715				
		4	2	2	Ø	1,6	1,4	7,10	5,01	6409,559	8,5	8	8	12
		5	2	0	Ø	1,6	1,4	4,02	2,84	3813,715				
Voladizo	vol	1	2	0	Ø	1,6	1,4	7,10	4,18	6534,102	8,5	6	6	6
		2	2	0	Ø	1,6	1,4	4,02	2,37	3853,666				



**Tabla 3-18 Detalle refuerzo vigas principales Primera planta alta - Eje X**

Primera planta alta - Eje X [Sección 25x35]										
# claro	Vigas N°	Punto	Sección refuerzo	As	Mn	øMn > Mu	S max	S	S	S
Voladizo	Vol	4	2 1 ø 1,8 1,6	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	6
		5	2 0 ø 1,8 1,6	5,09	5814,92	CUMPLE				
Claro 1	119 - 134	1	2 1 ø 1,8 1,6	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
		2	2 0 ø 1,8 1,6	5,09	5814,92	CUMPLE				
		3	2 0 ø 1,8 1,6	5,09	5814,92	CUMPLE				
		4	2 1 ø 1,8 1,6	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
		5	2 0 ø 1,8 1,6	5,09	5814,92	CUMPLE				
Claro 2	120 - 135	1	2 1 ø 1,8 1,6	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
		2	2 0 ø 1,8 1,6	5,09	5814,92	CUMPLE				
		3	2 0 ø 1,8 1,6	5,09	5814,92	CUMPLE				
		4	2 1 ø 1,8 1,6	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
claro 3	121 - 136	1	2 1 ø 1,8 1,6	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
		2	2 0 ø 1,8 1,6	5,09	5814,92	CUMPLE				
		3	2 0 ø 1,8 1,6	5,09	5814,92	CUMPLE				
		4	2 1 ø 1,8 1,6	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
claro 4	122 - 137	1	2 1 ø 1,8 1,6	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
		2	2 0 ø 1,8 1,6	5,09	5814,92	CUMPLE				
		3	2 0 ø 1,8 1,6	5,09	5814,92	CUMPLE				
		4	2 1 ø 1,8 1,6	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
claro 5	123 - 138	1	2 1 ø 1,8 1,6	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
		2	2 0 ø 1,8 1,6	5,09	5814,92	CUMPLE				
		3	2 0 ø 1,8 1,6	5,09	5814,92	CUMPLE				
		4	2 1 ø 1,8 1,6	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
Voladizo	Vol	1	2 1 ø 1,8 1,6	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	6
		2	2 0 ø 1,8 1,6	5,09	5814,92	CUMPLE				

**Tabla 3-19 Detalle refuerzo vigas principales Segunda planta alta - Eje X**

Segunda planta alta - Eje X [Sección 25x35]										
# claro	Vigas N°	Punto	Sección refuerzo	As	Mn	øMn > Mu	S max	S	S	S
Voladizo	Vol	4	2 1 ø 1,8 1,6	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	6
		5	2 0 ø 1,8 1,6	5,09	5814,92	CUMPLE				
Claro 1	219 - 234	1	2 1 ø 1,8 1,6	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
		2	2 0 ø 1,8 1,6	5,09	5814,92	CUMPLE				
		3	2 0 ø 1,8 1,6	5,09	5814,92	CUMPLE				
		4	2 1 ø 1,8 1,6	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
		5	2 0 ø 1,8 1,6	5,09	5814,92	CUMPLE				
Claro 2	220 - 235	1	2 1 ø 1,8 1,6	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
		2	2 0 ø 1,8 1,6	5,09	5814,92	CUMPLE				
		3	2 0 ø 1,8 1,6	5,09	5814,92	CUMPLE				
		4	2 1 ø 1,8 1,6	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
claro 3	221 - 236	1	2 1 ø 1,8 1,6	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
		2	2 0 ø 1,8 1,6	5,09	5814,92	CUMPLE				
		3	2 0 ø 1,8 1,6	5,09	5814,92	CUMPLE				
		4	2 1 ø 1,8 1,6	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
claro 4	222 - 237	1	2 1 ø 1,8 1,6	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
		2	2 0 ø 1,8 1,6	5,09	5814,92	CUMPLE				
		3	2 0 ø 1,8 1,6	5,09	5814,92	CUMPLE				
		4	2 1 ø 1,8 1,6	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
claro 5	223 - 238	1	2 1 ø 1,8 1,6	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
		2	2 0 ø 1,8 1,6	5,09	5814,92	CUMPLE				
		3	2 0 ø 1,8 1,6	5,09	5814,92	CUMPLE				
		4	2 1 ø 1,8 1,6	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
Voladizo	Vol	1	2 1 ø 1,8 1,6	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	6
		2	2 0 ø 1,8 1,6	5,09	5814,92	CUMPLE				

**Tabla 3-20 Detalle refuerzo vigas principales Tercera planta alta - Eje X**

Tercero planta alta - Eje X [Sección 25x30]													
# claro	Vigas N°	Punto	Sección refuerzo			As	Mn	ØMn > Mu	S max	S	S	S	
Voladizo	Vol	4	2	1	Ø 1,6	1,4	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	6
		5	2	0	Ø 1,6	1,4	5,09	5814,92	CUMPLE				
Claro 1	319 - 334	1	2	1	Ø 1,6	1,4	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
		2	2	0	Ø 1,6	1,4	5,09	5814,92	CUMPLE				
		3	2	0	Ø 1,6	1,4	5,09	5814,92	CUMPLE				
		4	2	1	Ø 1,6	1,4	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
		5	2	0	Ø 1,6	1,4	5,09	5814,92	CUMPLE				
Claro 2	320 - 335	1	2	1	Ø 1,6	1,4	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
		2	2	0	Ø 1,6	1,4	5,09	5814,92	CUMPLE				
		3	2	0	Ø 1,6	1,4	5,09	5814,92	CUMPLE				
		4	2	1	Ø 1,6	1,4	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
		5	2	0	Ø 1,6	1,4	5,09	5814,92	CUMPLE				
claro 3	321 - 336	1	2	1	Ø 1,6	1,4	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
		2	2	0	Ø 1,6	1,4	5,09	5814,92	CUMPLE				
		3	2	0	Ø 1,6	1,4	5,09	5814,92	CUMPLE				
		4	2	1	Ø 1,6	1,4	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
		5	2	0	Ø 1,6	1,4	5,09	5814,92	CUMPLE				
claro 4	322 - 337	1	2	1	Ø 1,6	1,4	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
		2	2	0	Ø 1,6	1,4	5,09	5814,92	CUMPLE				
		3	2	0	Ø 1,6	1,4	5,09	5814,92	CUMPLE				
		4	2	1	Ø 1,6	1,4	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
		5	2	0	Ø 1,6	1,4	5,09	5814,92	CUMPLE				
claro 5	323 - 338	1	2	1	Ø 1,6	1,4	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
		2	2	0	Ø 1,6	1,4	5,09	5814,92	CUMPLE				
		3	2	0	Ø 1,6	1,4	5,09	5814,92	CUMPLE				
		4	2	1	Ø 1,6	1,4	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	12
		5	2	1	Ø 1,6	1,4	7,10	7900,56	CUMPLE				
Voladizo	Vol	1	2	1	Ø 1,6	1,4	7,10	7900,56	CUMPLE	7,25	6	6	6
		2	2	0	Ø 1,6	1,4	5,09	5814,92	CUMPLE				

### 3.2.1.2.5 Columnas

Para detalles de diseño se toma como ejemplo la columna número 15, de planta baja:

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis estructural con respecto a cargas axiales y momentos de las columnas de planta baja, se obtuvo los siguientes datos.

**Tabla 3-21 Resultados de carga axial y momento flector de columnas en planta baja**

Resultados - Planta baja			
Columna	Pu [ton]	Mux [ton.m]	Muy [ton.m]
1	39,47	11,1	9,72
2	51,70	12,1	9,75
3	56,00	11,41	9,95
4	43,13	11,3	10,51
5	45,44	10,32	10,67
6	56,75	11,24	10,31
7	62,26	10,53	10,54
8	47,89	10,64	11,53
9	45,00	9,7	10,66
10	56,96	10,48	10,27
11	62,45	9,83	10,5
12	47,57	10,1	11,49
13	32,96	9,34	10,69
14	54,20	10,46	10,22
15	62,50	9,64	10,48
16	47,52	9,9	11,49
17	27,26	9,93	10,62
18	54,13	10,82	10,49
19	62,40	10,13	10,51
20	47,82	10,29	11,53
21	29,50	10,52	9,68
22	47,92	11,1	9,64
23	51,80	10,69	9,87
24	40,79	10,63	10,49

- Comprobación Viga débil – Columna fuerte

**Tabla 3-22 Comprobación Criterio Columna Fuerte - Viga Débil**

Comprobación de momentos					
<b>Viga 30 x 40</b>	y1	y2			
As superior:	9,11	9,11	$cm^2$		
As inferior:	5,09	5,09	$cm^2$		
a	5,36	5,36			
	2,99	2,99			
Mn negativo	11,64	<del>11,64</del>	Suma Mnb1	19,53	ton.m
Mn positivo	6,76	<del>6,76</del>	Suma Mnb2	19,53	ton.m
<b>Viga 25 x 35</b>	x1	x2			
As superior:	7,1	7,1	$cm^2$		
As inferior:	5,09	5,09	$cm^2$		
a	5,01	5,01			
	3,59	3,59			
Mn negativo	7,66	<del>7,66</del>	Suma Mnb1	14,23	ton.m
Mn positivo	5,64	<del>5,64</del>	Suma Mnb2	14,23	ton.m

**Tabla 3-23 Comprobación Criterio Columna Fuerte - Viga Débil**

Momento Columna Superior		
33,82		ton.m
Momento Columna Inferior		
35,24		ton.m
Suma Columna	69,06	ton.m
<b>Comprobacion Viga debil - Columna fuerte</b>		
Viga 30x40		Cumple
Viga 25x35		Cumple

- Refuerzo por confinamiento

**Tabla 3-24 Refuerzo de confinamiento obtenido**

Refuerzo transversal - Zona de confinamiento		
lo	45	
	36,7	
	50	
lo= 60 cm		
S maxima	11,25	
	13,2	
	Sx= 15,5	
se escoge cada 10 cm		
hc	35	cm
Ach	1225	cm <sup>2</sup>
Debe ser mayor que:		
Ash	4,57	cm <sup>2</sup>
	2,1	cm <sup>2</sup>
Datos reales		
Ash	4,52	cm <sup>2</sup>
Estribo	1,2	cm

- Longitud de desarrollo

**Tabla 3-25 Cálculo de longitud de empalme**

Longitud de desarrollo		
Cb	7,3	
	7,6	
db	2,2	cm
$\frac{C + K_{tr}}{db}$	5,5	
$l_d$	63,11	cm
$1,3 l_d$	0,8	m
se toma	1,0	m

## Sección Columna

**Tabla 3-26 Sección de columna definitiva**

Columna	Dimensiones		Refuerzo longitudinal		Refuerzo transversal	
	h [cm]	b [cm]	Nº varillas	Diametro [mm]	Diametro estribo [mm]	S rotula plàstica [cm]
Planta baja	45	45	12	22	12	10
Primera planta alta	45	45	12	22	12	10
Segunda planta alta	40	40	12	20	12	10

### 3.2.1.2.6 Verificación Nudo viga - columna

A continuación, se detalla como ejemplo la verificación del nudo 15, de la planta baja.

$$20 d_b = 36 \text{ cm} < h \text{ columna} = 45 \text{ cm}$$

- Confinamiento del nudo

**Tabla 3-27 Comprobación de confinamiento**

confinamiento	
$b_y = \frac{3}{4} h_y$	No confinado
$b_y = \frac{3}{4} h_y$	No confinado

- Demanda de corte

**Tabla 3-28 Demanda de corte de nudo**

Demanda de corte		
T1	47,83	
C2	26,72	
V columna	7,747	ton
Vj	66,80	ton

- Resistencia a cortante

Debido a las características del nudo, la resistencia a cortante se calculó según el tercer caso mencionado en la sección 2.4.1.3.7

**Tabla 3-29 Resistencia a cortante del nudo**

Resistencia a cortante		
$A_j = b_j h_j$	2025	cm <sup>2</sup>
bj= ancho efectivo del nudo		
$b_{j1} = b + h$	75	cm
$b_{j2} = b + 2x$	45	cm
$\phi V_c = 0,85 \gamma \sqrt{f'c}$	45,51	ton
$\phi V_n = \phi V_c A_j$	92,17	ton

Finalmente, se cumplió:

$$\phi V_n \geq V_{j \max}$$

### 3.2.1.2.7 Cimentación

Se definió finalmente una zapata corrida con 1m de ancho y 0.25m de espesor, cimentada a una profundidad de 0.4m en todos sus contornos y de 0.70m en las secciones internas de la cimentación, para lo cual, siendo conservadores, se ha considerado una descarga por cada columna de 63000Kg.

Para la zapata corrida.

- Carga soportada por la Zapata:

$$q_u = 185,34 \text{ KN/m}^2$$

- Cortante último sobre la Zapata:

$$V_u = 40.961 \text{ KN}$$

- Resistencia Nominal:

$$\phi V_c = 100.39 \text{ KN}$$

$$\text{Cumplimiento } \phi V_c \geq V_u$$

- Momento flexionante:

$$M_u = 13.03 \text{ KN} - m$$

- Momento Nominal:

$$\phi M_n = 33.90 \text{ KN} - m$$

$$\text{Cumplimiento } \phi M_n \geq M_u$$

**Tabla 3-30 Refuerzo del Acero en Zapata corrida**

Acero en Zapata Corrida por metro lineal			
	# Varillas	Diámetro [mm]	Separación [cm]
Acero Transversal	4	14	30
Acero Longitudinal	4	12	28

Los traslapes de las varillas en la cimentación serán de 1m.

Para viga de cimentación – Diseño a flexión

- Momento Ultimo

$$M_u = 3072346.94 \text{ Kg} - \text{cm}$$

- Cuantía de refuerzo para acero longitudinal

$$\rho_{tomado} = 0.0046$$

- Área de acero de refuerzo

$$A_s = 13.24 \text{ cm}^2$$

$$A_{s\_varilla} = 2.54 \text{ cm}^2$$

$$\# \text{ Varillas} = 5.20 \approx 6 \text{ varillas} \rightarrow \phi 18$$

Para viga de cimentación – Diseño a cortante

- Cortante último

$$V_u = 45489.8 \text{ Kg}$$

- Cortante  $V_c$  del concreto

$$V_c = 25541.56 \text{ Kg}$$

- Cortante  $V_s$  del acero

$$V_s = 35111.51 \text{ Kg}$$

$$V_{s\_norma} = 38553.29 \text{ Kg}$$

$$V_s < V_{s\_norma} \rightarrow Ok$$

$$Verificación = 98672.34 Kg$$

$$V_u < Verificación \rightarrow Ok$$

- Acero de refuerzo requerido

$$A_{v\_min} = 0.359 cm$$

$$\phi V_n = 45489.8 kg$$

Verificación

$$V_u \leq \phi V_n \rightarrow OK$$

*Estribos  $\phi 14$  cada 10 cm*

Según el análisis de los asentamientos, se verificó que este estuviera dentro del rango mediante la teoría de Schmertmann, para lo cual se obtuvo:

$$S_e = 3.1 cm < 3.85 cm \text{ dentro de lo permitido.}$$

### 3.2.1.2.8 Diseño de escaleras

Medidas de paso y contrapaso:

$$P = 30 cm$$

$$Cp = 18 cm$$

Espesor mínimo de losa para descanso:

$$t = \frac{L_n}{25} = 15 cm$$

Espesor medio  $h_m$ :

$$\cos \phi = \frac{P}{\sqrt{P^2 + C_p^2}} = 0.857$$



$$h = \frac{t}{\cos \phi} = 17.65 \text{ cm}$$

$$h_m = h + \frac{Cp}{2} = 26.5 \text{ cm}$$

- Medrado de cargas gradas

- Medrado de losa de gradas

$$P_{es} = h_m B \lambda_c = 760 \text{ kg.m}$$

$$P_{ac} = a_c B = 120 \text{ kg.m}$$

$$P_{sc} = S_c B = 480 \text{ kg.m}$$

$$W_{u1} = 1.2 (P_{es} + P_{ac}) + 1.6 P_{sc} = 2050 \text{ kg.m}$$

- Medrado de losa de descanso

$$P_{es} = t B \lambda_c = 430 \text{ kg.m}$$

$$P_{ac} = a_c B = 120 \text{ kg.m}$$

$$P_{sc} = S_c B = 480 \text{ kg.m}$$

$$W_{u2} = 1.2 (P_{es} + P_{ac}) + 1.6 P_{sc} = 1590 \text{ kg.m}$$

- Momento de diseño

$$+M_{dis} = 3.24 \text{ ton.m}$$

- Acero longitudinal

$$a = \frac{A_s f_y}{0.85 f'_c b} = 1.05$$

$$+A_s = \frac{M_u}{\phi f_y \left(d - \frac{a}{2}\right)} = 7.91 \text{ cm}^2$$

- Comprobación acero mínimo:

$$+A_s > A_{s_{min}} = 0.0018 B d$$

$$+A_s > A_{s_{min}} = 2.45 \text{ cm}^2$$

- Separación de las varillas asumiendo un diámetro  $\phi = 14, A_v = 1.54 \text{ cm}$

$$N^{\circ} \text{ varillas} = \frac{7.91}{1.53} \sim 6$$

$$S = \frac{B - 2r - \phi}{n - 1} = 18 \text{ cm}$$

Se escogió refuerzo de  $\phi 14 \text{ c/ } 15 \text{ cm}$

- Acero de momento negativo

$$-A_s = \frac{+A_s}{2} = 3.96 \text{ cm}^2$$

- Separación de las varillas asumiendo un diámetro  $\phi = 12, A_v = 1.13 \text{ cm}$

$$N^{\circ} \text{ varillas} = \frac{3.96}{1.13} \sim 6$$

$$S = \frac{B - 2r - \phi}{n - 1} = 22 \text{ cm}$$

Se escogió refuerzo de  $\phi 12 \text{ c/ } 15 \text{ cm}$

- Acero por temperatura

Asumiendo un diámetro de varilla  $\phi = 10, A_v = 0.78$

$$A_{s_{min}} = 2.70 \text{ cm}^2$$

$$N^{\circ} \text{ varillas} = \frac{2.70}{0.78} \sim 5$$

$$S = \frac{B - 2r - \phi}{n - 1} = 22 \text{ cm}$$

Se escogió refuerzo de  $\phi 10 \text{ c} / 20 \text{ cm}$

### **3.2.2 Diseño Hidrosanitario.**

#### **3.2.2.1 Agua potable**

Para el diseño de la red de distribución de agua potable en cada uno de los departamentos se consideró la ruta más crítica, ya que el condominio contará con un medidor de agua por departamento, por lo que para los departamento del segundo piso alto, será necesario el uso de bombas de 1HP con tanques de presión, esto se debe a que la presión de agua requerida para el punto de salida es de 26.02 m.c.a y se conoce que la presión de agua que llega a la acometida oscila entre 20 a 25 m.c.a.

Luego se tiene que, la presión necesaria de agua para el accesorio de salida de agua en su punto más crítico a la altura de segundo piso alto es de 19.33 m.c.a., por lo que para estos departamentos ni para la planta baja no se necesitará un sistema presurizado.

Para el sistema se ha considerado proveer de un pequeño reservorio de agua en una cisterna de 2500lts, el cual abastecerá las necesidades que demanden el mantenimiento del área social, así como posibles cortes de agua en la zona. Las tuberías de salida en cada punto serán de  $\frac{1}{2}$ ", mientras que la red de distribución será de  $\frac{3}{4}$ ".

En el área social se recomienda la instalación de una piscina prefabricada, ya que esta resulta ser más económica que las fabricadas en sitio, cumpliendo la misma función. Para esto se deberá contar con un sistema de impulsión y succión propio de las piscinas, así como el desarenador y equipo de cloración.

En los planos se consideró un sistema de abastecimiento contra incendios, el cual deberá cumplir con las normas establecidas en el reglamento de prevención, mitigación y protección contra incendios, la cual será puesta en un lugar visible y de fácil acceso para el cuerpo de bomberos en caso de algún día llegar a ser necesario.

### **3.2.2.2 Aguas servidas y aguas lluvias**

Para el caso de aguas servidas se ha considerado tuberías de 2" en unidades de salidas como lavamanos, lavandería y cocina, para salidas de inodoros y bajantes colectores principales diámetros de 4" con pendientes de 1 a 1,5% considerando el tipo de losa que se tiene (steel deck), no se tendrían problemas ya que será necesario que el propietario instale un tipo de cielo falso.

Para el presente caso las bajantes de descargas podría ser de 2", sin embargo, se consideran 4" ya que es la mínima salida de inodoro.

## **3.3 Recomendaciones Generales para el Diseño del Sistema Eléctrico según la Normativa Ecuatoriana de la Construcción NEC-SE-IE.**

Tiene como finalidad establecer las especificaciones técnicas y requisitos mínimos que deben cumplirse en el diseño y ejecución de instalaciones eléctricas interiores para uso residencial, se pretende prevenir, minimizar o eliminar los riesgos de origen eléctrico, al ofrecer condiciones de seguridad para las personas y sus propiedades.

### **3.3.1 Principios generales para el diseño de instalaciones eléctricas residenciales**

La instalación eléctrica debe garantizar la salvaguardia de las personas y de los bienes contra los riesgos que puedan surgir por el uso de la electricidad, así como el cumplimiento de estándares de calidad y continuidad del servicio.

Debe existir un alto grado de coordinación y concurrencia entre los diseños eléctrico, telefónico, electrónico, hidráulico, estructural y sanitario.

Condómino Residencial consta de 7 departamentos con 1.152 m2.

Considerada según la NEC, una vivienda especial por el área de construcción mayor a 400 m2.

Para un conjunto residencial de siete departamentos se recomienda un medidor para cada departamento, por el número de medidores es obligatorio colocar un transformador, según lo requerido por la CNEL.

#### **3.3.1.1 Transformador**

- Transformador Bifásico de 3.7 kv. Inatra o Ecuatran.
- El conductor para la acometida del transformador hasta la caja de medidores se recomienda usar cable súper Flex N° 2/0 por línea.
- La tubería emt para la acometida del transformador hasta la caja para medidores se recomienda de 3”.

#### **3.3.1.2 Tablero para medidores.**

Se recomienda para un alimentador, desde el medidor hasta el tablero de distribución, conductor N°. 6 AWG de cobre aislado tipo THHN.

- Tablero o gabinete para 7 medidores con espacio para medidor especial.
- Desde la caja de medidores hasta los centros de carga usaremos tubería emt o manguera flexible de polietileno negra mínimo de 1”.
- El conductor de la caja de medidores hasta los respectivos centros de carga se recomienda conductor súper Flex N° 4.

#### **3.3.1.3 Centros de carga.**

Los tableros deberán estar en lugares con las siguientes características:

- Lugar fijo y libre de humedad, fácil acceso para mantenimientos.
- Diagrama unifilar descrito, sus protecciones e interruptores.
- Cargas balanceadas.
- Salida de reserva por cada 5 puntos de salida.
- Circuitos con dispositivos de protección de sobre corriente.
- Altura de instalación a 1,60 metros desde el nivel del piso a la base del tablero.

- Deberá tener barra de tierra y neutro.
- Centro de cara de 16 puntos bifásicos por departamento.
- Breaker de 2 polos para circuitos a 220V de acuerdo a su carga.
- Breaker de 1 polos para circuitos 110V de acuerdo a su carga.

La protección del circuito especial de la cocina eléctrica de 220V debe realizarse mediante un Breaker bipolar mínimo de 40 amperios, instalado en el interior del tablero de distribución.

#### **3.3.1.4 Tuberías y Cajetines**

Las tuberías para la instalación de los circuitos eléctricos deben ser de los siguientes tipos:

- Las tuberías deberán ser de pvc liviano.
- Las tuberías deberán ser de polietileno flexible.
- Las tuberías metálicas deberán ser de tipo emt.
- Se recomienda usar manguera de luz negra de  $\frac{3}{4}$  para las instalaciones en el interior del edificio.
- Se recomienda dejar puesto mangueras para el sistema de voz “teléfono”, datos “internet” y tv “tv cable”.
- Considerar una manguera de luz negra 1” en la parte frontal del edificio para futuros cambios o adecuaciones eléctricas.
- Los cajetines para la instalación de los circuitos eléctricos deben ser de los siguientes tipos, cajetines rectangulares y octagonales.

#### **3.3.1.5 Instalación de puesta a tierra.**

Es muy importante tener un sistema puesto a tierra para la protección de los aparatos eléctricos dentro del hogar y protección de las personas.

Las varillas para el sistema puesta a tierra se recomienda colocarlas antes de empezar a construir la estructura.

#### **3.3.1.6 Circuitos Eléctricos**

Se recomienda dentro del condominio colocar circuitos independientes tanto para luces y tomas:

En el circuito a 220V para la cocina de inducción de 6.000W se recomienda utilizar breaker bipolar de 50 Amp.

En el circuito a 220V para la ducha eléctrica de 3.500W se recomienda utilizar breaker bipolar de 40 Amp.

En los circuitos a 220V para dos aires acondicionados de 2.500W se recomienda utilizar breaker bipolar de 32 Amp.

Para los circuitos a 110V dentro de los dormitorios se recomienda utilizar breaker unipolar de 20 Amp.

Para los circuitos a 110V dentro de los dormitorios y la sala se recomienda utilizar breaker unipolar de 20 Amp.

Para los circuitos a 110V para el área de cocina, nevera, licuadora y microondas, se recomienda utilizar breaker unipolar de 20 Amp.

#### **3.3.1.7 Circuito de toma corrientes.**

En los circuitos de tomacorrientes se debe colocar fase, neutro y tierra para soportar una capacidad máxima de 20 amperios de carga por circuito y no excedernos a 10 salidas.

#### **3.3.1.8 Circuito de Iluminación**

Cada circuito de iluminación debe tener una carga máxima de 15 amperios y no exceder a los 15 puntos de iluminación.

Se debe tener presente que la carga máxima en iluminación es de 100W y un máximo de 6 puntos de iluminación por circuito, al haber cualquier avería eléctrica y no tener un apagón general de iluminación del departamento. En circuitos de iluminación se utiliza conductor de cobre aislado tipo THHN con una sección mínima de 2,5 mm<sup>2</sup> (14 AWG) para la fase, el neutro y conductor de tierra.

#### **3.3.1.9 Calibre de conductores.**

- Conductores thhn flex 100 % cobre con doble chaqueta de recubrimiento.
- Para los circuitos de fuerza "toma corrientes" usar conductor thhn flex N° 10 capacidad de 30 a 32 amperios.

- Para los circuitos de fuerza “toma corrientes” usar conductor thhn flex N° 12 capacidad de 20 amperios.
- Para los circuitos de iluminación “iluminación” usar conductor thhn flex N° 14 capacidad de 15 a 16 amperios.
- Para el circuito de la ducha eléctrica usar conductor thhn flex N° 8.
- Para el circuito de la cocina de inducción usar conductor thhn flex N° 8.
- Para el circuito de los aires acondicionados usar conductor thhn flex N° 10.

Tener presente los siguientes colores de los conductores dentro de la instalación:

Neutro conductor color blanco

Tierra conductor color verde, verde con franja amarilla.

Fase conductor color rojo, azul, negro o cualquier otro color diferente a neutro y tierra.

- Trabajar con aislantes o taípe 3M.

### **3.3.2 Recomendaciones generales.**

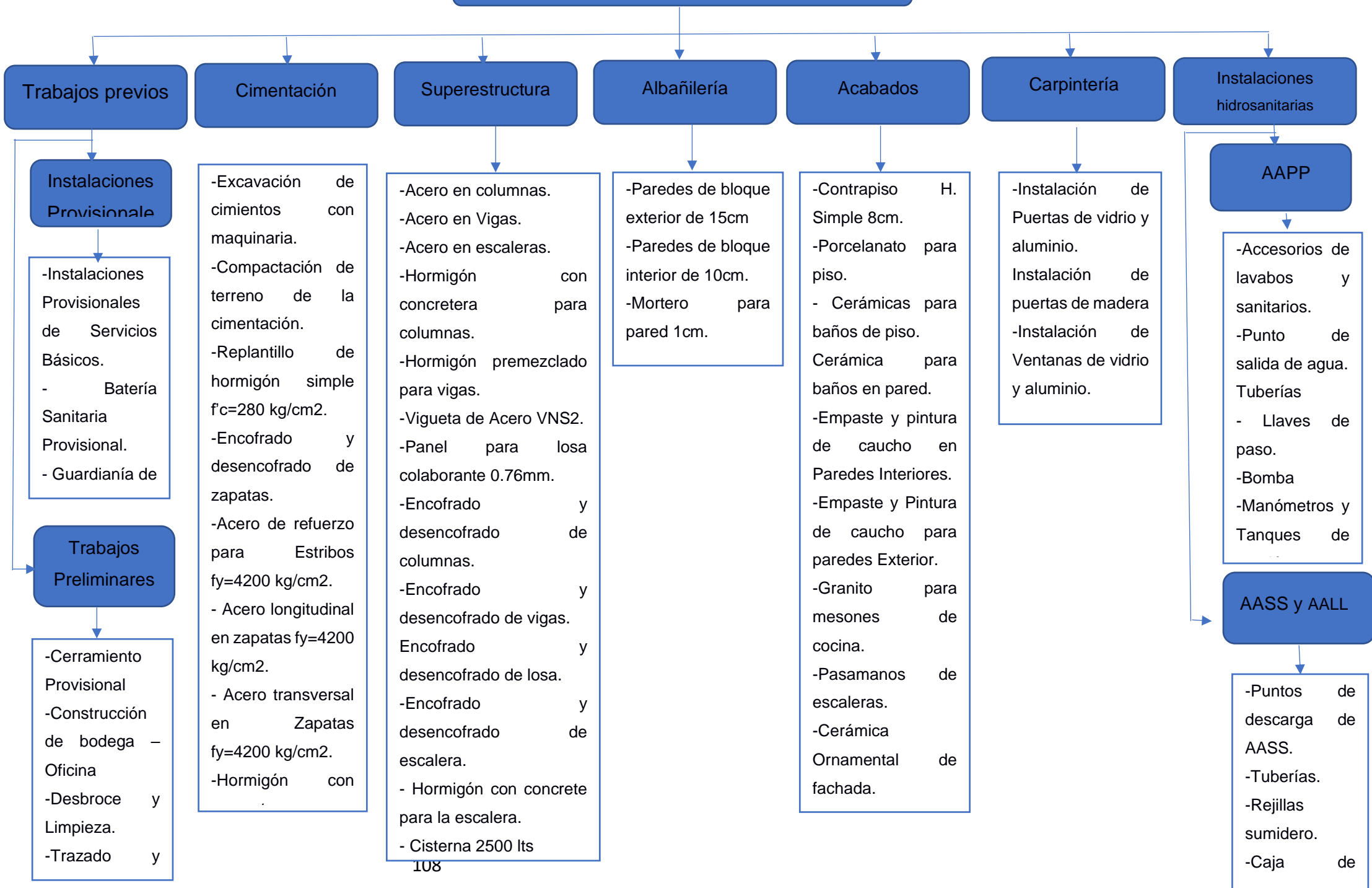
- Mano de obra eléctrica calificada.
- Proyecto eléctrico antes de la cimentación del edificio.
- Considerar un circuito para succión del agua de los aires acondicionados o un desagüe para los mismos.
- No deben utilizarse los tubos metálicos como conductores de puesta a tierra o de neutro.
- Los tramos de tubería deben asegurarse con amarras de hierro galvanizado a las cadenas de la estructura para evitar el movimiento de la tubería durante el proceso de vaciado de hormigón.
- Los diámetros de las tuberías deben ser suficientes para alojar en el interior los cables necesarios.
- Para tener facilidad de construcción y/o maniobra se debe procurar instalar no más de dos codos de conexión para un mismo tramo de tubería. En caso de necesidad deben instalarse cajetines de paso de las dimensiones adecuadas según su tamaño y número de tubos que convergen en ellos.



### **3.4 Presupuesto**

#### **3.4.1 Estructura de desglose de trabajo**

# Condominio residencial de 3 planta en Salinas



### 3.4.2 Cronograma de Actividades

Se adjunta al final del documento

### 3.4.3 Presupuesto

En la tabla 3-16 se muestra el presupuesto estimado de la obra dentro de los parámetros de alcance del proyecto, donde se ha considerado, obra gris, acabados arquitectónicos principales y sistema hidrosanitario, donde no se considera mano de obra ni material eléctrico, dando como resultado **\$400578.45** para los casos considerados, y un total aproximado por metro cuadrado de construcción de **\$380**, considerando este valor competitivo dentro del mercado ya que no se encuentra la obra con todos sus acabados, esto según el alcance del proyecto. El proyecto tendrá una duración aproximada de 128 días fuera de días de descanso.

**Tabla 3-31 Presupuesto estimado de la obra**

Presupuesto Referencial Condominio "SOL Y MAR"					
	Ubicación: Cdla. La Milina, Salinas				
	Fecha: Septiembre, 2020				
Código	Descripción del rubro	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
	<b>1. Instalaciones Provisionales</b>				
1.1	Instalación Provisional de Servicios Básicos	glb	1.00	478.24	478.24
1.2	Batería Sanitaria Provisional	glb	1.00	333.87	333.87
1.3	Guardianía de Obra	mes	5.00	890.70	4453.50
	<b>2. Trabajos Preliminares</b>				
2.1.	Cerramiento provisional de metálico e=0.4mm h=2.4m	ml	96.00	37.21	3572.54
2.2	Construcción de bodega - Guardianía - Oficina	m <sup>2</sup>	15.00	44.77	671.55
2.3	Desbroce y limpieza (Incluye desalojo)	m <sup>2</sup>	563.75	0.74	417.18
2.4	Trazado y replanteo	m <sup>2</sup>	563.75	1.99	1121.86
	<b>3.Cimentación</b>				
3.1	excavación de cimientos con maquinaria	m <sup>3</sup>	117.60	6.28	738.53
3.2	compactación de terreno de la cimentación	m <sup>2</sup>	235.20	8.68	2041.54
3.3	Replantiillo de hormigón simple f'c=110 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	16.80	65.91	1107.29

3.4	Encofrado y desencofrado de Zapatas	m <sup>2</sup>	257.70	40.55	10449.86
3.5	Acero de refuerzo para Estribos fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	2545.28	1.56	3970.64
3.6	Acero de longitudinal en zapata fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	Kg	2797.68	1.56	4364.38
3.7	Acero transversal Zapata fy=4200kg/cm <sup>2</sup>	Kg	167.88	1.56	261.89
3.8	Hormigón con concretera para zapata f'c=280 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	73.31	109.04	7993.18
<b>4. Superestructura</b>					
4.1	Acero en columnas fy= 4200 kg/cm <sup>2</sup>	Kg	35008.96	1.56	54613.98
4.2	Acero en vigas fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	Kg	10039.65	1.56	15661.85
4.3	Acero en escalera fy= 4200 kg/cm <sup>2</sup>	Kg	305.37	1.56	476.38
4.4	Hormigón con concretera para columnas f'c=280kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	42.71	109.04	4657.53
4.5	Hormigón pre mezclado para vigas y losa f'c=280kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	151.77	175.16	26583.51
4.6	Vigueta de Acero VNS 2	Kg	6900.12	2.06	14214.25
4.7	Panel para Losa Colaborante 0.75mm	m <sup>2</sup>	1087.20	17.62	19156.46
4.8	Encofrado y desencofrado de columnas	m <sup>2</sup>	132.19	17.48	2310.72
4.9	Encofrado y desencofrado de Vigas	m <sup>2</sup>	328.41	24.85	8161.10
4.10.	Encofrado y desencofrado de losa	m <sup>2</sup>	146.65	19.58	2871.42
4.11	Encofrado y desencofrado de Escalera	m <sup>2</sup>	23.67	37.39	885.03
4.12	Hormigón con concretera para escalera f'c=280kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	1.72	109.04	188.05
4.13	Cisterna 2500 lts	U	1.00	298.21	298.21
<b>5. Albañilería</b>					
5.1	Paredes de bloque exterior de 15 cm	m <sup>2</sup>	951.45	18.43	17535.22
5.2	Paredes de bloque interior de 10cm	m <sup>2</sup>	518.16	16.90	8756.90
5.3	Mortero para pared 1 cm	m <sup>2</sup>	2463.50	7.97	19634.06
<b>6. Acabados arquitectónicos</b>					
6.1	Contrapiso hormigón S 8 cm	m <sup>2</sup>	255.78	19.33	4944.23
6.2	Porcelanato para piso	m <sup>2</sup>	403.44	34.05	13737.12
6.3	Cerámicas para baños para piso	m <sup>2</sup>	62.74	17.57	1102.35
6.4	Cerámicas para baños y cocina en pared	m <sup>2</sup>	226.80	21.70	4921.56
6.5	Empaste y Pintura de caucho de Paredes Interior	m <sup>2</sup>	1383.39	5.39	7456.47
6.6	Empaste y Pintura de caucho de Paredes Exterior	m <sup>2</sup>	347.07	8.63	2995.21
6.7	Granito para mesones de cocina	m <sup>2</sup>	40.00	177.88	7115.20
6.8	Pasamanos de escaleras	ml	17.00	55.73	947.41
6.9	cerámica Ornamental de fachada	m <sup>2</sup>	60.00	16.00	960.00
<b>7. Carpinterías y Ventanas</b>					

7.1	Puerta C.P. Cristal 2 x 1.15 - 2	U	2.00	246.02	492.04
7.2	Puerta C.P.1. Cristal 2x 0.86 - 2	U	1.00	200.14	200.14
7.3	Puerta C.P.G. 2 X 1.6 - 2	U	2.00	269.69	539.38
7.4	Puerta P.B. Madera 2 x 0.7	U	12.00	217.73	2612.76
7.5	Puerta P.C. y P.P.B. 2. x 0.81	U	17.00	231.66	3938.22
7.6	Puerta P.D. 2 x 0.8 (2 hojas de 0.4 m c/u)	U	2.00	313.73	627.46
7.7	Puerta P.P.E. 2 x 1.15	U	8.00	266.16	2129.28
7.8	Ventana V.A 1.73 X 0.7 X 0.91	m <sup>2</sup>	6.30	76.01	119.66
7.9	Ventana V.A.G. 0.6 X 1.8 X 1.5	m <sup>2</sup>	3.60	76.01	68.41
7.10.	Ventana V.C. 1.72 X 0.9 X 1.83	m <sup>2</sup>	44.07	76.01	239.25
7.11	Ventana V.C.P. 1.73 X 0.9 X 1.83	m <sup>2</sup>	12.66	76.01	240.64
7.12	Ventana V.E. 1.2 X 0.9 X 0.91	m <sup>2</sup>	4.37	76.01	83.00
7.13	Ventana V.L. 0.9 X 1.65 X 1.0	m <sup>2</sup>	3.60	76.01	68.41
7.14	Ventana V.P. 1.6 X 0.9 X 0.8	m <sup>2</sup>	12.30	76.01	155.79
7.15	Ventana V.T. 1,68 X 0.70 X 1.22	m <sup>2</sup>	4.10	76.01	155.79
7.16	Ventana V.S. 1.73 X 0.72 X 2.84	m <sup>2</sup>	9.83	76.01	373.45
<b>8. Instalaciones AAPP</b>					
8.1	Lavadero de plato doble	U	8.00	93.37	746.96
8.2	Lavamanos para baño	U	20.00	87.80	1756.00
8.3	Pieza de inodoro	U	20.00	93.44	1868.80
8.4	Duchas y llave	U	14.00	30.05	420.70
8.5	Puntos de agua potable Ø3/4"	pto	0.00	27.38	0.00
8.6	Puntos de agua potable Ø1/2"	pto	62.00	25.08	1554.96
8.7	Tubería de pvc Ø3/4"	ml	306.00	6.78	2074.68
8.8	Tubería de pvc Ø1/2"	ml	81.00	5.08	411.48
8.9	Llave de paso deØ3/4"	U	0.00	21.73	0.00
8.10.	Llave de paso deØ1/2"	U	64.00	10.23	654.72
8.11	Bomba con tanque de presión (S. Hidroneumático)	U	4.00	381.16	1524.64
<b>9. Instalaciones AASS y AALL</b>					
9.1	Puntos de AASS de Ø 4"	pto	24.00	24.20	580.80
9.2	Puntos de AASS de Ø 2"	pto	29.00	18.35	532.15
9.3	Tubería desagüe Ø 6"	ml	18.00	11.60	208.80
9.4	Tubería desagüe Ø 4"	ml	142.00	11.03	1566.26
9.5	Tubería desagüe Ø 2"	ml	64.00	10.45	668.80
9.6	Rejilla sumidero 4"	U	21.00	7.30	153.30
9.7	Caja de registro	U	8.00	41.88	335.04
<b>10. Obras Complementarias</b>					
10.1	Cerramiento de hierro forjado h=2.2m	ml	44.80	123.84	5548.03

10.2	Pasamano de balcones	ml	63.00	60.58	3816.54
10.3	Acera de Hormigón Simple $f'c = 140 \text{ kg/cm}^2$ , e=10cm	m2	74.95	16.30	1221.69
10.4	Adoquín para Parquederos $f'c=300 \text{ kg/cm}^2$ , e=5cm	m2	166.16	13.15	2185.00
10.5	Cielo falso de madera contrachapada	m2	1087.20	29.03	31561.42
10.6	Planta - Jardinería	U	13.00	6.20	80.60
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <p><b>OFERTANTE</b></p> <p>Linda Orosco y Gabriela López</p> </div>				<b>Total</b>	<b>348329.09</b>
				<b>Indirectos 15%</b>	<b>52249.36</b>
				<b>Precio total</b>	<b>400578.45</b>
				Área	1056
				Costo/A	379.34

### 3.4.4 Especificaciones técnicas

#### 3.4.4.1 ETP de hormigón con concretera

##### I. Identificación

**Nombre del Proyecto:** Diseño de un condominio residencial de tres plantas, incluye área social y parqueos, en la Ciudad de Salinas de La provincia de Santa Elena.

**Ítem:** 4.4

**Código del rubro:** 4.4

**Descripción del rubro:** Hormigón con concretera para columnas  $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$

##### II. Ejecución

**Descripción física del rubro:** es la construcción y curado de columnas de hormigón armado, el cual debe cumplir con la resistencia especificada de  $f'_c = 280 \text{ kg/cm}^2$  en una edad de 28 días desde su fundición.

**Materiales:** se emplean cemento hidráulico, agregados (arena y grava), agua, en ocasiones aditivos según lo que especifique el calculista estructural.

**Mano de obra:** Maestro de obra (C2), albañil (D2) y ayudante de albañil (E2).

**Maquinaria:** Para este caso el hormigón será mezclado en concreteira con las cantidades adecuadas de todos los materiales, su movilización a lugar de fundición podrá ser por medio de bomba y grúa u equipo de transporte como carretilla o la retroexcavadora.

**Rubros previos:** Acero de refuerzo y encofrado, esto sería los rubros inmediatos para estar completos, pero pueden existir otras dependiendo el caso como, la cimentación, o en el caso de ser columnas de plantas altas, la losa del piso inferior deberá estar terminada y haber alcanzado una resistencia apropiada para soportar el peso de la carga de trabajadores y los siguientes elementos estructurales.

**Ejecución del rubro:** Para esto deben estar realizadas todas las actividades previas al rubro y con la aprobación de fiscalización, si es el caso, se procederá a fundir el elemento estructural, verificando que haya un correcto encofrados y verticalidad (Aplomado)

**Normas y regulaciones:** será responsabilidad tanto de fiscalización como del constructor tomar en cuentas la NEC 11 y otras normas aplicables al país como el ACI 318

**Pruebas:** Es necesario tomar testigos del hormigón conforme a las normas técnicas y revisar su resistencia a los 7, 14 y 28 días, para el día 28 el hormigón ya deberá haber alcanzado su resistencia máxima.

### **III. Unidad de medida y forma de pago**

**Unidad de medida:** para este rubro el pago se lo realizará por  $m^3$  de hormigón realmente colocado en obra.

**Forma de pago:** para este caso se calculará el volumen de hormigón una vez este se encuentre concluido y con lo especificado en los planos. No se considerará volúmenes excedentes por columnas con encofrados de medidas mayores a la ya especificadas en el diseño, o por razones de trabajos mal realizados.

### 3.4.4.2 ETP de Acero de refuerzo

#### I. Identificación

**Nombre del Proyecto:** Diseño de un condominio residencial de tres plantas, incluye área social y parqueos, en la Ciudad de Salinas de La provincia de Santa Elena.

**Ítem:** 4.1

**Código del rubro:** 4.1

**Descripción del rubro:** Acero en Columnas  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

#### II. Ejecución

**Descripción física del rubro:** Consiste en el armado y colocados en sitio del acero de refuerzo para las columnas con una resistencia  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$

**Materiales:** Varillas de acero según los especificado en el diseño estructural, alambre recocido negro para amarres, cortadora modeladora de hierro.

**Mano de obra:** Maestro de obra (C1), Fierro (D2) y peón (E2).

**Rubros previos:** Será necesario que los rubros concernientes a la cimentación estén acabados, y en el caso de ser en pisos altos, la estructura de la losa del piso inferior deberá estar concluida.

**Ejecución del rubro:** Para darle forma al acero deberá ser hecho en frío, en caso de existir empalmes o traslapes estos deberán ser dispuesto por el estructurista según las especificaciones dadas en el ACI 318 14, lo mismo en el caso de existir ganchos de agarre, se deberá respetar lo estipulado en el diseño.

**Normas y regulaciones:** será responsabilidad tanto de fiscalización como del constructor tomar en cuentas la NEC 11 y otras normas aplicables al país como el ACI 318

**Pruebas:** De conformidad con las normas y verificación de resistencia de  $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$



### **III. Unidad de medida y forma de pago**

**Unidad de medida:** para este rubro el pago se lo realizará por *Kg* de Acero realmente colocado en obra.

**Forma de Pago:** Para este caso, mediante planilla de acero realizada para columnas, se verificará se sea la misma cantidad puesta en obra y se cumpla el diseño especificado en los planos estructurales

# CAPITULO 4

## 4. EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

### 4.1 Objetivos

#### General

Identificar el impacto Ambiental que ocasionará la construcción de un edificio residencial de 3 plantas en la Ciudad de Salinas, mediante la realización de un borrador EIA, previniendo, y de ser el caso, mitigando los factores que pudieran ser afectados en la realización de este proyecto.

#### Específicos

- Identificar las diferentes fases o actividades del proyecto que pudieran ser afectadas dentro de la EIA
- Establecer factores de riesgo que pudieran ser impactados.
- Identificar de impactos ambientales
- Evaluar posibles medidas de prevención de los impactos.

### 4.2 Zonas intangibles y territorios que pertenecen al sistema nacional de áreas protegidas

Para este caso, al ser una construcción con un leve impacto ambiental, por el tipo de construcción, se encuentra en la Categoría 1 de Impacto No Relevante, la documentación que debe entregar la autoridad Ambiental (MAE) al promotor para comenzar las actividades del proyecto es un Certificado Ambiental.

Para esta categorización en la que se encuentra el proyecto, es necesario que el promotor cumpla con la Guía de la Buenas Prácticas Ambientales dado por el

Ministerio del Ambiente. Esta guía proporciona una serie de prácticas Ambientales basadas en un buen uso de la energía, el agua, el papel, la correcta gestión de los desechos y el consumo responsable.

### **4.3 Descripción general del proyecto**

El proyecto en desarrollo consiste en la construcción de un edificio departamental de tres plantas, con área social para cada nivel y un área de esparcimiento general con piscina y pequeña área de parrilla. Además, cuenta con garaje exclusivo para cada departamento.

Para iniciar con el proyecto es necesario la excavación y relleno del suelo propio del área para lograr mejorías en sus propiedades físicas, además, para el levantamiento de la estructura se hará uso de técnicas constructivas usuales como el hormigón armado con materiales como cemento, agregado, acero de refuerzo, perfiles metálicos, mampostería, etc.

#### **4.3.1 Descripción inicial**

Salinas, al ser una ciudad turística y en constante regeneración urbana, se caracteriza por la gran acogida de personas a diario. Se entiende, por tanto, que es de gran importancia para la ciudad mantenerse limpia, de buen aspecto, de ambiente agradable y sobre todo resultar atractiva y no generar malestar físico, mental o social en sus alrededores.

Conforme a lo mencionado y debido a la escala del proyecto, es necesario identificar y evaluar los posibles impactos ambientales a producirse en las diferentes actividades que se darán a lo largo de todas sus etapas, incluyendo la operación del edificio, de manera que se pueda determinar los efectos positivos o negativos con el objetivo de encontrar rutas de prevención o mitigación de estos.

## 4.4 Línea Base del Proyecto

### 4.4.1 Medio Físico

- **Clima:** Al ser un cantón costero, parte de la Corriente fría de Humboldt pasa por la península, lo que ocasiona que su clima sea tipo árido desértico, con características ambientales salinas propias del sector. Se la considera como una de las ciudades más secas de Ecuador. Con dos temporadas por año, la lluviosa, de enero a abril, y la seca, de mayo a diciembre.
- **Pluviometría:** Presenta una precipitación anual de 125 a 150 mm, el 90% de estas se da en la temporada de lluvia, esto en los meses de enero a mayo. El territorio costero ecuatoriano, lo que incluye a Salinas, se caracteriza por ser seco la mayoría del año, sin embargo, los meses en los que llueve, suelen haber grandes crecidas en los ríos, los cuales llegan incluso a desbordarse, este cambio es notorio ya que en época seca estos suelen desaparecer por la escasez de agua en ellos.
- **Temperatura:** Dentro de Salinas, en la temporada de lluvia, se presencia el clima caliente y nublado, mientras que en época seca es ventosa y parcialmente nublada. Su temperatura oscila entre 17°C a 28°C, esto proporciona un ambiente agradable para visitar sus playas en cualquier época del año, ya que la temperatura de sus aguas va desde 22°C a 25°C. (INAMHI, 2019)  

La temperatura de Salinas permita que la vida dentro de la ciudad se desarrolle de forma amena. Estudios demuestran que vivir en un clima agradable favorece el desarrollo de los seres vivos, lo cual incluye a las personas esto es, es su supervivencia, reproducción y desarrollo. (Princio, 2019)
- **Riesgo Sísmico:** En datos presentados por la NEC Salinas se encuentra en una zona con alto riesgo sísmico, con una aceleración (en relación con la

gravedad) mayor a 0,5g (NEC, 2015). De acuerdo con datos publicados por el Instituto Geofísico de la Escuela Politécnica Nacional, el riesgo sísmico de la zona se relaciona con los procesos de subducción de la placa de Nazca, bajo la placa sudamericana, y a los movimientos ocurridos a través de las fallas geológicas del lugar. ( MIDUVI, 2015)

- **Geomorfología:** Rocas sedimentarias con origen marino-continental son las formaciones geológicas halladas en Salinas, pertenecientes a la edad terciaria y con sedimentos cuaternarios de origen marino a su alrededor. Las mismas que reposan sobre zonas ígneo-sedimentario asociadas a áreas de falla tanto en el noroeste como sureste del cantón.

#### 4.4.2 Medio Biótico

- **Flora**

En investigación presentada por Best y Kessler realizada en 1995, detallan el siguiente tipo de flora:

*Tabla 4-1 Tipos de Ecosistemas de Salinas*

<b>Ecosistema Terrestre</b>	<b>Ecosistema Marina</b>
Matorrales	Zona intermareal
Bosque Espinoso	Plataforma continental
Bosque inter- montano	Balos rocosos
	Talud continental
	Rocas e islotes costeros

Cada ecosistema con su flora pertinente, más sin embargo en la zona a desarrollarse el proyecto, no se presenta vegetación alguna más que una posible maleza.

- **Fauna:** Dentro de Salinas es posible encontrar animales como: el zorro, la nutria, la gineteta, el águila, búho real, ruiseñores y currucas capirotadas, esta es una lista de la fauna terrestre más conocida en el sector. Al tener playa, también cuenta con fauna marina como: corvina, atún, sardina, robalo, picudo, liza, lenguado, camarones, langostas, cangrejos, entre otros. Toda esta variedad de animales presentada no es afectada directamente por el proyecto, ya que, dentro del área de construcción, no se presenta la existencia de esta, ni de ninguna otra a más que algunos tipos de insectos existentes en toda la zona.

Como parte del cuidado del patrimonio Natural, el Ministerio del Ambiente en el documento de redición de cuentas del 2019 señala algunas de las medidas y actividades realizadas para la protección de la fauna del Santa Elena, entre ellas se encuentran:

- Controles a los centros de Tenencia y Manejo de Fauna silvestre.
- Investigaciones científicas en las zonas protegidas.
- Retención de 12 especímenes de vida silvestres.

Estas y otras actividades muestran la diversidad de fauna que pudiera estar presente en Salinas, por lo que para ejecutar este proyecto es importante el análisis del impacto que ocasionaría la ejecución de este y las posibles medidas de prevención.

- **Cobertura natural y usos de tierra:** Según un estudio realizado por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, el 29.22% del área total está cubierta por vegetal natural, el 49.33% es usado en actividades humanas, y el 6.54% de uso agrícola. La tendencia de uso agrícola son los cultivos de hortícolas, cebolla, tomate y frutas como papaya.

### **4.4.3 Medio Socio-Económico**

Según datos existentes en la página oficial del Municipio de Salinas de acuerdo con el último censo Nacional en el 2010, “Salinas tiene una población de 68.675 habitantes, de los cuales 35.436 son hombre y 33.239 mujeres; 34.719 viven en el área urbana y 33.956 personas están en la zona rural” (GAD Salinas). En promedio los habitantes de la Ciudad de Salinas tienen 26 años.

Según datos del INEC en su último censo, la tasa de analfabetismo dentro de la ciudad es del 4.5%, lo cual equivale a 3091 personas aproximadamente.

La ciudad cuenta con una población económicamente activa de aproximadamente 24500, de la cuales sólo cerca de 6 400 son mujeres, representando un total 22% con referencia a la provincia, la diferencia de hombres representa el 23% del total en la provincia. (INEC, 2010).

El cantón es rico en el sector urbano dedicado a la atracción turística y el comercio, además parte de la población en el sector rural se dedica a la pesca.

La construcción del condominio residencial apartará directamente al crecimiento Urbano y representará un cambio al ser característico de expansión vertical, fomentando este modelo de viviendas, en donde se promueve el desarrollo en altura, se ocupará menos superficie de suelo por habitante y permitirá el máximo aprovechamiento de los espacios.

## **4.5 Predicción de impactos**

La evaluación de los posibles impactos a ser generados por el desarrollo del proyecto se basa, en detallar cada una de las actividades y de la probable afectación que su implementación pueda generar.

### **4.5.1 Metodología de predicción y evaluación de impactos**

Es posible encontrar diferentes metodologías dependiendo del nivel de indagación al que se quiera o necesite llegar. Entre estas están, por ejemplo, listas de revisión o chequeo, diagramas de redes o matrices causa/efecto.

La metodología seleccionada se basa en el desarrollo de una matriz de causa/efecto para evaluar de forma cuantitativa y cualitativa los posibles impactos a ser generados por el desarrollo del proyecto, de manera que se pueda obtener resultados confiables.

De la infinidad de variantes de estas matrices, se destaca la matriz del método de V. Conesa Fernández-Vitora, desarrollada en el año 1997 como una medida de identificación de posibles impactos, adaptándose al medio cambiante y tiempos actuales.

#### **4.5.2 Descripción de actividades relacionadas al desarrollo del proyecto**

Se determinan posibles actividades que pudieran producir impacto. En la Tabla 4-2 se realiza un resumen de las actividades identificadas para cada fase del proyecto, dentro de la cuales, el movimiento de tierra se prevé será un factor importante para considerar, ya que esto implica remover parte del suelo existente por otro, además que para la actividad es necesario el uso de maquinaria pesada, la cual genera ruido y CO<sub>2</sub> mientras se encuentra en funcionamiento. También existen otros aspectos importantes a considerar como: el polvo generado en cada etapa de la construcción y el uso de agua dentro de la misma ya sea en la fase constructiva o en mantenimiento.

***Tabla 4-2 Lista de Actividades principales del Proyecto***

<b>Fase</b>	<b>Etapa</b>	<b>Actividad</b>
Fase I: Fase de Construcción	Etapa I: Movimiento de Tierra, mejoramiento de terreno y replanteo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desalojo de primer metro de capa de suelo</li> <li>• Excavación con maquinaria de mínimo 1.5 metros por debajo de la primera capa de relleno.</li> <li>• Desalojo del material excavado.</li> <li>• Relleno y compactado con maquinaria de suelo mejorado</li> <li>• Nivelación del terreno.</li> <li>• Construcción de bodega</li> <li>• Excavación y replanteo</li> </ul>



	Etapa II: Construcción de la cimentación (Obras bajo el suelo).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trazado de ejes</li> <li>• Excavación para la cimentación Y cisterna</li> <li>• Encofrado.</li> <li>• Armado del acero de refuerzo.</li> <li>• Fundición de las zapatas</li> <li>• Construcción de cisterna</li> <li>• Desencofrado y curado</li> <li>• Sobre cimientos</li> </ul>
	Etapa III: implantación Estructural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Armado del acero en columnas</li> <li>• Encofrado de columnas</li> <li>• Fundición de concreto en columnas.</li> <li>• Desencofrado y curado de columnas</li> <li>• Armado de Acero en vigas</li> <li>• Encofrado de vigas y losa</li> <li>• Fundición de concreto en vigas y losa.</li> <li>• Desencofrado y curado de vigas y losa</li> <li>• Armado de escalera.</li> <li>• Construcción de paredes</li> </ul> <p>(Es necesario repetir esta fase para cada nivel de piso)</p>
	Etapa IV: Instalaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones Sanitarias</li> <li>• Instalaciones eléctricas.</li> </ul>
	Etapa V: Fase de Acabados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Áreas verdes.</li> <li>• Cerramiento.</li> <li>• Enlucido de paredes.</li> <li>• Pintura</li> <li>• Acabados de cerámica</li> <li>• Colocación de ventanas y Puertas</li> <li>• decoración de los ambientes</li> <li>• Limpieza</li> </ul>
Fase II: Fase de Explotación, Operación y Mantenimiento	Etapa I: Apertura al público	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Publicidad</li> </ul>
	Etapa II: Proceso de venta o renta de departamentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Venta o rente de departamentos.</li> <li>• Trámites legales</li> <li>• Socialización de reglamentos y acuerdos de convivencia.</li> </ul>
	Etapa III: Mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eliminación de desechos solidos</li> <li>• Cabio de tuberías.</li> <li>• Tratamiento de aguas residuales.</li> <li>• Arreglo de mampostería.</li> <li>• Pintura</li> <li>• Mantenimiento de área social. (Nuevos propietarios)</li> </ul>
Fase III: Fase de cierre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Remoción de escombros.</li> <li>• Limpieza de la vivienda.</li> <li>• transporte de escombros</li> </ul>	

### 4.5.3 Descripción de factores ambientales involucrados

Dentro de los potenciales impactos a considerar, en la Tabla 4-3 se tiene la generación de desechos sólidos y material de residuo por actividad constructiva, ya que la cantidad de material suele ser grande.

Dentro de los aspectos a considerar, se encuentra la salud y bienestar de los trabajadores, ya que, están continuamente expuestos a partículas de polvo suspendidas en el aire, ruido constante de máquinas y sucesos imprevistos dentro de la obra como es el caso de los accidentes. Por ello es importante que todos los involucrados tengan a su disposición equipo de protección personal.

Resaltando aspectos positivos se tiene, el crecimiento urbanístico de la ciudad y desarrollo socioeconómico de la misma, impulsando así el trabajo de la mano de obra a emplear y mejoramiento urbano de la misma.

**Tabla 4-3 Potenciales impactos de acuerdo con el factor ambiental**

<u>Fase</u>	<u>Factor</u>	<u>Factor ambiental</u>	<u>Potenciales Impactos</u>
<b>Construcción</b>	<b>Físico</b>	<b>Aire</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación debida al levantamiento del polvo en etapas de construcción.</li> </ul>
		<b>Suelo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cambio de suelo a uno no propio de la zona.</li> <li>Contaminación por hidrocarburos (aceites, gasolina, diésel, etc)</li> <li>Incrementos de esfuerzos en las capas del suelo.</li> </ul>
		<b>Ruido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Afectación a la salud auditiva de los trabajadores y personas aledañas provocado por el ruido de maquinaria y herramienta</li> </ul>
		<b>Agua Superficial</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Obstrucción del agua en el nivel freático (debido a la cimentación)</li> <li>Deterioro de la calidad de agua</li> </ul>
		<b>Agua Subterránea</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deterioro de la calidad de agua por filtración de posibles desechos producidos en accidentes.</li> </ul>
	<b>Desechos</b>	<b>Desechos sólidos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación por desechos sólidos y material de residuo por actividad constructiva</li> </ul>
	<b>Biótico</b>	<b>Flora</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Daño de la flora existente en el lugar (posible existencia de pequeñas plantas nativas que hubieran crecido en el terreno)</li> </ul>
		<b>Fauna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteración de fauna presente en el terreno (insectos, aves)</li> </ul>
	<b>Socioeconómico</b>	<b>Cultura</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Concienciación</li> </ul>
		<b>Paisaje</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alteración de la vista del paisaje</li> </ul>
		<b>Generación de empleo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contratación mano de obra proveniente de la zona de estudio</li> </ul>
<b>O R</b>	<b>Físico</b>	<b>Aire</b>	N/A

		Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación del suelo por los desechos sólidos producidos en las viviendas y llevados a los rellenos sanitarios.</li> </ul>
		Ruido	N/A
		Agua Superficial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación de aguas poco profundas debido a los desechos de los habitantes del condominio.</li> </ul>
		Agua Subterránea	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deterioro de la calidad de agua por filtración de posibles desechos producidos en accidentes.</li> </ul>
	Biótico	Flora	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inserción de nuevas especies de plantas no endémicas a la zona (plantas ornamentales)</li> </ul>
		Fauna	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingreso de animales domésticos que producen desechos biológicos</li> </ul>
	Socioeconómico	Cultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crecimiento Urbanístico.</li> <li>Mayor consumo de agua debido al mantenimiento y aseo de piscina.</li> </ul>
		Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atracción visual debido al diseño armónico con el sector.</li> </ul>
	Desechos	Desechos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Generación de desechos</li> </ul>
	Fase de cierre	Físico	Aire
Suelo			<ul style="list-style-type: none"> <li>Pérdida temporal de capa de suelo fértil.</li> </ul>
Ruido			<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminación auditiva por limpieza de escombros y movimiento a lugar de desecho.</li> </ul>
Agua Superficial			N/A
Biótico		Flora	N/A
		Fauna	N/A
Socioeconómico		Cultura	<ul style="list-style-type: none"> <li>Crecimiento Urbanístico</li> </ul>
		Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atracción visual debido al diseño armónico con el sector.</li> </ul>

#### 4.6 Valoración de posibles impactos ambientales

La valoración de los impactos ambientales identificados en la sección previa se realizó con la matriz Conesa-Fernández, herramienta que permite identificar de forma cualitativa causa y efectos y disminuir la subjetividad durante en análisis.

Dentro de la matriz de importancia, hay casillas de cruce que reflejan el efecto de las actividades sobre los factores y el valor de impacto **Fuente especificada no válida**.

Para la valoración cualitativa, se toma parte de la Tabla 4-4 de valores asignados respecto a las características de impacto:

**Tabla 4-4 Valores asignados por características de impacto** [Conesa Fernández, 1993]

Valoración Cualitativa
------------------------

Signo		Intensidad (i)	
Beneficioso	+	Baja	0
Perjudicial	-	Moderada	1
		Alta	2
Extensión (EX)		Desarrollo (De)	
Puntual	0	Largo plazo	0
Parcial	1	Medio plazo	1
Alta	2	Inmediato-corto	2
Duración (Du)		Probabilidad de ocurrencia (P)	
Corto plazo	0	Muy poco probable	1
Mediano plazo	1	Poco probable	2
Permanente	2	Cierto	3
Recuperación (R)		Interacción (Ia)	
Reversible	0	Simple	0
Mitigable	1	Acumulativo	1
Irreversible	2	Sinérgico	2
Severidad (S)			
Positivo	1		
Medio	2		
negativo	3		

A continuación, se muestra la matriz de valoración de impactos, la misma que fue desarrollada con la ayuda de los valores proporcionados en la Tabla 4.5.3 y de acuerdo con las principales actividades dentro del proyecto, así como de los posibles impactos que conlleve su ejecución.

Entre las actividades con mayor capacidad de afectación, se encuentran tales como: desalojo de la primera capa de suelo, excavación con maquinaria, relleno y compactado y fundición de elementos estructurales. Estas actividades en su mayoría corresponden a las primeras fases de la etapa de construcción, lo cual permite reconocer la alta afectación que puede llegarse a producir en este tipo de proyectos. No obstante, se hallan actividades beneficiosas, cuyo valor de importancia de impacto, fue bajo, indicando que respetarse las normas y medidas de prevención, el proyecto puede ser positivo para la sociedad local.

Entre las actividades de mayor impacto se pueden llegar a observar valores de importancia por encima de 40, impactos como la remoción del suelo, remoción de la capa vegetal, alteración de la capa de suelo, afectación de la salud de los trabajadores, afectación a los habitantes cercanos a la zona, etc. Ya sea por aspectos ambientales como la generación de desechos sólidos, generación excesiva de ruido, remoción del suelo y, exposición al polvo de cemento. Aunque

no haya opción de no realizar estas actividades, si se puede optar por medidas de mitigación, las cuales se describen más adelante.

Los valores relativamente bajos, obtenidos, pueden traducirse como impactos positivos que conlleva el desarrollo del proyecto. Entre estos impactos se puede encontrar la generación de plazas de trabajo, culturización de normas, etc.



CONSTRUCCIÓN		ETAPA II		ETAPA III		ETAPA IV	
Excavacion para cimentacion, cisterna y piscina	Remocion de suelo	Alteracion de la capa de suelo					
	Generacion de material particulado proveniente del suelo	Afectacion a trabajadores					
Replantiillo	Generacion de ruido excesivo	Afectacion a los habitantes cercanos a la zona					
	Exposición al polvo de cemento	Afectacion a la salud de los trabajadores					
Armado de acero de refuerzo	Generacion de desechos	Afectacion a la zona y malestar a los habitantes de la zona					
Encofrado	Generacion de ruido excesivo	Afectacion a los habitantes cercanos a la zona					
	Generacion de ruido excesivo	Afectacion a los habitantes cercanos a la zona					
	Exposición al polvo de cemento	Afectacion a la salud de los trabajadores					
Fundicion de zapatas	Generacion de desechos	Generacion de residuos y desechos de material constructivo, contaminacion del suelo					
	Generacion de ruido excesivo	Afectacion a los habitantes cercanos a la zona					
	Exposición al polvo de cemento	Afectacion a la salud de los trabajadores					
Construccion de cisterna	Generación de material particulado proveniente del suelo	Afectacion a trabajadores					
	Generacion de ruido excesivo	Afectacion a los habitantes cercanos a la zona					
	Exposición al polvo de cemento	Afectacion a la salud de los trabajadores					
Desencofrado y curado	Generacion de desechos	Generacion de residuos y desechos de material constructivo, contaminacion del suelo					
	Generacion de ruido excesivo	Afectacion a los habitantes cercanos a la zona					
Encofrado para elementos estructurales	Generacion de ruido excesivo	Afectacion a los habitantes cercanos a la zona					
	Generacion de ruido excesivo	Afectacion a los habitantes cercanos a la zona					
	Exposición al polvo de cemento	Afectacion a la salud de los trabajadores					
	Generacion de desechos	Generacion de residuos y desechos de material constructivo, contaminacion del suelo					
Desencofrado y curado de elementos estructurales	Generacion de ruido excesivo	Afectacion a los habitantes cercanos a la zona					
Armado de escalera y encofrado de escalera	Generacion de ruido excesivo	Afectacion a los habitantes cercanos a la zona					
Fundicion de escalera	Generacion de ruido excesivo	Afectacion a los habitantes cercanos a la zona					
	Exposición al polvo de cemento	Afectacion a la salud de los trabajadores					
	Generacion de desechos	Generacion de residuos y desechos de material constructivo, contaminacion del suelo					
Instalaciones sanitarias	Generacion de desechos	Generacion de desechos plasticos por uso de material constructivo como tuberias, etc.					
	Generacion de ruido excesivo	Afectacion a los habitantes cercanos a la zona					
Instalaciones electricas	Generacion de desechos	Generacion de desechos plasticos y otro tipo por uso de material como tuberia, cables, etc.					
	Generacion de ruido excesivo	Afectacion a los habitantes cercanos a la zona					

Ilustración 13 Matriz de evaluación de impacto





proyectos con conciencia ambiental, que puedan ser sostenibles ambientalmente y proponer rutas o soluciones para atenuar el efecto negativo producido al ambiente. Para ello se ha diseñado la Tabla 4-5 de medidas de prevención de acuerdo con el grado de impacto de las diferentes actividades para atenuar o reducir la ocurrencia de estos impactos ambientales.

**Tabla 4-5 Medidas de prevención de acuerdo con el grado de impacto**

Fase	Actividad	Impacto	Medida de prevención
Construcción	Desalojo de Primer metro de Capa de suelo	Alteración de la capa del suelo	- Siembra de flora nativa del sector.
		Afectación a trabajadores por partículas suspendidas en el aire	- Brindar a los trabajadores EPP. - Evitar demoras y contratiempo en las actividades de desalojo del material. - Regar agua en el suelo con el fin de evitar mayor cantidad de partícula de polvo en el aire
	Excavación con Maquinaria	Afectación a la salud de los trabajadores y habitantes del sector	- Brindar EPP a personal de trabajo. - Hacer revisiones periódicas de la salud de los trabajadores con exámenes rutinarios.
	Desalojo de material	Afectación a la zona donde se reciben los desechos	- Manejo adecuado de los desechos y clasificación de este. - Reciclar en la mayor medida posible los restos producidos en la obra.
		Generación de desechos	- Realizar algún tipo de mejoramiento de suelo que no implique remover cobertura terrestre, como por ejemplo mezcla de agregados que solidifique y aumenten la capacidad del suelo a las cargas.
	Armado de Acero de refuerzo	Exposición a largas horas bajo el sol de los trabajadores	- Brindar un lugar de trabajo adecuado al personal de obra, donde sea posible la realización de labores que requieran permanencia para luego enviar el producto al lugar final de la construcción. - Turnar las actividades de trabajo entre el personal empleado.
		Accidentes que pueden poner el riesgo el bienestar de los trabajadores como cortaduras de manos o golpes	- Uso de EPP por parte de los trabajadores. - Medidas de seguridad como línea de vida al trabajar en altura.
	Fundición de Zapatas	Exposición al polvo ocasionado por el concreto	- Uso de EPP por parte de los trabajadores. - Reducción del uso de hormigones mezclados en sitio.
		Ruido excesivo por concretará, afectado la capacidad auditiva de los trabajadores	- Uso de EPP por parte de los trabajadores. - Reducción del uso de hormigones mezclado en sitio, aumento el uso de hormigones premezclados.
	Instalaciones Sanitarias y eléctricas	Generación de desechos plásticos por el uso de materiales constructivos como tuberías, cables.	- Optimizar el sistema de instalaciones de tuberías.

		Demanda del mercado de generar productos para realizar instalaciones y, produciendo así más consumo de materia prima proveniente de la naturaleza	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de productos que sean amigable con el ambiente y que a su vez las marcas compensen su ayuda a preservar el ecosistema con campañas de concientización ambiental.</li> </ul>
	Acabados	Exposición a químicos como pintura y morteros pueden afectar la salud de los trabajadores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de EPP por parte de los trabajadores.</li> <li>- Uso de productos de mejor calidad que no requieran un continuo cambio o mantenimiento.</li> <li>- Cuidar la estética del condominio por parte de los propietarios inquilinos.</li> </ul>
		Generación de desechos que posiblemente no van a recibir el tratamiento adecuado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación de desperdicios en la obra.</li> <li>- Implementación de las leyes ambientales vigentes en el sector.</li> </ul>
Explotación y Mantenimiento	Arreglos y verificación de correcto funcionamiento estructural y de instalaciones	Afectación a la salud de trabajadores por exposición a polvos y empastes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uso de EPP por parte de los trabajadores.</li> <li>- Reducción del uso de hormigones mezclados en sitio.</li> </ul>
		Mayor generación de desechos de aguas servidas y mayor consumo de agua.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evitar el uso de balnearios artificiales dentro de las viviendas.</li> <li>- Cuidar de mantener las piscinas o piletas libres de suciedad como hojas o ramas de árboles.</li> <li>- Implementar en las viviendas recicladores de agua a las que se les pudiera dar un segundo uso.</li> </ul>
		Mal manejo de los desechos producidos en los hogares, lo cuales pueden llegar a contaminar fuentes de agua o tapar las redes de aguas públicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación de desechos en los hogares.</li> <li>- Promover la cultura del reciclaje dentro de las viviendas.</li> <li>- Aplicación de las leyes ambientales para quienes sean irresponsables en el manejo de los desechos, o simplemente no cumplan con los horario y días establecidos por los GADs para su recolección.</li> </ul>

#### 4.8 Conclusiones de EIA

- Para el presente proyecto se obtuvo como respuesta del MAE previo a la selección del tipo de proyecto, que para el mencionado es necesario un certificado ambiental, ya que pertenece a la Categoría I dentro de la caracterización dada por la entidad competente, el cual señala que es un proyecto con impactos y riesgos ambientales no significativos.
- Será de importancia la conservación del suelo del sector, por lo que es recomendable implementar el en modelo paisajista posibles elementos de la flora que se encontraban en el lugar del proyecto. Además de reducir en la medida posible los desechos generados durante el proceso de construcción.

- Es necesario considerar como uno de los mayores impactos, a la salud de los trabajadores quienes llevaría a cabo este proyecto, los cuales deberán poseer equipos de protección personal y evitar hacer esfuerzos o trabajos innecesarios en la obra.
- Debido a la existencia de una piscina dentro del condominio, es necesario crear una cultura de reutilización de aguas o recolección de aguas lluvias para ser utilizada en actividades y épocas del año en las cuales estas se encuentren presentes
- Se destaca que siguiendo las medidas de prevención dadas en la Tabla 4-5, el impacto de la obra al ambiente se verá reducido, haciendo que este sea sostenible ambientalmente.

# CAPÍTULO 5

## 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

Una vez realizados cada uno de los análisis pertinentes al alcance del proyecto, se puede concluir que:

- A pesar de que se han considerados las situaciones más desfavorables para el diseño de la cimentación, no se califica la propuesta aquí redactada como un diseño final, puesto que, no fue posible la visita al lugar donde se planea construir el condominio residencial y la propuesta cuenta con las asunciones de datos faltantes de los estudios de suelo como el ángulo de fricción interna del material de relleno. Será necesario un estudio de suelo para determinar qué tipo de estratos se tienen exactamente y que propiedades poseen estos.
- Con los datos trabajados en el asentamiento de la cimentación, los resultados a través del método de Schmertmann arrojan valores cercanos al límite, pues se habla que el segundo estrato es una arena arcillosa, donde los límites de asentamientos se encuentran entre 3,2 cm y 4,5 cm, dando como resultado mediante el método un valor que bordea los 3,1 cm. Se puede decir que este valor está bastante cercano al límite de arena, sin embargo, se tiene una holgura puesto que también posee arcillas. Para reducir los asentamientos es posible escoger una profundidad de desplante mayor a la de 0.4m que se ha propuesto.
- Será necesario el uso de sistema presurizado para los 3 departamentos de la segunda planta alta y uno adicional instalado previo a la cisterna de abastecimiento de agua para el área social y emergencias. Por otro lado, se tiene que especificar una cota final de la vía principal y secundaria en el lugar del proyecto, y así obtener una última distancia de desplante bajo suelo de las cajas de registro.
- Se realizó el diseño arquitectónico, en donde primó las necesidades y solicitudes del cliente. Distribuyendo los espacios y áreas de manera

funcional, tomando en cuenta condiciones como la ventilación, circulación, organización, uso e iluminación. Se estableció una relación armónica entre la zona social, zona privada y la zona de servicio de los departamentos, en función a los diferentes factores del medio físico y natural, económico, cultural y sistema constructivo.

- Se presentaron tres alternativas de sistema constructivo, según el tipo de material: hormigón armado con losa nervada, hormigón armado con sistema losa Steel Deck y estructura metálica. Se optó por hormigón armado y sistema de los Steel Deck, por ser la mejor alternativa de acuerdo con factores como economía, condiciones ambientales, condiciones de tiempo y comportamiento ante cargas sísmicas.
- Se realizó el diseño estructural de acuerdo con códigos y normas como el ACI 318-14, la Norma Ecuatoriana de la Construcción, entre otras. Cumpliendo a cabalidad con los requerimientos técnicos y parámetros necesarios para garantizar un diseño adecuado y eficiente por resistencia y capacidad.
- Al realizar el análisis sísmico se obtuvo el periodo fundamental de la estructura de 0.54 dentro del análisis modal espectral; y se calculó la deriva máxima de 0.015, cumpliendo con la deriva máxima admisible establecida en la NEC.
- Se determinó que todas las secciones de vigas y columnas cumplen con el criterio de columna fuerte-viga débil, garantizando la formación de rótulas plásticas en vigas.
- Se entregó un precio referencial de obra de \$400578.48 y \$380 por metro cuadrado, con un tiempo de ejecución de aproximadamente seis meses. Se detallaron rubros mediante análisis de precios unitarios y cálculo de cantidades.

## **5.2 Recomendaciones**

- Es necesario un estudio de suelos de suelo del terreno donde se pretende construir, ya que esto permitirá un resultado fiable para poder rediseñar la cimentación conociendo las condiciones exactas del lugar, facilitando así el análisis y despejando las diferentes incertidumbres presentadas en el presente trabajo frente a la cimentación.
- Se recomienda la contratación de un técnico o ingeniero eléctrico para la revisión de las recomendaciones dadas para los circuitos, y que, pueda realizar un diseño final previo al inicio de la construcción del proyecto, considerando así que dichos rubros no se encuentran aún contabilizados en el presupuesto.
- Para la ejecución de las instalaciones de agua potable se recomienda gestionar al municipio del Salinas la instalación de los medidores para los diferentes departamentos, y evitar pérdidas de presión al hacer uso de más conexiones en las diferentes acometidas.

# BIBLIOGRAFÍA

- MIDUVI. (2015). *Norma Ecuatoriana de la Construcción, MIDUVI*. Quito: MIDUVI.
- Ministerio del Ambiente. (19 de Agosto de 2019). *Consulta de Actividad Ambiental*.  
Obtenido de Catalogo de Actividades Ambientales:  
[http://suia.ambiente.gob.ec/bg/catalogo\\_ambiental](http://suia.ambiente.gob.ec/bg/catalogo_ambiental)
- American Concrete Institute. ACI 350. (2001). *ACI 350. 3-01: Seismic Design of Liquid Containing Concrete Structures and Commentary (350.3 R-01)*. Farmington Hills.
- American concrete Institute. ACI 350.1. (2001). *Code Requirements for Environmental Engineering Concrete Structure (ACI 350-01) and Commentary (350R-01)*. Farmington Hills. Mich.
- Calidad Ambiental. (2015). *Sistema Único de Información Ambiental - SUIA: Catalogo de Proyectos, obras o Actividades*.
- Cañizares. (2018). *Diseño básico de estructuras de acero*. Quito: CEO Grupo.
- Chopra, A. K. (2014). *Dinámica de estructuras*. México: D.R. © 2014 por Pearson Educación de México, S.A. de C.V.
- Crisafulli. (2018). *Diseño sismo resistente de construcciones de acero*. Mendoza: Alacero.
- Das, B. (2012). *Fundamentos de ingeniería de cimentaciones*. Mexico: © D.R. 2012 por Cengage Learning Editores, S.A. de C.V., Recuperado el 10 de 07 de 2020
- Echeverría Landeta, M. J., & Suntaxi Suntaxi, B. G. (2016). *Análisis y diseño estructural de los edificios Loayza, UNACH y PLUS I, en los programa ETABS, STAAD.PRO Y Robot, considerando para el diseño la NEC2015*. Quito.
- ElComercio. (04 de Marzo de 2019). *El Comercio*. Recuperado el 20 de Julio de 2020, de El Comercio: <https://www.elcomercio.com/actualidad/turistas-playas-santa-elena-carnaval.html>
- ElComercio. (31 de Mayo de 2020). USD 15 863 millones suman pérdidas causadas por pandemia en Ecuador. *El Comercio*.
- INAH. (16 de Agosto de 2019). *Servicio Meteorológico*. Obtenido de Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología:

<http://www.serviciometeorologico.gob.ec/gisweb/Historicos/METEOROLOGIA/C LIMATOLOGIA/jpg/Climas%20del%20Ecuador.jpg>

INAMHI. (2017). *Anuario Meteorológico*. Quito, Ecuador.

INAMHI. (16 de Agosto de 2019). *Red de estaciones automaticas Hidrometeorologicas*. Obtenido de Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología: [http://www.serviciometeorologico.gob.ec/gisweb/ESTACIONES\\_METEOROLOGICAS\\_DE\\_OSONOZONDEO\\_2017/](http://www.serviciometeorologico.gob.ec/gisweb/ESTACIONES_METEOROLOGICAS_DE_OSONOZONDEO_2017/)

Jara D, Moreira S, Sánchez R. (2012). *Evaluación del uso turístico del Balneario de Ayangue*. Guayaquil.

McCormac, J. C., & Russell H, B. (2011). *Diseño de Concreto Reforzado* (Octava ed.). México: Alfaomega Grupo Editor.

Ministerio de Vivienda, Ordenamiento territorial y Medio Ambiente. (2011). *Manual de diseño y construcción de pequeñas presas*. Montevideo Uruguay.

Ministerio del Ambiente. (19 de Agosto de 2019). *Regularización Ambiental*. Obtenido de Registro del Proyecto: <http://regularizacion-control.ambiente.gob.ec/suia-iii/prevencion/registroProyecto/registro>.

Ministerio del Ambiente. (2015). *Reforma del Libro VI del texto unificado de Legislación Secundaria*. Quito: CEP.

Navarro Aguilera, M. A. (2007). *Estimulación de funciones de distribución de probabilidad, para cudas máximos, en la región del Maule*. Talca. Chile.

NEC. (2014). Estructuras de Hormigón Armado. *Código NEC - SE- HM*, 9-10.

NEC. (Septiembre de 2015). *Guía Práctica Para el Diseño de Estructuras de Hormigón Armado de conformidad con la Norma Ecuatoria de la Construcción NEC 2015*. (I. Activa, Ed.) Quito: Imprenta Activa.

NEC-SE-DS. (2015). *Peligro Sísmico - Diseño Sismoresistente*. Dirección de Comunicación Social, MIDUVI.

NEC-SE-DS. (2015). *Peligro Sísmico. Diseño Sismo Resistente*. MIDUVI.

NEC-SE-GC. (2015). *Geotecnia y Cimentaciones*. MIDUVI.

NOVACERO. (2018). *Catálogo de Novalosa*. Novacero.

Prato, C. C., Ceballos, M. A., & Pinto, F. (2015). *Método Modal Espectral*.

Princio, C. D. (27 de Junio de 2019). *Acercas de ciencia*. Obtenido de El cambio climático y sus efectos sobre los seres vivos: <https://www.acercaciencia.com>



# **APÉNDICES**

## **APÉNDICE A**

### **Información relevante al Proyecto**



## Análisis asentamientos

Datos Preliminares			
n1	1	m	
n2	4	m	
n3	0.2	m	
E_s	100000	KN/m2	Grava
E_s	8000	KN/m2	Arena

Capa	Inicio m	Fin	P medio	Delta	z/b	lz	Es (KN/m2)	(lz*delta)/Es	
1	0	0.5	0.25	0.5	0.25	0.350	100000	2.E-06	
2	0.5	1	0.75	0.5	0.75	0.650	100000	3.E-06	
3	1	1.1	1.05	0.1	1.05	0.787	100000	8.E-07	
4	1.1	1.5	1.3	0.4	1.3	0.720	8000	4.E-05	
5	1.5	2	1.75	0.5	1.75	0.600	8000	4.E-05	
6	2	2.5	2.25	0.5	2.25	0.467	8000	3.E-05	
7	2.5	3	2.75	0.5	2.75	0.333	8000	2.E-05	
8	3	3.5	3.25	0.5	3.25	0.200	8000	1.E-05	
9	3.5	4	3.75	0.5	3.75	0.067	8000	4.E-06	
									0.000146 m3/kN

Ascentamientos permisibles			
Arenas	3.2	cm	Ponderado
Arcillas	4.5	cm	3.85 cm

Zapata corrida		
Q	360000.000	kg
A	21.000	m2
q_barra	168.103	KN/m^2
q	6.800	KN/m^2
q_z(1)	23.800	KN/m^2
l_z(m)	0.760	
C1	0.979	
C2	1.340	
Se	0.0309	m2

## Licuefacción del suelo

Licuefacción Seed - Idriss			
	N_60	5	
E. Efectivo Vertical	e'vo	0.6564348	kg/cm2
E. Toatal Vertical	e'	1.0911687	kg/cm2
Gravedad	g	9.81	m/s^2
superficie	a_max	0.6	m/s^2
Factor de Reducción	rd	1	
Factor de Corrección	C_N	1.23	ok
	T_d/e'vo	0.01	
	T_l/e'vo	0.09	Tomado de Gráfico
	(N1)60	6.17	
Factor de Seguridad	FL	13.62	Suelo no licuable
z	e'(KN/m2)	u	e'vo(KN/m2)
0-1	17	0	17
1-1.65	28.7	6.37	22.33
1.65-6	107	42.63	64.37

## Diseño Hidrosanitario

### Agua Potable

Tabla 16.4. Factores para el cálculo de longitudes equivalentes

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

Tabla 1.4  
Unidades de suministro

Aparatos	Público			Privado		
	Fría	Caliente	Total	Fría	Caliente	Total
Ducha o tina	2.00	2.00	4.00	1.50	1.50	2.00
Bidé o lavamanos				1.00	1.00	2.00
Lavaplatos				1.50	1.50	2.00
Lavaplato eléctrico	3.00	3.00	6.00	2.00	2.00	3.00
Lavadora	2.00	2.00	4.00	2.00	1.00	3.00
Inodoro con Fluxometro	10.00		10.00	6.00		6.00
Inodoro de tanque	5.00		5.00	3.00		3.00
Orinal de fluxometro	10.00		10.00			
Orinal de llave	2.00		2.00			
Lavamanos de llave	4.00		4.00			
Fregadero uso hotel	4.00		4.00	1.0		1.0
Lavadero				2.0		2.0

Tabla 3.1

Flamant

**1/2"**

$$j = 4C (V^{1.75} / D^{1.2})$$

$$Q = AV$$

$$j = 6.1C (Q^{1.75} / D^{4.75})$$

Unidades	Caudal Q			V		Pérdidas por fricción en m/m				
	gal/min	l/min	l/s	m/s	m	Coeficiente de fricción C				
						Fundido 0,00031	Galva- nizado 0,00031	Acero 0,00018	Cobre 0,00012	P.V.C. 0,00010
1	3,79	0,05	0,47	0,01	0,079	0,058	0,046	0,030	0,025	
2	2	7,57	0,13	1,03	0,05	0,304	0,226	0,177	0,118	0,098
3	3	11,35	0,19	1,50	0,11	0,591	0,439	0,343	0,229	0,191
5	4	15,14	0,25	1,97	0,20	0,956	0,709	0,555	0,370	0,308
6	5	18,92	0,32	2,53	0,33	1,472	1,092	0,855	0,570	0,475
7	6	22,71	0,38	3,00	0,46	1,989	1,475	1,155	0,770	0,642
8	7	26,50	0,44	3,49	0,62	2,587	1,919	1,502	1,001	0,834
10	8	30,28	0,50	3,98	0,81	3,267	2,424	1,897	1,265	1,054
12	9	34,07	0,57	4,46	1,02	4,015	2,979	2,331	1,554	1,295
14	10	37,85	0,63	4,96	1,26	4,828	3,582	2,804	1,869	1,558
16	12	45,42	0,76	5,98	1,82	6,643	4,929	3,857	2,571	2,143
20	14	52,99	0,88	6,97	2,48	8,700	6,455	5,052	3,368	2,806

Tabla 3.2

Flamant

**3/4"**

$$j = 4C (V^{1.75} / D^{1.25})$$

$$Q = AV$$

$$j = 6.1C (Q^{1.75} / D^{4.75})$$

Unidades	Caudal Q			V		Pérdidas por fricción en m/m				
	gal/min	l/min	l/s	m/s	m	Coeficiente de fricción C				
						Fundido 0,00031	Galva- nizado 0,00023	Acero 0,00018	Cobre 0,00012	P.V.C. 0,00010
2	2	7,57	0,13	0,46	0,01	0,044	0,033	0,026	0,017	0,014
3	3	11,35	0,19	0,67	0,02	0,086	0,064	0,050	0,033	0,028
5	4	15,14	0,25	0,88	0,04	0,139	0,103	0,081	0,054	0,045
6	5	18,92	0,32	1,12	0,06	0,215	0,159	0,125	0,083	0,069
7	6	22,71	0,38	1,33	0,09	0,290	0,215	0,168	0,112	0,093
8	7	26,46	0,44	1,54	0,12	0,375	0,278	0,218	0,145	0,121
10	8	30,24	0,50	1,75	0,16	0,469	0,348	0,272	0,181	0,151
12	9	34,07	0,57	1,99	0,20	0,585	0,434	0,340	0,227	0,189
14	10	37,80	0,63	2,21	0,25	0,702	0,521	0,408	0,272	0,226
16	12	45,36	0,76	2,67	0,36	0,975	0,723	0,566	0,377	0,314
20	14	52,92	0,88	3,09	0,49	1,260	0,935	0,732	0,488	0,406
23	16	60,48	1,01	3,54	0,64	1,604	1,190	0,931	0,621	0,517
27	18	68,04	1,13	3,98	0,80	1,952	1,448	1,133	0,755	0,630

Desarrollo primer piso alto

Accesorios 1er tramo						
Section						
Fitting	#	d(mm)	C	Factor A	Factor B	Equivalent length
Codo de 1/2	1	12.7	150	0.52	0.04	0.20
Valvula de compu	1	12.7	150	0.17	0.03	0.08
tee de salida bilat	2	12.7	150	1.56	0.37	1.52
						1.80
Accesorios 1er tramo						
Section						
Fitting	#	d(mm)	C	Factor A	Factor B	Equivalent length
reductor	1	19.05	150	0.15	0.01	0.08
Valvula de compu	1	19.05	150	0.17	0.03	0.10
tee de salida bilat	2	19.05	150	1.56	0.37	2.04
						2.22

Descripción	Punto o tramo	Servidas	Q	V	hv	C	j	φ	Longitud de tubería en m	Vert.	Acc.	Total	J	Presión
			lts/s	m/s	m	Fricción	m/m	Pulg	Horiz.				m	m
-	[1]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]
Ducha	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Ducha y baño 1	1-2	3	0.19	1.5	0.11	0.00001	0.191	1/2	1.5	2	1.8	5.3	1.01	11.12
Cocina- Lavadero	2-3	5	0.25	0.88	0.04	0.00001	0.045	3/4	1.5	0	2.22	3.72	0.17	11.33
baño 2	3-4	8	0.44	1.54	0.12	0.00001	0.121	3/4	1.5	1	1.80	4.30	0.52	12.97
baño 2	4-5	12	0.57	1.99	0.7	0.00001	0.189	3/4	6	1	1.8	8.8	1.66	16.33
Entrada										3				19.33
*Las tuberías cumplen el máximo										*No Necesita bomba				

## Desarrollo segundo piso alto

Accesorios 1er tramo						
Section						
Fitting	#	d(mm)	C	Factor A	Factor B	Equivalent length
Codo de 1/2	1	12.7	150	0.52	0.04	0.20
Valvula de compu	1	12.7	150	0.17	0.03	0.08
tee de salida bilat	2	12.7	150	1.56	0.37	1.52
						1.80
Accesorios 1er tramo						
Section						
Fitting	#	d(mm)	C	Factor A	Factor B	Equivalent length
reductor	1	19.05	150	0.15	0.01	0.08
Valvula de compu	1	19.05	150	0.17	0.03	0.10
tee de salida bilat	2	19.05	150	1.56	0.37	2.04
						2.22

Descripción	Punto o tramo	Servidas	Q	V	hv	C	j	φ	Longitud de tubería en m	Vert.	Acc.	Total	J	Presión
			lts/s	m/s	m	Fricción	m/m	Pulg	Horiz.				m	m
-	[1]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]	[15]
Ducha	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Ducha y baño 1	1-2	3	0.19	1.5	0.11	0.00001	0.191	1/2	3	2	1.8	6.8	1.30	11.41
Cocina- Lavadero	2-3	5	0.25	0.88	0.04	0.00001	0.045	3/4	2	0.6	2.22	4.82	0.22	12.27
baño 2	3-4	8	0.44	1.54	0.12	0.00001	0.121	3/4	2	2	1.80	5.80	0.70	15.09
baño 2	4-5	12	0.57	1.99	0.7	0.00001	0.189	3/4	8	2	1.8	11.8	2.23	20.02
Entrada										6				26.02
*Las tuberías cumplen el máximo										*Necesita bomba				

Para la bomba se tiene que:

$$P_b = \frac{Q_b * P_d}{76 * effi} \approx 1 \text{ HP}$$

Aguas servidas

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

#### CALCULO DE BAJANTES

#### BAJANTE TIPO 1 (BAÑO CON COCINA)

(3ER PISO)

BAJANTE 1 PISO

UEH

WC	3
LAVATORIO	1
BAÑO	2
LAVAPLATOS	3
<b>UEH TOTAL</b>	<b>9</b>

(2DO PISO)

BAJANTE 1 PISO

WC	3
LAVATORIO	1
BAÑO	2
LAVAPLATOS	3

\* PENDIENTE ENTRE 1 Y 4%

\*CON 18 UEH MINIMO 2" - SE UTILIZA 4" POR SALIDA MINIMA DE INODORO



<b>UEH TOTAL</b>	<b>9</b>
------------------	----------

\*COMO ES UNA BAJANTE CONTINUA D DE TUBERIA DE  
**18** VENTILACIÓN = D BAJANTE

**BAJANTE TIPO 2 (BAÑO SOLO)**

(3ER PISO)

**BAJANTE 2**

WC	3
LAVATORIO	1
BAÑO	2
<b>UEH TOTAL</b>	<b>6</b>

(2DO PISO)

**BAJANTE 2**

WC	3
LAVATORIO	1
BAÑO	2
<b>UEH TOTAL</b>	<b>6</b>

\* PENDIENTE ENTRE 1 Y 4%  
 \*CON 18 UEH MINIMO 2" - SE UTILIZA 4" POR SALIDA MINIMA DE INODORO  
 \*COMO ES UNA BAJANTE CONTINUA D DE TUBERIA DE  
**12** VENTILACIÓN = D BAJANTE

Tabla 5.6

**4"**

n = 0.009

Manning

S %	9,60 l/s	77,84 l/s	250 l/s	S %	9,60 l/s	77,84 l/s	250 l/s
	V m/s	Q l/s	F <sub>i</sub> kg/m <sup>3</sup>		V m/s	Q l/s	F <sub>i</sub> kg/m <sup>3</sup>
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

**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	232,7	3,88	1,900	316,45	1,188,0	19,90

**Tabla 5.45**  
Máximo para ramales horizontales

$\phi$ "	Un.	Q l/s
3	20	2,19
4	160	5,16
6	620	10,30
8	1400	23,40

\*Para tubería horizontal  
\*Sirve el diámetro de 4"

## Presupuesto: Análisis de Precios Unitarios y Especificaciones técnicas.

## APUS de Instalaciones Provisionales

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDOMINIO "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Instalación Provisional de Servicios Básicos					
Código del rubro	1.1				<b>UNIDAD:</b>	glb
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor 5%	5%					11.5200
SUBTOTAL M =						11.5200
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION		CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
Mano de Obra		1.00	35.1800	230.4000	1.0000	230.4000
SUBTOTAL N =						230.4000
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.		COSTO
			A	B		C=A*B
Materiales		U	1	150.0800		150.0800
SUBTOTAL O =						150.0800
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA		COSTO
			A	B		C=A*B
SUBTOTAL P =						0.0000
<b>OFERTANTE</b>				TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)		392.0000
Linda Orosco y Gabriela López				INDIRECTOS Y UTILIDAD		22.00%
				COSTO TOTAL DEL RUBRO		478.2400
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020				<b>VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 478.24</b>

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>CONDOMINIO "SOY Y MAR"</b>						
<b>Rubro:</b>	Batería Sanitaria Provicional			<b>UNIDAD:</b>	glb	
Código del rubro	1.2					
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta menor 5%	5%				4.7945	
Equios	1.000	64.79	64.7900	1.0000	64.7900	
SUBTOTAL M =					69.5845	
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Mano de obra	1.00	95.8900	95.8900	1.0000	95.8900	
SUBTOTAL N =					95.8900	
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Materiales	U	1	108.1900	108.1900		
SUBTOTAL O =					108.1900	
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>		TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)			273.6645	
Linda Orosco y Gabriela López		INDIRECTOS Y UTILIDAD 22.00%			60.2062	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			333.8707	
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020		<b>VALOR OFERTADO</b>			<b>\$ 333.87</b>	

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>CONDOMINIO "SOY Y MAR"</b>						
<b>Rubro:</b>	Guardianía de Obra					
Código del rubro	1.3			<b>UNIDAD:</b>	glb	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta menor 5%	5%				28.6400	
Equios	1.000	28.64	28.6400	1.0000	28.6400	
SUBTOTAL M =					57.2800	
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Mano de obra	1.00	572.8000	572.8000	1.0000	572.8000	
SUBTOTAL N =					572.8000	
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Materiales	U	1	100.0000	100.0000		
SUBTOTAL O =					100.0000	
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>					TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)	
Linda Orosco y Gabriela López					730.0800	
					INDIRECTOS Y UTILIDAD	22.00%
					160.6176	
					COSTO TOTAL DEL RUBRO	890.6976
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020					<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>\$ 890.70</b>

## APUS y Cantidades de Trabajos preliminares

CODIGO	2.1	UNIDAD	m
NOMBRE	Cerramiento provicional de yute		
	Lago del terr	27.5	
	Ancho del te	20.5	
	TOTAL	96	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
CONDOMINIO "SOY Y MAR"					
<b>Rubro:</b>	Cerramiento provicional de metal				
Código del rubro	2.1.		UNIDAD:	m	
Herramienta menor 5% M/O					
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor 5% M/O	5%				0.0008
SUBTOTAL M =					0.0008
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra	0.250	4.0400	1.0100	0.00100	0.0010
Peón	4.000	3.6000	14.4000	0.00100	0.0144
SUBTOTAL N =					0.0154
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Cuartones	u	0.06	0.9200	0.0552	
SUBTOTAL O =					0.0552
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P =					30.0000
<b>OFERTANTE</b>					
			TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)	30.0714	
Linda Orosco y Gabriela López			INDIRECTOS Y UTILIDAD .....	20.00%	6.0143
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		36.0857
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020			<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>\$</b>	<b>36.09</b>

CODIGO	2.2	UNIDAD	m2
NOMBRE	Contrucción de bodega - Guardíanía - Oficina		
	Largo de la b	5	
	Ancho de la	3	
	TOTAL	15	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
CONDOMINIO "SOY Y MAR"					
<b>Rubro:</b>	Contrucción de bodega - Guardíanía - Oficina				
Código del rubro	2.2			UNIDAD:	m
Herramienta menor 5% M/O					
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor 5% 5%					0.0012
Amoladora	2.000	1.9000	3.8000	0.00100	0.0038
Equipo y elementos auxiliares pa	2.000	17.0000	34.0000	0.00100	0.0340
Grúa móvil 25 ton (incluye opera	1.000	70.0000	70.0000	0.00100	0.0700
SUBTOTAL M =					0.1090
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra	0.250	4.0400	1.0100	0.00100	0.0010
Peón	4.000	3.6000	14.4000	0.00100	0.0144
Soldador	2.000	4.0400	8.0800	0.00100	0.0081
SUBTOTAL N =					0.0235
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Planchas de acero estructural A588 Gr50	kg	0.06	0.9200	0.0552	
Vigas soldadas tipo I en acero A588	kg	0.94	1.6400	1.5416	
Electrodo 7018					
SUBTOTAL O =				1.5968	
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P =				0.0000	
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				1.7293
Linda Orosco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD .....				20.00%
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				2.0751
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>				<b>\$ 2.08</b>

CODIGO	2.3	UNIDAD	m2
NOMBRE	<b>Desbroce y limpieza (Incluye desalojo)</b>		
	Largo del ter	27.5	
	Ancho del te	20.5	
	TOTAL	563.75	

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>CONDOMINIO "SOY Y MAR"</b>					
<b>Rubro:</b>	<b>Desbroce y limpieza (Incluye desalojo)</b>				
Código del rubro	2.3		UNIDAD:	m2	
Herramienta menor 5% M/O					
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor 5% M/O	5%				0.0308
SUBTOTAL M =					0.0308
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra	0.25	4.0400	1.0100	0.0400	0.0404
Peón	4.00	3.6000	14.4000	0.0400	0.5760
SUBTOTAL N =					0.6164
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL O =					0.0000
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P =					0.0000
<b>OFERTANTE</b>			TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)		0.6472
Linda Orosco y Gabriela López			INDIRECTOS Y UTILIDAD 15.00%		0.0971
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		0.7443
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020			<b>VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 0.74</b>



CODIGO	2.4	UNIDAD	m2
NOMBRE	Trazado y replanteo		
	Largo del ter	27.5	
	Ancho del te	20.5	
	TOTAL	563.75	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
CONDOMINIO "SOY Y MAR"					
<b>Rubro:</b>	Trazado y replanteo				
Código del rubro	2.4			<b>UNIDAD:</b>	m
Herramienta menor 5% M/O					
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor 5% 5%					0.0012
Amoladora	2.000	1.9000	3.8000	0.00100	0.0038
Equipo y elementos auxiliares pa	2.000	17.0000	34.0000	0.00100	0.0340
Grúa móvil 25 ton (incluye opera	1.000	70.0000	70.0000	0.00100	0.0700
SUBTOTAL M =					0.1090
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra	0.250	4.0400	1.0100	0.00100	0.0010
Peón	4.000	3.6000	14.4000	0.00100	0.0144
Soldador	2.000	4.0400	8.0800	0.00100	0.0081
SUBTOTAL N =					0.0235
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Planchas de acero estructural A588 Gr50	kg	0.06	0.9200	0.0552	
Vigas soldadas tipo I en acero A588	kg	0.94	1.6400	1.5416	
Electrodo 7018					
SUBTOTAL O =				1.5968	
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P =				0.0000	
<b>OFERTANTE</b>					
TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					1.7293
Linda Orosco y Gabriela López				INDIRECTOS Y UTILIDAD .....	15.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.9887
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020					<b>VALOR OFERTADO \$ 1.99</b>

### APUS y cantidades de cimentación

CODIGO	3.1	UNIDAD	m3
NOMBRE	Excavacion de cimientos con maquinaria		
	L. largo	L. Corto	
Largo	21	15	
Ancho	1.4	1.4	
Profundidad	0.4	0.4	
Subtotal	47.04	50.40	
	Total	97.44	

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>CONDominio "SOY Y MAR"</b>						
<b>Rubro:</b>	Excavacion de cimientos con maquinaria					
Código del rubro	<b>3.1</b>			<b>UNIDAD:</b>	<b>m3</b>	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta menor 5% M/O	5%				0.0098	
Volqueta de 8m3	1.000	30.00	30.0000	0.0700	2.1000	
Excavadora incluye operador	1.000	45.00	45.0000	0.0700	3.1500	
SUBTOTAL M =					5.2598	
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Maestro de obra	0.25	4.0400	1.0100	0.0700	0.0707	
Peón	0.50	3.6000	1.8000	0.0700	0.1260	
SUBTOTAL N =					0.1967	
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL O =					0.0000	
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>		TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)			5.4565	
Linda Orosco y Gabriela López		INDIRECTOS Y UTILIDA 15.00%			0.8185	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			6.2750	
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020		<b>VALOR OFERTAD</b>			<b>\$</b>	<b>6.28</b>

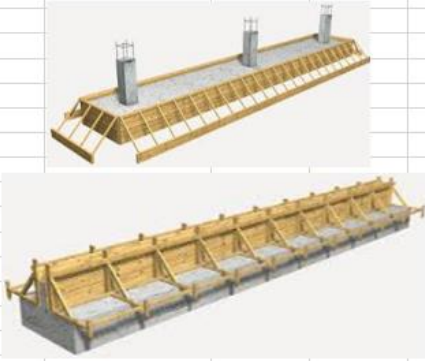
CODIGO	3.2	UNIDAD	m2
NOMBRE	Compactacion de terreno de la cimentación		
		L. largo	L. Corto
	Largo	21	15
	Ancho	1.4	1.4
	Subtotal	117.6	126
		Total	243.6

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDOMINIO "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Compactacion de terreno de la cimentación					
Código del rubro	3.2			UNIDAD:	m3	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta menor 5% M/O	5%				0.3043	
Rodillo Manual	1.000	3.50	3.5000	0.3300	1.1550	
SUBTOTAL M =					1.4593	
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Maestro de obra	1.00	4.0400	4.0400	0.3300	1.3332	
Peón	4.00	3.6000	14.4000	0.3300	4.7520	
SUBTOTAL N =					6.0852	
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL O =				0.0000		
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P =				0.0000		
<b>OFERTANTE</b>		TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				7.5445
Linda Orosco y Gabriela López		INDIRECTOS Y UTILIDA				15.00%
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				8.6761
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020		<b>VALOR OFERTAD</b>				<b>\$ 8.68</b>

CODIGO	3.3	UNIDAD	m3
NOMBRE	Replantillo de hormigón simple f'c=110 kg/cm <sup>2</sup>		
		L. largo	L. Corto
	Largo	21	15
	Ancho	1	1
	Espesor	0.1	0.1
	Subtotal	2.1	1.5
		Total	3.6

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDominio "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Replantillo de hormigón simple f'c=110 kg/cm <sup>2</sup>					
Código del ru	3.3			UNIDAD:	m3	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORAR	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta 5%					0.5936	
Concretera	1.000	3.14	3.1350	0.4000	1.2540	
SUBTOTAL M =					1.8476	
<b>MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORAR	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Maestro de obra	2.00	4.0400	8.0800	0.4000	3.2320	
Peón	6.00	3.6000	21.6000	0.4000	8.6400	
Albañil	1.00	3.6500	3.6500			
SUBTOTAL N =					11.8720	
<b>MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
			A	B	C=A*B	
Cemento Holcim GU		Saco 50kg	3.5	7.0900	24.8150	
Arena Gruesa		m3	0.55	16.0700	8.8385	
Piedra #3/4		m3	0.98	10.0000	9.8000	
Agua		m3	0.133	1.0800	0.1436	
SUBTOTAL O =					43.5971	
<b>TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					57.3167
Linda Orocco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD				15.00%	8.5975
	COSTO TOTAL DEL RUBRO					65.9143
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>				<b>\$</b>	<b>65.91</b>

CODIGO	3.4		UNIDAD	m3
NOMBRE	Encofrado de Zapatas			
		L. largo	L. Corto	
perimetro de la zapata		176	192	
Alto zapata		0.25	0.25	
Perimetro de la vida		171.6	185.4	
Alto viga		0.45	0.45	
Desperdicios		102%	102%	
Subtotal		123.6444	134.0586	
		Total	257.703	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
CONDOMINIO "SOY Y MAR"					
<b>Rubro:</b>	Encofrado y desencofrado de Zapatas				
Código del ru	3.4			UNIDAD:	m2
Herramienta menor 5% M/O					
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORARIO	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta	5%				0.9416
SUBTOTAL M =					0.9416
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORARIO	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra	0.07	4.0400	0.2828	2.5000	0.7070
Peón	1.00	3.6000	3.6000	2.5000	9.0000
Carpintero	1.00	3.6500	3.6500	2.5000	9.1250
SUBTOTAL N =					18.8320
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
			A	B	C=A*B
Tabla dura de encofrado		U	7.89	1.9500	15.3855
Clavos		kg	0.15	0.6700	0.1005
SUBTOTAL O =					15.4860
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C=A*B
SUBTOTAL P =					0.0000
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				35.2596
Linda Orosco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD			15.00%	5.2889
COSTO TOTAL DEL RUBRO					40.5485
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>			<b>\$</b>	<b>40.55</b>

Nota: La cantidad de acero de refuerzo se especifica en la planilla de acero en los planos

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>CONDOMINIO "SOY Y MAR"</b>						
<b>Rubro:</b>	<b>Acero de refuerzo para Estribos fy=4200 kg/cm<sup>2</sup></b>					
Código del ru	3.5			<b>UNIDAD:</b>	kg	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORAR</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Herramienta 5%					0.0092	
Cortadora modeladora de	0.030	3.14	0.0941	1.0000	0.0941	
SUBTOTAL M =					0.1033	
<b>MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORAR</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Maestro de obra	0.01	4.0400	0.0404	1.0000	0.0404	
Peón	0.03	3.6000	0.1080	1.0000	0.1080	
Fierrero	0.01	3.6500	0.0365	1.0000	0.0365	
SUBTOTAL N =					0.1849	
<b>MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>		kg	1.05	0.9000	0.9450	
Alambre recocido negri		kg	0.05	2.5400	0.1270	
SUBTOTAL O =					1.0720	
<b>TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				1.3602	
Linda Orosco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD			15.00%	0.2040	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				1.5642	
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>			<b>\$</b>	<b>1.56</b>	

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>CONDOMINIO "SOY Y MAR"</b>						
<b>Rubro:</b>	<b>Acero de longitudinal en zapata fy=4200 kg/cm<sup>2</sup></b>					
Código del rubro	<b>3.6</b>			<b>UNIDAD:</b>	<b>kg</b>	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta menor 5% M/O	5%					0.0092
Cortadore mmodeladora de hierro	0.030	3.14	0.0941	1.0000		0.0941
SUBTOTAL M =						0.1033
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HOR	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Maestro de obra	0.01	4.0400	0.0404	1.0000		0.0404
Peón	0.03	3.6000	0.1080	1.0000		0.1080
Fierrero	0.01	3.6500	0.0365	1.0000		0.0365
SUBTOTAL N =						0.1849
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm <sup>2</sup>	kg	1.05	0.9000			0.9450
Alambre recocido negri	kg	0.05	2.5400			0.1270
SUBTOTAL O =						1.0720
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P =						0.0000
<b>OFERTANTE</b>						
		TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				1.3602
Linda Orosco y Gabriela López		INDIRECTOS Y UTILIDA		15.00%	0.2040	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				1.5642
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020		<b>VALOR OFERTAD</b>			<b>\$</b>	<b>1.56</b>



<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>CONDOMINIO "SOY Y MAR"</b>						
<b>Rubro:</b>	<b>Acero transversal Zapata fy=4200kg/cm<sup>2</sup></b>					
Código del rubro	<b>3.7</b>			<b>UNIDAD:</b>	<b>kg</b>	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta 5%					0.0092	
Cortadore mmodeladora de	0.030	3.14	0.0941	1.0000	0.0941	
SUBTOTAL M =					0.1033	
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Maestro de obra	0.01	4.0400	0.0404	1.0000	0.0404	
Peón	0.03	3.6000	0.1080	1.0000	0.1080	
Fierrero	0.01	3.6500	0.0365	1.0000	0.0365	
SUBTOTAL N =					0.1849	
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	1.05	0.9000	0.9450		
Alambre recocado negri	kg	0.05	2.5400	0.1270		
SUBTOTAL O =				1.0720		
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P =				0.0000		
<b>OFERTANTE</b>		TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)			1.3602	
Linda Orosco y Gabriela López		INDIRECTOS Y UTILIDAD		15.00%	0.2040	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			1.5642	
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020		<b>VALOR OFERTADO</b>		<b>\$</b>	<b>1.56</b>	

CODIGO	3.8		UNIDAD	m3
NOMBRE	Excavacion de cimientos con maquinaria			
Volumen de Hormigón				
Zapata Corrida				
	Zapata	Viga	Total	
lado largo	5.25	4.2525	38.01	
Lado Corto	3.25	2.6325	35.295	
		<b>TOTAL</b>	<b>73.305</b>	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDominio "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Hormigón con concretera para zapata f'c=280 kg/cm <sup>2</sup>					
Código del rubro	3.8	UNIDAD:		m3		
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	OSTO HOR.	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta menor 5% M/O	5%				0.7396	
Concretera	1.000	3.14	3.1350	0.4000	1.2540	
Vibrador	1.000	2.00	2.0000	0.4000	0.8000	
SUBTOTAL M =					2.7936	
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	OSTO HOR.	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Maestro de obra	2.00	4.0400	8.0800	0.4000	3.2320	
Peón	6.00	3.6000	21.6000	0.4000	8.6400	
Albañil	2.00	3.6500	7.3000	0.4000	2.9200	
SUBTOTAL N =					14.7920	
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Cemento Holcim GU	Saco 50kg	8.4	7.0900	59.5560		
Arena Gruesa	m3	0.67	16.0700	10.7669		
Piedra #3/4	m3	0.67	10.0000	6.7000		
Agua	m3	0.19	1.0800	0.2052		
SUBTOTAL O =					77.2281	
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>				TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)		94.8137
Linda Orosco y Gabriela López				INDIRECTOS Y UTILIDA		15.00%
				COSTO TOTAL DEL RUBRO		109.0358
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020				<b>VALOR OFERTAD</b>		<b>\$ 109.04</b>

## APUS y cantidades de Superestructura

Nota: Las cantidades de acero se encuentran especificadas en las planillas de acero de los planos estructurales

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>CONDOMINIO "SOY Y MAR"</b>						
<b>Rubro:</b>	Acero en columnas fy= 4200 kg/cm2			<b>UNIDAD:</b>	kg	
Código del ru	4.1					
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Herramienta 5%					0.0092	
Cortadore mmodeladora de hie	0.030	3.14	0.0941	1.0000	0.0941	
SUBTOTAL M =					0.1033	
<b>MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Maestro de obra	0.01	4.0400	0.0404	1.0000	0.0404	
Peón	0.03	3.6000	0.1080	1.0000	0.1080	
Fierrero	0.01	3.6500	0.0365	1.0000	0.0365	
SUBTOTAL N =					0.1849	
<b>MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>		
Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	1.05	0.9000	0.9450		
Alambre recocido negri	kg	0.05	2.5400	0.1270		
SUBTOTAL O =					1.0720	
<b>TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>		
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>		
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)			1.3602		
Linda Orosco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD			15.00%	0.2040	
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			1.5642
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020			<b>VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 1.56</b>	

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>CONDOMINIO "SOY Y MAR"</b>						
<b>Rubro:</b>	Acero en vigas fy=4200 kg/cm2					
Código del ru	4.2			<b>UNIDAD:</b>	kg	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Herramienta 5%					0.0092	
Cortadora de modeladora de	0.030	3.14	0.0941	1.0000	0.0941	
SUBTOTAL M =					0.1033	
<b>MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Maestro de obra	0.01	4.0400	0.0404	1.0000	0.0404	
Peón	0.03	3.6000	0.1080	1.0000	0.1080	
Fierrero	0.01	3.6500	0.0365	1.0000	0.0365	
SUBTOTAL N =					0.1849	
<b>MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2		kg	1.05	0.9000	0.9450	
Alambre recocido negri		kg	0.05	2.5400	0.1270	
SUBTOTAL O =					1.0720	
<b>TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				1.3602	
Linda Orosco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD			15.00%	0.2040	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.5642	
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>			<b>\$</b>	<b>1.56</b>	

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>CONDominio "SOY Y MAR"</b>						
<b>Rubro:</b>	Acero en escalera fy= 4200 kg/cm2					
Código del ru	4.3			<b>UNIDAD:</b>	kg	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Herramienta 5%					0.0092	
Cortadora modeladora de hierro	0.030	3.14	0.0941	1.0000	0.0941	
SUBTOTAL M =					0.1033	
<b>MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Maestro de obra	0.01	4.0400	0.0404	1.0000	0.0404	
Peón	0.03	3.6000	0.1080	1.0000	0.1080	
Fierrero	0.01	3.6500	0.0365	1.0000	0.0365	
SUBTOTAL N =					0.1849	
<b>MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>		
Acero de refuerzo fy=4200 kg/cm2	kg	1.05	0.9000	0.9450		
Alambre recocido negri	kg	0.05	2.5400	0.1270		
SUBTOTAL O =					1.0720	
<b>TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>		
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>		
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)			1.3602		
Linda Orosco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD			15.00%	0.2040	
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		1.5642	
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>			<b>\$</b>	<b>1.56</b>	

CODIGO	4.4	UNIDAD	m3
NOMBRE	Homigón con concretera para columnas f'c=280kg/cm^2		
	Columnas		
	Piso 1 y 2	0.6075	29.16
	Piso 3	0.48	11.52
	<b>TOTAL</b>		<b>42.714</b> m3

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
CONDOMINIO "SOY Y MAR"					
<b>Rubro:</b>	Homigón con concretera para columnas f'c=280kg/cm^2				
Código del rubro	4.4			<b>UNIDAD:</b>	m3
Herramienta menor 5% M/O					
<b>EQUIPOS</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Herramienta 5%					0.7396
Concretera	1.000	3.14	3.1350	0.4000	1.2540
Vibrador	1.000	2.00	2.0000	0.4000	0.8000
SUBTOTAL M =					2.7936
<b>MANO DE OBRA</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Maestro de obra	2.00	4.0400	8.0800	0.4000	3.2320
Peón	6.00	3.6000	21.6000	0.4000	8.6400
Albañil	2.00	3.6500	7.3000	0.4000	2.9200
SUBTOTAL N =					14.7920
<b>MATERIALES</b>					
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>
Cemento Holcim GU		Saco 50kg	8.4	7.0900	59.5560
Arena Gruesa		m3	0.67	16.0700	10.7669
Piedra #3/4		m3	0.67	10.0000	6.7000
Agua		m3	0.19	1.0800	0.2052
SUBTOTAL O =					77.2281
<b>TRANSPORTE</b>					
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>
SUBTOTAL P =					0.0000
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				94.8137
Linda Orosco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD			15.00%	14.2221
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				109.0358
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>			<b>\$</b>	<b>109.04</b>

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>CONDOMINIO "SOY Y MAR"</b>						
<b>Rubro:</b>	Homigón pre mezclado para vigas y losa f'c=280kg/cm <sup>2</sup>					
Código del ru	4.5			<b>UNIDAD:</b>	m3	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Herramienta	5%					0.7396
Vibrador		1.000	2.00	2.0000	0.4000	0.8000
SUBTOTAL M =						1.5396
<b>MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Maestro de obra		2.00	4.0400	8.0800	0.4000	3.2320
Peón		6.00	3.6000	21.6000	0.4000	8.6400
Albañil		2.00	3.6500	7.3000	0.4000	2.9200
SUBTOTAL N =						14.7920
<b>MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
Homigones Hércules pre mezclado f'c=		m3	1	135.9800	135.9800	
SUBTOTAL O =						135.9800
<b>TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL P =						0.0000
<b>OFERTANTE</b>			TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)			152.3116
Linda Orosco y Gabriela López			INDIRECTOS Y UTILIDAD			15.00%
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			175.1583
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020			<b>VALOR OFERTADO</b>			<b>\$ 175.16</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDominio "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Vigueta de Acero VNS 2					
Código del ru	4,6			<b>UNIDAD:</b>	Kg	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Herramienta 5%					0.0091	
Amoladora electrica	0.110	1.10	0.1210	0.1100	0.0133	
Soldadura electrica	0.110	1.00	0.1100	0.1100	0.0121	
Grua Movil	0.010	25.00	0.2500	0.1100	0.0275	
Equipo Oxicorte	0.110	1.5400	0.1694	0.1100	0.0186	
SUBTOTAL M =					0.0806	
<b>MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Maestro de obra	0.01	4.0400	0.0404	0.1100	0.0044	
Peón	0.11	3.6000	0.3960	0.1100	0.0436	
perfilero	0.11	3.6400	0.4004	0.1100	0.0440	
Operadores de equipo pesado	0.11	3.8200	0.4202	0.1100	0.0462	
engrasador o abastecedor resp	0.11	3.5500	0.3905	0.1100	0.0430	
SUBTOTAL N =					0.1812	
<b>MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>		
anticorrosivo	cc	0.01	15.5600	0.1556		
Thinner comercial	cc	0.01	13.9500	0.1395		
disco cortante	U	0.01	1.6500	0.0165		
Acero en perfil	Kg	1.05	1.0500	1.1025		
Electrodo 70	Kg	0.05	2.3400	0.1170		
SUBTOTAL O =					1.5311	
<b>TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>		
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>		
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)			1.7929		
Linda Orosco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD			15.00%	0.2689	
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			2.0619
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020			<b>VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 2.06</b>	



CODIGO	4.7	UNIDAD	m2
NOMBRE	<b>Panel para Losa Colaborante 0.75mm</b>		
	<b>Largo promedio ancho promedio</b>		
<b>Planta Baja</b>	<b>22.65</b>	<b>16</b>	<b>362.4</b>
1er piso Alto	22.65	16	<b>362.4</b>
2do piso alto	22.65	16	<b>362.4</b>
	Total	1087.2	

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>CONDominio "SOY Y MAR"</b>						
<b>Rubro:</b>	Panel para Losa Colaborante 0.75mm					
Código del ru	4.7			<b>UNIDAD:</b>	m2	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta Soldadura	5%				0.2988	
	1.000	2.00	2.0000	0.4000	0.8000	
SUBTOTAL M =					1.0988	
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Maestro de obra	1.00	4.0400	4.0400	0.4000	1.6160	
Peón	1.00	3.6000	3.6000	0.4000	1.4400	
Albañil	2.00	3.6500	7.3000	0.4000	2.9200	
Soldador	2.00	4.0400	8.0800	0.4000		
SUBTOTAL N =					5.9760	
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Losa Stell deck	m2	1	7.9500	7.9500		
Perdos STUDS	U	28	0.5000			
Accesorios de fijación	U	2	0.1500	0.3000		
SUBTOTAL O =					8.2500	
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>		TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)			15.3248	
Linda Orosco y Gabriela López		INDIRECTOS Y UTILIDAD		15.00%	2.2987	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			17.6235	
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020		<b>VALOR OFERTADO</b>		<b>\$</b>	<b>17.62</b>	

CODIGO	4.8		UNIDAD	m2
NOMBRE	Encofrado y desencofrado de columnas			
	Ancho (m)	Alto (m)	Cantidad	Subtotal (m2)
Planta Baja	0.45	3	24	129.6
1er piso alto	0.45	3	24	0
2do piso alto	0.4	3	24	0
			Desperdicios 2%	2.592
			Total	132.192

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDOMINIO "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Encofrado y desencofrado de columnas					
Código del ru	4.8			UNIDAD:	m2	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta 5%					0.0466	
SUBTOTAL M =					0.0466	
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Maestro de obra	0.08	4.0400	0.3232	0.2000	0.0646	
Peón	0.80	3.6000	2.8800	0.2000	0.5760	
Albañil	0.40	3.6500	1.4600	0.2000	0.2920	
SUBTOTAL N =					0.9326	
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
			A	B	C=A*B	
Tabla dura de encofrado		U	5	1.9500	9.7500	
Clavos		kg	0.5	0.6700	0.3350	
Tiras		U	3	0.9000	2.7000	
pingos		m	2	0.7200	1.4400	
SUBTOTAL O =					14.2250	
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				15.2043	
Linda Orosco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD			15.00%	2.2806	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO			17.4849		
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>			<b>\$</b>	<b>17.48</b>	

CODIGO	4.9		UNIDAD	m2
NOMBRE	Encofrado y desencofrado de Vigas			
	Ancho promedio	Alto promedio	Cantidad	Subtotal (m2)
Planta Baja	0.45	4.5	53	321.975
1er piso alto	0.45	4.5	53	0
2do piso alto	0.3	4.5	53	0
			Desperdicios 2%	6.4395
			Total	328.4145

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
CONDominio "SOY Y MAR"					
<b>Rubro:</b>	Encofrado y desencofrado de Vigas				
Código del rubro	4.9			UNIDAD:	m2
Herramienta menor 5% M/O					
<b>EQUIPOS</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta 5%					0.3731
SUBTOTAL M =					0.3731
<b>MANO DE OBRA</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra	0.08	4.0400	0.3232	1.6000	0.5171
Peón	0.80	3.6000	2.8800	1.6000	4.6080
Carpintero	0.40	3.6500	1.4600	1.6000	2.3360
SUBTOTAL N =					7.4611
<b>MATERIALES</b>					
<b>DESCRIPCION</b>		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
			A	B	C=A*B
Tabla dura de encofrado		U	6.71	1.9500	13.0845
Clavos		kg	0.24	0.6700	0.1608
Alambre Galvanizado No. 18		kg	0.21	2.5400	0.5334
SUBTOTAL O =					13.7787
<b>TRANSPORTE</b>					
<b>DESCRIPCION</b>		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C=A*B
SUBTOTAL P =					0.0000
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				21.6129
Linda Orosco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD			15.00%	3.2419
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				24.8548
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>			<b>\$</b>	<b>24.85</b>

CODIGO	4,10.		UNIDAD	m2
NOMBRE	Ecofrado y desencofrado de losa			
	Ancho promedio	largo promedio	Cantidad	Subtotal (m2)
Planta Baja	0.45	4.5	71	143.78
1er piso alto	0.45	4.5	71	0.00
2do piso alto	0.3	4.5	71	0.00
			Desperdicios 2%	2.88
			Total	146.65

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
CONDOMINIO "SOY Y MAR"					
<b>Rubro:</b> Ecofrado y desencofrado de losa					
Código del ru		4,10	UNIDAD:		m2
Herramienta menor 5% M/O					
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta 5%					0.5267
SUBTOTAL M =					0.5267
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra	0.17	4.0400	0.6868	1.3300	0.9134
Peón	1.33	3.6000	4.7880	1.3300	6.3680
Albañil	0.67	3.6500	2.4455	1.3300	3.2525
SUBTOTAL N =					10.5340
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tabla dura de encofrado	U	1.54	1.9500	3.0030	
Clavos	kg	0.12	0.6700	0.0804	
Pingo	m	4	0.7200	2.8800	
SUBTOTAL O =					5.9634
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P =					0.0000
<b>OFERTANTE</b>		TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)			17.0241
Linda Orosco y Gabriela López		INDIRECTOS Y UTILIDAD		15.00%	2.5536
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			19.5777
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020		<b>VALOR OFERTADO</b>		<b>\$</b>	<b>19.58</b>

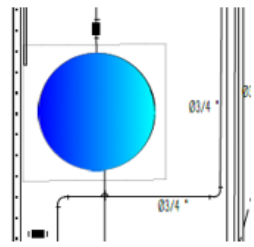
CODIGO	4.11		UNIDAD	m2
NOMBRE	Encofrado y desencofrado de Escalera			
	Ancho promedio	Alto promedio	Cantidad	Subtotal (m2)
Peldano	1.25	0.18	17	3.825
Tabica	0.2	2.4	4	1.92
Cartabòn	0.027		68	1.836
Base	4.4	1.25	2	11
Descanso	1.85	2.5	1	4.625
			Desperdicios 2%	0.46412
			<b>Total</b>	<b>23.67012</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
CONDOMINIO "SOY Y MAR"					
<b>Rubro:</b>	Encofrado y desencofrado de Escalera				
Código del rubro	4.11			UNIDAD:	m2
Herramienta menor 5% M/O					
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta 5%					1.0024
SUBTOTAL M =					1.0024
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR.	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra	0.16	4.0400	0.6464	1.1600	0.7498
Peón	0.89	3.6000	3.2040	1.1600	3.7166
Carpintero	3.68	3.6500	13.4320	1.1600	15.5811
SUBTOTAL N =					20.0476
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Tabla dura de encofrado	U	5.74	1.9500	11.1930	
Clavos	kg	0.1	0.6700	0.0670	
Alambre Galvanizado No. 18	kg	0.08	2.5400	0.2032	
SUBTOTAL O =				11.4632	
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P =				0.0000	
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				32.5132
Linda Orosco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD			15.00%	4.8770
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				37.3901
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>				<b>\$ 37.39</b>

CODIGO	4.12		UNIDAD	m2
NOMBRE	Homigón con concretera para escalera f'c=280kg/cm^2			
	Ancho promedio	Alto promedio	Espesor	Subtotal (m2)
Descanso	1.85	2.5	0.2	0.93
Tabica	0.2	2.4	0.2	0.19
Escalòn	0.027		0.03375	0.57
			Desperdicios 2%	0.03
			Total	1.72

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS							
CONDOMINIO "SOY Y MAR"							
<b>Rubro:</b>	Homigón con concretera para escalera f'c=280kg/cm^2						
Código del ru	4.12			UNIDAD:	m3		
Herramienta menor 5% M/O							
<b>EQUIPOS</b>							
<b>DESCRIPCION</b>	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO		
	A	B	C=A*B	R	D=C*R		
Herramienta 5%					0.7396		
Concretera	1.000	3.14	3.1350	0.4000	1.2540		
Vibrador	1.000	2.00	2.0000	0.4000	0.8000		
SUBTOTAL M =					2.7936		
<b>MANO DE OBRA</b>							
<b>DESCRIPCION</b>	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO		
	A	B	C=A*B	R	D=C*R		
Maestro de obra	2.00	4.0400	8.0800	0.4000	3.2320		
Peón	6.00	3.6000	21.6000	0.4000	8.6400		
Albañil	2.00	3.6500	7.3000	0.4000	2.9200		
SUBTOTAL N =					14.7920		
<b>MATERIALES</b>							
<b>DESCRIPCION</b>		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
			A	B	C=A*B		
Cemento Holcim GU		Saco 50kg	8.4	7.0900	59.5560		
Arena Gruesa		m3	0.67	16.0700	10.7669		
Piedra #3/4		m3	0.67	10.0000	6.7000		
Agua		m3	0.19	1.0800	0.2052		
SUBTOTAL O =					77.2281		
<b>TRANSPORTE</b>							
<b>DESCRIPCION</b>		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
			A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P =					0.0000		
<b>OFERTANTE</b>		TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				94.8137	
Linda Orosco y Gabriela López		INDIRECTOS Y UTILIDAD		15.00%	14.2221		
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				109.0358	
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020		<b>VALOR OFERTADO</b>		<b>\$</b>	<b>109.04</b>		

CODIGO	4.13	UNIDAD	m3
NOMBRE	Cisterna 2500 lts		
	Unidad	Cantidad	
	Cisterna 2500 lts	U	1
			

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDOMINIO "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Cisterna 2500 lts					
Código del ru	4.13			<b>UNIDAD:</b>	U	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Herramienta 5%					0.9690	
SUBTOTAL M =					0.9690	
<b>MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Maestro de obra	0.25	4.0400	1.0100	3.0000	3.0300	
Peón	0.50	3.6000	1.8000	3.0000	5.4000	
Tubero	1.00	3.6500	3.6500	3.0000	10.9500	
SUBTOTAL N =					19.3800	
<b>MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>		
Tanque cisterna 2500 lts cons accesorios	U	1	238.9600	238.9600		
SUBTOTAL O =				238.9600		
<b>TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>		
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>		
SUBTOTAL P =				0.0000		
<b>OFERTANTE</b>	<b>TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)</b>			259.3090		
Linda Orosco y Gabriela López	<b>INDIRECTOS Y UTILIDAD 15.00%</b>			38.8964		
	<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>			298.2054		
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>			<b>\$</b>	<b>298.21</b>	



## APUS y cantidades de albañilería

CODIGO	5.1	UNIDAD	m2
NOMBRE	Paredes de bloque exterior de 15 cm		
	Largo promedio (m)	Alto (m)	
Planta Baja	119.69	3	
Planta Tipo	197.46	3	
Subtotal	317.15	3	
	Total	951.45	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDOMINIO "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Paredes de bloque exterior de 15 cm					
Código del ru	5.1			UNIDAD:	m2	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta 5%					0.2972	
Andamio	1.000	0.12	0.1200	0.2300	0.0276	
SUBTOTAL M =					0.3248	
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Maestro de obra	1.00	4.0400	4.0400	0.2300	0.9292	
Peón	2.00	3.6000	7.2000	0.2300	1.6560	
Albañil	4.00	3.6500	14.6000	0.2300	3.3580	
SUBTOTAL N =					5.9432	
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
			A	B	C=A*B	
Cemento Holcim GU		Saco 50kg	0.22	7.9000	1.7380	
Arena		m3	0.02	11.0000	0.2200	
Tabla dura de encofrado de 0.3m		U	0.2	1.9500	0.3900	
Agua		m3	0.05	1.0800	0.0540	
Caña rolliza		U	0.5	2.2800	1.1400	
Soga		U	1	0.5000	0.5000	
Bloque 38x18x13		U	13	0.4400	5.7200	
SUBTOTAL O =					9.7620	
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)			16.0300		
Linda Orosco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD 15.00%			2.4045		
	COSTO TOTAL DEL RUBRO			18.4345		
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>			<b>\$</b>	<b>18.43</b>	

CODIGO	5.2	UNIDAD	m2
NOMBRE	Paredes de bloque interior de 10cm		
	Largo promedio (m)	Alto (m)	
	Planta Baja	55.72	3
	Planta Tipo	117	3
	Subtotal	172.72	3
	Total	518.16	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDominio "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Paredes de bloque interior de 10cm					
Código del ru	5.2			UNIDAD:	m2	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta 5%					0.2584	
Andamio	1.000	0.12	0.1200	0.2000	0.0240	
SUBTOTAL M =					0.2824	
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Maestro de obra	1.00	4.0400	4.0400	0.2000	0.8080	
Peón	2.00	3.6000	7.2000	0.2000	1.4400	
Albañil	4.00	3.6500	14.6000	0.2000	2.9200	
SUBTOTAL N =					5.1680	
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
			A	B	C=A*B	
Cemento Holcim GU		Saco 50kg	0.22	7.9000	1.7380	
Arena		m3	0.02	11.0000	0.2200	
Tabla dura de encofrado de 0.3m		U	0.2	1.9500	0.3900	
Agua		m3	0.05	1.0800	0.0540	
Caña rolliza		U	0.5	2.2800	1.1400	
Soga		U	1	0.5000	0.5000	
Bloque 38x18x8		U	13	0.4000	5.2000	
SUBTOTAL O =					9.2420	
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>		TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)			14.6924	
Linda Orosco y Gabriela López		INDIRECTOS Y UTILIDAD		15.00%	2.2039	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			16.8963	
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020		<b>VALOR OFERTADO</b>		<b>\$</b>	<b>16.90</b>	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDOMINIO "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Mortero para pared de 1.5 cm					
Código del rubro	5.3			<b>UNIDAD:</b>	m2	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Herramienta	5%					0.2972
Andamio		1.000	0.12	0.1200	0.2300	0.0276
SUBTOTAL M =						0.3248
<b>MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Maestro de obra		1.00	4.0400	4.0400	0.2300	0.9292
Peón		2.00	3.6000	7.2000	0.2300	1.6560
Albañil		4.00	3.6500	14.6000	0.2300	3.3580
SUBTOTAL N =						5.9432
<b>MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
				<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>
Cemento Holcim GU			Saco 50kg	0.22	7.9000	1.7380
Arena			m3	0.02	11.0000	0.2200
Tabla dura de encofrado de 0.3m			U	0.2	1.9500	0.3900
			m3	0.05	1.0800	0.0540
			U	0.5	2.2800	1.1400
			U	1	0.5000	0.5000
			U	13	0.4000	5.2000
SUBTOTAL O =						9.2420
<b>TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
				<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>
SUBTOTAL P =						0.0000
<b>OFERTANTE</b>				<b>TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)</b>		15.5100
Linda Orosco y Gabriela López				<b>INDIRECTOS Y UTILIDAD</b>	15.00%	2.3265
			<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>			17.8365
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020			<b>VALOR OFERTADO</b>		<b>\$</b>	<b>17.84</b>

## APUS y cantidades de Acabados Arquitectónicos

CODIGO	6.1	UNIDAD	m2
NOMBRE	Contrapiso hormigon S 8 cm		
	Largo promedio (m)		
	Bodegas	19.6	
	Casa	224	
	Desperdicios	12.18	
	<b>Total</b>	<b>255.78</b>	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
CONDOMINIO "SOY Y MAR"					
<b>Rubro:</b>	Contrapiso hormigon S 8 cm				
Código del ru	6.1		UNIDAD:	m2	
Herramienta menor 5% M/O					
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta	5%				0.4124
SUBTOTAL M =					0.4124
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra	1.00	4.0400	4.0400	0.4100	1.6564
Peón	8.00	3.6000	28.8000	0.1300	3.7440
Albañil	2.00	3.6500	7.3000	0.1300	0.9490
Carpintero	2.00	3.6500	7.3000	0.0800	0.5840
Ferrero	2.00	3.6500	7.3000	0.1800	1.3140
SUBTOTAL N =					8.2474
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
			A	B	C=A*B
Cemento Holcim GU		Saco 50kg	0.8	7.9000	6.3200
Arena		m3	0.07	11.0000	0.7700
Piedra		m3	0.08	10.6300	0.8504
Agua		m3	0.19	1.0800	0.2052
SUBTOTAL O =					8.1456
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C=A*B
SUBTOTAL P =					0.0000
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				16.8054
Linda Orosco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD			15.00%	2.5208
COSTO TOTAL DEL RUBRO					19.3262
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>			<b>\$</b>	<b>19.33</b>

CODIGO	6.2	UNIDAD	m2
NOMBRE	Porcelanato para piso		
	Largo promedio (m)		
	Planta baja	98.05	
	Planta tipo	297.479	
	Desperdicios	7.91058	
	<b>Total</b>	<b>403.43958</b>	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
CONDominio "SOY Y MAR"					
<b>Rubro:</b>	Porcelanato para piso				
Código del ru	6.2	UNIDAD:	m2		
Herramienta menor 5% M/O					
<b>EQUIPOS</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Herramienta	5%				0.4109
SUBTOTAL M =					0.4109
<b>MANO DE OBRA</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	CANTIDAD	ORNAL /H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Maestro de obra	1.00	4.0400	4.0400	0.5500	2.2220
Peón	1.00	3.6000	3.6000	0.5500	1.9800
Instalador de revestimiento	2.00	3.6500	7.3000	0.5500	4.0150
SUBTOTAL N =					8.2170
<b>MATERIALES</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
Emporador de ceramica blanca	kg	0.06	1.3300	0.0798	
Porcelanato tecnologia italiana 50 x50	m2	1.03	17.9200	18.4576	
Bondex Premiun Porcelanato 25Kg	U	0.2	12.1900	2.4380	
Agua	m3	0.01	0.8500	0.0085	
SUBTOTAL O =					20.9839
<b>TRANSPORTE</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL P =					0.0000
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+)				29.6118
Linda Orosco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD 15.00%				4.4418
COSTO TOTAL DEL RUBRO				34.0535	
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>			<b>\$</b>	<b>34.05</b>

CODIGO	6.3	UNIDAD	m2
NOMBRE	Cerámicas para baños para piso		
	Largo promedio (m)		
	Planta baja	8.95	
	Planta tipo	49.021	
	Patio	3.61	
	Desperdicios	1.15942	
	<b>Total</b>	<b>62.74042</b>	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
CONDOMINIO "SOY Y MAR"					
<b>Rubro:</b>	Cerámicas para baños para piso				
Código del rubro	6.3	UNIDAD:	m2		
Herramienta menor 5% M/O					
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta 5%					0.1875
SUBTOTAL M =					0.1875
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra	0.07	4.0400	0.2828	0.7000	0.1980
Peón	0.70	3.6000	2.5200	0.7000	1.7640
Instalador de revestimiento	0.70	3.6500	2.5550	0.7000	1.7885
SUBTOTAL N =					3.7505
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
		A	B	C=A*B	
Emporador de ceramica blanca	kg	0.1	1.3300	0.1330	
Cerámica para piso 30x30	m2	1.05	9.8900	10.3845	
Bondex Premiun Porcelanato 25Kg	U	0.18	4.4800	0.8064	
Agua	m3	0.02	0.8500	0.0170	
SUBTOTAL O =					11.3409
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
		A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P =					0.0000
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				15.2789
Linda Orosco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD			15.00%	2.2918
COSTO TOTAL DEL RUBRO				17.5707	
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>			<b>\$</b>	<b>17.57</b>

CODIGO	6.4	UNIDAD	m2
NOMBRE	Cerámicas para baños y cocina en pared		
	Largo promedio (m)		
	Planta baja	43.2	
	Planta tipo	172.8	
	Desperdicios	10.8	
	<b>Total</b>	<b>226.8</b>	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDominio "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Cerámicas para baños y cocina en pared					
Código del ru	6.4			<b>UNIDAD:</b>	m2	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Herramienta 5%					0.2504	
SUBTOTAL M =						0.2504
<b>MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	CANTIDAD	ORNAL /H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Maestro de obra	0.58	4.0400	2.3432	0.5800	1.3591	
Peón	1.16	3.6000	4.1760	0.5800	2.4221	
Instalador de revestimiento	0.58	3.6500	2.1170	0.5800	1.2279	
SUBTOTAL N =						5.0090
<b>MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
Emporador de ceramica blanca		kg	0.35	1.3300	0.4655	
Cerámica 20x20 tonos suaves		m2	1.05	11.2000	11.7600	
Bondex Premiun Porcelanato 25Kg		U	0.2	6.9000	1.3800	
Agua		m3	0.01	0.8500	0.0085	
SUBTOTAL O =						13.6140
<b>TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL P =						0.0000
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+					18.8734
Linda Orosco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD 15.00%					2.8310
	COSTO TOTAL DEL RUBRO					21.7045
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>\$ 21.70</b>

CODIGO	6.5	UNIDAD	m2
NOMBRE	<b>Empaste y Pintura de caucho de Paredes Interior</b>		
	<b>Largo promedio (m)</b>	<b>Alto (m)</b>	
	<b>Planta Baja</b>	<b>151.33</b>	<b>3</b>
	Planta Tipo	309.8	3
	Subtotal	461.13	3
	Total	1383.39	

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>					
<b>CONDOMINIO "SOY Y MAR"</b>					
<b>Rubro:</b>	Empaste y Pintura de caucho de Paredes Interior				
Código del ru	6.5	UNIDAD:	m2		
Herramienta menor 5% M/O					
<b>EQUIPOS</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORAR</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Herramienta 5%					0.1538
Andamio	0.560	0.06	0.0336	0.4000	0.0134
SUBTOTAL M =					0.1672
<b>MANO DE OBRA</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORAR</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Maestro de obra	1.00	4.0400	4.0400	0.4000	1.6160
Peón		3.6000		0.4000	
Pintor	1.00	3.6500	3.6500	0.4000	1.4600
SUBTOTAL N =					3.0760
<b>MATERIALES</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
Yeso	kg	0.2	0.6300	0.1260	
Lija de agua N°80	U	0.2	0.3900	0.0780	
Blancola	Lts	0.3	1.4500	0.4350	
Pintura de caucho vinyl acrilico	gal	0.04	18.2100	0.7284	
Tiza	ld	0.1	0.2500	0.0250	
Leche	lts	0.08	0.6500	0.0520	
SUBTOTAL O =					1.4444
<b>TRANSPORTE</b>					
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL P =					0.0000
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				4.6876
Linda Orosco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD			15.00%	0.7031
COSTO TOTAL DEL RUBRO				5.3908	
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>			<b>\$</b>	<b>5.39</b>



CODIGO	6.6	UNIDAD	m2
NOMBRE	<b>Empaste y Pintura de caucho de Paredes Exterior</b>		
	<b>Largo promedio (</b>	<b>Alto (m)</b>	
	<b>Planta Baja</b>	<b>39.89</b>	<b>3</b>
	Planta Tipo	75.8	3
	Subtotal	115.69	3
	Total	347.07	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDOMINIO "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Empaste y Pintura de caucho de Paredes Exterior					
Código del rubro	6.6	UNIDAD:	m2			
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORAS	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta 5%					0.2823	
Andamio	0.800	0.06	0.0480	0.4000	0.0192	
SUBTOTAL M =					0.3015	
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	ORNAL /HORA	COSTO HORAS	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Maestro de obra	1.00	4.0400	4.0400	0.5000	2.0200	
Peón	1.00	3.6000	3.6000	0.5000	1.8000	
Pintor	1.00	3.6500	3.6500	0.5000	1.8250	
SUBTOTAL N =					5.6450	
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Cemento blanco	kg	0.01	22.9400	0.2294		
Lija de agua N°80	U	0.15	0.3900	0.0585		
Blanca	Lts	0.25	1.4500	0.3625		
Pintura de caucho vinyl acrilico	gal	0.05	18.2100	0.9105		
SUBTOTAL O =					1.5609	
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+			7.5074		
Linda Orosco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD			15.00%	1.1261	
COSTO TOTAL DEL RUBRO			8.6335			
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>\$</b>	<b>8.63</b>			

CODIGO	6.7	UNIDAD	m2
NOMBRE	Granito para mesones de cocina		
	Largo promedio (	Alto (m)	
	Planta Baja	39.89	3
	Planta Tipo	75.8	3
	Subtotal	115.69	3
	Total	347.07	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDOMINIO "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Granito para mesones de cocina					
Código del ru	6.7			UNIDAD:	m	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Herramienta 5%					2.3571	
Amoladora electrico	6.770	4.30	29.1110	1.6000	46.5776	
SUBTOTAL M =					48.9347	
<b>MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Maestro de obra	0.67	4.0400	2.7068	1.6000	4.3309	
Peón	0.67	3.6000	2.4120	1.6000	3.8592	
Instalador de revestimieto	6.67	3.6500	24.3455	1.6000	38.9528	
SUBTOTAL N =					47.1429	
<b>MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
Agua		m3	0.01	0.8500	0.0085	
Granito Importado pulido e=2cm		m2	0.6	95.0000	57.0000	
Bondex Marmol y Granito blanco 25Kg		U	0.1	15.9600	1.5960	
SUBTOTAL O =					58.6045	
<b>TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				154.6821	
Linda Orosco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD 15.00%				23.2023	
				COSTO TOTAL DEL RUBRO	177.8844	
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>				<b>\$ 177.88</b>	

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>CONDOMINIO "SOY Y MAR"</b>						
<b>Rubro:</b>	Pasamanos de escaleras					
Código del rubro	6.8			<b>UNIDAD:</b>	m	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Herramienta	5%					0.4029
SUBTOTAL M =						0.4029
<b>MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>ORNAL /H</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Maestro de obra		0.20	4.0400	0.8080	1.0000	0.8080
Peón		1.00	3.6000	3.6000	1.0000	3.6000
Instalador de revestimiento		1.00	3.6500	3.6500	1.0000	3.6500
SUBTOTAL N =						8.0580
<b>MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
Pasamano de aluminio		m	1	40.0000	40.0000	
SUBTOTAL O =						40.0000
<b>TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL P =						0.0000
<b>OFERTANTE</b>			TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+			48.4609
Linda Orosco y Gabriela López			INDIRECTOS Y UTILIDADES			15.00%
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			55.7300
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020			<b>VALOR OFERTADO</b>			<b>\$ 55.73</b>

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>CONDOMINIO "SOY Y MAR"</b>						
<b>Rubro:</b>	Ceramica Ornanmental de fachada					
Código del ru	<b>6.9</b>			<b>UNIDAD:</b>	<b>m2</b>	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Herramienta 5%					0.2482	
Andamio	0.800	0.06	0.0480	0.8000	0.0384	
SUBTOTAL M =					0.2866	
<b>MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Maestro de obra	0.10	4.0400	0.4040	0.8000	0.3232	
Peón	0.80	3.6000	2.8800	0.8000	2.3040	
Albañil	0.80	3.6500	2.9200	0.8000	2.3360	
SUBTOTAL N =					4.9632	
<b>MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
Cemento fuerte tipo GU		saco	0.05	7.6800	0.3840	
Arena		m3	0.02	13.5000	0.2700	
Agua		m3	0.01	0.8500	0.0085	
Crámica Ornamental para fachada		m2	1	8.0000	8.0000	
SUBTOTAL O =					8.6625	
<b>TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>			TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)			13.9123
Linda Orosco y Gabriela López			INDIRECTOS Y UTILIDAD		15.00%	2.0868
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			15.9991
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020			<b>VALOR OFERTADO</b>		<b>\$</b>	<b>16.00</b>

## Apus y Cantidades de Carpintería y Ventanas

PUERTAS DE PLANTA BAJA				
Marca de tipo	Altura	Anchura	Nivel	Recuento
P.B.	2.00 m	0.70 m	Planta baja	4
P.C. - P.P.B.	2.13 m	0.81 m	Planta baja	10
P.P.	2.11 m	0.91 m	Planta baja	2
P.P.E.	2.11 m	0.91 m	Planta baja	1

VENTANAS DE PLANTA BAJA					
Etiqueta	Altura	Altura de antepecho	Anchura	Recuento	Nivel
V.C.	1.73 m	0.90 m	1.83 m	2	Planta baja
V.P.	1.60 m	0.90 m	0.80 m	2	Planta baja
V.S.	1.73 m	0.72 m	2.84 m	1	Planta baja

PUERTAS DE PLANTA TIPO				
Etiqueta	Altura	Anchura	Recuento	Nivel
C.P.	2.00 m	1.15 m	2	Planta tipo
C.P.1.	2.13 m	0.86 m	1	Planta tipo
C.P.G.	2.00 m	1.60 m	2	Planta tipo
P.B.	2.00 m	0.70 m	8	Planta tipo
P.C. - P.P.B.	2.13 m	0.81 m	7	Planta tipo
P.D.	2.00 m	0.40 m	2	Planta tipo
P.P.E	2.00 m	0.90 m	3	Planta tipo
P.P.E.	2.00 m	1.15 m	2	Planta tipo

VENTANAS DE PLANTA TIPO					
Etiqueta	Altura	Altura de antepecho	Anchura	Recuento	Nivel
V.A.	1.73 m	0.70 m	0.91 m	2	Planta tipo
V.A.G.	0.60 m	1.80 m	1.50 m	1	Planta tipo
V.C.	1.73 m	0.90 m	1.83 m	6	Planta tipo
V.C.P.	1.73 m	0.90 m	1.83 m	2	Planta tipo
V.E.	1.20 m	0.90 m	0.91 m	1	Planta tipo
V.L.	0.90 m	1.65 m	1.00 m	1	Planta tipo
V.P.	1.60 m	0.90 m	0.80 m	2	Planta tipo
V.T.	1.68 m	0.70 m	1.22 m	1	Planta tipo

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDOMINIO "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Puerta C.P. Cristal 2 x 1.15 - 2					
Código del rubro	7.1			<b>UNIDAD:</b>	U	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORARIO</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Herramienta	5%					0.4531
SUBTOTAL M =						0.4531
<b>MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORARIO</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Albañil		1.00	3.6500	3.6500	1.2500	4.5625
Peón		1.00	3.6000	3.6000	1.2500	4.5000
SUBTOTAL N =						9.0625
<b>MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
				<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>
Puerta de cristal y aluminio 2x1.15			U	1	195.5000	195.5000
SUBTOTAL O =						195.5000
<b>TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
				<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>
SUBTOTAL P =						0.0000
<b>OFERTANTE</b>		TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				205.0156
Linda Orosco y Gabriela López		INDIRECTOS Y UTILIDAD			20.00%	41.0031
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				246.0188
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020		<b>VALOR OFERTADO</b>			<b>\$</b>	<b>246.02</b>

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>CONDOMINIO "SOY Y MAR"</b>						
<b>Rubro:</b>	Puerta C.P.1. Cristal 2x 0.86 - 2					
Código del rubro	7.2			<b>UNIDAD:</b>	U	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Herramienta	5%					0.9063
SUBTOTAL M =						0.9063
<b>MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Albañil		2.00	3.6500	7.3000	1.2500	9.1250
Peón		2.00	3.6000	7.2000	1.2500	9.0000
SUBTOTAL N =						18.1250
<b>MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
				<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>
Puerta de cristal y aluminio 2x0.86			U	1	155.0000	155.0000
SUBTOTAL O =						155.0000
<b>TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
				<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>
SUBTOTAL P =						0.0000
<b>OFERTANTE</b>				<b>TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)</b>		174.0313
Linda Orosco y Gabriela López				<b>INDIRECTOS Y UTILIDAD</b>		15.00%
			<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>			200.1359
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020			<b>VALOR OFERTADO</b>		<b>\$</b>	<b>200.14</b>

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>CONDOMINIO "SOY Y MAR"</b>						
<b>Rubro:</b>	Puerta P.B. Madera 2 x 0.7			<b>UNIDAD:</b>	U	
Código del ru	7.4					
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Herramienta	5%				0.5450	
SUBTOTAL M =					0.5450	
<b>MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Albañil	1.00	3.6500	3.6500	1.0000	3.6500	
Peón	1.00	3.6000	3.6000	1.0000	3.6000	
Carpintero	1.00	3.6500	3.6500	1.0000	3.6500	
SUBTOTAL N =					10.9000	
<b>MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
Puerta de madera 2 x 0.7		U	1	170.0000	170.0000	
SUBTOTAL O =					170.0000	
<b>TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				181.4450	
Linda Orosco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD			20.00%	36.2890	
COSTO TOTAL DEL RUBRO				217.7340		
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>			<b>\$</b>	<b>217.73</b>	



<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>CONDOMINIO "SOY Y MAR"</b>						
<b>Rubro:</b>	Puerta P.C. y P.P.B. 2. x 0.81					
Código del rubro	7.5			<b>UNIDAD:</b>	U	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Herramienta	5%					0.5450
SUBTOTAL M =						0.5450
<b>MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Albañil		1.00	3.6500	3.6500	1.0000	3.6500
Peón		1.00	3.6000	3.6000	1.0000	3.6000
Carpintero		1.00	3.6500	3.6500	1.0000	3.6500
SUBTOTAL N =						10.9000
<b>MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
				<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>
Puerta de madera 2 x 0.81			U	1	190.0000	190.0000
SUBTOTAL O =						190.0000
<b>TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
				<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>
SUBTOTAL P =						0.0000
<b>OFERTANTE</b>				<b>TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)</b>		201.4450
Linda Orosco y Gabriela López				<b>INDIRECTOS Y UTILIDAD</b>		15.00%
			<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>			231.6618
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020			<b>VALOR OFERTADO</b>		<b>\$</b>	<b>231.66</b>

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>CONDOMINIO "SOY Y MAR"</b>						
<b>Rubro:</b>	Puerta P.D. 2 x 0.8 (2 hojas de 0.4 m c/u)					
Código del ru	7.6			<b>UNIDAD:</b>	U	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta	5%				0.5450	
SUBTOTAL M =					0.5450	
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Albañil	1.00	3.6500	3.6500	1.0000	3.6500	
Peón	1.00	3.6000	3.6000	1.0000	3.6000	
Carpintero	1.00	3.6500	3.6500	1.0000	3.6500	
SUBTOTAL N =					10.9000	
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO		
		A	B	C=A*B		
Puerta P.D. 2 x 0.8 (2 hojas de 0.4 m c/u)	U	1	250.0000	250.0000		
SUBTOTAL O =					250.0000	
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO		
		A	B	C=A*B		
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>		TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)			261.4450	
Linda Orosco y Gabriela López		INDIRECTOS Y UTILIDAD		20.00%	52.2890	
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			313.7340	
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020		<b>VALOR OFERTADO</b>		<b>\$</b>	<b>313.73</b>	

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>CONDOMINIO "SOY Y MAR"</b>						
<b>Rubro:</b>	Puerta P.P.E. 2 x 1.15					
Código del rubro	7.7			<b>UNIDAD:</b>	U	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Herramienta	5%					0.5450
SUBTOTAL M =						0.5450
<b>MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Albañil		1.00	3.6500	3.6500	1.0000	3.6500
Peón		1.00	3.6000	3.6000	1.0000	3.6000
Carpintero		1.00	3.6500	3.6500	1.0000	3.6500
SUBTOTAL N =						10.9000
<b>MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
				<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>
Puerta P.P.E. 2 x 1.15			U	1	220.0000	220.0000
SUBTOTAL O =						220.0000
<b>TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
				<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>
SUBTOTAL P =						0.0000
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					231.4450
Linda Orosco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD 15.00%					34.7168
COSTO TOTAL DEL RUBRO						266.1618
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>					<b>\$ 266.16</b>

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>CONDOMINIO "SOY Y MAR"</b>						
<b>Rubro:</b>	Puerta C.P.G. 2 X 1.6 - 2					
Código del ru	7.3			<b>UNIDAD:</b>	U	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Herramienta	5%					0.4531
SUBTOTAL M =						0.4531
<b>MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Albañil		1.00	3.6500	3.6500	1.2500	4.5625
Peón		1.00	3.6000	3.6000	1.2500	4.5000
SUBTOTAL N =						9.0625
<b>MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
				<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>
Puerta de cristal y aluminio 2x1.6			U	1	225.0000	225.0000
SUBTOTAL O =						225.0000
<b>TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
				<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>
SUBTOTAL P =						0.0000
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					234.5156
Linda Orosco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD				15.00%	35.1773
COSTO TOTAL DEL RUBRO						269.6930
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>				<b>\$</b>	<b>269.69</b>

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>CONDOMINIO "SOY Y MAR"</b>						
<b>Rubro:</b>	Ventana V.A 1.73 X 0.7 X 0.91					
Código del rubro	7.8			<b>UNIDAD:</b>	m2	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Herramienta	5%					5.2693
SUBTOTAL M =						5.2693
<b>MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Albañil		4.34	3.6500	15.8410	2.1700	34.3750
Carpintero		9.09	3.6000	32.7240	2.1700	71.0111
SUBTOTAL N =						105.3861
<b>MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
Ventana de aluminio y Vidrio 1.73x0,91		m2	1	47.0000	47.0000	
SUBTOTAL O =						47.0000
<b>TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL P =						0.0000
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					157.6554
Linda Orosco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD				15.00%	23.6483
COSTO TOTAL DEL RUBRO						181.3037
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>				<b>\$</b>	<b>181.30</b>

El rubro de ventana resulta ser le mismo precio para todas las ventanas ya su unidas en por  $m^2$

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>CONDOMINIO "SOY Y MAR"</b>						
<b>Rubro:</b>	Ventana V.A.G. 0.6 X 1.8 X 1.5					
Código del ru	7.9			<b>UNIDAD:</b>	m2	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Herramienta	5%				0.4806	
SUBTOTAL M =					0.4806	
<b>MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Albañil		3.6500		2.1700		
Carpintero		3.6000		2.1700		
Maestro	1.00	4.0400	4.0400	0.5600	2.2624	
Ayudante	1.00	2.7900	2.7900	1.0000	2.7900	
Instalador	2.00	2.2800	4.5600	1.0000	4.5600	
SUBTOTAL N =					9.6124	
<b>MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
Ventana de aluminio y Vidrio		m2	1	56.0000	56.0000	
SUBTOTAL O =					56.0000	
<b>TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				66.0930	
Linda Orosco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD				15.00%	9.9140
				COSTO TOTAL DEL RUBRO		76.0070
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>				<b>\$</b>	<b>76.01</b>

## APUS y cantidades de Instalaciones de AAPP

CODIGO	8.1	UNIDAD	U
NOMBRE	Lavadero de plato doble		
	Unidades		
	Planta Baja	2	
	1er piso alto	3	
	2do piso alto	3	
	Total	8	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDOMINIO "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Lavadero de plato doble					
Código del rubro	8.1			UNIDAD:	U	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORARENDIMIENTO	C	R	COSTO
	A	B	C=A*B			D=C*R
Herramienta menor 5%						0.7250
SUBTOTAL M =						0.7250
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORARENDIMIENTO	C	R	COSTO
	A	B	C=A*B			D=C*R
Plomero	2.00	3.6500	7.3000	1.0000		7.3000
Peón	2.00	3.6000	7.2000	1.0000		7.2000
SUBTOTAL N =						14.5000
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.		COSTO
			A	B		C=A*B
Teflón		Rollo	0.12	0.5500		0.0660
Fregadero 120 X 50 cm		U	1	65.9000		65.9000
SUBTOTAL O =						65.9660
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA		COSTO
			A	B		C=A*B
SUBTOTAL P =						0.0000
<b>OFERTANTE</b>			TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)			81.1910
Linda Orosco y Gabriela López			INDIRECTOS Y UTILIDAD 15.00%			12.1787
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			93.3697
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020			<b>VALOR OFERTADO</b>			<b>\$ 93.37</b>

CODIGO	8.3	UNIDAD	U
NOMBRE	Pieza de inodoro		
		Unidades	
	Planta Baja	4	
	1er piso alto	8	
	2do piso alto	8	
	Total	20	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDominio "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Pieza de inodoro					
Código del rubro	8.3			UNIDAD:	U	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor 5%						0.9643
SUBTOTAL M =						0.9643
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION		CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
Plomero		2.00	3.6500	7.3000	1.3300	9.7090
Peón		2.00	3.6000	7.2000	1.3300	9.5760
SUBTOTAL N =						19.2850
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
				A	B	C=A*B
Teflón			Rollo	0.12	0.5500	0.0660
Inodoro blanco combo			U	1	60.9392	60.9392
SUBTOTAL O =						61.0052
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
				A	B	C=A*B
SUBTOTAL P =						0.0000
<b>OFERTANTE</b>				TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)		81.2545
Linda Orosco y Gabriela López				INDIRECTOS Y UTILIDAD 15.00%		12.1882
				COSTO TOTAL DEL RUBRO		93.4426
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020				<b>VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 93.44</b>



CODIGO	8.4	UNIDAD	U
NOMBRE	Duchas y llave		
		Unidades	
	Planta Baja	4	
	1er piso alto	5	
	2do piso alto	5	
	Total	14	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDOMINIO "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Duchas y llave					
Código del rubro	8.4			UNIDAD:	U	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor 5%	5%					0.3625
SUBTOTAL M =						0.3625
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION		CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
Plomero		1.00	3.6500	3.6500	1.0000	3.6500
Peón		1.00	3.6000	3.6000	1.0000	3.6000
SUBTOTAL N =						7.2500
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
				A	B	C=A*B
Teflón			Rollo	0.12	0.5500	0.0660
Llave con ducha			U	1	18.4500	18.4500
SUBTOTAL O =						18.5160
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
				A	B	C=A*B
SUBTOTAL P =						0.0000
<b>OFERTANTE</b>				TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)		26.1285
Linda Orosco y Gabriela López				INDIRECTOS Y UTILIDAD 15.00%		3.9193
				COSTO TOTAL DEL RUBRO		30.0478
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020				<b>VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 30.05</b>

CODIGO	8.5	UNIDAD	pto
NOMBRE	Puntos de agua potable Ø3/4"		
		Unidades	
	Planta Baja	0	
	1er piso alto	0	
	2do piso alto	0	
	Total	0	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDOMINIO "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Puntos de agua potable Ø3/4"					
Código del rubro	8.5			UNIDAD:	U	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta menor 5%					0.1813	
SUBTOTAL M =					0.1813	
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Plomero	1.00	3.6500	3.6500	0.5000	1.8250	
Ayudante plomero	1.00	3.6000	3.6000	0.5000	1.8000	
SUBTOTAL N =					3.6250	
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
			A	B	C=A*B	
Accesorios		U	1	20.0000	20.0000	
SUBTOTAL O =					20.0000	
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>		TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)			23.8063	
Linda Orosco y Gabriela López		INDIRECTOS Y UTILIDAD			15.00%	3.5709
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				27.3772
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020		<b>VALOR OFERTADO</b>			<b>\$</b>	<b>27.38</b>

CODIGO	8.6	UNIDAD	pto
NOMBRE	Puntos de agua potable Ø1/2"		
		Unidades	
	Planta Baja	14	
	1er piso alto	24	
	2do piso alto	24	
	Total	62	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDOMINIO "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Puntos de agua potable Ø1/2"					
Código del rubro	8.6			UNIDAD:	U	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor 5%	5%					0.1813
SUBTOTAL M =						0.1813
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION		CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
Plomero		1.00	3.6500	3.6500	0.5000	1.8250
Ayudante plomero		1.00	3.6000	3.6000	0.5000	1.8000
SUBTOTAL N =						3.6250
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
				A	B	C=A*B
Accesorios			U	1	18.0000	18.0000
SUBTOTAL O =						18.0000
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
				A	B	C=A*B
SUBTOTAL P =						0.0000
<b>OFERTANTE</b>				TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)		21.8063
Linda Orosco y Gabriela López				INDIRECTOS Y UTILIDAD 15.00%		3.2709
				COSTO TOTAL DEL RUBRO		25.0772
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020				<b>VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 25.08</b>

CODIGO	8.7	UNIDAD	ml
NOMBRE	Tuberia de pvc Ø3/4"		
		Unidades	
	Todo el sistema	306	
	Total	306	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDOMINIO "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Tuberia de pvc Ø3/4"					
Código del rubro	8.7			UNIDAD:	ml	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor 5%						0.1078
SUBTOTAL M =						0.1078
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION		CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
Plomero		0.50	3.6500	1.8250	0.5000	0.9125
Ayudante plomero		0.50	3.6000	1.8000	0.5000	0.9000
Maestro		0.17	4.0400	0.6868	0.5000	0.3434
SUBTOTAL N =						2.1559
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
				A	B	C=A*B
Unión PVC roscable 3/4"			U	0.3	0.5800	0.1740
Teflón			U	0.25	0.3700	0.0925
Tubería PVC 3/4" roscable 3.4 Mpa			6m	0.33	10.1900	3.3627
SUBTOTAL O =						3.6292
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
				A	B	C=A*B
SUBTOTAL P =						0.0000
<b>OFERTANTE</b>				TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)		5.8929
Linda Orosco y Gabriela López				INDIRECTOS Y UTILIDAD 15.00%		0.8839
				COSTO TOTAL DEL RUBRO		6.7768
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020				<b>VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 6.78</b>

CODIGO	8.8	UNIDAD	ml
NOMBRE	Tuberia de pvc Ø1/2"		
		Unidades	
	Todo el sistema	61	
	Total	61	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDOMINIO "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Tuberia de pvc Ø1/2"					
Código del rubro	8.8			UNIDAD:	U	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor 5%	5%					0.1159
SUBTOTAL M =						0.1159
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION		CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
Plomero		0.50	3.6500	1.8250	0.5000	0.9125
Ayudante plomero		0.50	3.6000	1.8000	0.5000	0.9000
Maestro		0.25	4.0400	1.0100	0.5000	0.5050
SUBTOTAL N =						2.3175
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.		COSTO
			A	B		C=A*B
Codos de 90 gr. PVC roscable 1/2"		U	0.2	0.4500		0.0900
Tee PVC roscable 1/2"		U	0.1	0.5500		0.0550
Unión PVC roscable 1/2"		U	0.05	0.3200		0.0160
Permalex 2A 1 1/2 onzas		1.5 onz	0.05	1.5300		0.0765
Tubería PVC (presión roscable) 1/2" 420 psi		m	1.05	1.5600		1.6380
Teflon		U	0.3	0.3700		0.1110
SUBTOTAL O =						1.9865
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA		COSTO
			A	B		C=A*B
SUBTOTAL P =						0.0000
<b>OFERTANTE</b>				TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)		4.4199
Linda Orosco y Gabriela López				INDIRECTOS Y UTILIDAD 15.00%		0.6630
				COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.0829
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020				<b>VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 5.08</b>

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>CONDOMINIO "SOY Y MAR"</b>						
<b>Rubro:</b>	Llave de paso de Ø3/4"					
Código del rubro	<b>8.9</b>			<b>UNIDAD:</b>	<b>U</b>	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORAR</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Herramienta menor	5%					0.1813
SUBTOTAL M =						0.1813
<b>MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORAR</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Plomero		1.00	3.6500	3.6500	0.5000	1.8250
Peón		1.00	3.6000	3.6000	0.5000	1.8000
SUBTOTAL N =						3.6250
<b>MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
				<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>
Llave de paso Ø3/4"			U	1	15.0000	15.0000
Teflón			Rollo	0.3	0.3000	0.0900
SUBTOTAL O =						15.0900
<b>TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
				<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>
SUBTOTAL P =						0.0000
<b>OFERTANTE</b>				TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)		18.8963
Linda Orosco y Gabriela López				INDIRECTOS Y UTILIDAD		15.00%
				COSTO TOTAL DEL RUBRO		21.7307
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020				<b>VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 21.73</b>

CODIGO	8.10.	UNIDAD	U
NOMBRE	Llave de paso de Ø1/2"		
		Unidades	
	Todo el sistema	64	
	Total	64	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDOMINIO "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Llave de paso de Ø1/2"					
Código del rubro	8.10.			UNIDAD:	U	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor	5%					0.1813
SUBTOTAL M =						0.1813
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION		CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
Plomero		1.00	3.6500	3.6500	0.5000	1.8250
Peón		1.00	3.6000	3.6000	0.5000	1.8000
SUBTOTAL N =						3.6250
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
				A	B	C=A*B
Llave de paso Ø1/2"			U	1	5.0000	5.0000
Teflón			Rollo	0.3	0.3000	0.0900
SUBTOTAL O =						5.0900
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION			UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
				A	B	C=A*B
SUBTOTAL P =						0.0000
<b>OFERTANTE</b>				TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)		8.8963
Linda Orosco y Gabriela López				INDIRECTOS Y UTILIDAD 15.00%		1.3344
				COSTO TOTAL DEL RUBRO		10.2307
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020				<b>VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 10.23</b>

CODIGO	8.11	UNIDAD	U
NOMBRE	<b>Bomba con tanque de presión (S. Hidroneumático)</b>		
		<b>Unidades</b>	
	<b>Todo el sistema</b>	<b>4</b>	
	<b>Total</b>	<b>4</b>	

<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>						
<b>CONDOMINIO "SOY Y MAR"</b>						
<b>Rubro:</b>	Bomba con tanque hidroneumático					
Código del rubro	<b>8.11</b>			<b>UNIDAD:</b>	<b>U</b>	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Herramienta menor 5%						0.5450
SUBTOTAL M =						0.5450
<b>MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>
Plomero		1.00	3.6500	3.6500	1.0000	3.6500
Peón		1.00	3.6000	3.6000	1.0000	3.6000
Electricista		1.00	3.6500	3.6500	1.0000	3.6500
SUBTOTAL N =						10.9000
<b>MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>
				<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>
Bomba de 6HP y tanque hidroneumático	11		U	1	320.0000	320.0000
SUBTOTAL O =						320.0000
<b>TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>			<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>
				<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>
SUBTOTAL P =						0.0000
<b>OFERTANTE</b>				<b>TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)</b>		331.4450
Linda Orosco y Gabriela López				<b>INDIRECTOS Y UTILIDAD</b>		15.00%
				<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>		381.1618
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020				<b>VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 381.16</b>



## APUS y cantidades de Instalaciones de AASS Y AALL

CODIGO	9.1	UNIDAD	pto
NOMBRE	Puntos de AASS de Ø 4"		
		Unidades	
	Todo el sistema	24	
	Total	24	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDominio "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Puntos de AASS de Ø 4"					
Código del ru	9.1			UNIDAD:	ml	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta 5%					0.1813	
SUBTOTAL M =					0.1813	
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Plomero	1.00	3.6500	3.6500	0.5000	1.8250	
Peón	1.00	3.6000	3.6000	0.5000	1.8000	
SUBTOTAL N =					3.6250	
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
			A	B	C=A*B	
Tubería PVC-S 4" Desague		m	2.8	4.0000	11.2000	
Accesorios para punto 4"		glb	1	6.0000	6.0000	
Polipega		glb	0.001	40.0000	0.0400	
SUBTOTAL O =					17.2400	
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>		TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				21.0463
Linda Orosco y Gabriela López		INDIRECTOS Y UTILIDAD			15.00%	3.1569
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				24.2032
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020		<b>VALOR OFERTADO</b>			<b>\$</b>	<b>24.20</b>

CODIGO	9.2	UNIDAD	pto
NOMBRE	Puntos de AASS de Ø 2"		
		Unidades	
	Todo el sistema	29	
	Total	29	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
CONDOMINIO "SOY Y MAR"					
<b>Rubro:</b>	Puntos de AASS de Ø 2"				
Código del rubro	9.2		UNIDAD:	ml	
Herramienta menor 5% M/O					
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta 5%					
SUBTOTAL M =					0.0000
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Plomero	1.00			0.5000	
Peón	1.00			0.5000	
SUBTOTAL N =					0.0000
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
			A	B	C=A*B
Tubería PVC-S 2" Desague		m	2.8	3.9000	10.9200
Accesorios para punto 2"		glb	1	5.0000	5.0000
Polipega		glb	0.001	40.0000	0.0400
SUBTOTAL O =					15.9600
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C=A*B
SUBTOTAL P =					0.0000
<b>OFERTANTE</b>		TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)			15.9600
Linda Orosco y Gabriela López		INDIRECTOS Y UTILIDAD		15.00%	2.3940
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			18.3540
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020		<b>VALOR OFERTADO</b>		<b>\$</b>	<b>18.35</b>

CODIGO	9.3	UNIDAD	ml
NOMBRE	Tubería Desague Ø 6"		
		Unidades	
	Todo el sistema	18	
	Total	18	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDominio "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Tubería Desague Ø 6"					
Código del rubro	9.3			UNIDAD:	ml	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta 5%					0.2900	
SUBTOTAL M =					0.2900	
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Plomero	1.00	3.6500	3.6500	0.8000	2.9200	
Ayudante plomero	1.00	3.6000	3.6000	0.8000	2.8800	
SUBTOTAL N =					5.8000	
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
			A	B	C=A*B	
Tubería PVC de 6"		ml	1	4.0000	4.0000	
SUBTOTAL O =					4.0000	
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)			10.0900		
Linda Orosco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD			15.00%	1.5135	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO			11.6035		
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>			<b>\$</b>	<b>11.60</b>	

CODIGO	9.4	UNIDAD	ml
NOMBRE	Tubería Desague Ø 4"		
		Unidades	
	Todo el sistema	142	
	Total	142	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDOMINIO "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Tubería Desague Ø 4"					
Código del rubro	9.4			UNIDAD:	ml	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Herramienta 5%					0.2900	
SUBTOTAL M =					0.2900	
<b>MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Plomero	1.00	3.6500	3.6500	0.8000	2.9200	
Ayudante plomero	1.00	3.6000	3.6000	0.8000	2.8800	
SUBTOTAL N =					5.8000	
<b>MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
Tubería PVC de 4"		ml	1	3.5000	3.5000	
SUBTOTAL O =					3.5000	
<b>TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>				TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)		9.5900
Linda Orosco y Gabriela López				INDIRECTOS Y UTILIDAD	15.00%	1.4385
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		11.0285	
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020				<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>\$</b>	<b>11.03</b>

CODIGO	9.5	UNIDAD	ml
NOMBRE	Tubería Desague Ø 2"		
		Unidades	
	Todo el sistema	64	
	Total	64	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDOMINIO "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Tubería Desague Ø 2"					
Código del rubro	9.5			<b>UNIDAD:</b>	ml	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORARIO</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Herramienta 5%					0.2900	
SUBTOTAL M =					0.2900	
<b>MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORARIO</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Plomero	1.00	3.6500	3.6500	0.8000	2.9200	
Ayudante plomero	1.00	3.6000	3.6000	0.8000	2.8800	
SUBTOTAL N =					5.8000	
<b>MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
Tubería PVC de 2"		ml	1	3.0000	3.0000	
SUBTOTAL O =					3.0000	
<b>TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				9.0900	
Linda Orosco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD			15.00%	1.3635	
	COSTO TOTAL DEL RUBRO				10.4535	
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>			<b>\$</b>	<b>10.45</b>	

CODIGO	9.6	UNIDAD	ml
NOMBRE	Rejilla sumidero 4"		
		Unidades	
	Todo el sistema	21	
	Total	21	

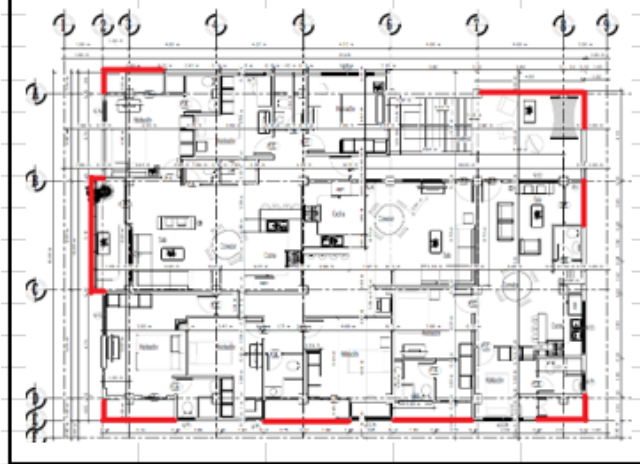
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDominio "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Rejilla sumidero 4"					
Código del rubro	9.6			UNIDAD:	ml	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta 5%					0.0594	
SUBTOTAL M =					0.0594	
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Peón	1.00	3.6000	3.6000	0.3300	1.1880	
SUBTOTAL N =					1.1880	
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
			A	B	C=A*B	
Rejilla de piso de Aluminio 4"		U	1	2.1000	2.1000	
Accesorios ara punto de desagüe		glb	1	3.0000	3.0000	
SUBTOTAL O =					5.1000	
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>		TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				6.3474
Linda Orosco y Gabriela López		INDIRECTOS Y UTILIDAD			15.00%	0.9521
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				7.2995
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020		<b>VALOR OFERTADO</b>			<b>\$</b>	<b>7.30</b>

## APUS y Cantidades de Obras complementarias

CODIGO	10.1	UNIDAD	ml
NOMBRE	Cerramiento de hierro forjado h=2.2m		
		Unidades	
	Todo el sistema	44.8	
	Total	44.8	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDOMINIO "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Cerramiento de hierro forjado h=2.2m					
Código del ru	10.1			UNIDAD:	ml	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Herramienta 5%						
SUBTOTAL M =					0.0000	
<b>MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
				0.5000		
				0.5000		
SUBTOTAL N =					0.0000	
<b>MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>		
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>		
Cerramiento de Hierro decorativo	m2	2.2	48.9500	107.6900		
SUBTOTAL O =				107.6900		
<b>TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>		
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>		
SUBTOTAL P =				0.0000		
<b>OFERTANTE</b>	<b>TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)</b>					107.6900
Linda Orosco y Gabriela López	<b>INDIRECTOS Y UTILIDAD</b>				15.00%	16.1535
	<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>					123.8435
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>				<b>\$</b>	<b>123.84</b>

CODIGO	10.2	UNIDAD	ml
NOMBRE	Pasamano de balcones		
	Unidades		
Todo el sistema	63		
Total	63		



ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDominio "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Pasamano de balcones					
Código del rubro	10.2			UNIDAD:	ml	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta menor	5%				0.4130	
SUBTOTAL M =					0.4130	
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Maestro de Obra	1.00	4.0400	4.0400	0.2500	1.0100	
Peón	4.00	3.6000	14.4000	0.2500	3.6000	
Instalador de revestimiento	4.00	3.6500	14.6000	0.2500	3.6500	
SUBTOTAL N =					8.2600	
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
			A	B	C=A*B	
Laca pa pisos Furnital		4000 cc	0.02	37.2600	0.7452	
Thinner Comercial		4000 cc	0.04	13.9500	0.5580	
Pasamando de hierro con manfo de madera		m	1	42.7000	42.7000	
SUBTOTAL O =					44.0032	
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>	TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)					52.6762
Linda Orosco y Gabriela López	INDIRECTOS Y UTILIDAD				15.00%	7.9014
COSTO TOTAL DEL RUBRO					60.5776	
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020	<b>VALOR OFERTADO</b>				<b>\$</b>	<b>60.58</b>



CODIGO	10.3	UNIDAD	m2
NOMBRE	Acera de Hormigón Simple f'c = 140 kg/cm2, e=10cm		
	Unidades		
Todo el sistema	74,95		
Total	0		

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDOMINIO "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Acera de Hormigón Simple f'c = 140 kg/cm2, e=10cm					
Código del rubro	10.3			UNIDAD:	m2	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Herramienta menor 5%					0.2180	
Concretera 1 saco	0.080	2.10	0.1680	0.2600	0.0437	
SUBTOTAL M =					0.2617	
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO	
	A	B	C=A*B	R	D=C*R	
Albañil	1.00	3.6500	3.6500	0.4000	1.4600	
Peón	1.00	3.6000	3.6000	0.4000	1.4400	
Operador de equipo liviano	1.00	3.6500	3.6500	0.4000	1.4600	
Maestro de obra	1.00	4.0400	4.0400	0.4000		
SUBTOTAL N =					4.3600	
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO	
			A	B	C=A*B	
Cemento Tipo GU 50kg - Holcim		Saco	0.87	7.9000	6.8730	
Arena Corriente Fina		m3	0.02	10.7500	0.2150	
Arena Corriente Fina		m3	0.05	11.0000	0.5500	
SUBTOTAL O =					9.5520	
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO	
			A	B	C=A*B	
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>		TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)				14.1737
Linda Orosco y Gabriela López		INDIRECTOS Y UTILIDAD 15.00%				2.1261
		COSTO TOTAL DEL RUBRO				16.2997
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020		<b>VALOR OFERTADO</b>		<b>\$</b>	<b>16.30</b>	

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDominio "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Adoquín para Parqueaderos $f_c=300 \text{ kg/cm}^2$ , $e=5\text{cm}$					
Código del rubro	10.4			UNIDAD:	ml	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
DESCRIPCION		CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor	5%					0.2330
SUBTOTAL M =						0.2330
<b>MANO DE OBRA</b>						
DESCRIPCION		CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
		A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de Obra		0.50	4.0400	2.0200	0.5000	1.0100
Albañil		1.00	3.6500	3.6500	0.5000	1.8250
Operados de equipo liviano		1.00	3.6500	3.6500	0.5000	1.8250
Peón		1.00	3.6000	3.6000	0.5000	
SUBTOTAL N =						4.6600
<b>MATERIALES</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.		COSTO
			A	B		C=A*B
Cemento Fuerte tipo GU 50 kg - Holcim		Saco	0.05	7.9000		0.3950
Adoquín Tráfico pesado 9x22x24 (300kg/cm2)		U	20	0.2800		5.6000
Arena		m3	0.05	11.0000		0.5500
SUBTOTAL O =						6.5450
<b>TRANSPORTE</b>						
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA		COSTO
			A	B		C=A*B
SUBTOTAL P =						0.0000
<b>OFERTANTE</b>				TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)		11.4380
Linda Orosco y Gabriela López				INDIRECTOS Y UTILIDAD 15.00%		1.7157
				COSTO TOTAL DEL RUBRO		13.1537
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020				<b>VALOR OFERTADO</b>		<b>\$ 13.15</b>

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
CONDOMINIO "SOY Y MAR"						
<b>Rubro:</b>	Cielo falso de madera contrachapada					
Código del rubro	10.5			<b>UNIDAD:</b>	ml	
Herramienta menor 5% M/O						
<b>EQUIPOS</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Herramienta menor 5%					0.6990	
SUBTOTAL M =					0.6990	
<b>MANO DE OBRA</b>						
<b>DESCRIPCION</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>JORNAL /HR</b>	<b>COSTO HORA</b>	<b>RENDIMIENTO</b>	<b>COSTO</b>	
	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	<b>R</b>	<b>D=C*R</b>	
Maestro de Obra	0.50	4.0400	2.0200	1.5000	3.0300	
Capintero	1.00	3.6500	3.6500	1.5000	5.4750	
Peón	1.00	3.6500	3.6500	1.5000	5.4750	
SUBTOTAL N =					13.9800	
<b>MATERIALES</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNIT.</b>	<b>COSTO</b>	
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
Clavos		Kg	0.25	0.6700	0.1675	
Tablero contrachapado "B" 15 mm		U	0.4	24.0000	9.6000	
Tiras de madera 4x4x250 cm		U	2	0.4000	0.8000	
SUBTOTAL O =					10.5675	
<b>TRANSPORTE</b>						
<b>DESCRIPCION</b>		<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>TARIFA</b>	<b>COSTO</b>	
			<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C=A*B</b>	
SUBTOTAL P =					0.0000	
<b>OFERTANTE</b>			TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)			25.2465
Linda Orosco y Gabriela López			INDIRECTOS Y UTILIDAD		15.00%	3.7870
			COSTO TOTAL DEL RUBRO			29.0335
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020			<b>VALOR OFERTADO</b>		<b>\$</b>	<b>29.03</b>

CODIGO	10.210.6	UNIDAD	U
NOMBRE	Planta - Jardinería		
	Unidades		
Todo el sistem	13		
Total	13		

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					
CONDominio "SOY Y MAR"					
Rubro:	Planta - Jardinería		UNIDAD:	ml	
Código del rubro	10.6				
Herramienta menor 5% M/O					
<b>EQUIPOS</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor	5%				0.0183
SUBTOTAL M =					0.0183
<b>MANO DE OBRA</b>					
DESCRIPCION	CANTIDAD	JORNAL /HR	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Capintero	1.00	3.6500	3.6500	0.0500	0.1825
Peón	1.00	3.6500	3.6500	0.0500	0.1825
SUBTOTAL N =					0.3650
<b>MATERIALES</b>					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNIT.	COSTO
			A	B	C=A*B
Água		m3	0.01	0.6600	0.0066
Planta Mata		U	1	5.0000	5.0000
SUBTOTAL O =					5.0066
<b>TRANSPORTE</b>					
DESCRIPCION		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
			A	B	C=A*B
SUBTOTAL P =					0.0000
<b>OFERTANTE</b>			TOTAL COSTO DIRECTOS X=(M+N+O+P)		
Linda Orosco y Gabriela López			INDIRECTOS Y UTILIDAD		15.00%
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		6.1983
Guayaquil, 09 de Agosto del 2020			<b>VALOR OFERTADO</b>		\$ 6.20

Nota: Alguna de la cantidad están representadas en los planos

**APÉNDICE C**  
**Estudio de Impacto Ambiental**

Momentáneamente el Ministerio del Ambiente y Agua (MAE) No se encuentra entregando los certificados de intersección que se debe gestionar en toda obra de carácter civil. Se seguirá intentando en los días posteriores para que se pueda realizar su emisión.



**Ilustración 15 Mensaje de error de la página oficial del MAE**

<b>Descripción de la actividad</b>	CONSTRUCCIÓN DE CASAS FAMILIARES SIMPLES
<b>Su trámite corresponde a un(a)</b>	CERTIFICADO AMBIENTAL
<b>Tiempo de emisión</b>	Inmediato.
<b>Costo del trámite</b>	No tiene. (Tiene un costo si existe remoción de cobertura vegetal nativa)

**Ilustración 16 Documentación pertinente que debe emitir el Ministerio del Ambiente**

## Metodología Empleada

Una vez realizado un análisis exhaustivo y dado un valor adecuado a cada actividad, se procede con el cálculo de la relevancia del impacto, mediante la ecuación:

$$T = Severidad (S) \times Probabilidad de ocurrencia (P) \quad (5-1)$$

Para obtener la magnitud del impacto, mediante:

$$Mg = E + I + Du + De + R + Ia \quad (5-2)$$

Finalmente, para hallar la importancia del impacto se obtiene partir de la siguiente ecuación:

$$I_m = \pm(Mgx T) \quad (5-3)$$

Una vez obtenido el valor de la importancia, se debe evaluar las acciones a tomar según el grado de riesgo dado por:

*Tabla 5.29 -1 Grado de riesgo según la importancia del impacto [Conesa Fernández, 1997]*

GRADO DE RIESGO	PUNTAJE	Acciones a Tomar según el Grado de Riesgo
No Significativo	<= 6	No requiere acción.
Bajo	7 a 12	El grado de riesgo es tolerable. requiere controles adicionales. requiere monitoreo operativo, para asegurar que se mantengan los controles existentes.
Medio	13 a 24	Requiere planificar medidas para reducir el grado de riesgo o mantenerlo bajo control (ej. Definir Procedimientos, planes de acción). Requiere monitoreo del jefe de Sector para asegurar que se mantengan los controles.
Alto	25 a 75	Tomar medidas para reducir el grado de riesgo en forma inmediata. Requiere monitoreo del Comité de Riesgos y Cambios, para asegurar la implementación de las medidas
Intolerable	>75	El trabajo no debe empezar ni continuar hasta que el riesgo se haya reducido, con la implementación de una medida de mitigación.

## APÉNDICE D

### PRESULTADOS DE ANÁLISIS ESTRUCTURAL: DIAGRAMAS DE MOMENTO FLECTOR, FUERZAS CORTANTES Y FUERZAS AXIALES

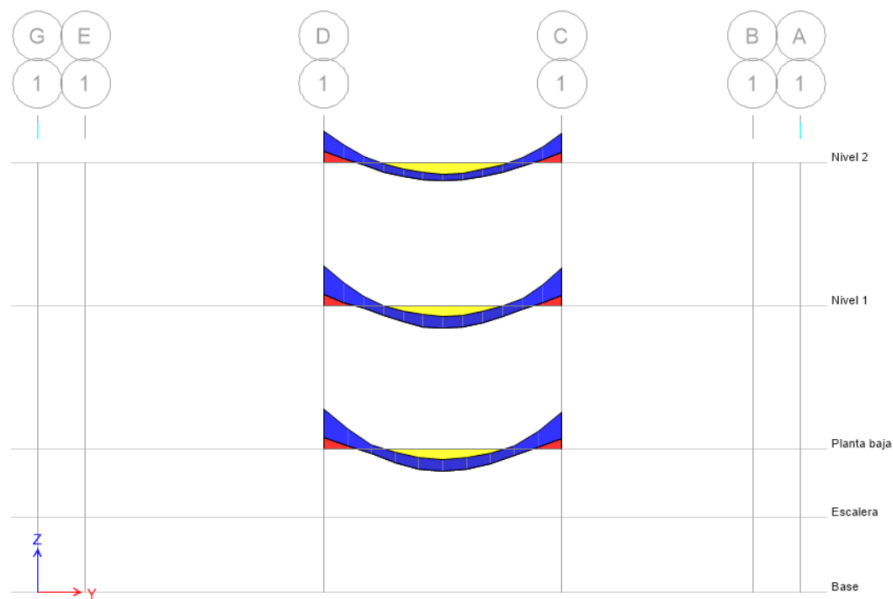
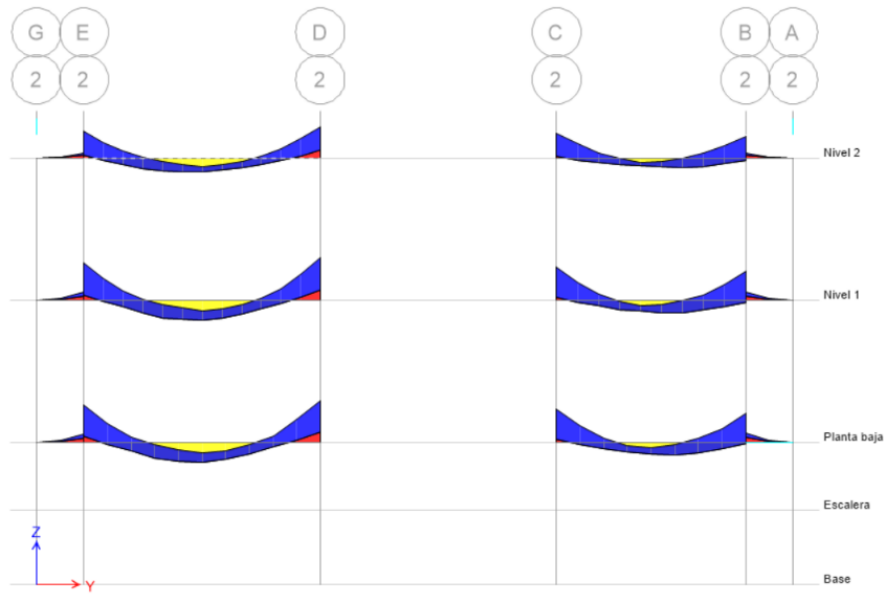
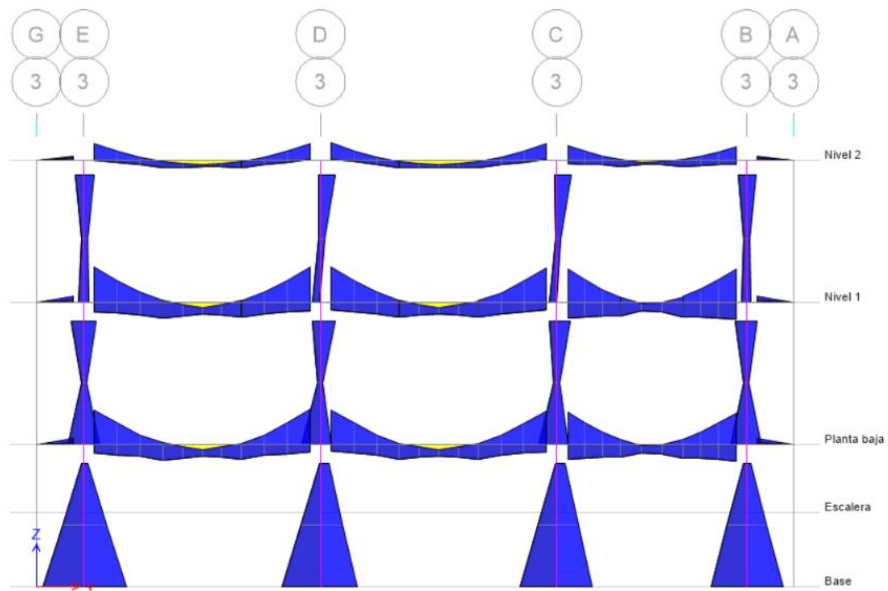


Ilustración 17 Vista yz Envolvente de diseño - Pórtico 1

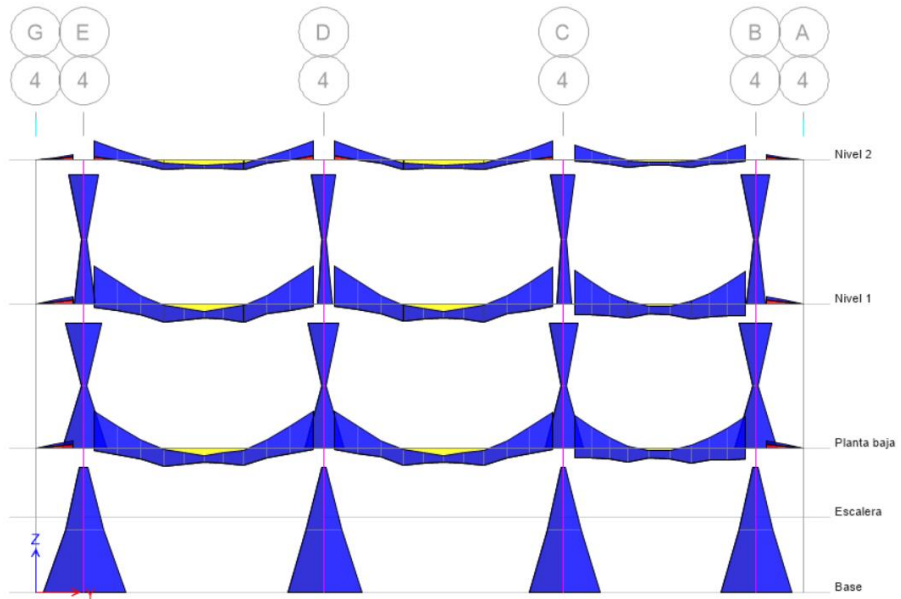




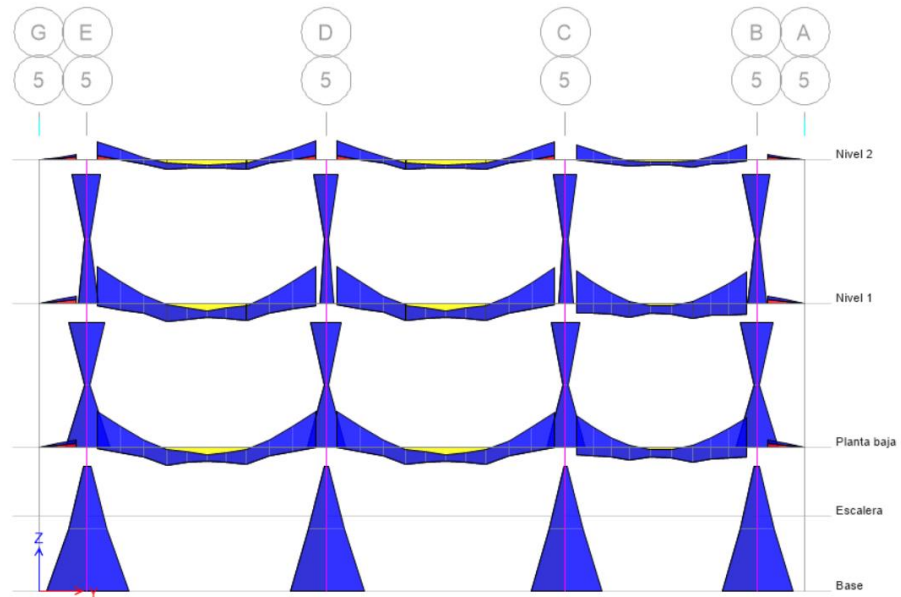
*Ilustración 18 Vista yz Envolvente de diseño - Pórtico 2*



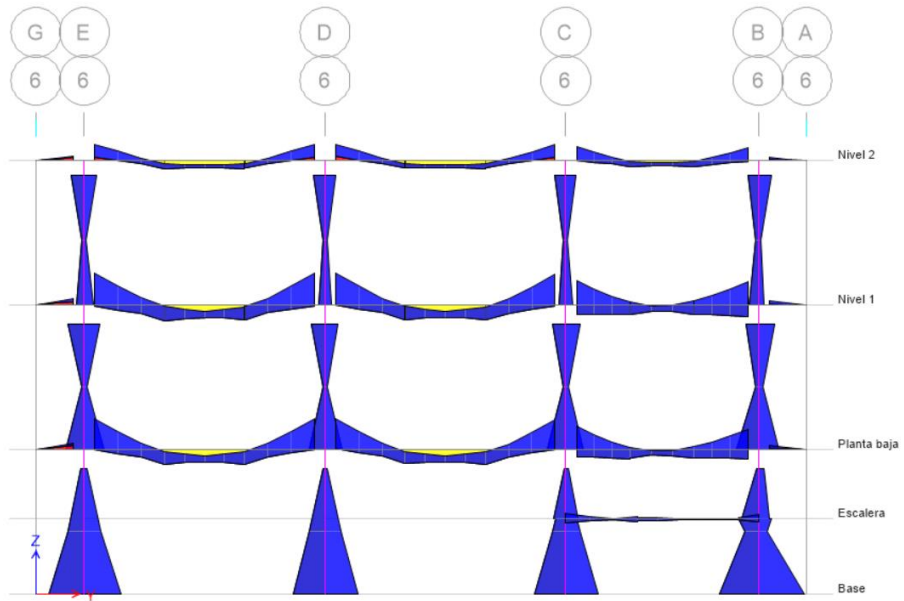
*Ilustración 19 Vista yz Envolvente de diseño - Pórtico 3*



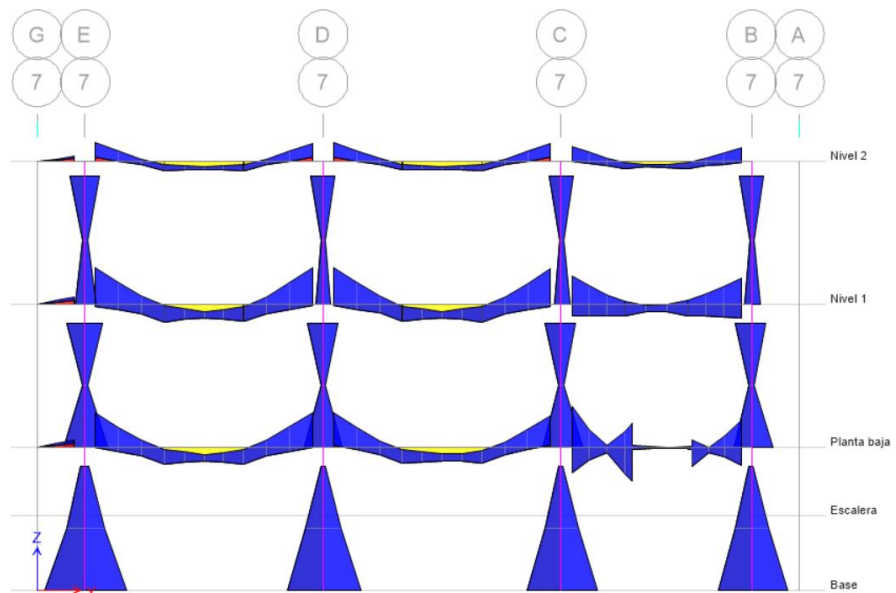
*Ilustración 20 Vista yz Envolvente de diseño - Pórtico 4*



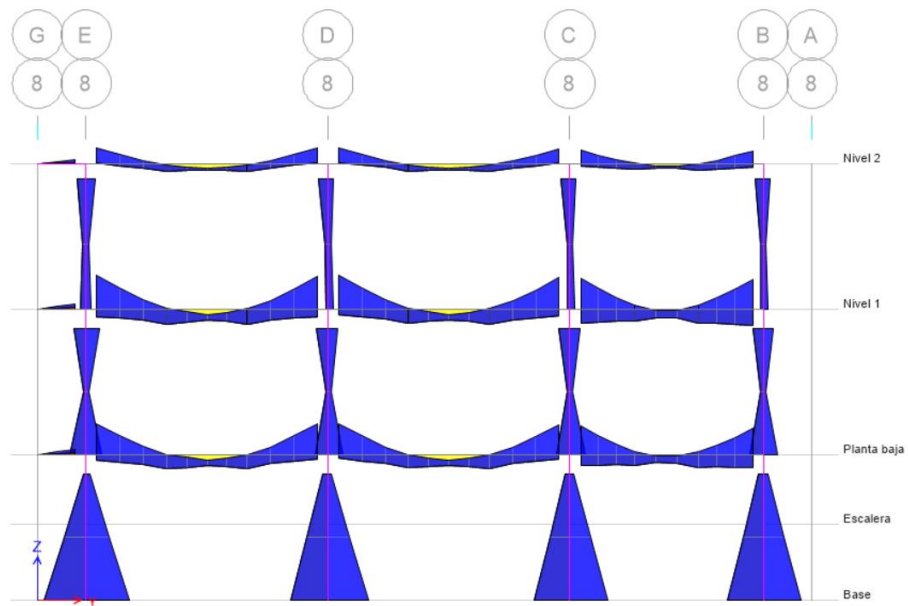
*Ilustración 21 Vista yz Envolvente de diseño - Pórtico 5*



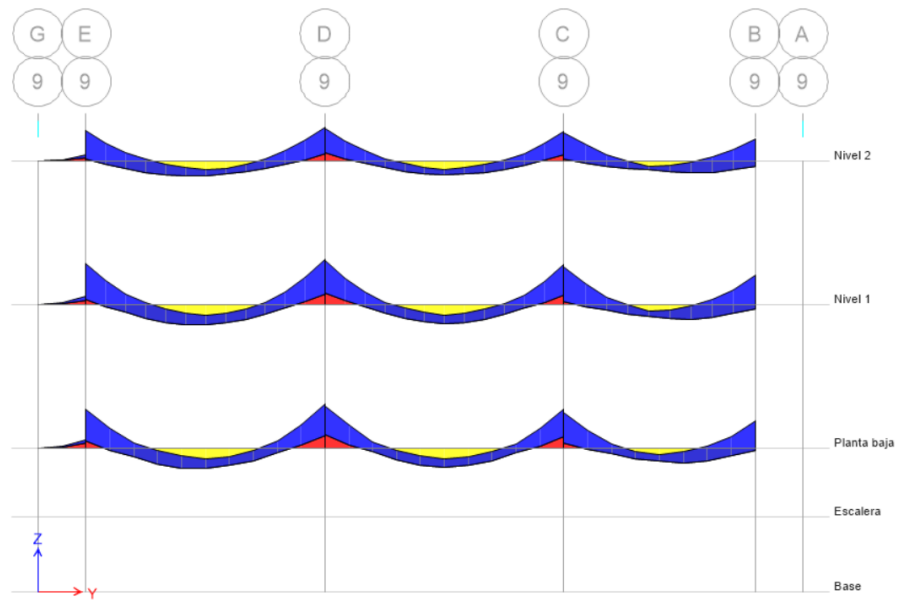
*Ilustración 22 Vista yz Envolvente de diseño - Pórtico 6*



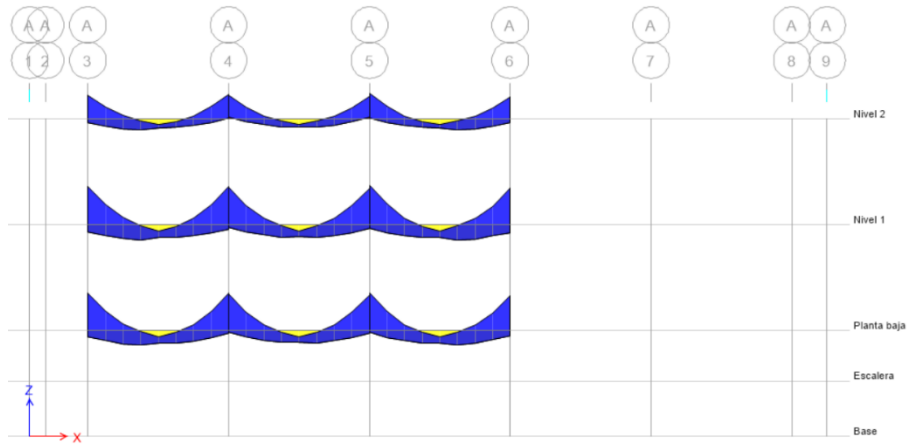
*Ilustración 23 Vista yz Envolvente de diseño - Pórtico 7*



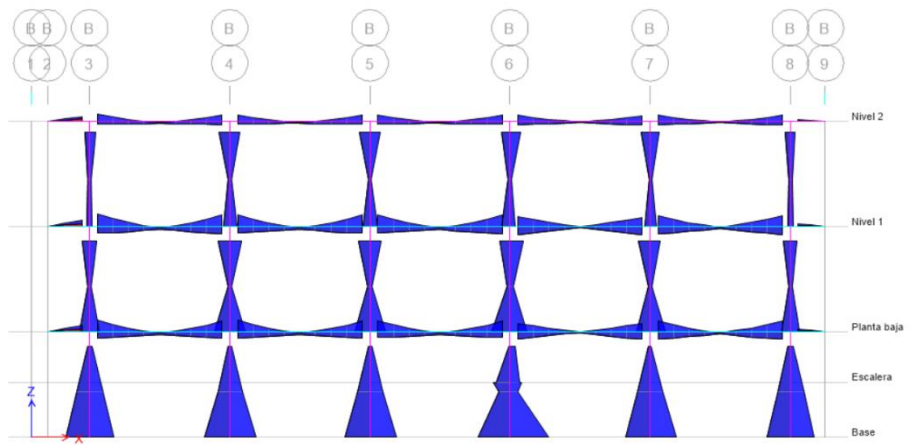
*Ilustración 24 Vista yz Envolvente de diseño - Pórtico 8*



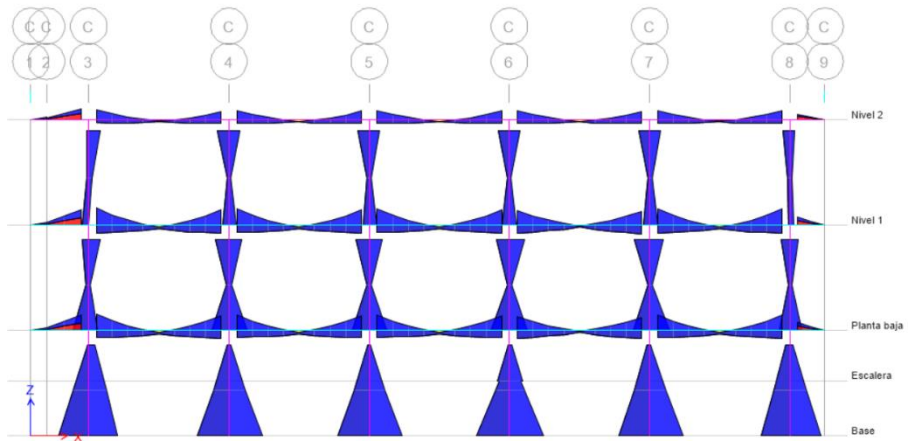
*Ilustración 25 Vista yz Envolvente de diseño - Pórtico 9*



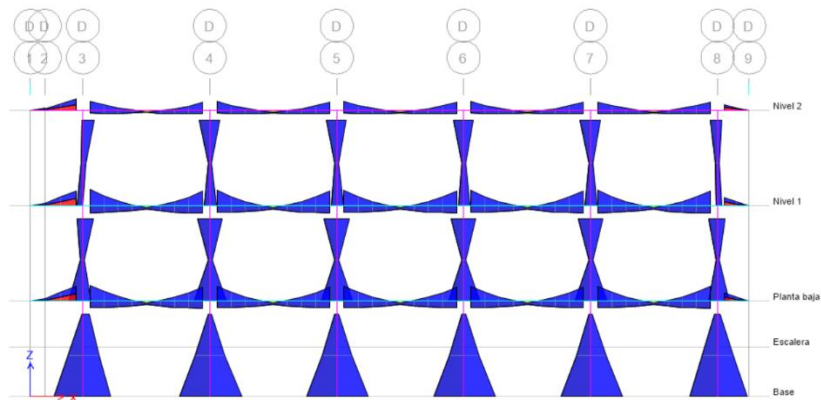
*Ilustración 26 Vista xz Envolvente de diseño - Pórtico A*



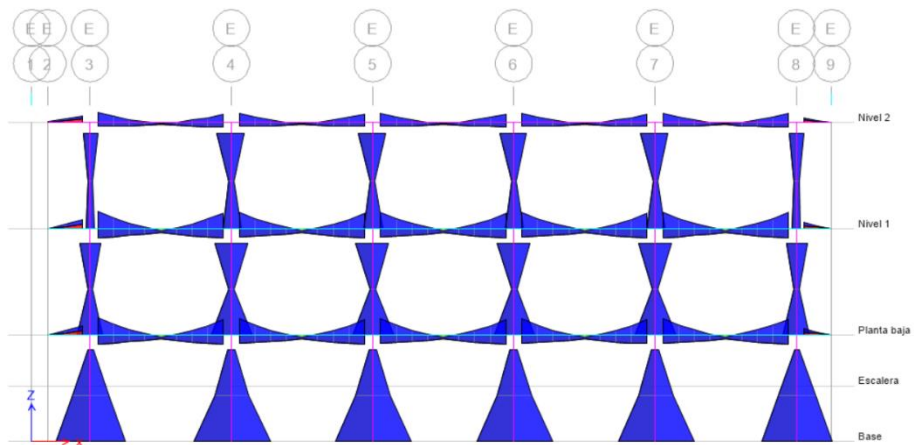
*Ilustración 27 Envolvente de diseño - Pórtico B*



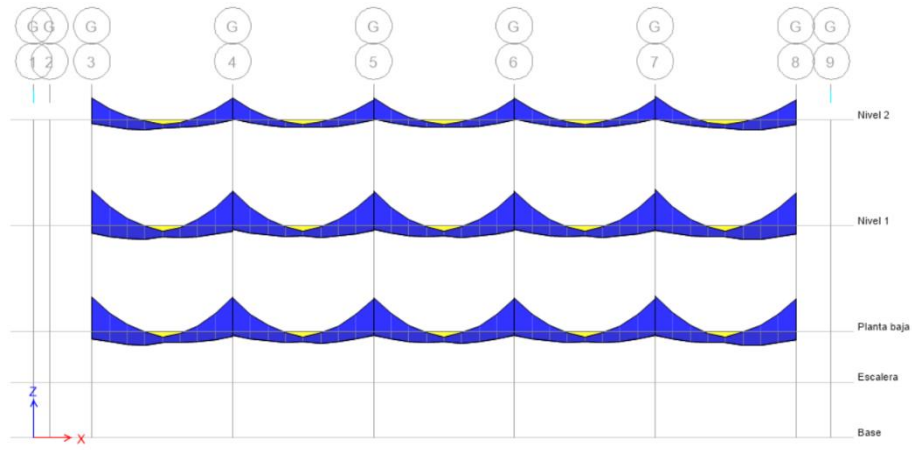
*Ilustración 28 Envolverte de diseño - Pórtico C*



*Ilustración 29 Envolverte de diseño - Pórtico D*



*Ilustración 30 Envolverte de diseño - Pórtico E*



*Ilustración 31 Envolvente de diseño - Pórtico G*

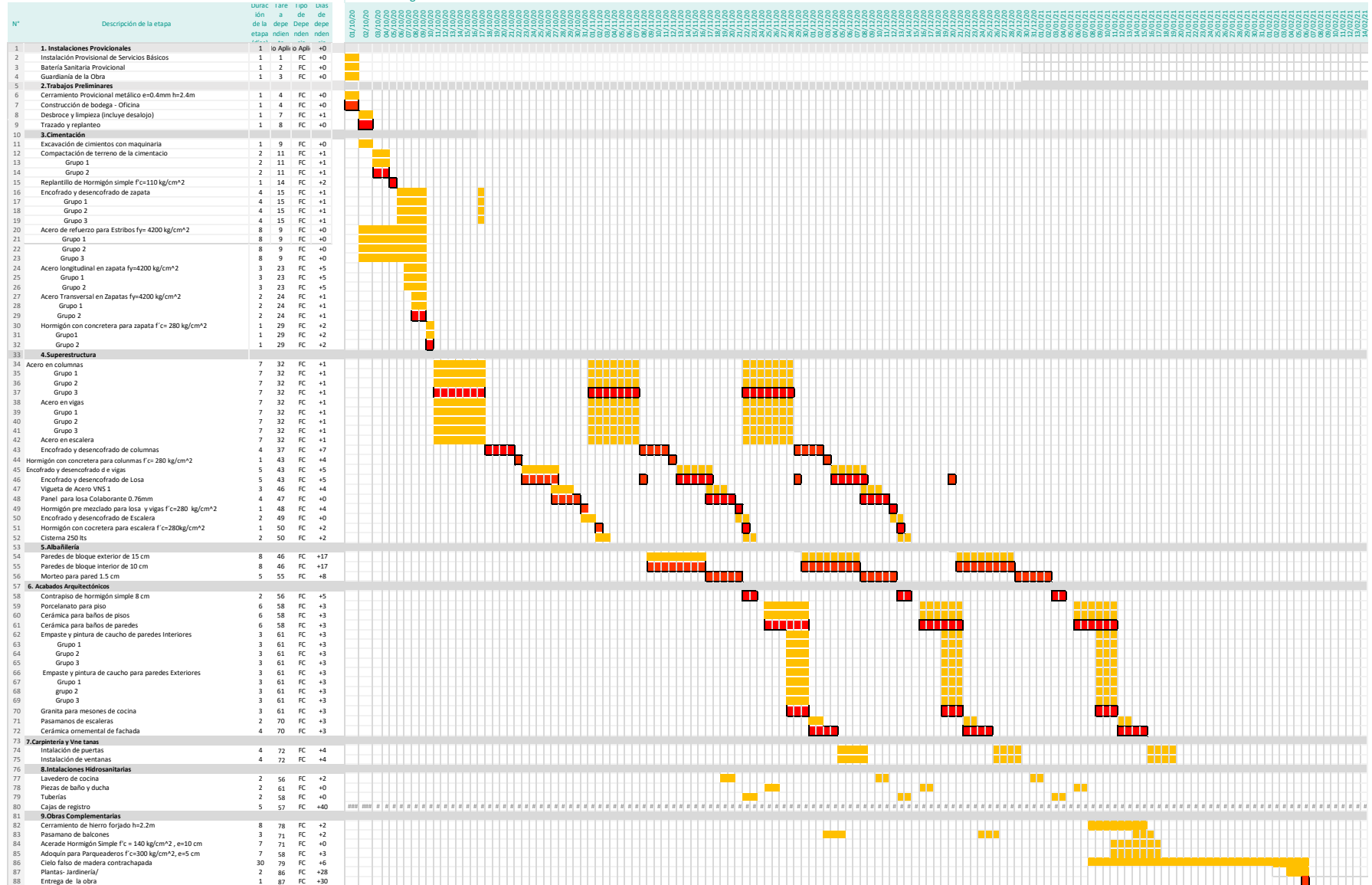
Proyecto: Diseño de un Condominio Residencial "Sol y Mar" de tres plantas incluye área social y parques en la Ciudad de Salinas de la provincia de Santa Elena

Fecha de inicio: 1/10/2020

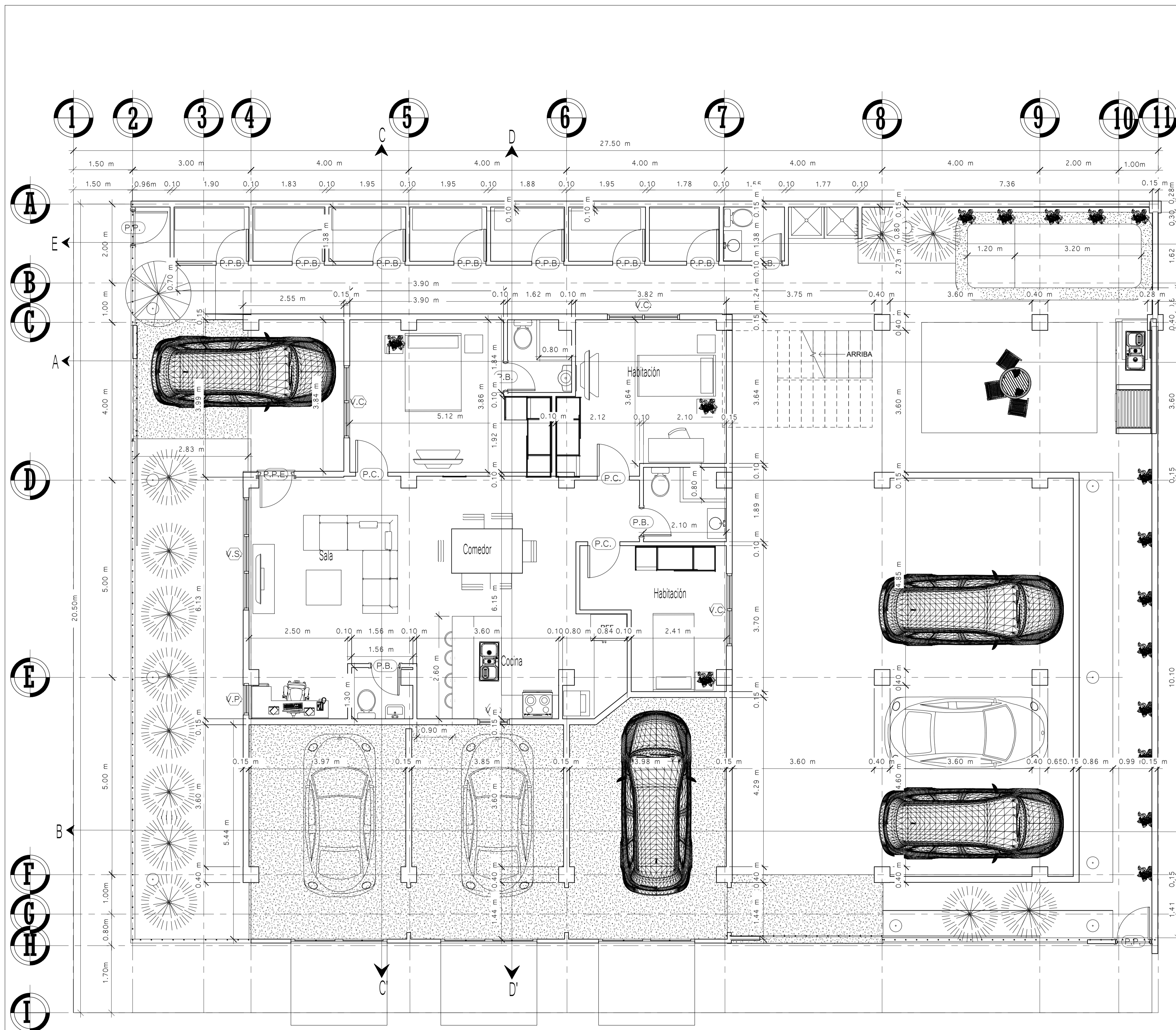
Días planeados de trabajo: 128

Fecha de fin: 6/02/2021

Diagrama de Gantt

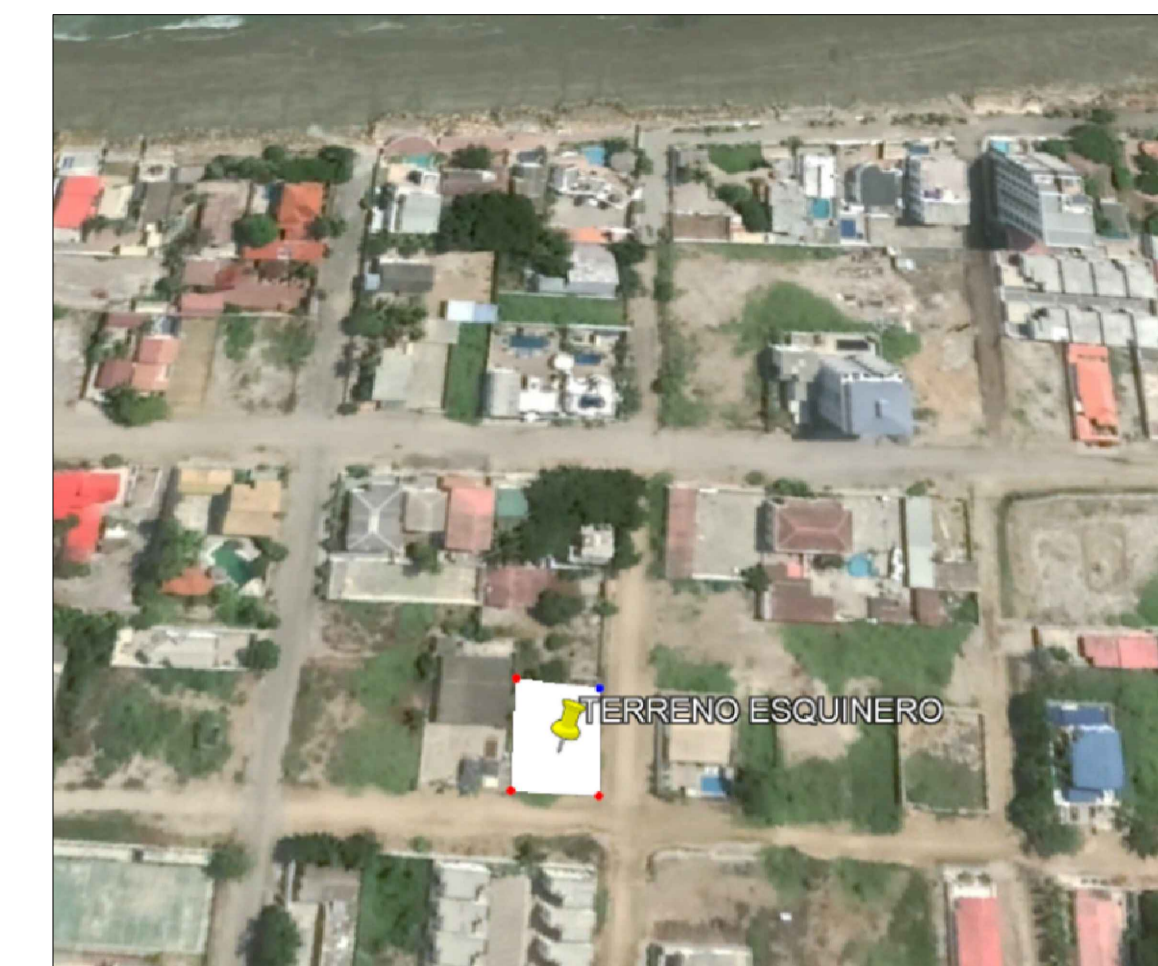






PLANTA BAJA  
Vista en planta  
Escala 1:50

**UBICACIÓN:**



Ciudadela "La Milina", Salinas

**DETALLES:**

**PUERTAS DE PLANTA BAJA**

Marca de tipo	Altura	Anchura	Nivel	Recuento
P.B.	2.00 m	0.70 m	Planta baja	4
P.C. - P.P.B.	2.13 m	0.81 m	Planta baja	10
P.P.	2.11 m	0.91 m	Planta baja	2
P.P.E.	2.11 m	0.91 m	Planta baja	1

**VENTANAS DE PLANTA BAJA**

Etiqueta	Altura	Altura de antepecho	Anchura	Recuento	Nivel
V.C.	1.73 m	0.90 m	1.83 m	2	Planta baja
V.P.	1.60 m	0.90 m	0.80 m	2	Planta baja
V.S.	1.73 m	0.72 m	2.84 m	1	Planta baja

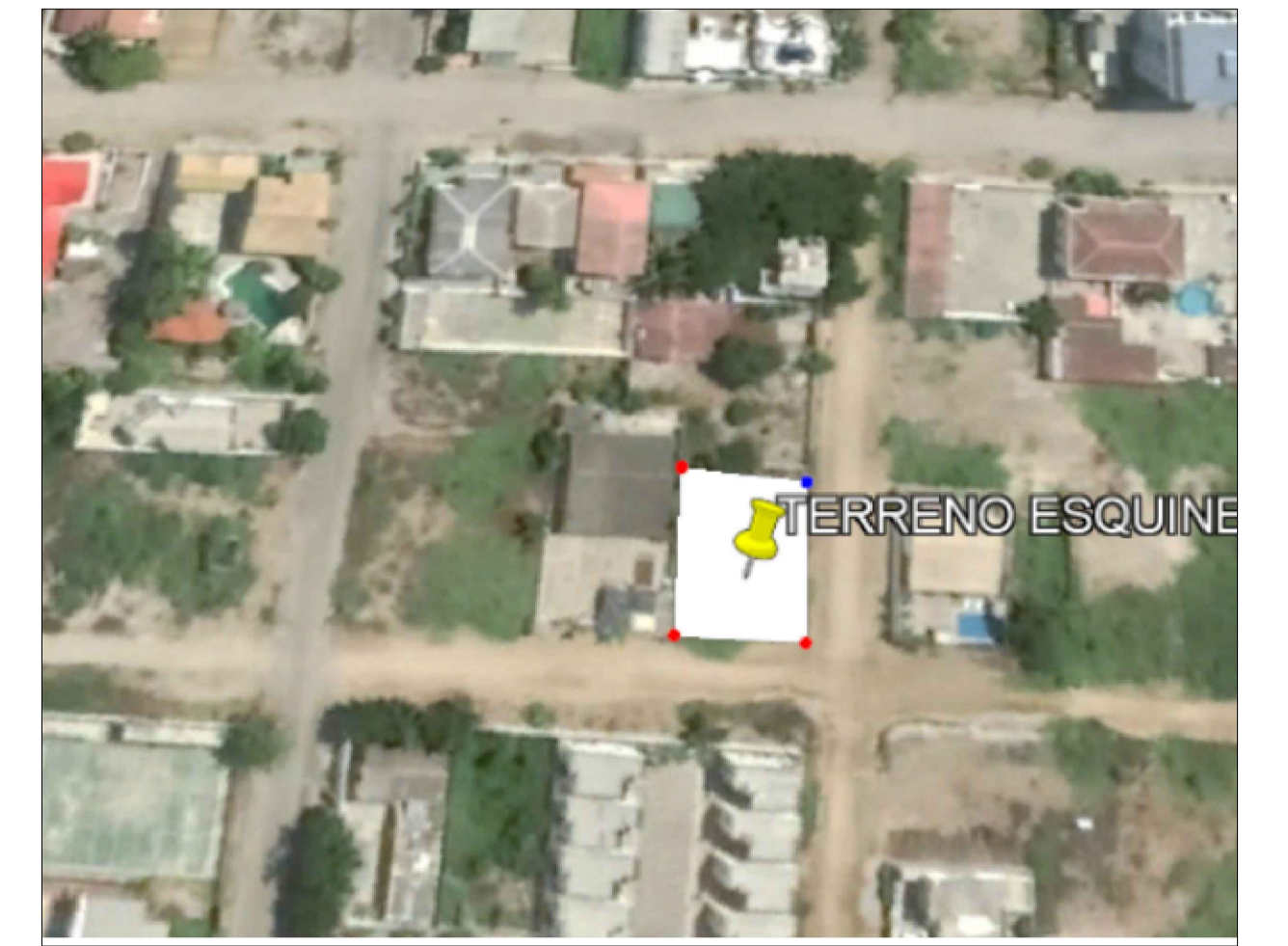
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:  
Diseño de un Condominio "Sol y mar" de tres plantas, incluye área social y parqueos, ubicado en el Cantón Salinas de la Provincia de Sta. Elena

CONTENIDO:  
Vista en planta - Planta Baja

Coordinador de Materia Integradora: M. Sc. Nadia Quijano A.	Tutores de Conocimientos Específicos: Dis. Int. Carola Zavala M. Ing. Samantha Hidalgo A. Ing. Priscila Valverde A. Ing. Luis Sanchez C	Estudiantes: Linda Orosco C. Gabriela Lopez C.	Fecha de entrega 28 Agosto 2020
Tutor de Área de Conocimiento: Ing. Luis Sanchez C			Lámina: A 1/4
			Escala: Indicada

**UBICACIÓN:**



**DETALLES:**

**PUERTAS DE PLANTA TIPO**

Etiqueta	Altura	Anchura	Recuento	Nivel
C.P.	2.00 m	1.15 m	2	Planta tipo
C.P.1.	2.13 m	0.86 m	1	Planta tipo
C.P.G.	2.00 m	1.60 m	2	Planta tipo
P.B.	2.00 m	0.70 m	8	Planta tipo
P.C. - P.P.B.	2.13 m	0.81 m	7	Planta tipo
P.D.	2.00 m	0.40 m	2	Planta tipo
P.P.E.	2.00 m	0.90 m	3	Planta tipo
P.P.E.	2.00 m	1.15 m	2	Planta tipo

**VENTANAS DE PLANTA TIPO**

Etiqueta	Altura	Altura de antepecho	Anchura	Recuento	Nivel
V.A.	1.73 m	0.70 m	0.91 m	2	Planta tipo
V.A.G.	0.60 m	1.80 m	1.50 m	1	Planta tipo
V.C.	1.73 m	0.90 m	1.83 m	6	Planta tipo
V.C.P.	1.73 m	0.90 m	1.83 m	2	Planta tipo
V.E.	1.20 m	0.90 m	0.91 m	1	Planta tipo
V.L.	0.90 m	1.65 m	1.00 m	1	Planta tipo
V.P.	1.60 m	0.90 m	0.80 m	2	Planta tipo
V.T.	1.68 m	0.70 m	1.22 m	1	Planta tipo

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

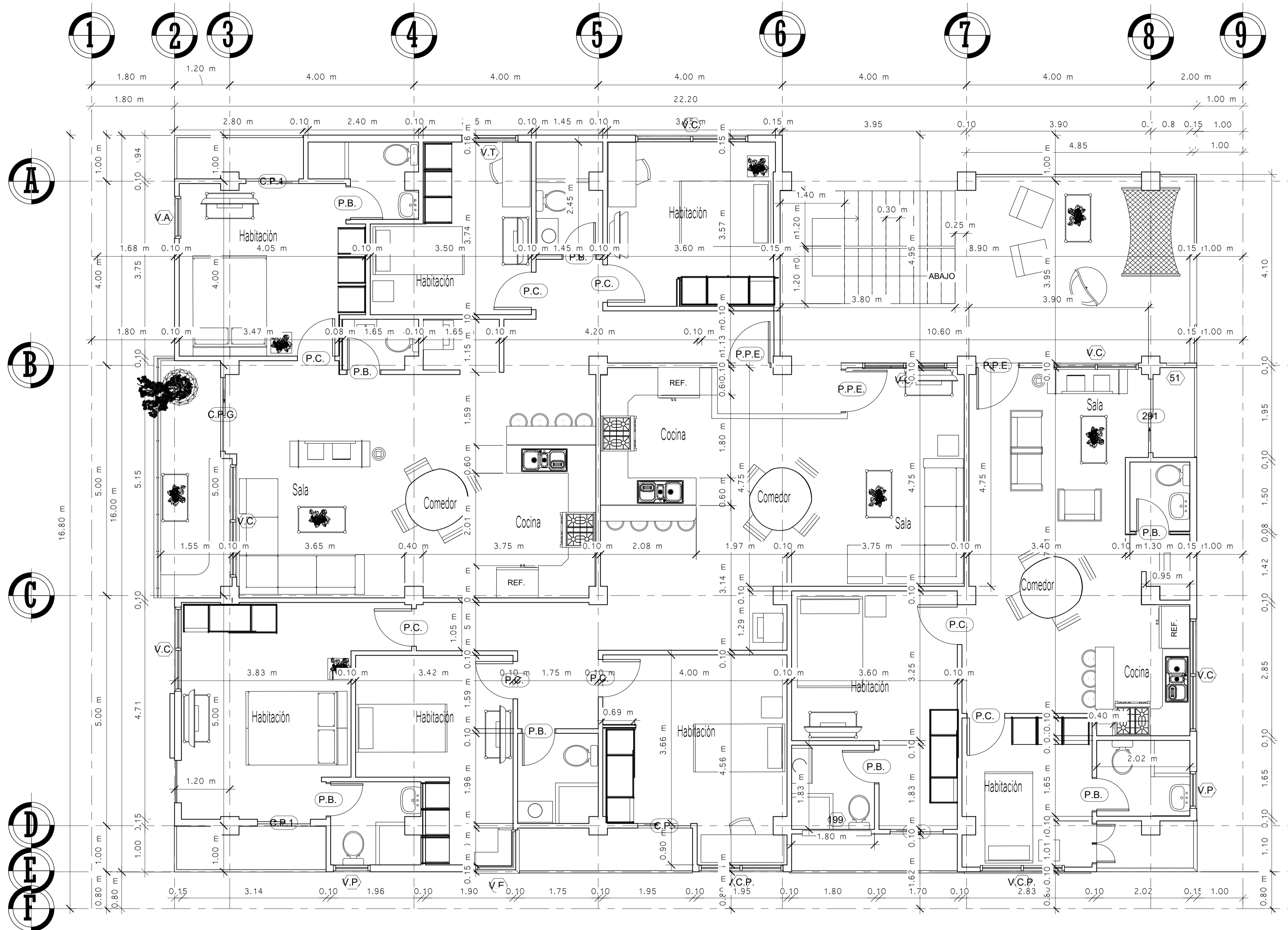
**PROYECTO:**

Diseño de un Condominio "Sol y mar" de tres plantas, incluye área social y parqueos, ubicado en el Cantón Salinas de la Provincia de Sta. Elena

**CONTENIDO:**

Vista en planta - Planta Tipo primer y segundo piso alto

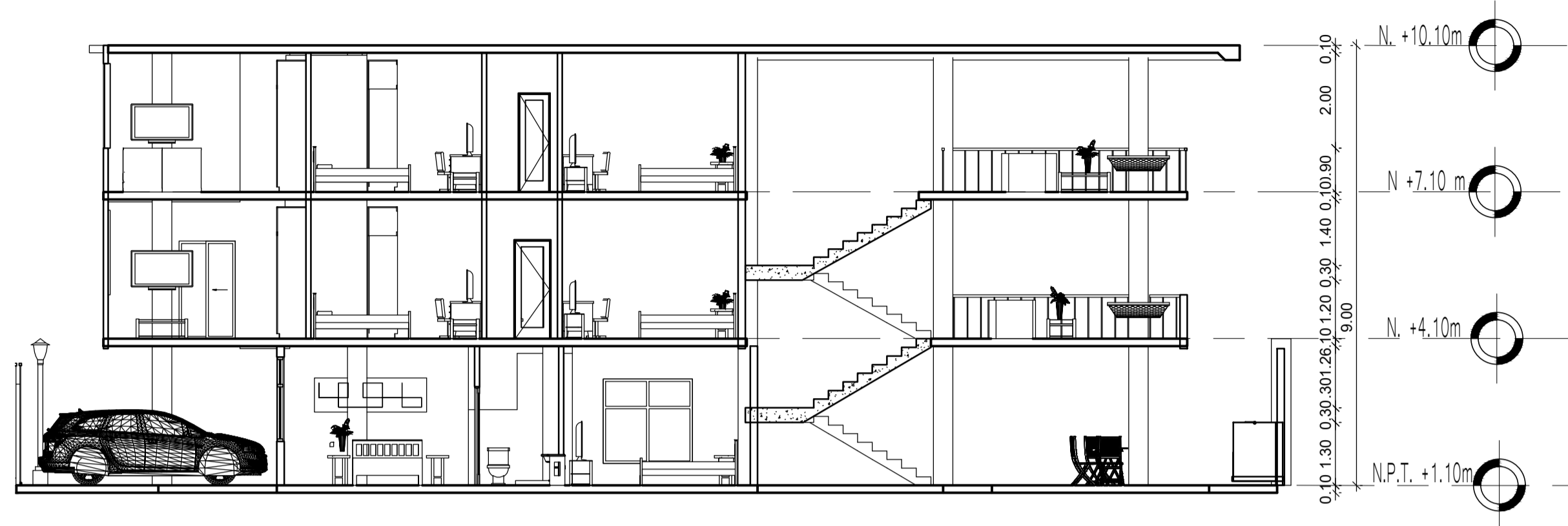
Coordinador de Materia Integradora: M. Sc. Nadia Quijano A.	Tutores de Conocimientos Específicos: Dis. Int. Carola Zavala M. Ing. Samantha Hidalgo A. Ing. Priscila Valverde A. Ing. Luis Sanchez C	Estudiantes: Linda Orosco C. Gabriela Lopez C.	Fecha de entrega 28 Agosto 2020
Tutor de Área de Conocimiento: Ing. Luis Sanchez C		Lámina: A 2/4	Escala: Indicadas



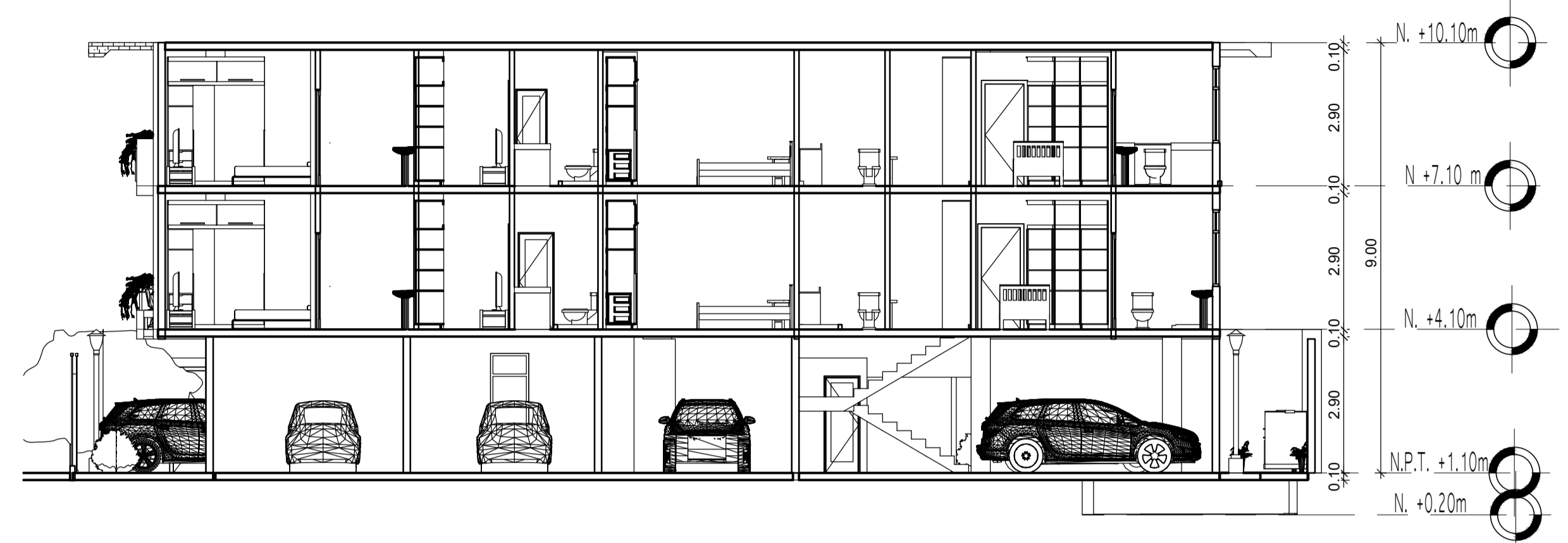
**PLANTA TIPO - PRIMER Y SEGUNDO PISO ALTO**

Vista en planta

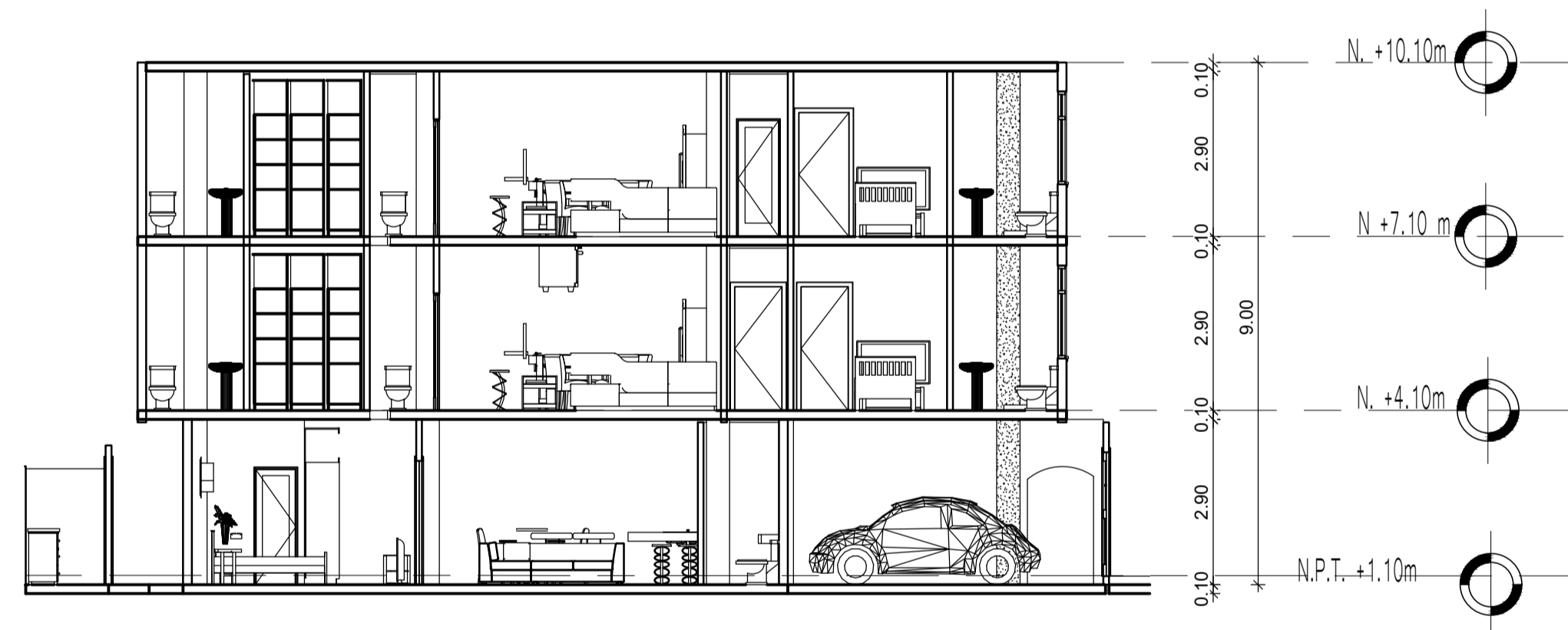
Escala 1:50



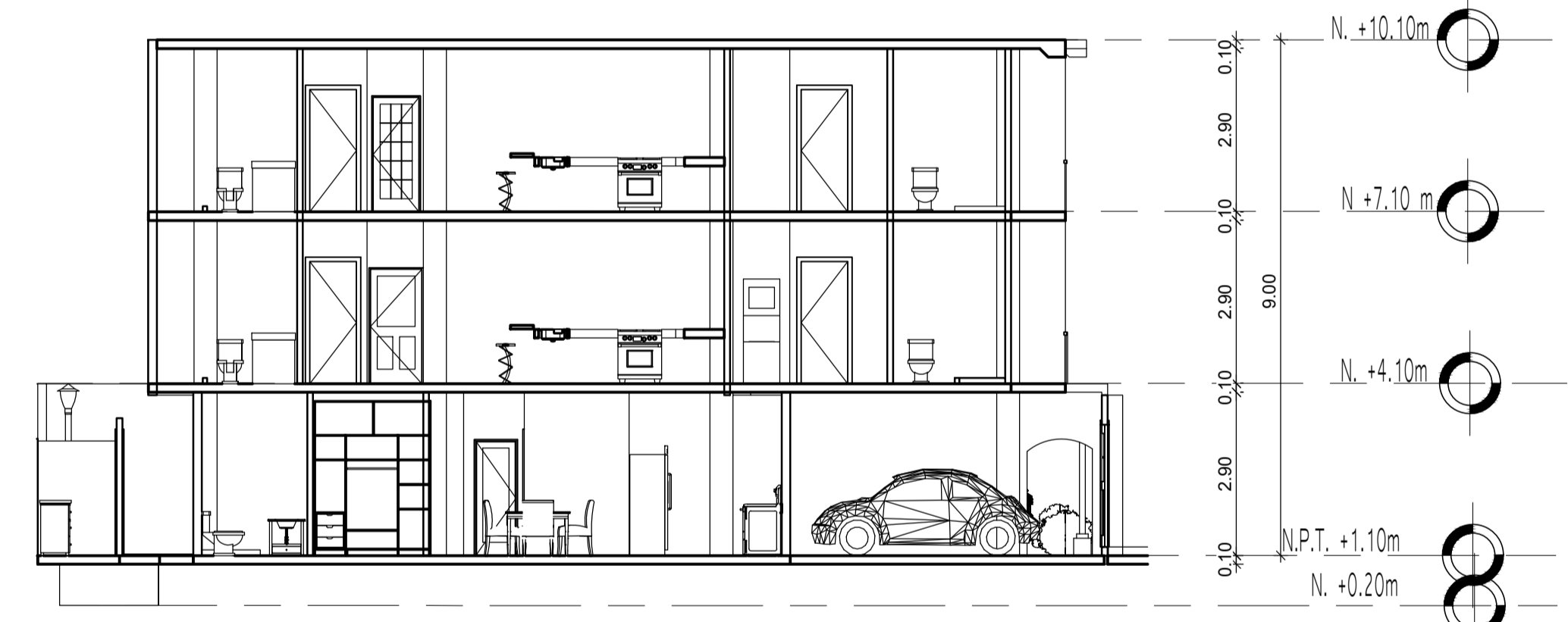
VISTA EN CORTE - SECCIÓN A-A'  
Escala 1:100



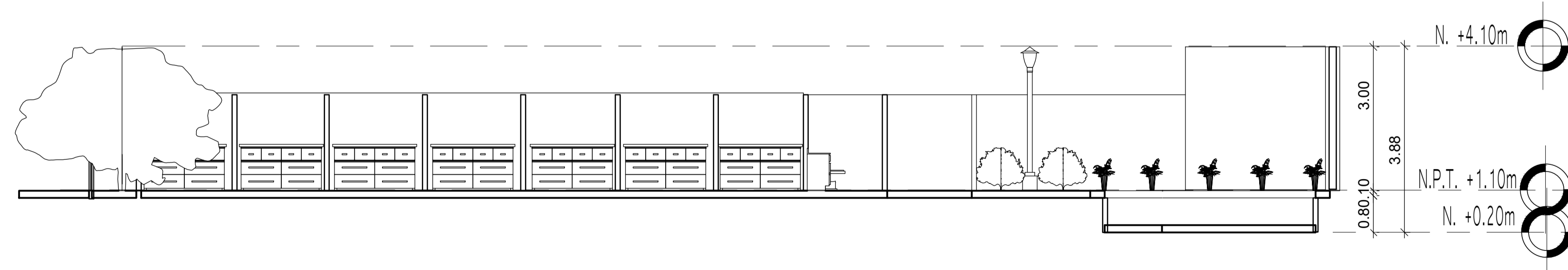
VISTA EN CORTE - SECCIÓN B-B'  
Escala 1:100



VISTA EN CORTE - SECCIÓN C-C'  
Escala 1:100

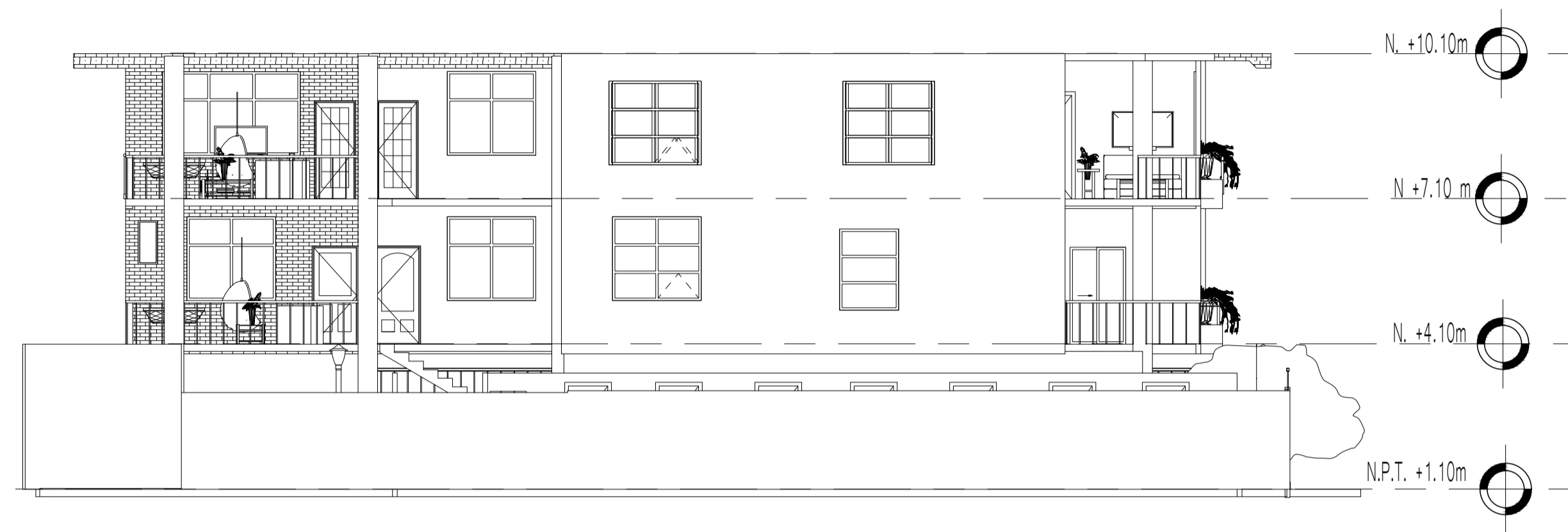


VISTA EN CORTE - SECCIÓN D-D'  
Escala 1:100



VISTA EN CORTE - SECCIÓN E-E'  
Escala 1:75

<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL</b> FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: Diseño de un Condominio "Sol y mar" de tres plantas, incluye área social y parqueos, ubicado en el Cantón Salinas de la Provincia de Sta. Elena			
CONTENIDO: Arquitectónico de Cortes			
Coordinador de Materia Integradora: M. Sc. Nadia Quijano A.	Tutores de Conocimientos Específicos: Dis. Int. Carola Zavala M. Ing. Samantha Hidalgo A. Ing. Priscila Valverde A. Ing. Luis Sanchez C	Estudiantes: Linda Orosco C. Gabriela Lopez C.	Fecha de entrega 28 Agosto 2020
Tutor de Área de Conocimiento: Ing. Luis Sanchez C			Lámina: A 3/4
			Escala: Indicadas



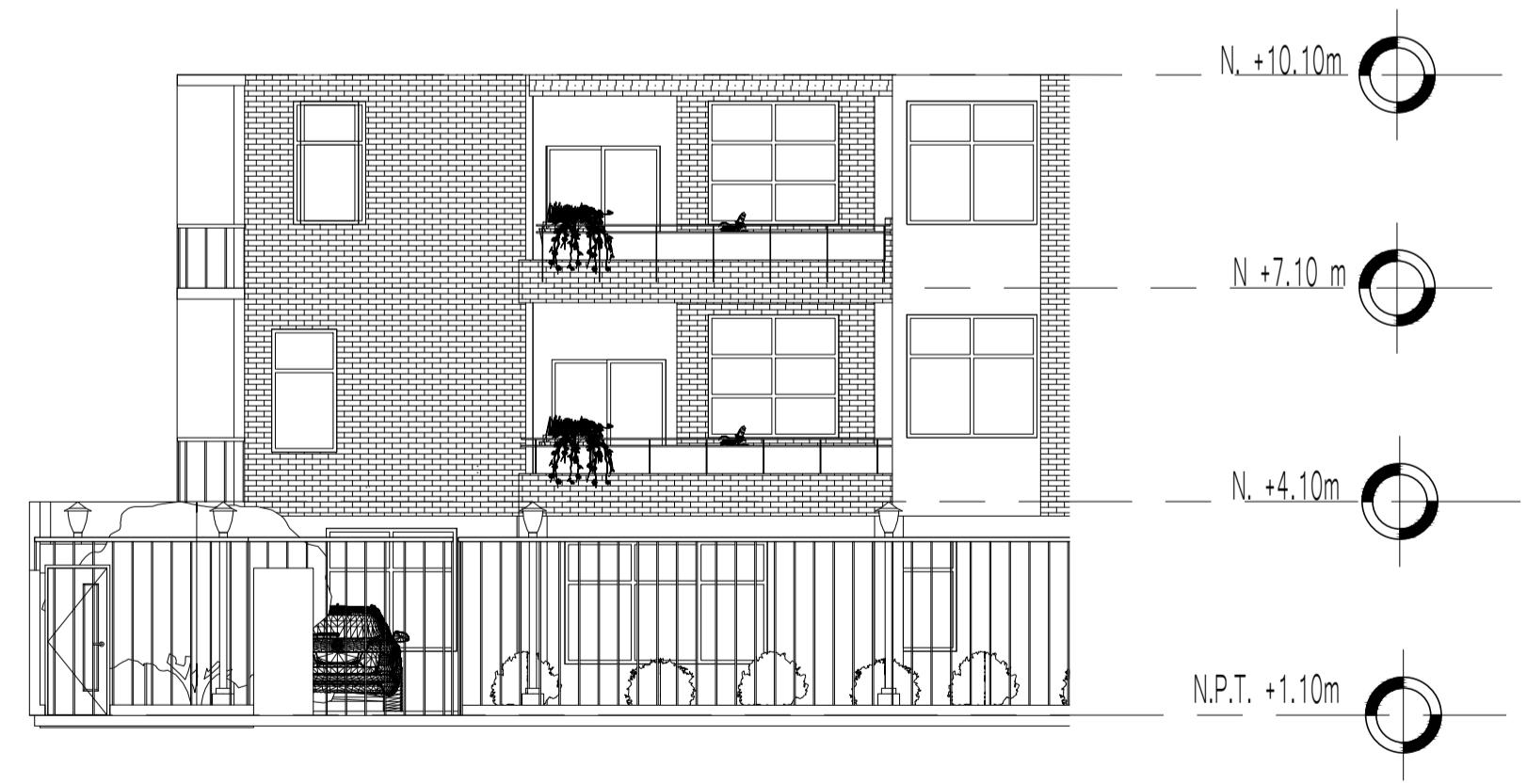
VISTA ALZADO NORTE  
Escala 1:100



VISTA ALZADO SUR  
Escala 1:100

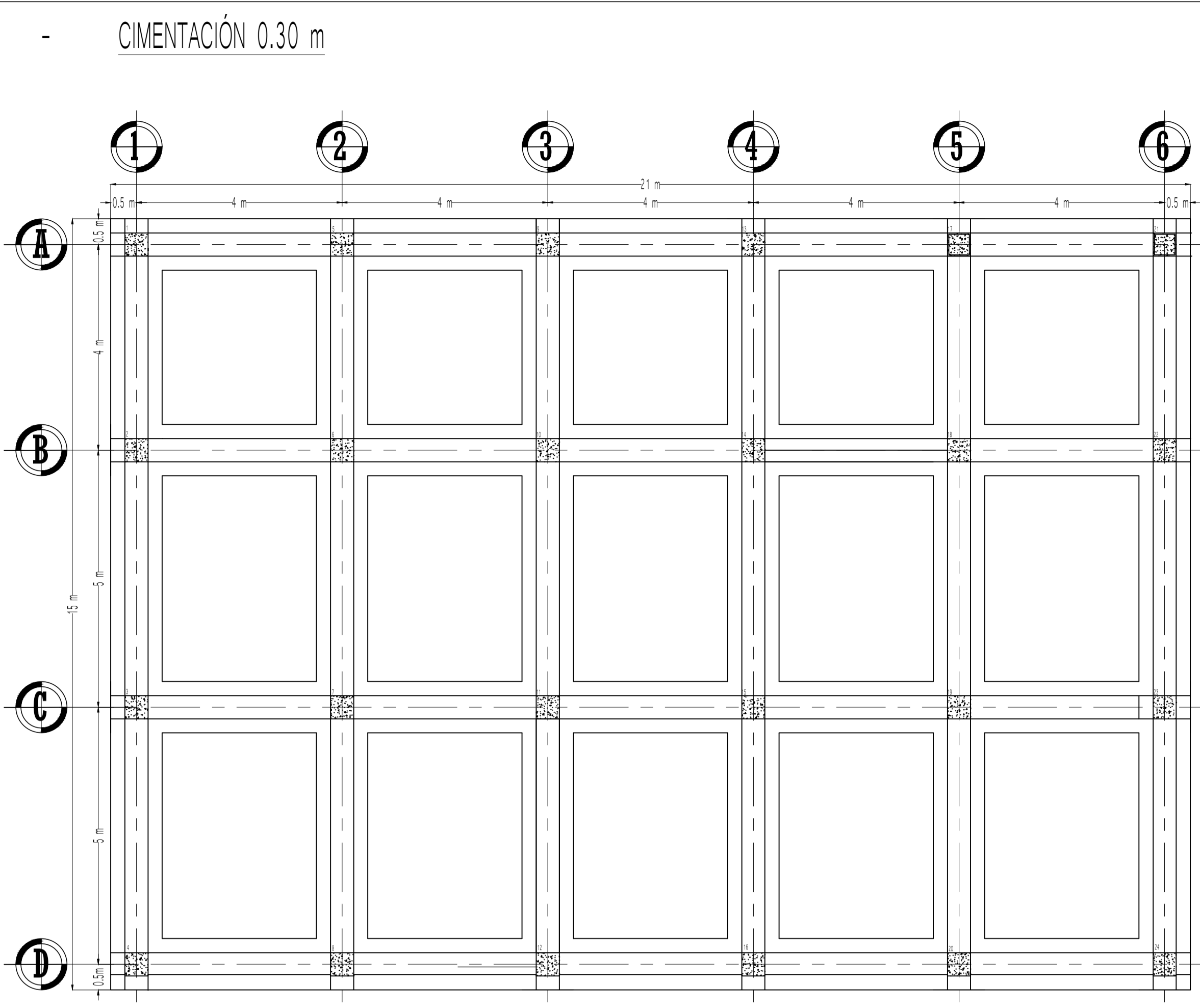


VISTA ALZADO ESTE  
Escala 1:100

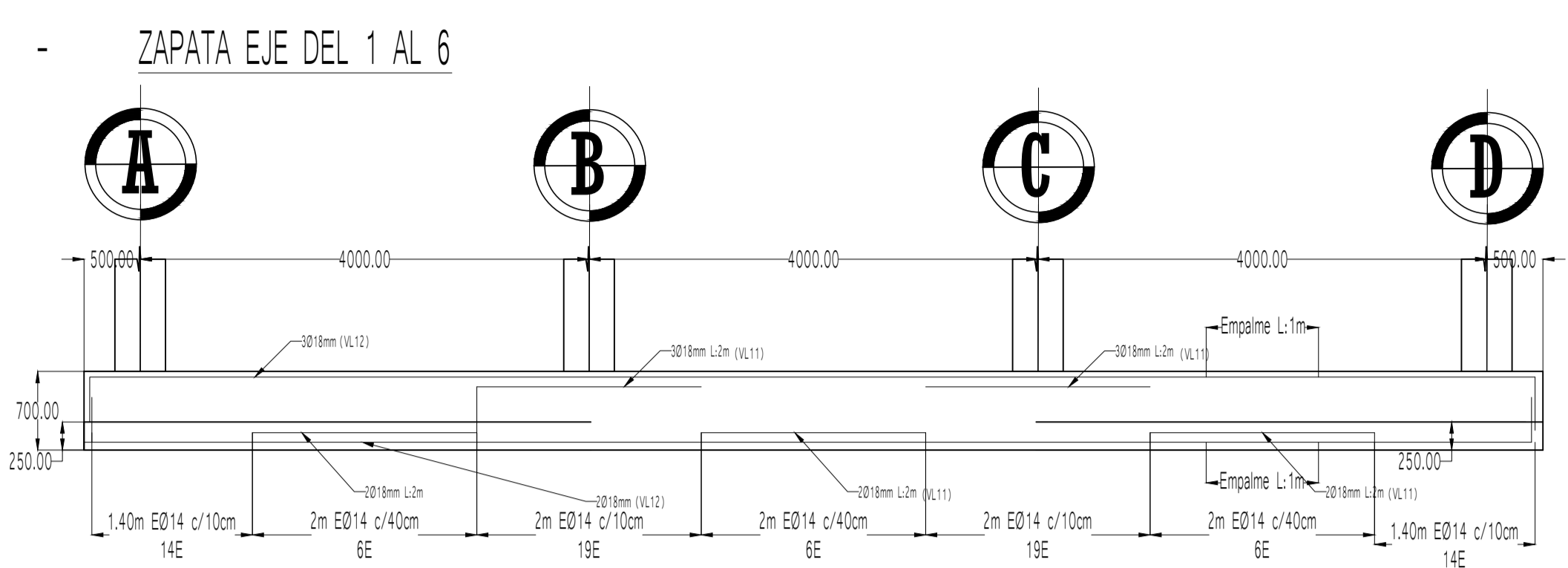


VISTA ALZADO OESTE  
Escala 1:100

<b>ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL</b> FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA			
PROYECTO: Diseño de un Condominio "Sol y mar" de tres plantas, incluye área social y parqueos, ubicado en el Cantón Salinas de la Provincia de Sta. Elena			
CONTENIDO: <p style="text-align: center;">Fachada 4 lados</p>			
Coordinador de Materia Integradora: M. Sc. Nadia Quijano A.	Tutores de Conocimientos Específicos: Dis. Int. Carola Zavala M. Ing. Samantha Hidalgo A. Ing. Priscila Valverde A. Ing. Luis Sanchez C	Estudiantes: Linda Orosco C. Gabriela Lopez C.	Fecha de entrega 28 Agosto 2020
Tutor de Área de Conocimiento: Ing. Luis Sanchez C		Lámina: A 4/4	Escala: Indicadas

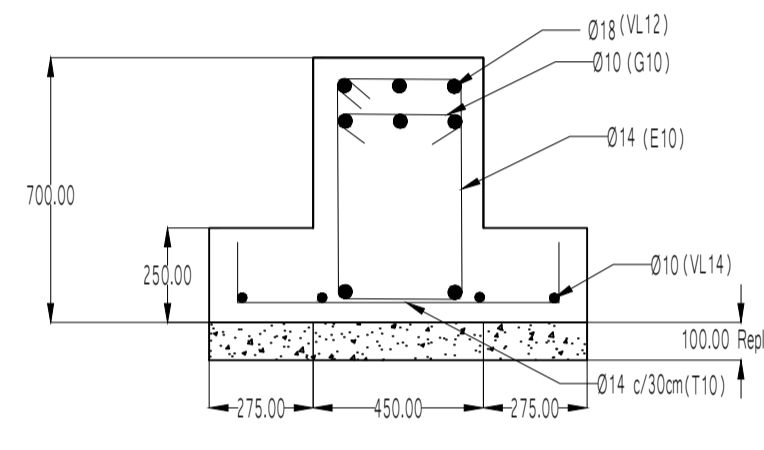


CIMENTACIÓN  
Vista en planta  
Escala 1:75



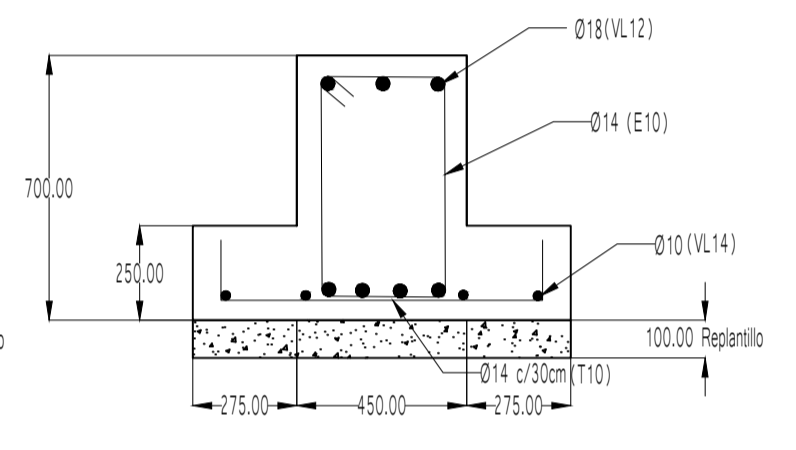
DETALLE DE CIMENTACIÓN EN EJES LARGOS  
Vista en Longitudinal  
Escala 1:50

EN EJES DE COLUMNAS

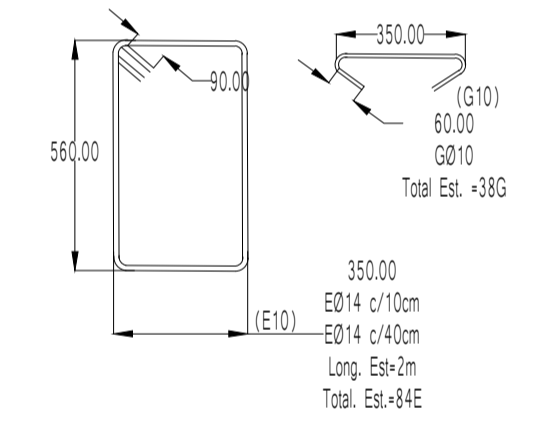


DETALLE DE ARMADO DE ESTRIBOS - EJES CORTOS  
Vista en corte  
Escala 1:20

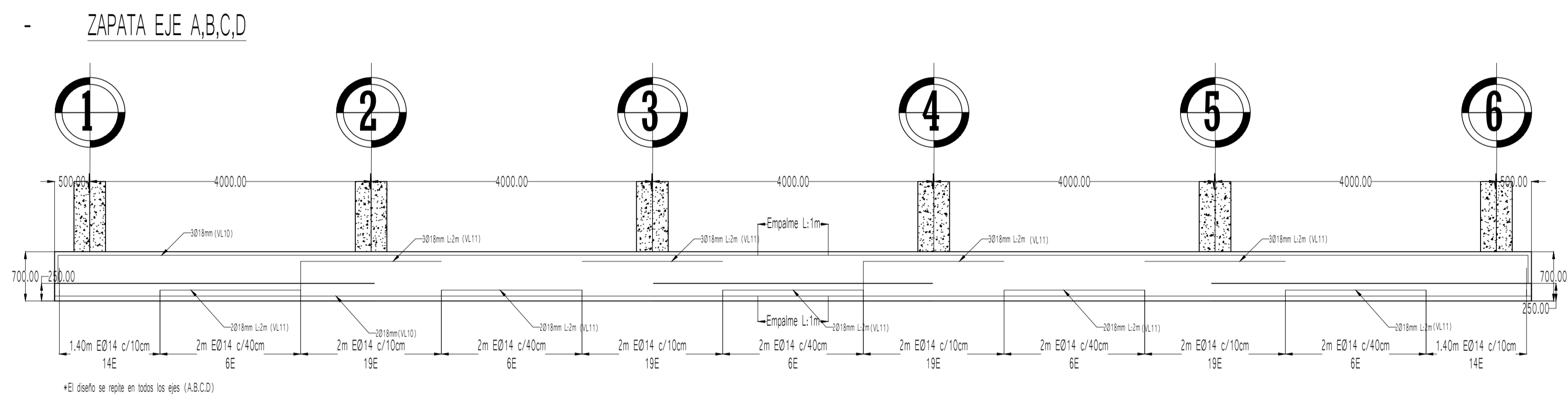
ENTRE LAS LUCES DE COLUMNAS



ESTRIBOS

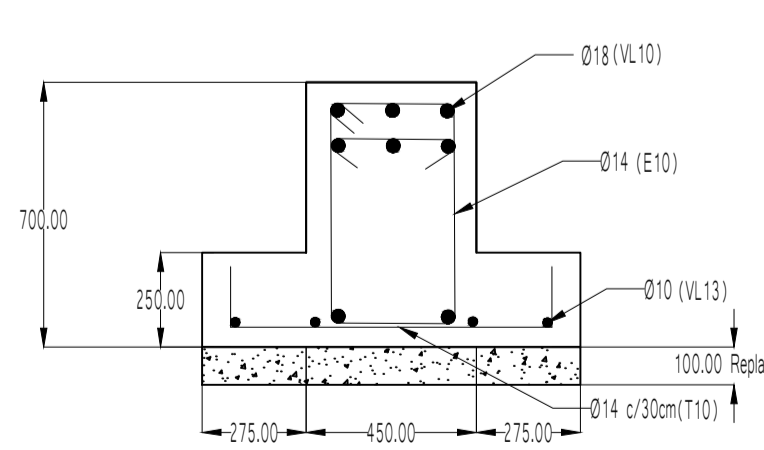


DETALLE DE ESTRIBOS  
Escala 1:20



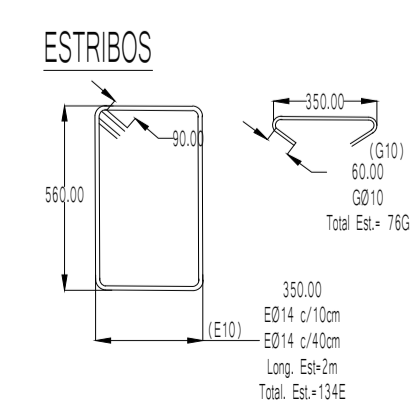
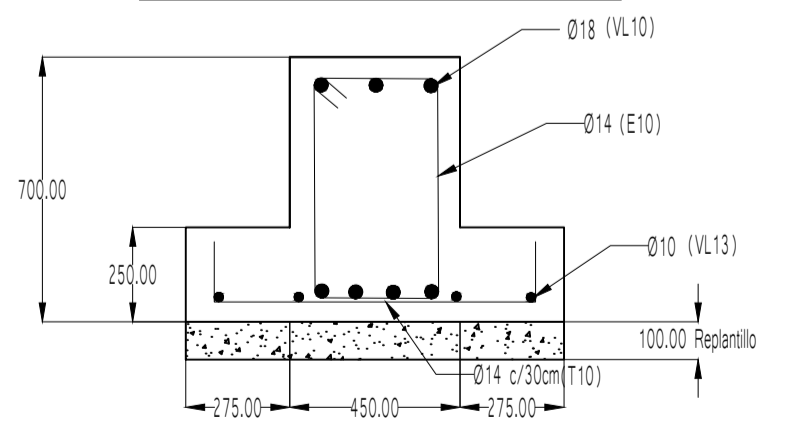
DETALLE DE CIMENTACIÓN EN EJES LARGOS  
Vista en longitudinal  
Escala 1:50

EN EJES DE COLUMNAS



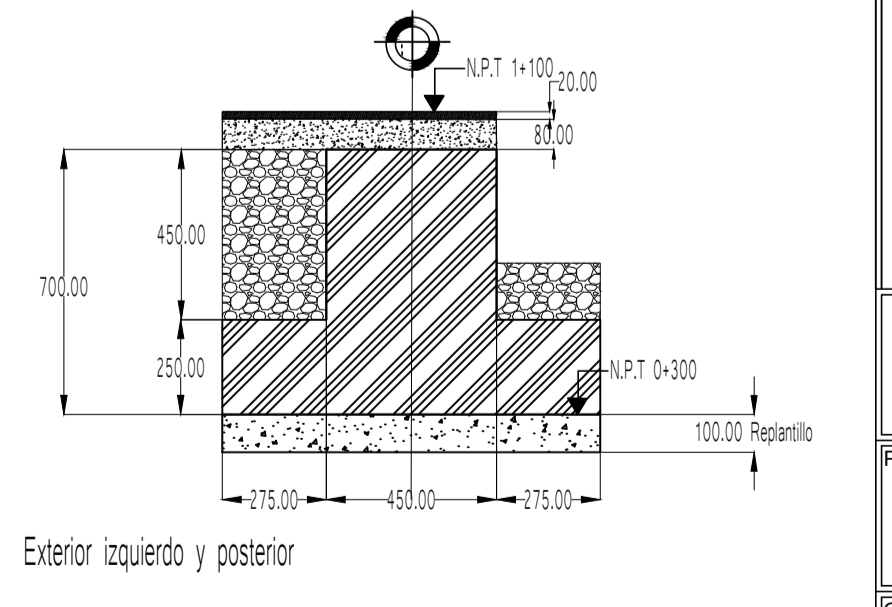
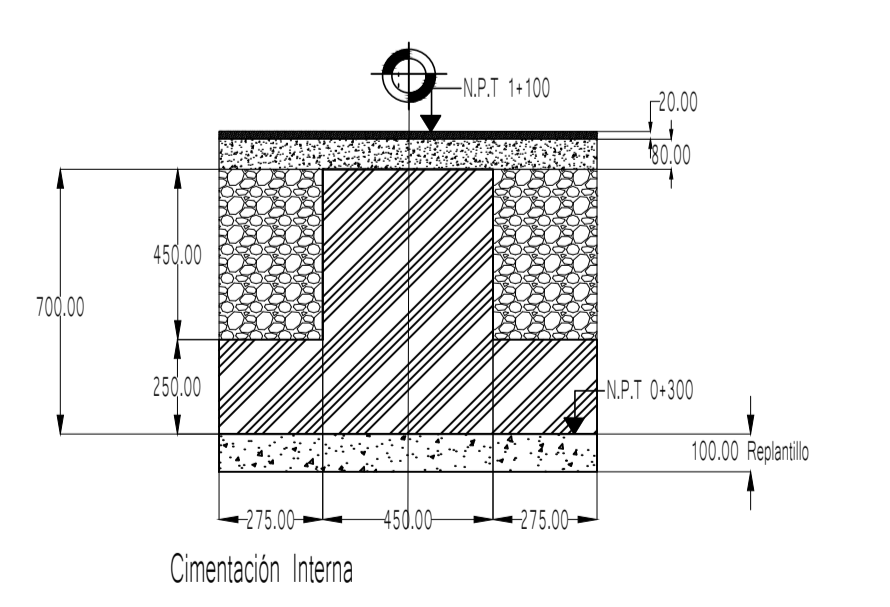
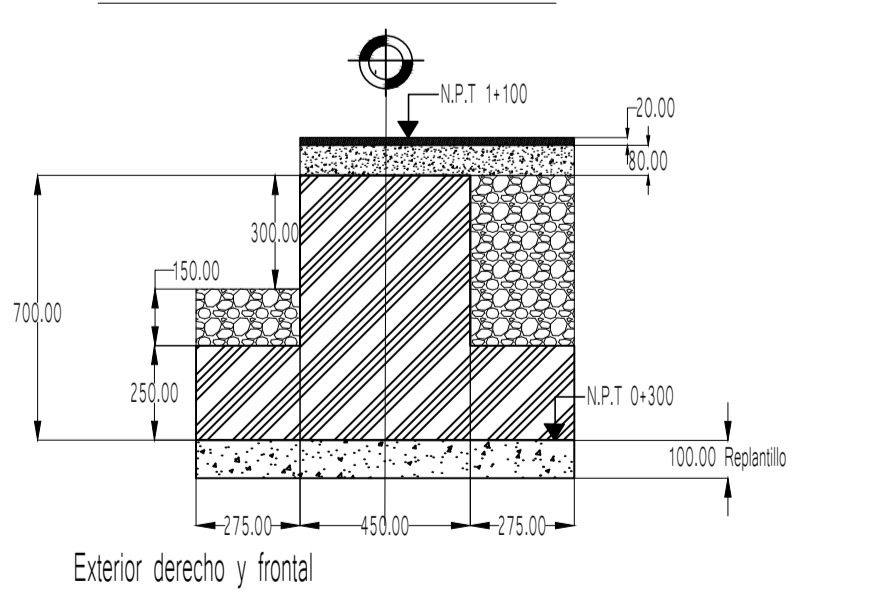
DETALLE DE ARMADO DE ESTRIBOS - EJES LARGOS  
Vista en corte  
Escala 1:20

ENTRE LAS LUCES DE COLUMNAS



DETALLE DE ESTRIBOS  
Escala 1:20

DETALLES DE DIFERENTES EJES



ESQUEMA CIMENTACIÓN - PISO  
Vista en planta  
Escala 1:20

UBICACIÓN:



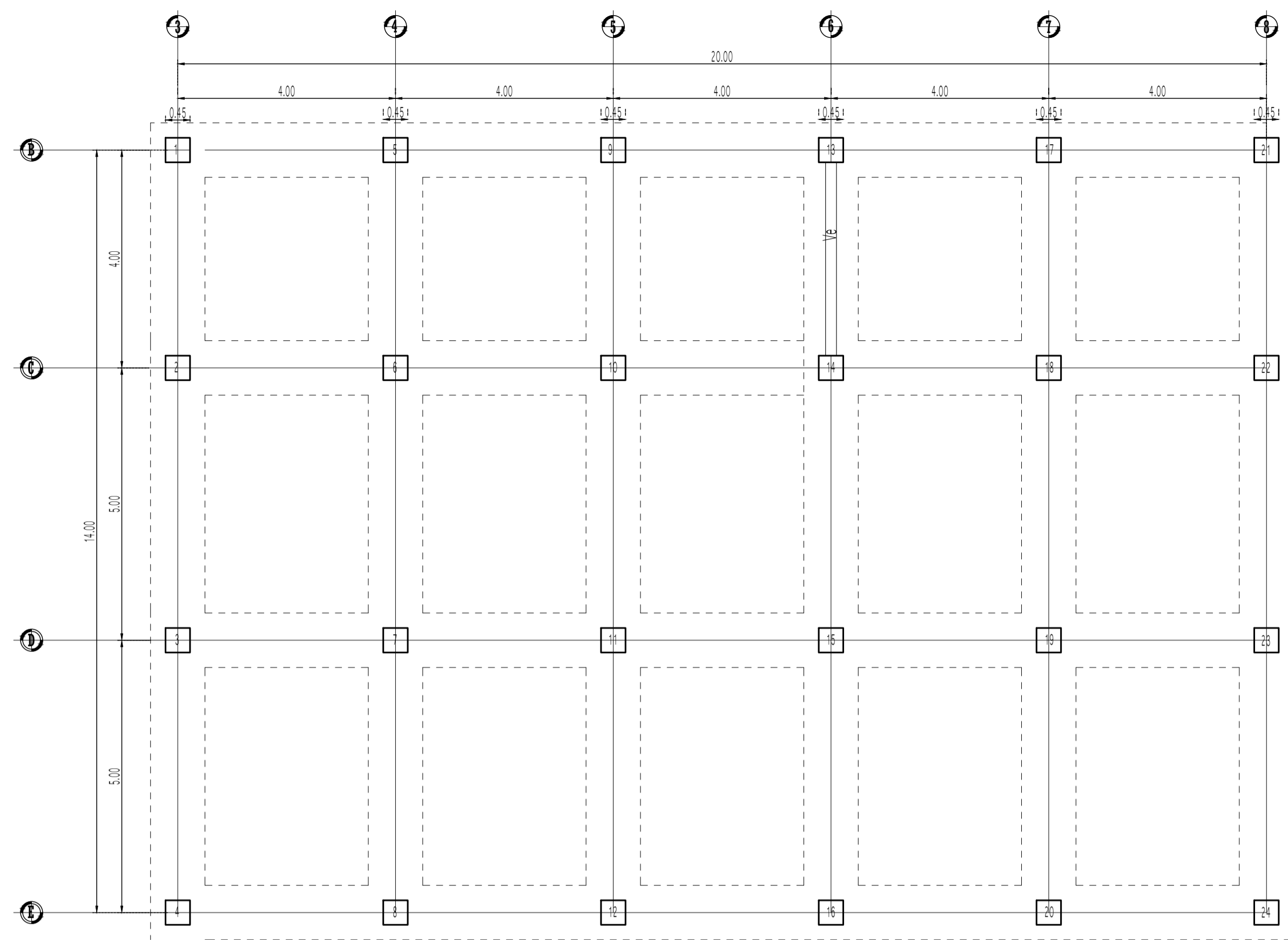
ESPECIFICACIONES Y/O SIMBOLOGÍA

- \* EL HORMIGÓN A UTILIZARSE SERÁ DE F'c=280 KG/CM<sup>2</sup>.
- \* EL ACERO TENDRÁ FY =4200 KG/CM<sup>2</sup> TIPO CORRUGADO.
- \* PUEDE SER CONCRETO PREPARADO EN CONCRETERA O EN MIXER.
- \* EL CURADO DE CIMENTACIÓN DURARÁ 28 DÍAS DESPUÉS DE LA FUNDICIÓN.
- \* EL RECUBRIMIENTO DE LAS ZAPATAS SERÁ DE 5CM EN TODOS SUS LADOS, A EXCEPCIÓN DE LA PARTE INFERIOR DONDE SERÁ DE 7.5CM.
- \* COTA DE CIMENTACIÓN 0.300 MT.
- \* MEDIDAS NO ESPECIFICADAS EN MILIMETROS.
- \* SE USARÁ REPLANTILLO DE 10CM DE ESPESOR DE CONCRETO DE BAJA CALIDAD.
- \* NO SE DEBE USAR ARENA NI AGUA DE MAR.

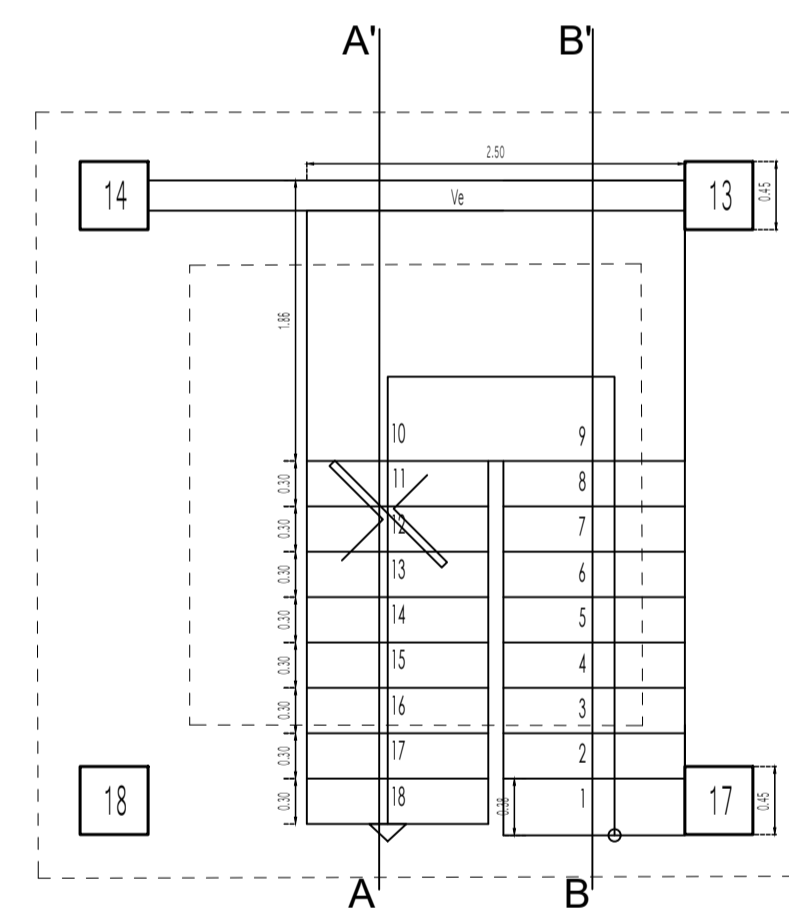
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
FACULTA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:  
Diseño de un condominio "Sol y Mar" de tres plantas, incluye área social y parqueos, ubicado en el Cantón de Salinas de la provincia de Sta. Elena

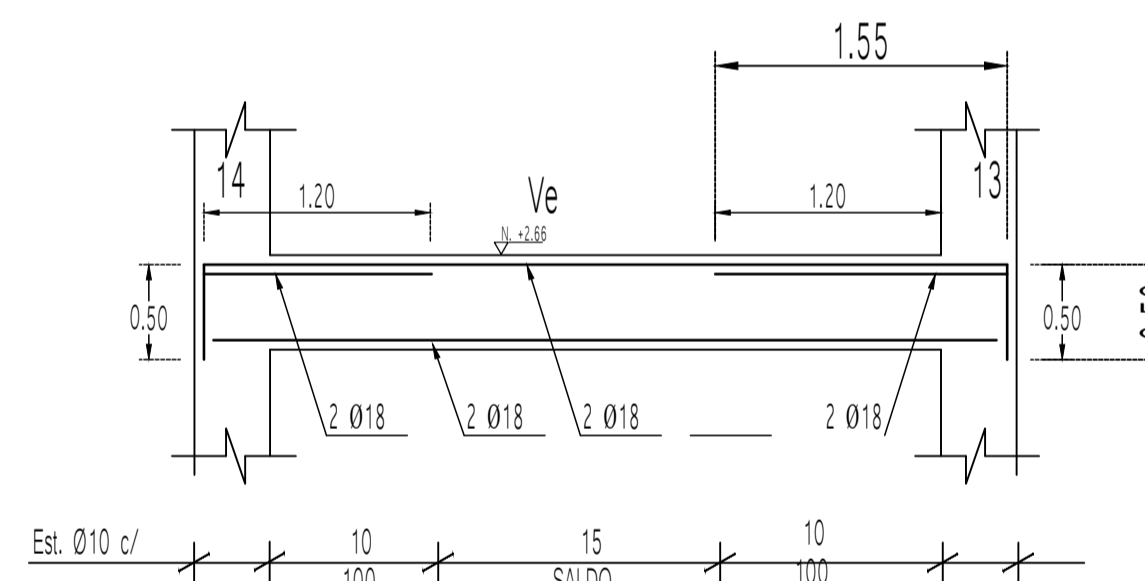
CONTENIDO:			
CIMENTACIÓN			
Coordinador de Materia Integradora: Ing. Miguel Chavez	Tutores de Conocimientos Específicos: - Dis. int. Carola Zavala - Ing. Samantha Hidalgo	Estudiantes: - Gabriela López Cárdenas - Linda Oroscio	Fecha de Entrega: 28 de Agosto , 2020
Tutor de Área de Conocimiento: Ing. Luis Sanchez	- Ing. Priscila Lindao	Lamina: E 1/7	Escala: Indicadas



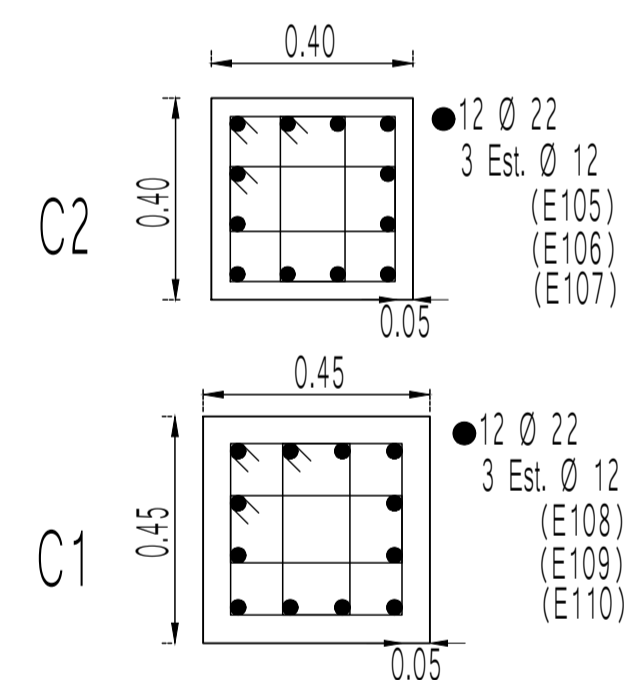
**DISTRIBUCIÓN DE COLUMNAS**  
Vista en planta +2.66  
Escala 1:75



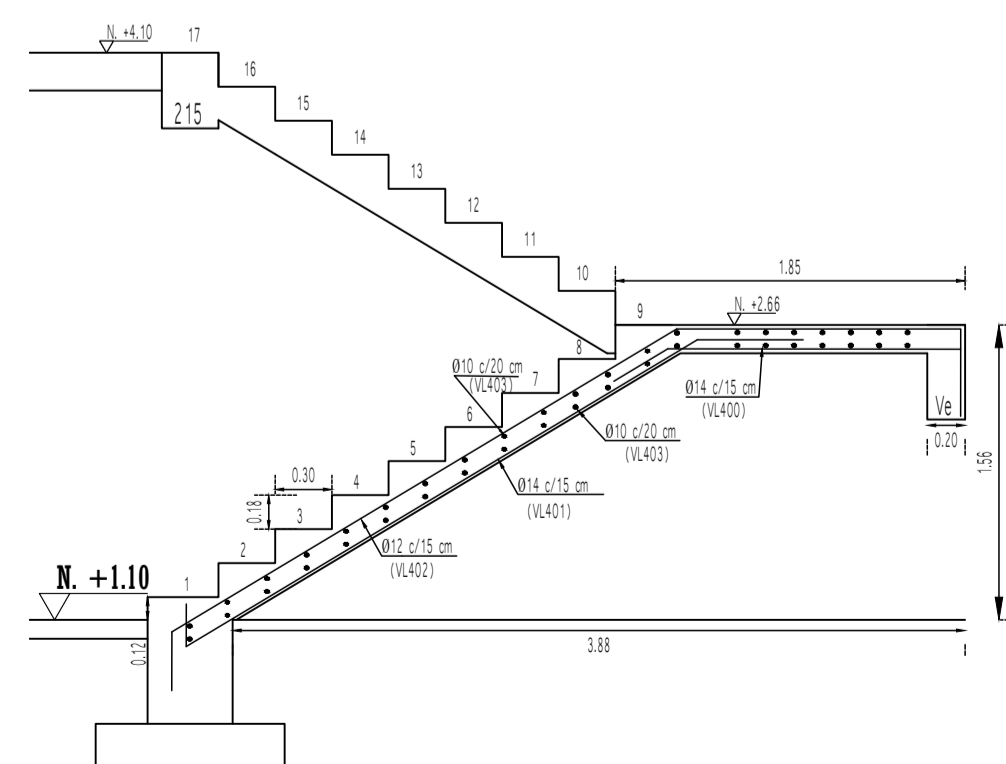
**DETALLE ESCALERA**  
Vista en planta  
Escala 1:50



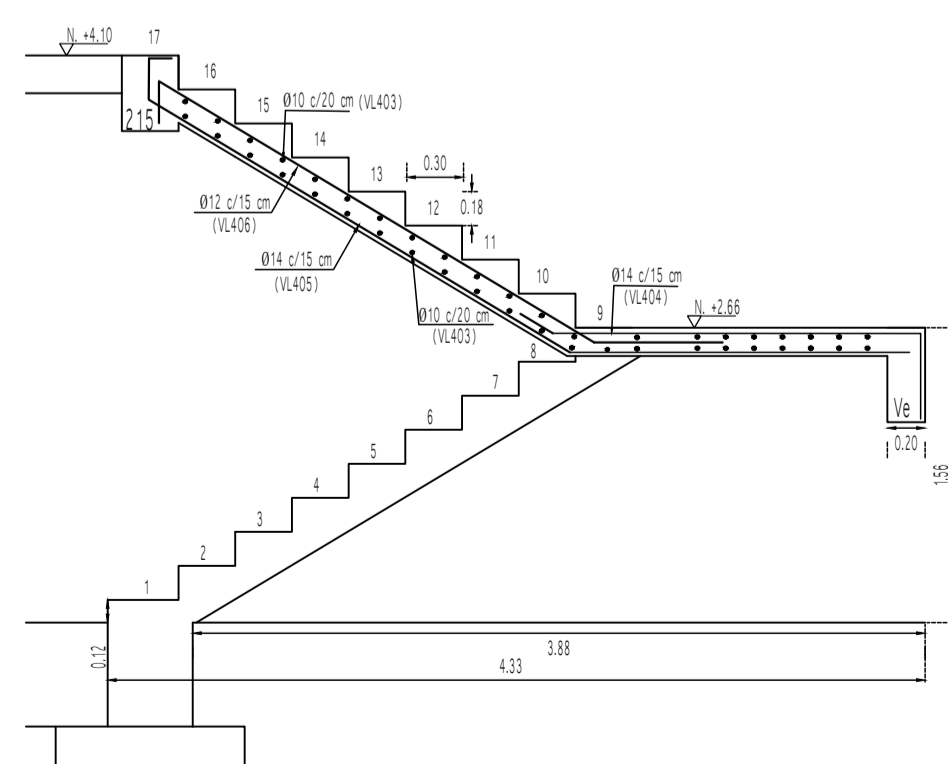
**DETALLE VIGA DE ESCALERA**  
Escala 1:40



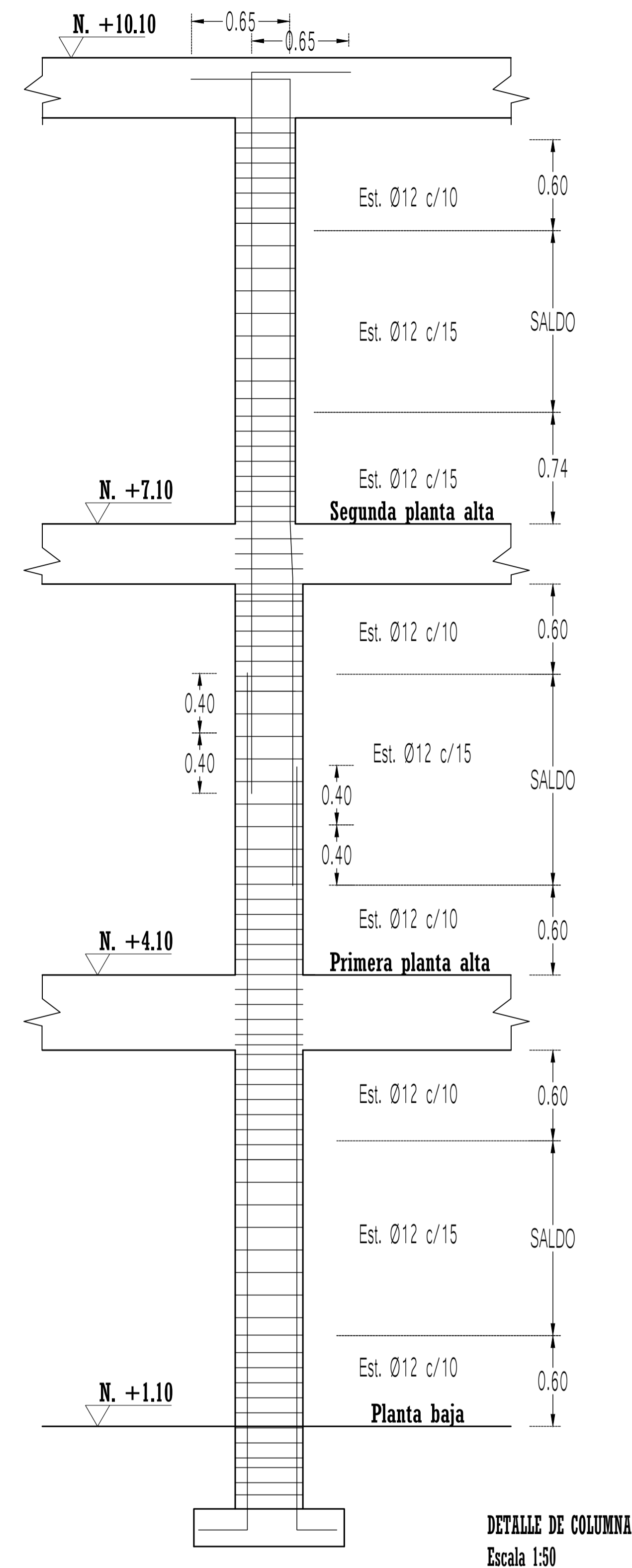
**REFUERZO TRANSVERSAL DE COLUMNA**  
Escala 1:20



**DETALLE ESCALERA**  
Corte B-B'  
Escala 1:50



**DETALLE ESCALERA**  
Corte A-A'  
Escala 1:50



**DETALLE DE COLUMNA**  
Escala 1:50

**UBICACIÓN:**



**ESPECIFICACIONES Y/O SIMBOLOGÍA**

RESISTENCIA AL HORMIGÓN A LOS 28 DÍAS F'C 280 kg/cm<sup>2</sup>  
ACERO ESTRUCTURAL FY 4200 kg/cm<sup>2</sup>  
RECUBRIMIENTO DE VIGAS 4 cm  
RECUBRIMIENTO PARA COLUMNAS 5 cm  
EL ESPACIAMIENTO MÍNIMO DE HIERROS EN VIGAS ES DE 2.5 cm Y DE COLUMNAS ES DE 4 cm  
LOS TRASLAPES EN VARILLAS DE ACERO SERÁN LOS INDICADOS EN EL PLANO  
SE RECOMIENDA VERIFICAR COMPATIBILIDAD ENTRE PLANOS ESTRUCTURALES, ARQUITECTÓNICOS Y DE INSTALACIONES PARA EL INICIO DE LA OBRA.

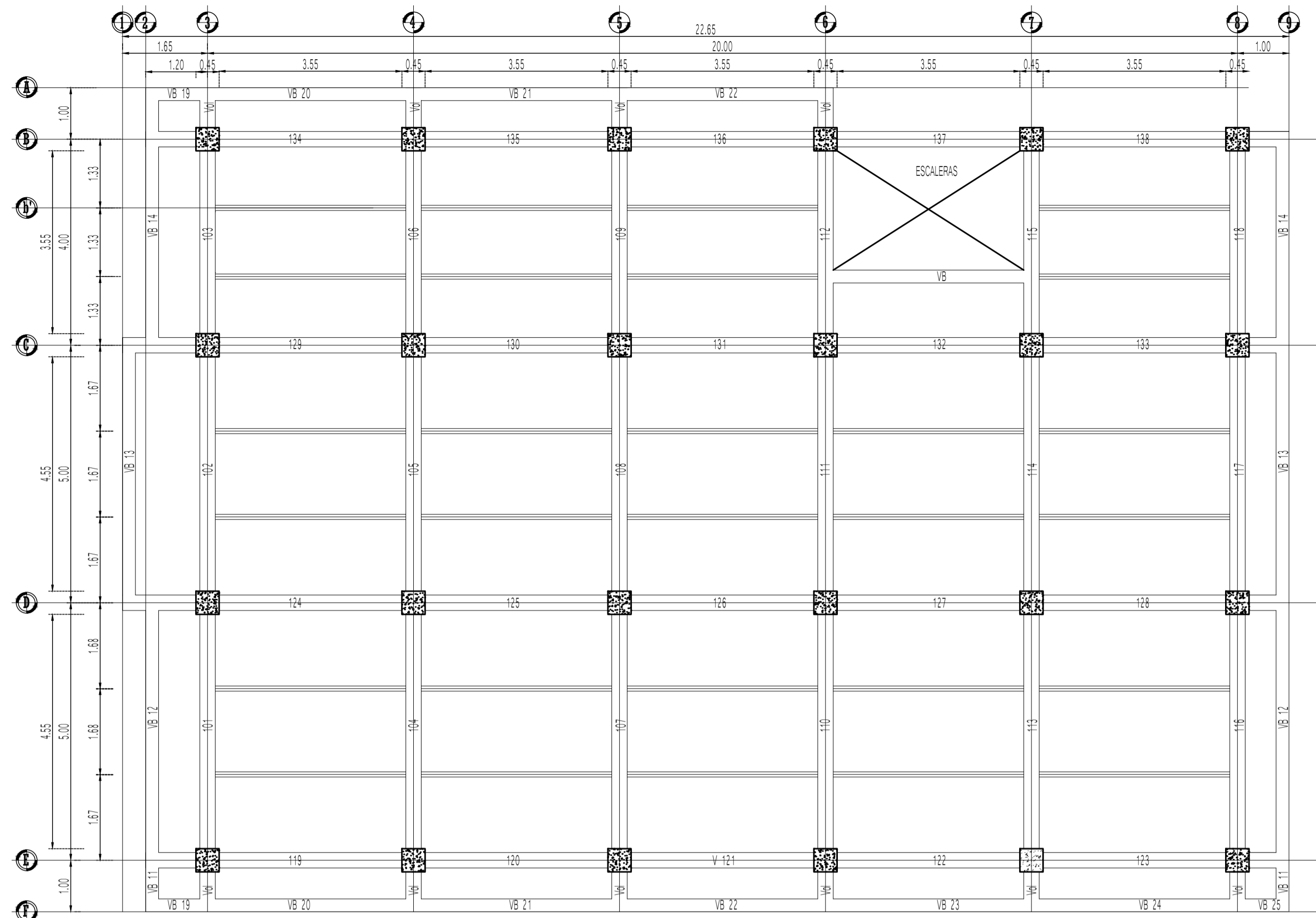
**NOTAS:**

- SE TOMARÁ EN CUENTA LAS PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REALIZADAS AL HORMIGÓN EN OBRA
- VERIFICACIÓN DEL PROCESO DE PINTADO EN TODOS LOS ELEMENTOS METÁLICOS

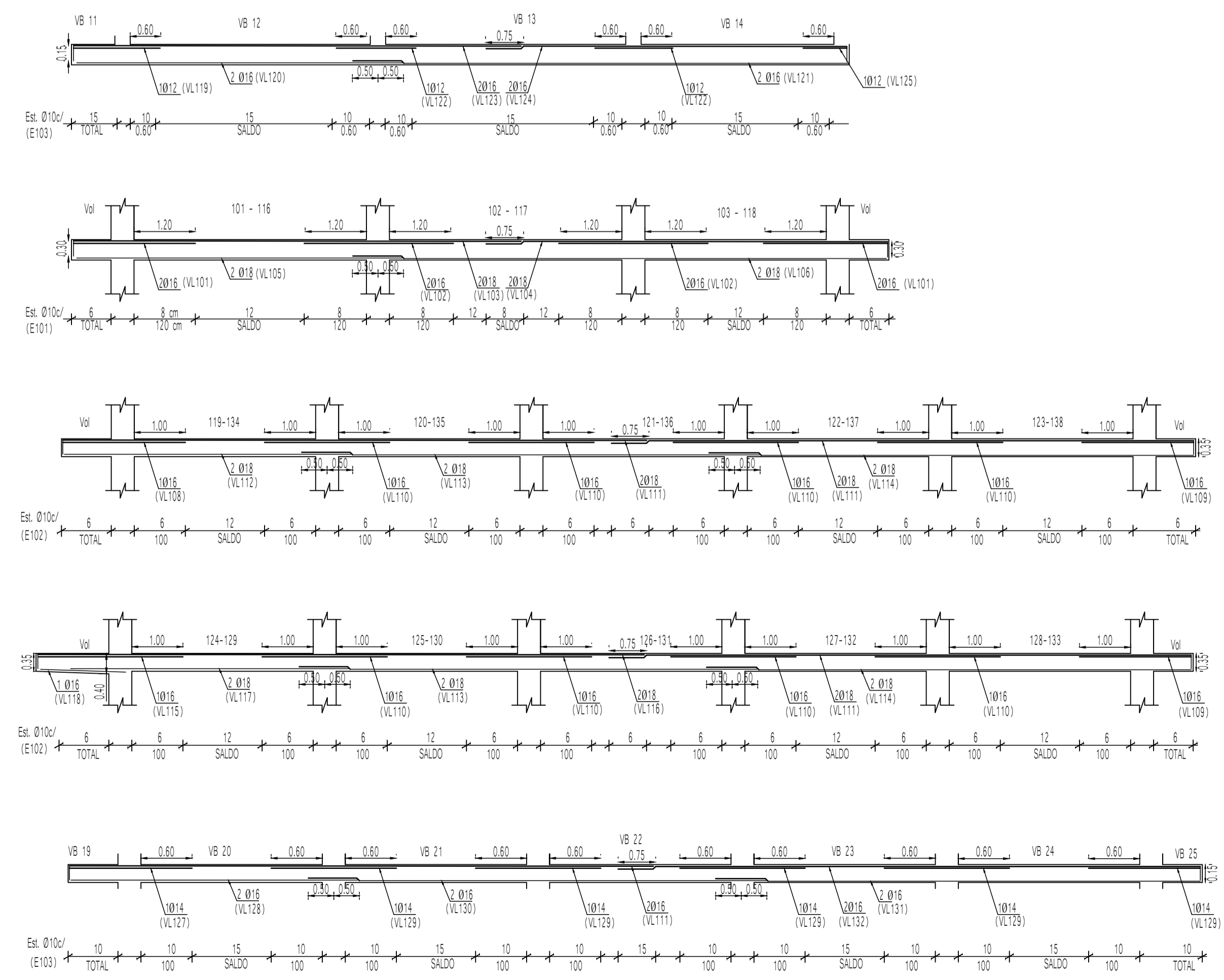
**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO: Diseño de un Condominio "Sol y mar" de tres plantas, incluye área social y parqueos, ubicado en el Cantón Salinas de la Provincia de Sta. Elena	
CONTENIDO: Diseño estructural: Detalle columnas y escaleras	
Coordinador de Materia Integradora: M. Sc. Nadia Quijano A.	Tutores de Conocimientos Específicos: Dis. Int. Carola Zavala M. Ing. Samantha Hidalgo A. Ing. Priscila Valverde A. Ing. Luis Sanchez C
Estudiantes: Linda Orosco C. Gabriela Lopez C.	Fecha de entrega: 28 Agosto 2020
Tutor de Área de Conocimiento: Ing. Luis Sanchez C	Lámina: E 2/7
	Escala: Indicadas

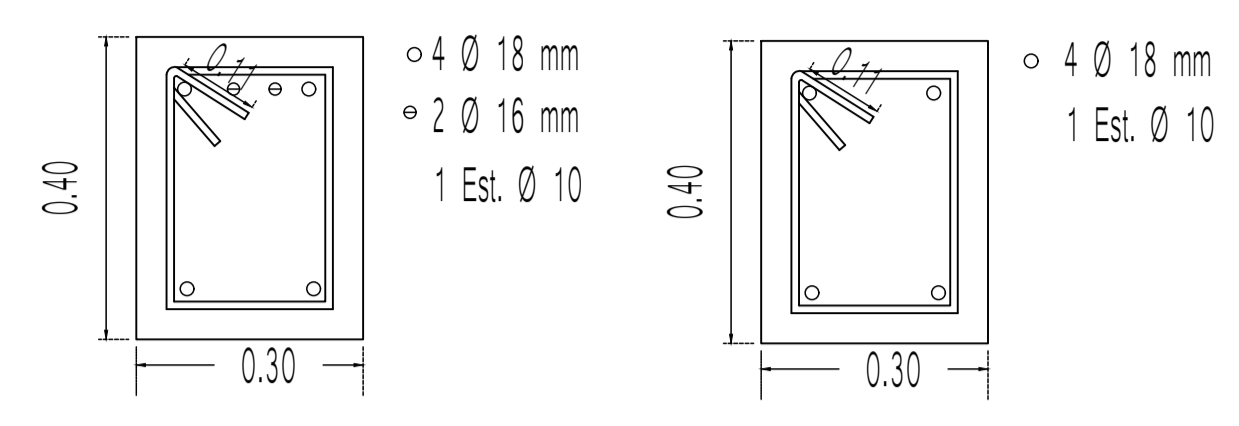
Columnas		
Primera y segunda planta	C1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24
Tercera planta	C2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24



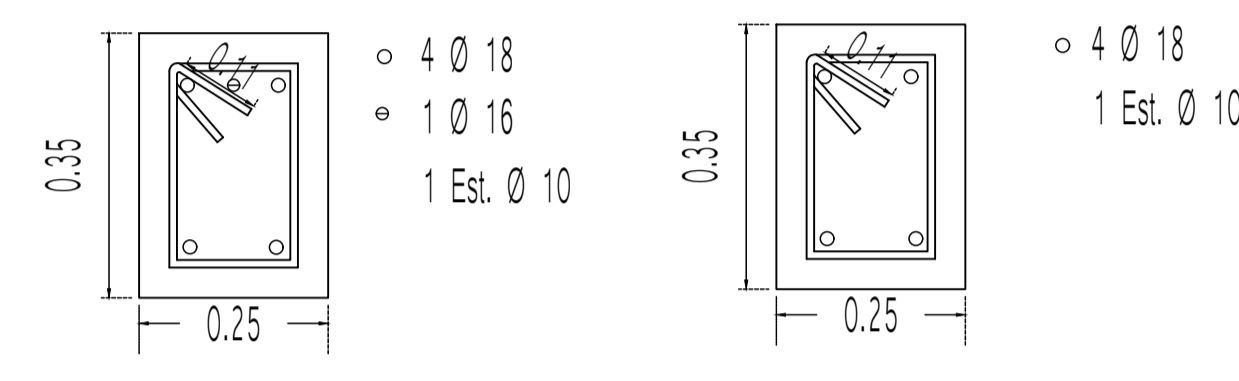
**LOSA - PRIMERA PLANTA ALTA +4.10**  
 Vista en planta  
 Escala 1:75



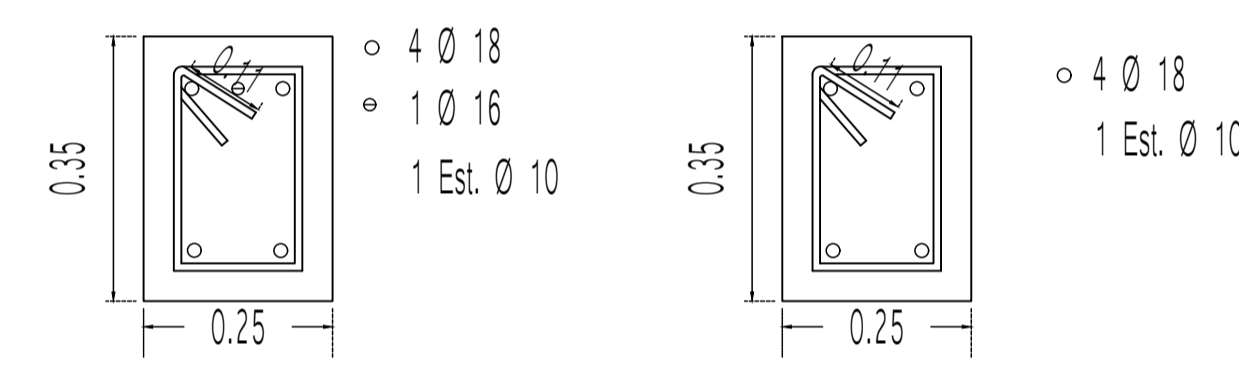
**VIGAS PRIMERA PLANTA**  
 Vista en planta  
 Escala 1:75



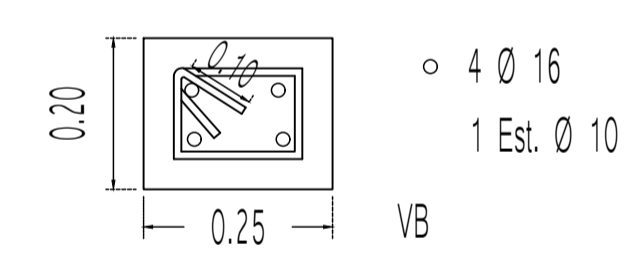
Vigas: 101 - 116 102 - 117 103 - 118 Vol



Vigas: 119 - 134 120 - 135 121 - 136  
 122 - 137 123 - 138 Vol



Vigas: 124-129 125-130 126-131  
 127-132 128-133 Vol



Vigas: VB 11 VB 12 VB 13 VB 14  
 VB 19 VB 20 VB 21 VB 22  
 VB 23 VB 24 VB 25

**DETALLE ESTRIBOS**  
 Escala 1:10

**UBICACIÓN:**



**ESPECIFICACIONES Y/O SIMBOLOGÍA**

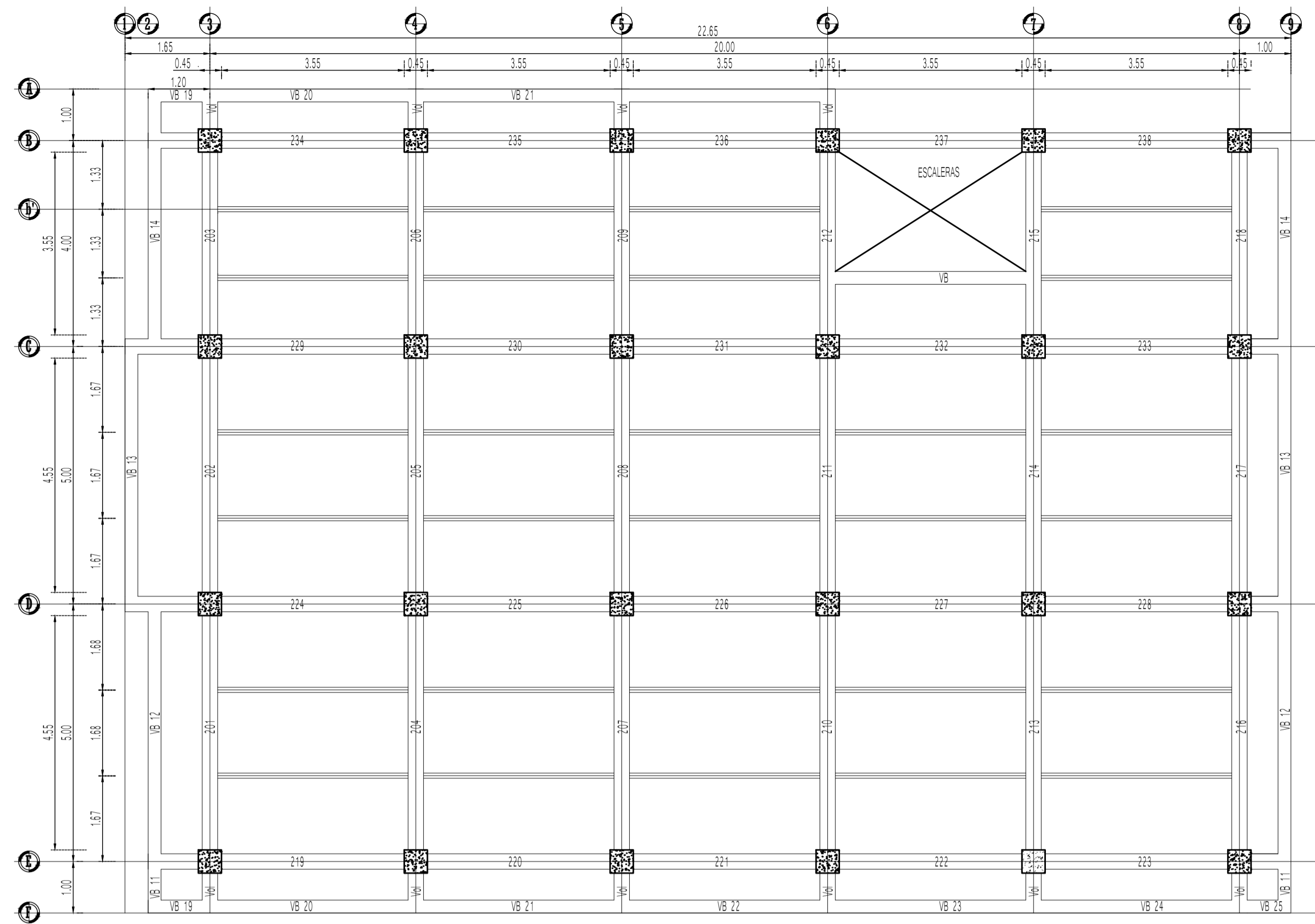
RESISTENCIA AL HORMIGÓN A LOS 28 DÍAS F'C 280 kg/cm<sup>2</sup>  
 ACERO ESTRUCTURAL FY 4200 kg/cm<sup>2</sup>  
 RECUBRIMIENTO DE VIGAS 4 cm  
 RECUBRIMIENTO PARA COLUMNAS 5 cm  
 EL ESPACIAMIENTO MÍNIMO DE HIERROS EN VIGAS ES DE 2.5 cm Y DE COLUMNAS ES DE 4 cm  
 LOS TRASLAPES EN VARILLAS DE ACERO SERÁN LOS INDICADOS EN EL PLANO  
 SE RECOMIENDA VERIFICAR COMPATIBILIDAD ENTRE PLANOS ESTRUCTURALES, ARQUITECTÓNICOS Y DE INSTALACIONES PARA EL INICIO DE LA OBRA.

**NOTAS:**

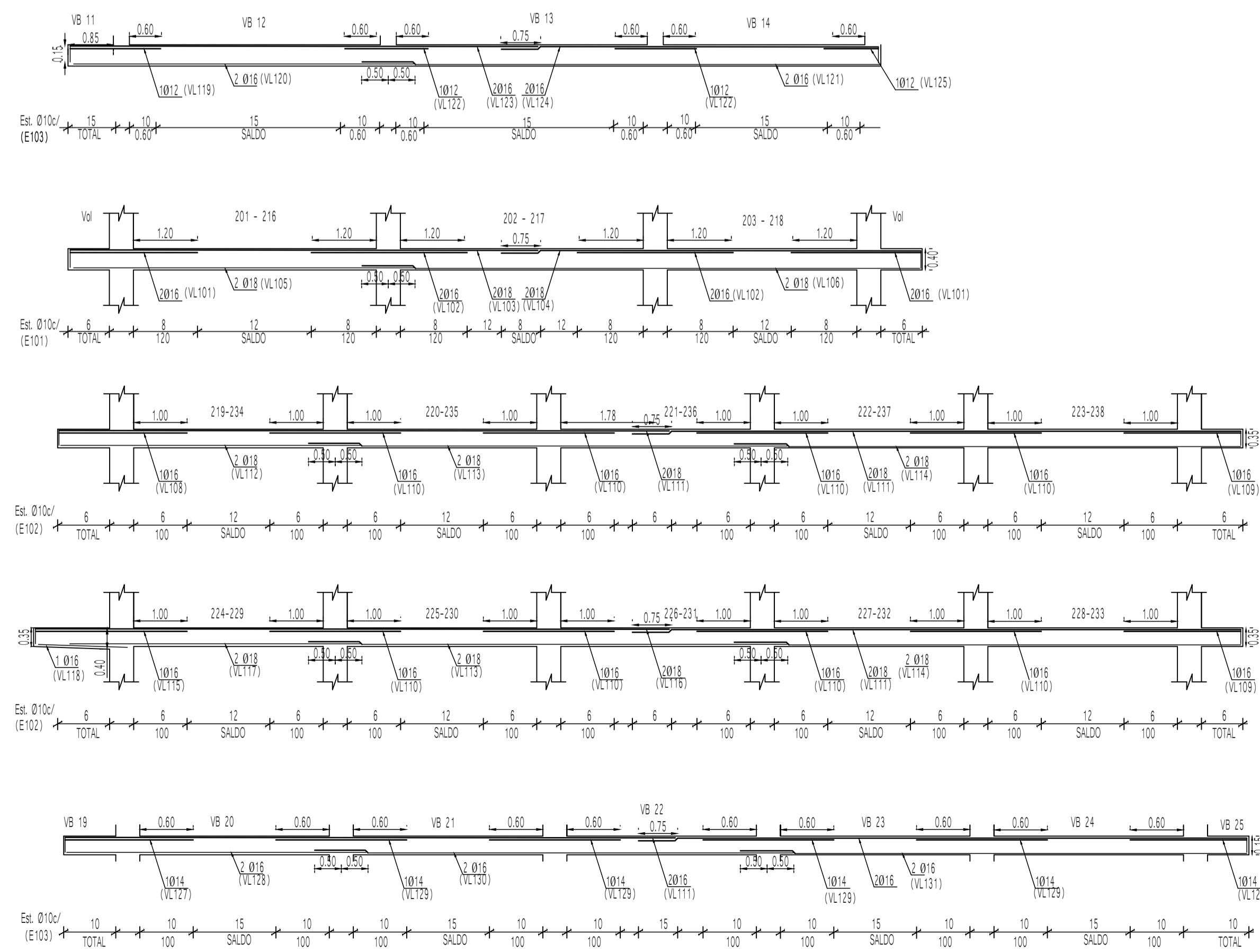
- SE TOMARÁ EN CUENTA LAS PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REALIZADAS AL HORMIGÓN EN OBRA
- VERIFICACIÓN DEL PROCESO DE PINTADO EN TODOS LOS ELEMENTOS METÁLICOS

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
 FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

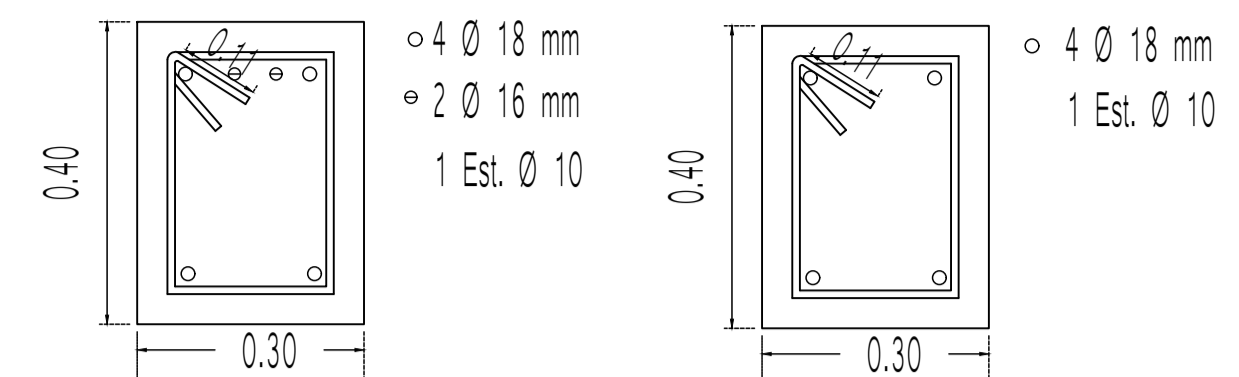
PROYECTO: Diseño de un Condominio "Sol y mar" de tres plantas, incluye área social y parqueos, ubicado en el Cantón Salinas de la Provincia de Sta. Elena		FECHA DE ENTREGA: 28 Agosto 2020	
CONTENIDO: Diseño estructural: Detalle primera planta alta		ESTUDIANTES: Linda Orosco C. Gabriela Lopez C.	
COORDINADOR DE MATERIA INTEGRADORA: M. Sc. Nadia Quijano A.	TUTORES DE CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS: Dis. Int. Carola Zavala M. Ing. Samantha Hidalgo A. Ing. Priscila Valverde A. Ing. Luis Sanchez C	LÁMINA: E 3/7	ESCALA: Indicadas



**LOSA - SEGUNDA PLANTA ALTA +7.10**  
 Vista en planta  
 Escala 1:75



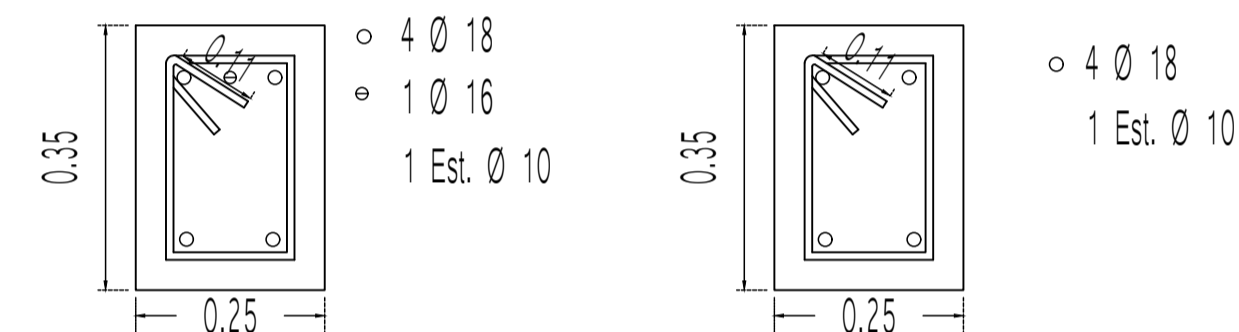
**VIGAS SEGUNDA PLANTA ALTA**  
 Vista en planta  
 Escala 1:75



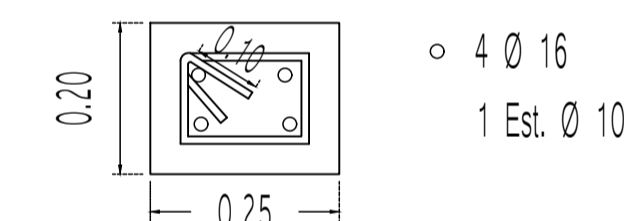
Vigas: 201 - 216 202 - 217 203 - 218 Vol



Vigas: 219 - 234 220 - 235 221 - 236  
 222 - 237 223 - 238 Vol



Vigas: 224-229 225-230 226-231  
 227-232 228-233 Vol



Vigas: VB 11 VB 12 VB 13 VB 14  
 VB 19 VB 20 VB 21 VB 22  
 VB 23 VB 24 VB 25

**DETALLE ESTRIBOS**  
 Escala 1:10

**UBICACIÓN:**



**ESPECIFICACIONES Y/O SIMBOLOGÍA**

RESISTENCIA AL HORMIGÓN A LOS 28 DÍAS F'C 280 kg/cm<sup>2</sup>  
 ACERO ESTRUCTURAL FY 4200 kg/cm<sup>2</sup>  
 RECUBRIMIENTO DE VIGAS 4 cm  
 RECUBRIMIENTO PARA COLUMNAS 5 cm  
 EL ESPACIAMIENTO MÍNIMO DE HIERROS EN VIGAS ES DE 2.5 cm Y DE COLUMNAS ES DE 4 cm  
 LOS TRASLAPES EN VARILLAS DE ACERO SERÁN LOS INDICADOS EN EL PLANO  
 SE RECOMIENDA VERIFICAR COMPATIBILIDAD ENTRE PLANOS ESTRUCTURALES, ARQUITECTÓNICOS Y DE INSTALACIONES PARA EL INICIO DE LA OBRA.

**NOTAS:**

- SE TOMARÁ EN CUENTA LAS PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REALIZADAS AL HORMIGÓN EN OBRA
- VERIFICACIÓN DEL PROCESO DE PINTADO EN TODOS LOS ELEMENTOS METÁLICOS

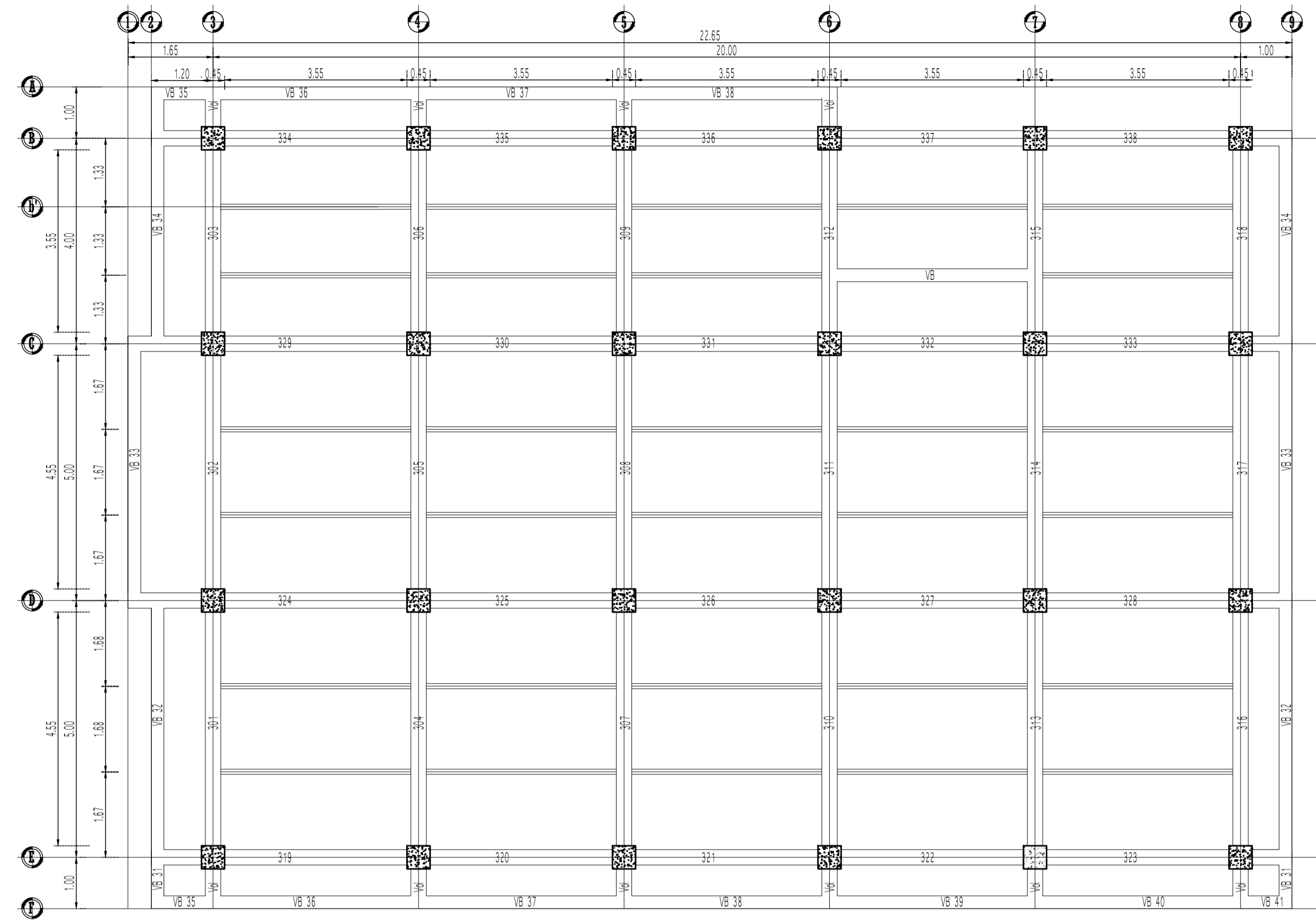
**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
 FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:  
 Diseño de un Condominio "Sol y mar" de tres plantas, incluye área social y parqueos, ubicado en el Cantón Salinas de la Provincia de Sta. Elena

CONTENIDO:  
 Diseño estructural: Detalle segunda planta alta

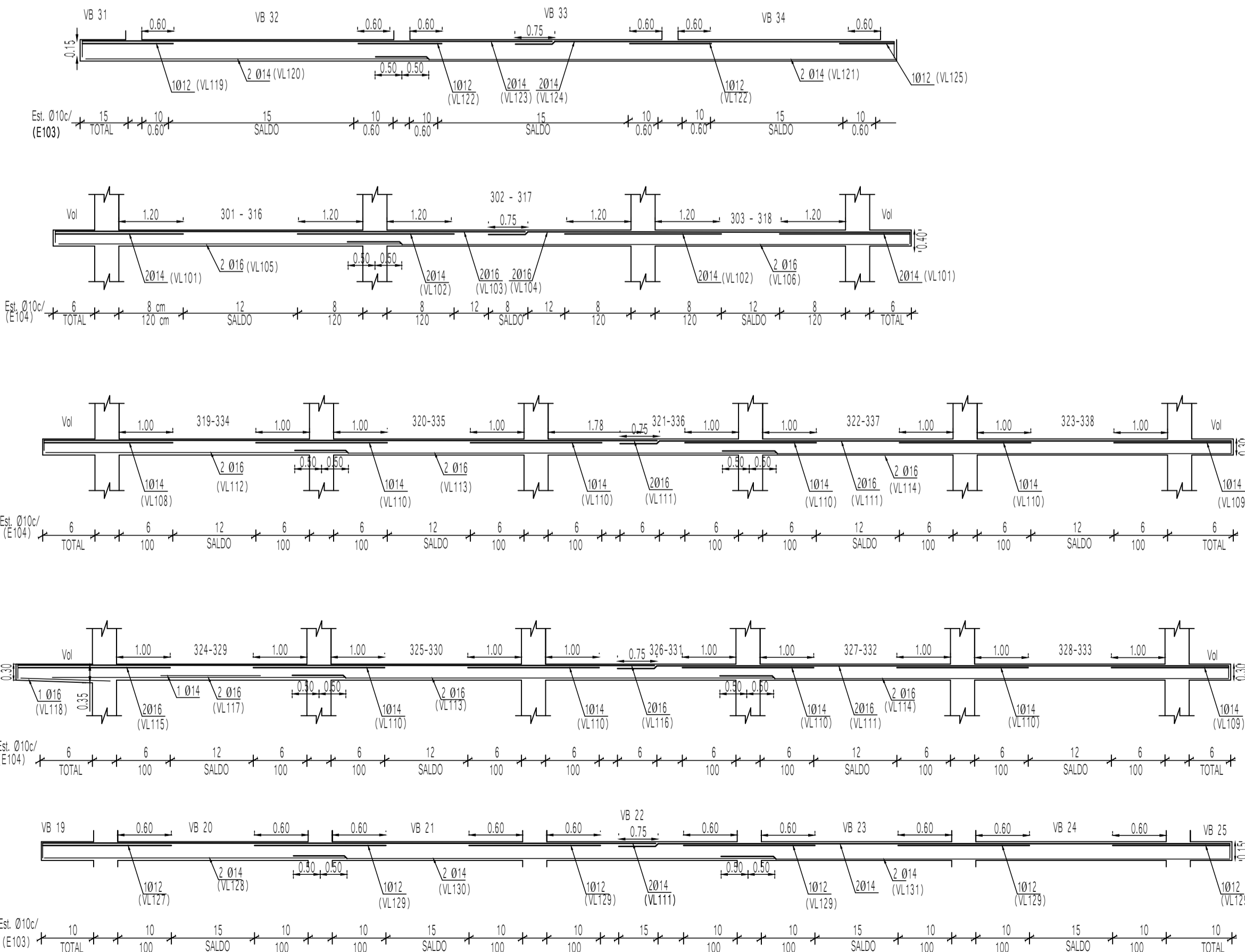
Coordinador de Materia Integradora: M. Sc. Nadia Quijano A.	Tutores de Conocimientos Específicos: Dis. Int. Carola Zavala M. Ing. Samantha Hidalgo A. Ing. Priscila Valverde A. Ing. Luis Sanchez C	Estudiantes: Linda Orosco C. Gabriela Lopez C.	Fecha de entrega 28 Agosto 2020
Tutor de Área de Conocimiento: Ing. Luis Sanchez C			Lámina: E 4/7
			Escala: Indicadas





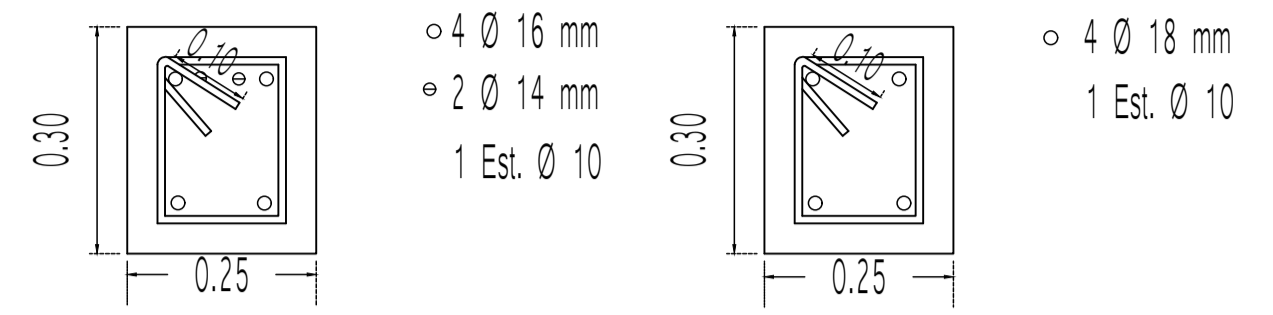
**LOSA - TERCERA PLANTA ALTA +10.10**

Vista en planta  
Escala 1:75

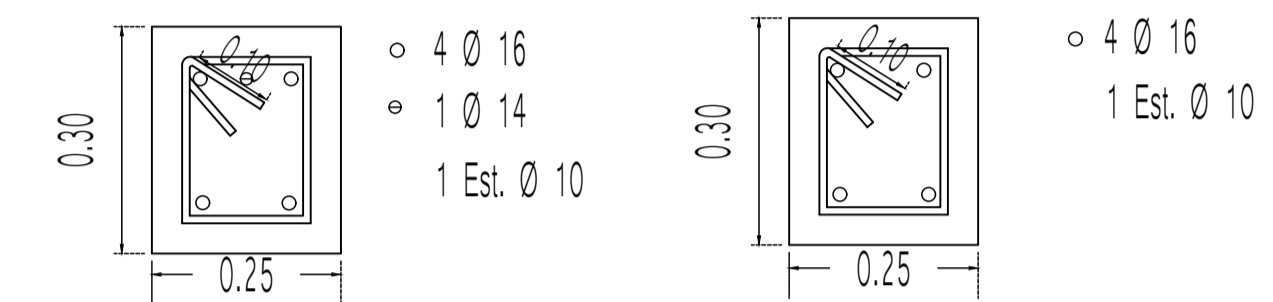


**VIGAS TERCERA PLANTA ALTA**

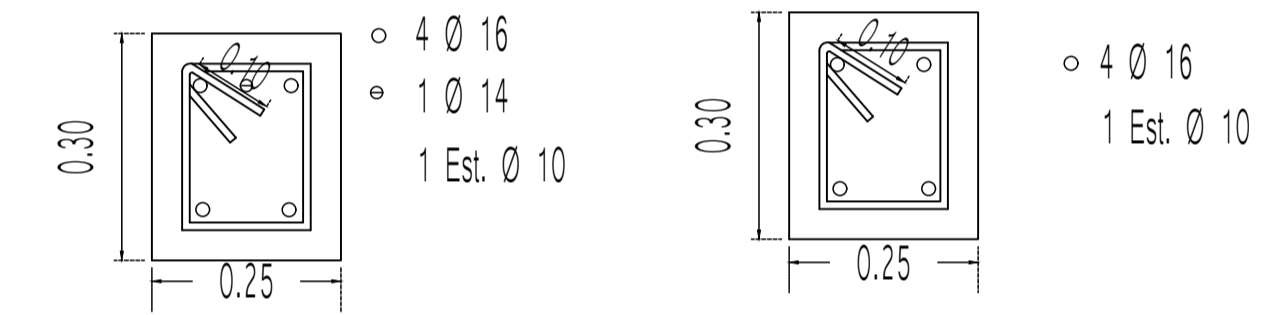
Vista en planta  
Escala 1:75



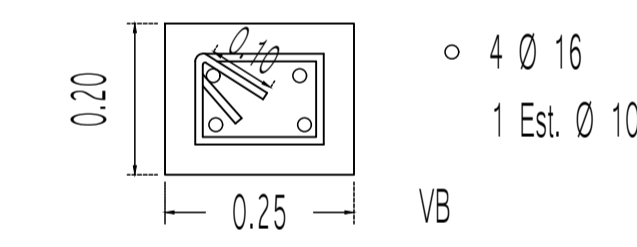
Vigas: 301 - 316 302 - 317 303 - 318 Vol



Vigas: 319 - 334 320 - 335 321 - 336  
322 - 337 323 - 338 Vol



Vigas: 324-329 325-330 326-331  
327-332 328-333 Vol



Vigas: VB 31 VB 32 VB 33 VB 34  
VB 35 VB 36 VB 37 VB 38  
VB 39 VB 40 VB 41

**DETALLE ESTRIBOS**  
Escala 1:10

**UBICACIÓN:**



**ESPECIFICACIONES Y/O SIMBOLOGÍA**

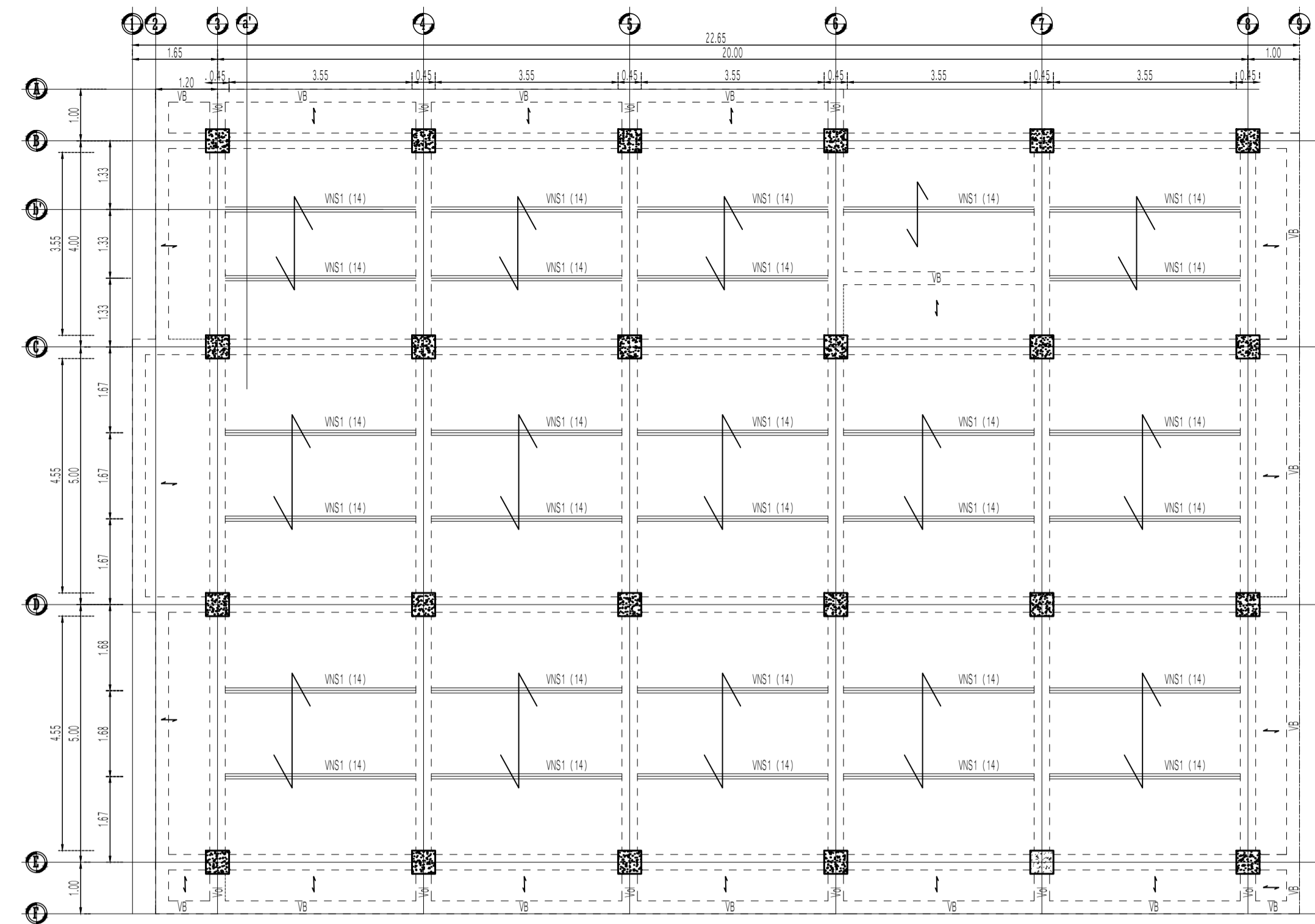
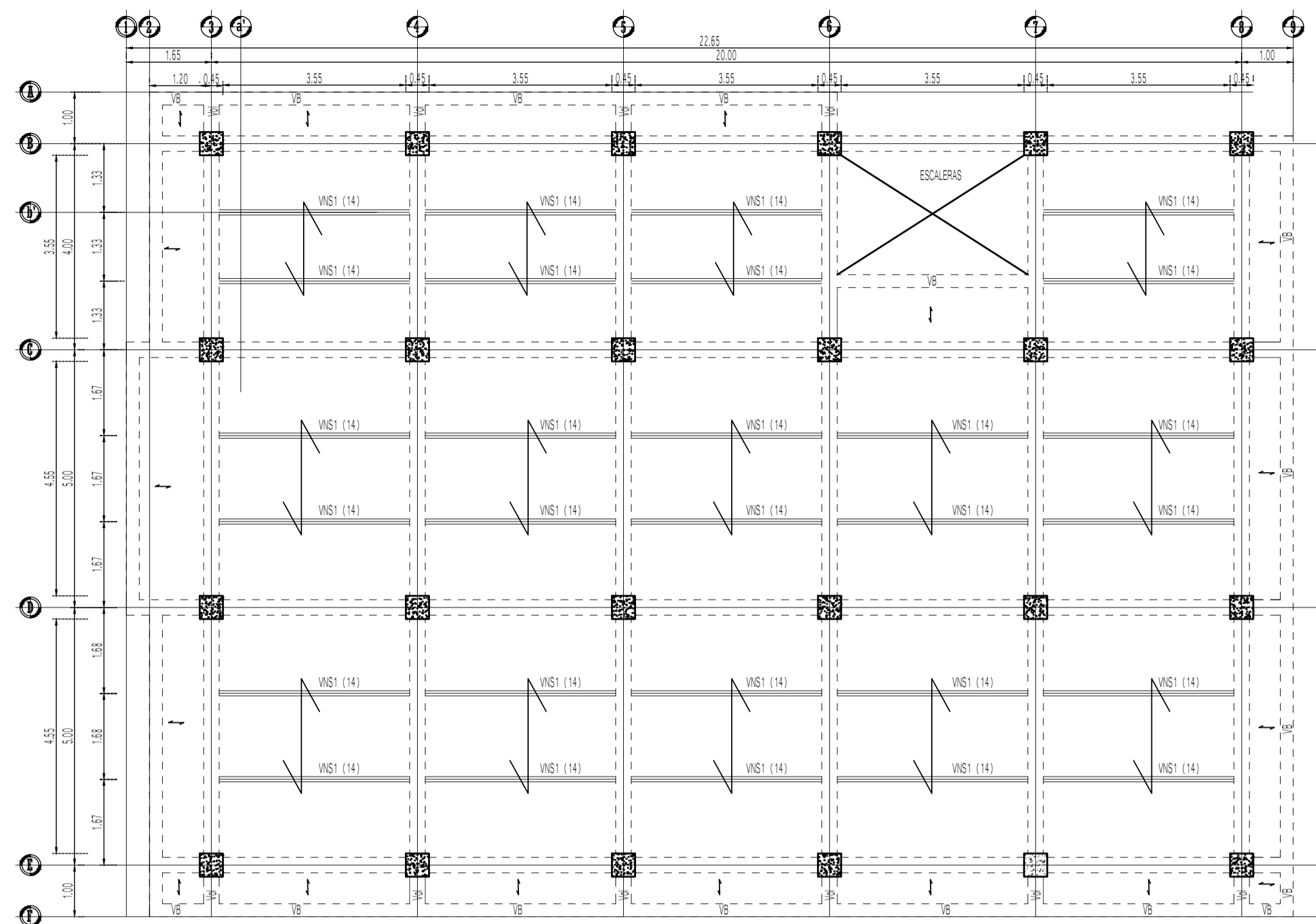
RESISTENCIA AL HORMIGÓN A LOS 28 DÍAS F'C 280 kg/cm<sup>2</sup>  
ACERO ESTRUCTURAL FY 4200 kg/cm<sup>2</sup>  
RECUBRIMIENTO DE VIGAS 4 cm  
RECUBRIMIENTO PARA COLUMNAS 5 cm  
EL ESPACIAMIENTO MINIMO DE HIERROS EN VIGAS ES DE 2.5 cm Y DE COLUMNAS ES DE 4 cm  
LOS TRASLAPES EN VARILLAS DE ACERO SERÁN LOS INDICADOS EN EL PLANO  
SE RECOMIENDA VERIFICAR COMPATIBILIDAD ENTRE PLANOS ESTRUCTURALES, ARQUITECTÓNICOS Y DE INSTALACIONES PARA EL INICIO DE LA OBRA.

**NOTAS:**

- SE TOMARÁ EN CUENTA LAS PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REALIZADAS AL HORMIGÓN EN OBRA
- VERIFICACIÓN DEL PROCESO DE PINTADO EN TODOS LOS ELEMENTOS METÁLICOS

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO: Diseño de un Condominio "Sol y mar" de tres plantas, incluye área social y parqueos, ubicado en el Cantón Salinas de la Provincia de Sta. Elena		Fecha de entrega 28 Agosto 2020	
CONTENIDO: Diseño estructural: Detalle tercera planta alta		Estudiantes: Linda Orosco C. Gabriela Lopez C.	
Coordinador de Materia Integradora: M. Sc. Nadia Quijano A.	Tutores de Conocimientos Específicos: Dis. Int. Carola Zavala M. Ing. Samantha Hidalgo A. Ing. Priscila Valverde A. Ing. Luis Sanchez C	Lámina: E 5/7	Escala: Indicadas



**DIRECCIÓN DE LOSA - 1ERA Y 2DA PLANTA ALTA**

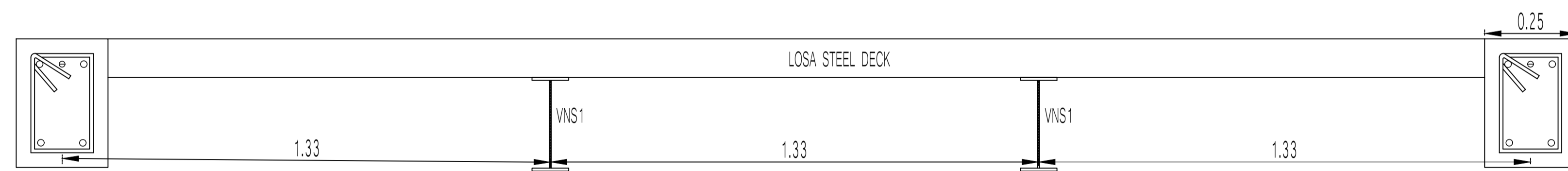
Vista en planta

Escala 1:75

**DIRECCIÓN DE LOSA - 3RA PLANTA ALTA**

Vista en planta

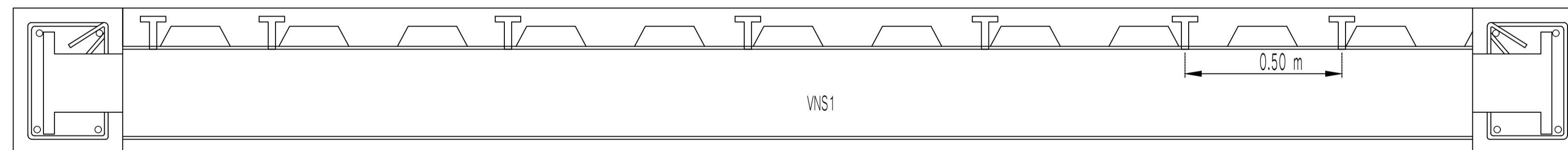
Escala 1:75



**CORTE DE LOSA a'**

Vista lateral

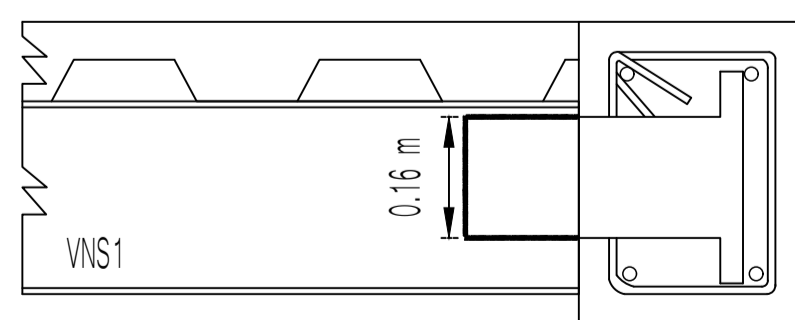
Escala 1:10



**CORTE DE LOSA b'**

Vista lateral

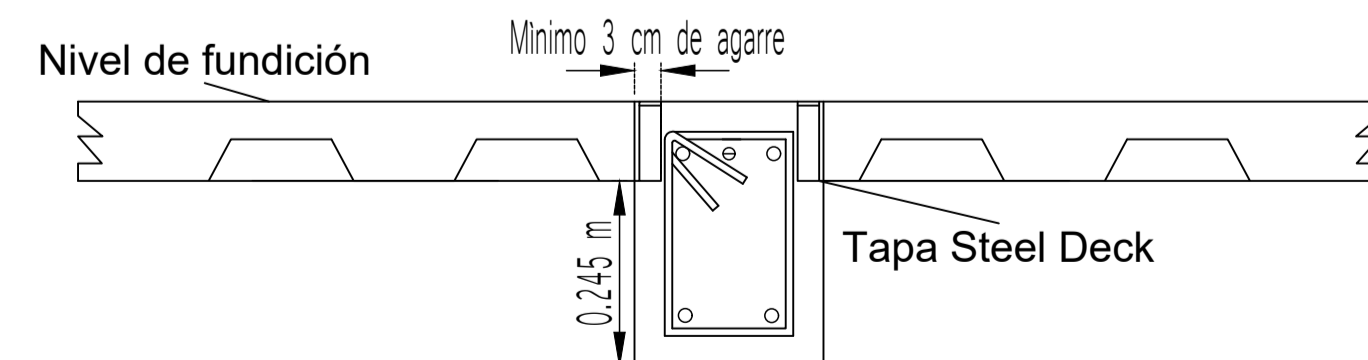
Escala 1:10



**CONEXIÓN VIGUETA - VIGA**

Vista lateral

Escala 1:10



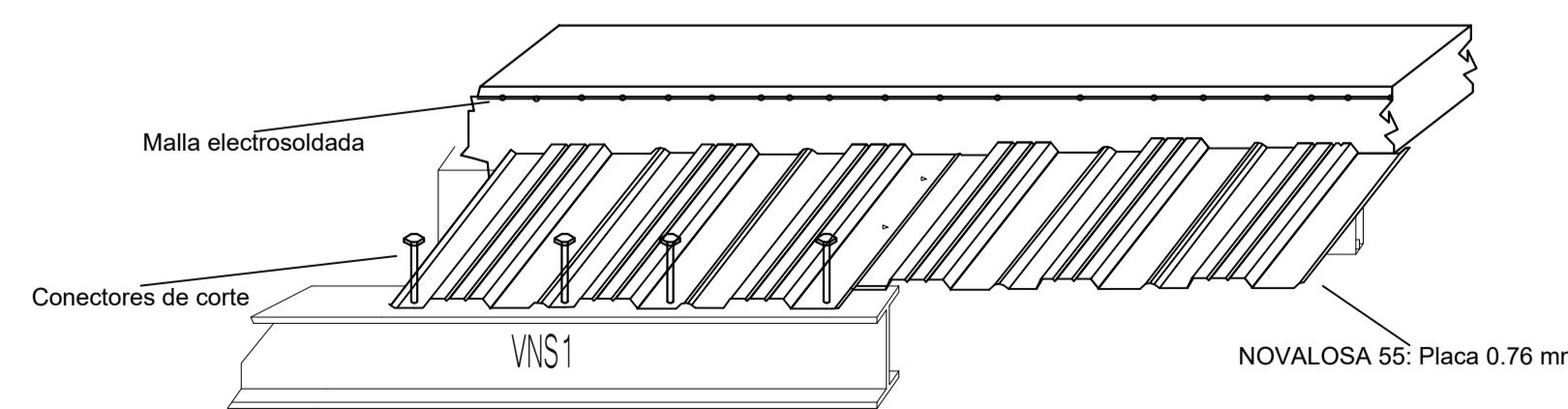
**CONEXIÓN LOSA - VIGA DE HORMIGÓN ARMADO**

Vista lateral

Escala 1:10

**DETALLE DE INSTALACIÓN**

Escala 1:10



PERFIL TIPO VSN1						
PERFIL METALICO TIPO	h (mm)	b (mm)	Área (cm <sup>2</sup> )	Peso (kg/m)	Longitud (m)	Cantidad
VSN 1	215	100	25.95	20.37	3.70	85

Losa Steel Deck	
TIPO	DESCRIPCION
Placa colaborante	NOVALOSA 55: Placa de 0.76 mm de espesor
Malla electro soldada	Malla de 4 mm de diámetro separadas en cuadrículas de 15cm x 15 cm
Pernos de corte	14 pernos mínimo con una separación de 0.30 m como máximo
Tapas steel deck	Tapas de borde para Steel Deck
Distanciadores	Distanciadores de concreto amarrados con alambre recocido

**UBICACIÓN:**



**ESPECIFICACIONES Y/O SIMBOLOGÍA**

RESISTENCIA AL HORMIGÓN A LOS 28 DÍAS F'C 280 KG/CM<sup>2</sup>  
 SOLDADURA: ELECTRODOS E 018-C1, E 7018 PARA TALLER Y CAMPO  
 NORMAS PARA SOLDADURA: AWS: E 8018-C1, E 7018  
 SE PINTARA EL ACERO ESTRUCTURAL CON UNA PINTURA ANTICORROSIVA EN TALLER Y DOS MANOS DE PINTURA EN CAMPO.

SE COLOCARÁ UNA MALLA ELECTRO SOLDADA 2 cm POR DEBAJO DE LA SUPERFICIE

SE UTILIZARÁ EL PERFIL ESPECIFICADO EN TABLA CON CONECTORES A CORTE:

TIPO

7 PERNOS POR VIGUETA C/0.50 m COMO MAXIMO

LA UNION LOSA STEEL DECK- VIGA DE H. A. SE HARÁ MEDIANTE FUNDICION MONOLITICA :  
 MINIMO 3 cm DE AGARRE

PARA LA CONEXION DEL PERFIL - VIGA H. A. SE UTILIZARÁ:

SOLDADURA  $\frac{5}{16}$ " CON E70 SMAW  
 CORDON DE 15 cm LADO PARALELO Y 16 cm LADO PERPENDICULAR  
 GANCHOS DE AGARRE DE 6 cm  
 PLACA A36  $\frac{3}{8}$  X 7 pulg.

**NOTAS:**

- SE TOMARÁ EN CUENTA LAS PRUEBAS DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN REALIZADAS AL HORMIGÓN EN OBRA
- SE DEBERÁ INSPECCIONAR LOS CORDONES DE SOLDADURA YA SEA POR MEDIO DE INSPECCIÓN VISUAL, LÍQUIDOS PENETRANTES O PRUEBA DE ULTRASONIDO (EN CASO DE QUE SE REQUIERA)
- VERIFICACIÓN DEL PROCESO DE PINTADO EN TODOS LOS ELEMENTOS METÁLICOS RECUBIERTOS DE PINTURA ANTICORROSIVA
- SE RECOMIENDA VERTER EL HORMIGON A LA PLACA DESDE UN MAXIMO DE 30 O 40 cm DE ALTURA.
- SE RECOMIENDA EL USO DE DISTANCIADORES DE HORMIGON ARMADO

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
 FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:  
 Diseño de un Condominio "Sol y mar" de tres plantas, incluye área social y parqueos, ubicado en el Cantón Salinas de la Provincia de Sta. Elena

CONTENIDO:  
 Diseño estructural: Detalle losa Steel Deck

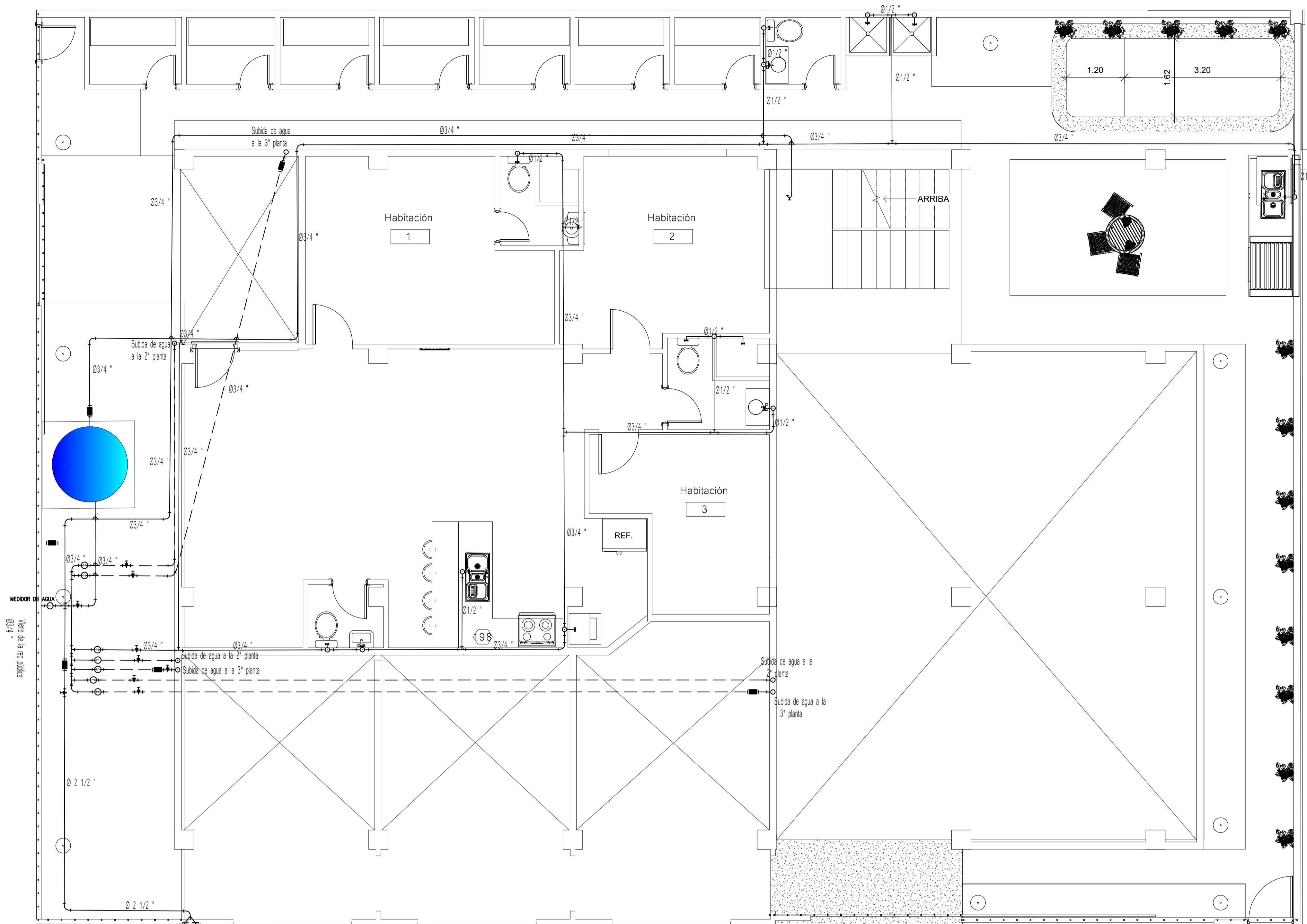
Coordinador de Materia Integradora: M. Sc. Nadia Quijano A.	Tutores de Conocimientos Específicos: Dis. Int. Carola Zavala M. Ing. Samantha Hidalgo A. Ing. Priscila Valverde A. Ing. Luis Sanchez C	Estudiantes: Linda Orosco C. Gabriela Lopez C.	Fecha de entrega 28 Agosto 2020
Tutor de Área de Conocimiento: Ing. Luis Sanchez C			Lámina: E 6/7
			Escala: Indicadas



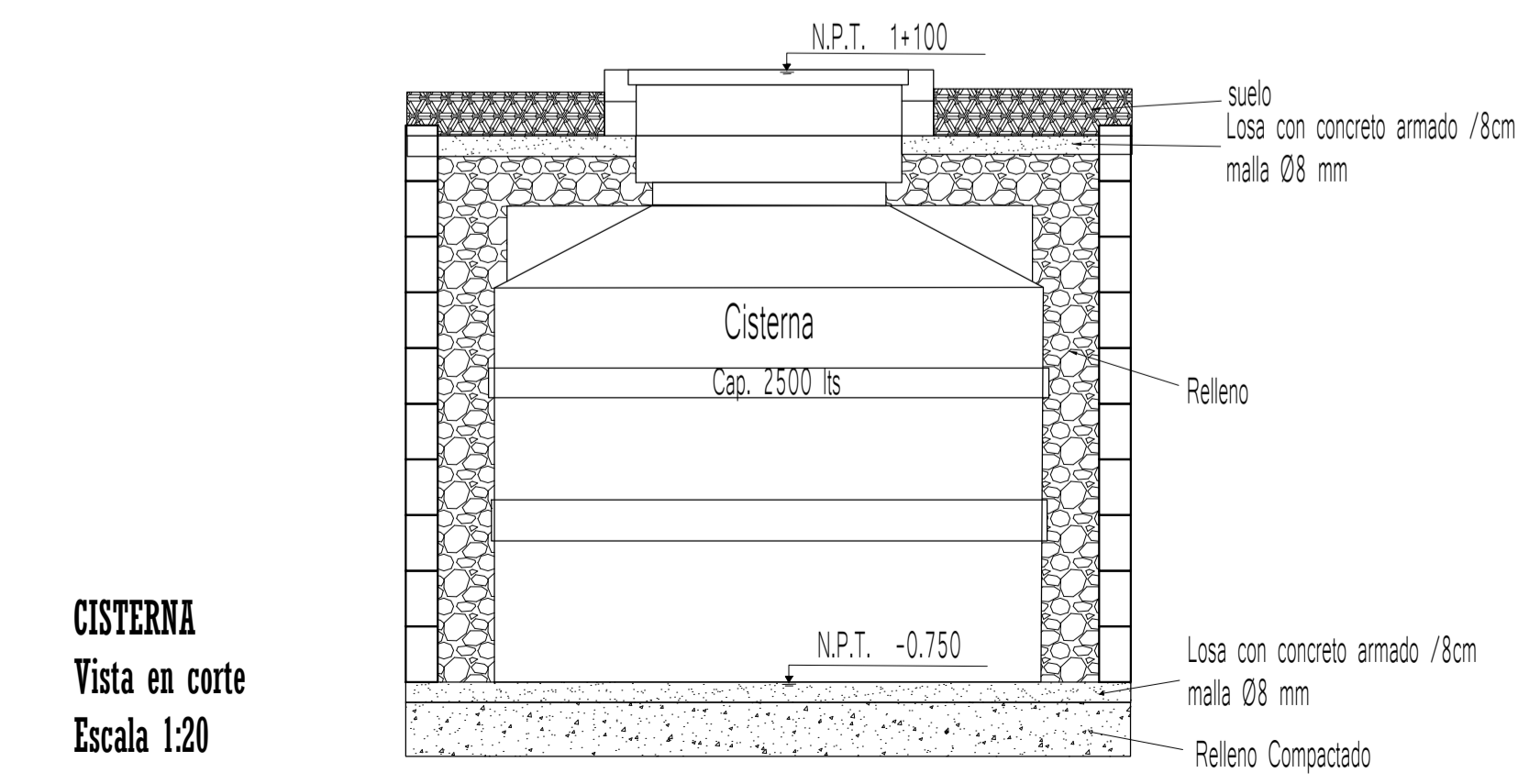
**SIMBOLOGÍA**

**SÍMBOLOS GRÁFICOS - AGUA POTABLE**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	MEDIDOR DE AGUA
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	T. EN DESFACE - NIVEL DE PISO
	CRUCE DE TUBERIAS SIN CONEXION
	CRUZ
	CODO DE 90°
	CODO DE 45°
	CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° BAJA
	TEE
	T CON SUBIDA
	VALVULA DE COMPUERTA
	LLAVE DE PASO
	UNION UNIVERSAL
	BOMBA Y TANQUE DE PRESIÓN
	BOCA DE IMPULSION PARA INCENDIOS



**INSTALACIONES HIDROSANITARIAS - PLANTA BAJA - AA.PP**  
 Vista en planta  
 Escala 1:50



**CISTERNA**  
 Vista en corte  
 Escala 1:20

ACCESORIOS DE LA CISTERNA	
1	VÁLVULA DE LLENADO
2	VÁLVULA DE CANASTA
3	FLOTADOR
4	VÁLVULA ESFÉRICA
5	ELECTRONIVEL
6	FILTRO ANTISEDIMENTOS

**ESPECIFICACIONES**

- 1.- LAS TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE AGUA POTABLE, SERÁN DE PVC.
- 2.- LOS ACCESORIOS PARA PUNTOS DE SALIDA, SERÁN DE PVC. LOS ACCESORIOS DE APARATOS SANITARIOS DEBEN SER DE CALIDAD TAL, QUE GARANTICEN UN FUNCIONAMIENTO PERFECTO.
- 3.- LAS VÁLVULAS DE COMPUERTA EN PARED SE INSTALARÁN ENTRE DOS UNIONES UNIVERSALES Y EN NICHOS ADECUADAMENTE CONSTRUIDOS.
- 4.- EL USO DE PEGAMENTO DEBE SER ADECUADO EN CALIDAD Y CANTIDAD PARA GARANTIZAR IMPERMEABILIZACIÓN EN LAS UNIONES.
- 5.- LAS VÁLVULAS DE COMPUERTA Y/O RETENCIÓN QUE ESTÉN EXPUESTAS, PODRÁN INSTALARSE CON UNA UNIÓN UNIVERSAL.
- 6.- TODAS LAS ACOMETIDA DEBERÁN TENER UNA ENTRADA DE TUBO Ø 3/4", AMPARADO POR LA LEY AL SER UNA CONSTRUCCIÓN DE ÁREA MAYOR A 250 M<sup>2</sup>.
- 7.- TODOS LOS ACCESORIOS Y TUBERÍAS PARA INCENDIOS DEBERÁN CUMPLIR LA NORMAS ESTABLECIDAS EN EL REGLAMENTO DE PREVENCIÓN, MITIGACIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
 FACULTA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:  
**Diseño de un condominio "Sol y Mar" de tres plantas, incluye área social y parqueos, ubicado en el Cantón de Salinas de la provincia de Sta. Elena**

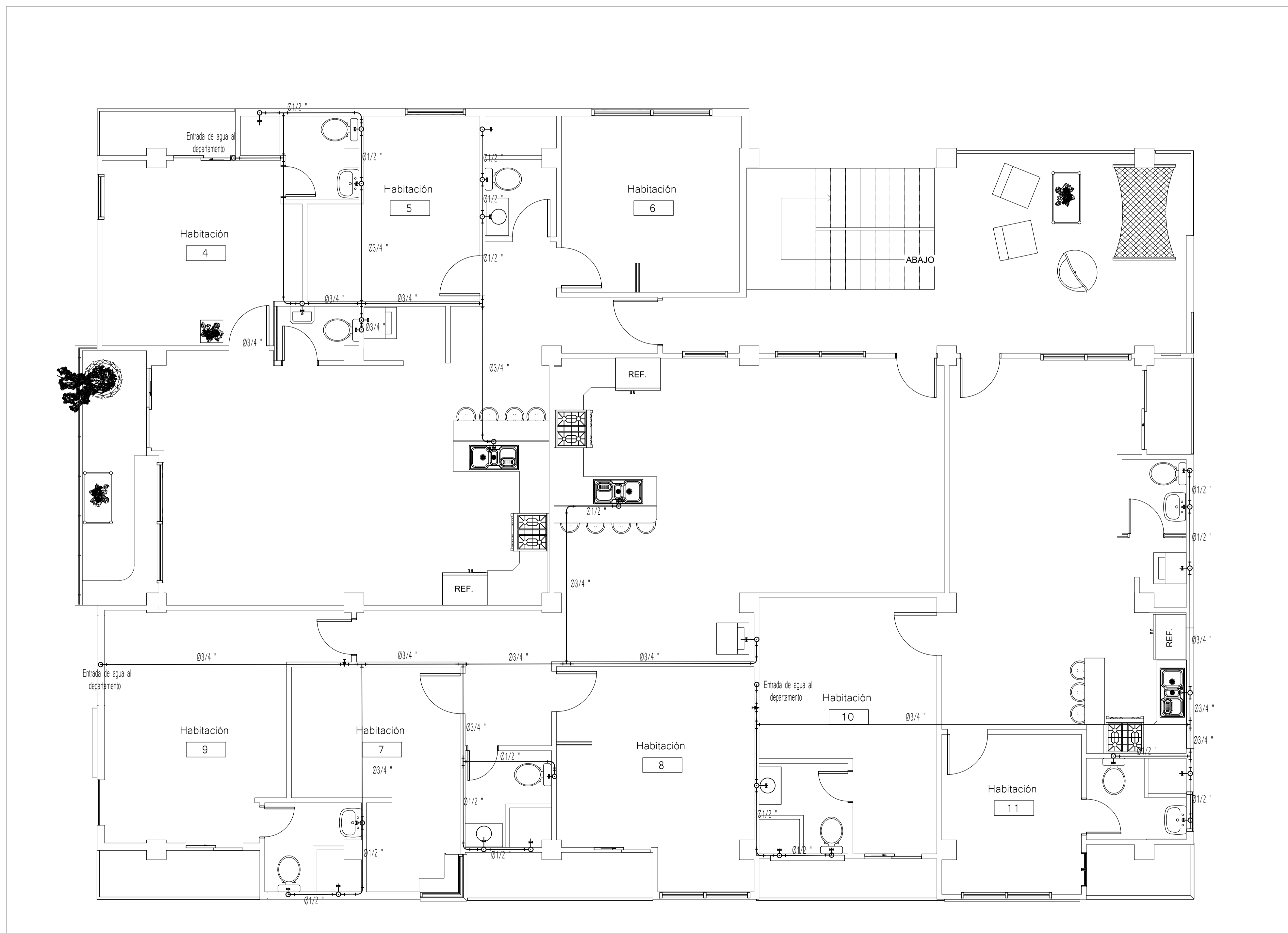
CONTENIDO:  
**DISEÑO HIDROSANITARIO- AAPP - PLANTA BAJA**

Coordinador de Materia Integradora: Ing. Miguel Chavez	Tutores de Conocimientos Específicos: - Dis. int. Carola Zavala - Ing. Samantha Hidalgo - Ing. Priscila Lindao	Estudiantes: - Gabriela López Cárdenas - Linda Oroasco	Fecha de Entrega: 28 de Agosto , 2020
Tutor de Área de Conocimiento: Ing. Luis Sanchez	Lamina: HS 1/6	Escala: Indicados	

**SIMBOLOGÍA**

**SÍMBOLOS GRÁFICOS - AGUA POTABLE**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	MEDIDOR DE AGUA
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	T. EN DESFACE - NIVEL DE PISO
	CRUCE DE TUBERIAS SIN CONEXION
	CRUZ
	CODO DE 90°
	CODO DE 45°
	CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° BAJA
	TEE
	T CON SUBIDA
	VALVULA DE COMPUERTA
	LLAVE DE PASO
	UNION UNIVERSAL
	BOMBA Y TANQUE DE PRESION



**ESPECIFICACIONES**

- 1.- LAS TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE AGUA POTABLE, SERÁN DE PVC.
- 2.- LOS ACCESORIOS PARA PUNTOS DE SALIDA, SERÁN DE PVC. LOS ACCESORIOS DE APARATOS SANITARIOS DEBEN SER DE CALIDAD TAL, QUE GARANTICEN UN FUNCIONAMIENTO PERFECTO.
- 3.- LAS VÁLVULAS DE COMPUERTA EN PARED SE INSTALARÁN ENTRE DOS UNIONES UNIVERSALES Y EN NICHOS ADECUADAMENTE CONSTRUIDOS.
- 4.- EL USO DE PEGAMENTO DEBE SER ADECUADO EN CALIDAD Y CANTIDAD PARA GARANTIZAR IMPERMEABILIZACIÓN EN LAS UNIONES.
- 5.- LAS VÁLVULAS DE COMPUERTA Y/O RETENCIÓN QUE ESTÉN EXPUESTAS, PODRÁN INSTALARSE CON UNA UNIÓN UNIVERSAL.
- 6.- TODAS LAS ACOMETIDA DEBERÁN TENER UNA ENTRADA DE TUBO Ø<sup>3</sup>/<sub>4</sub>\"/>

**INSTALACIONES HIDROSANITARIAS - PRIMER PISO ALTO - AA.PP**  
 Vista en planta  
 Escala 1:50

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
 FACULTA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:  
**Diseño de un condominio "Sol y Mar" de tres plantas, incluye área social y parqueos, ubicado en el Cantón de Salinas de la provincia de Sta. Elena**

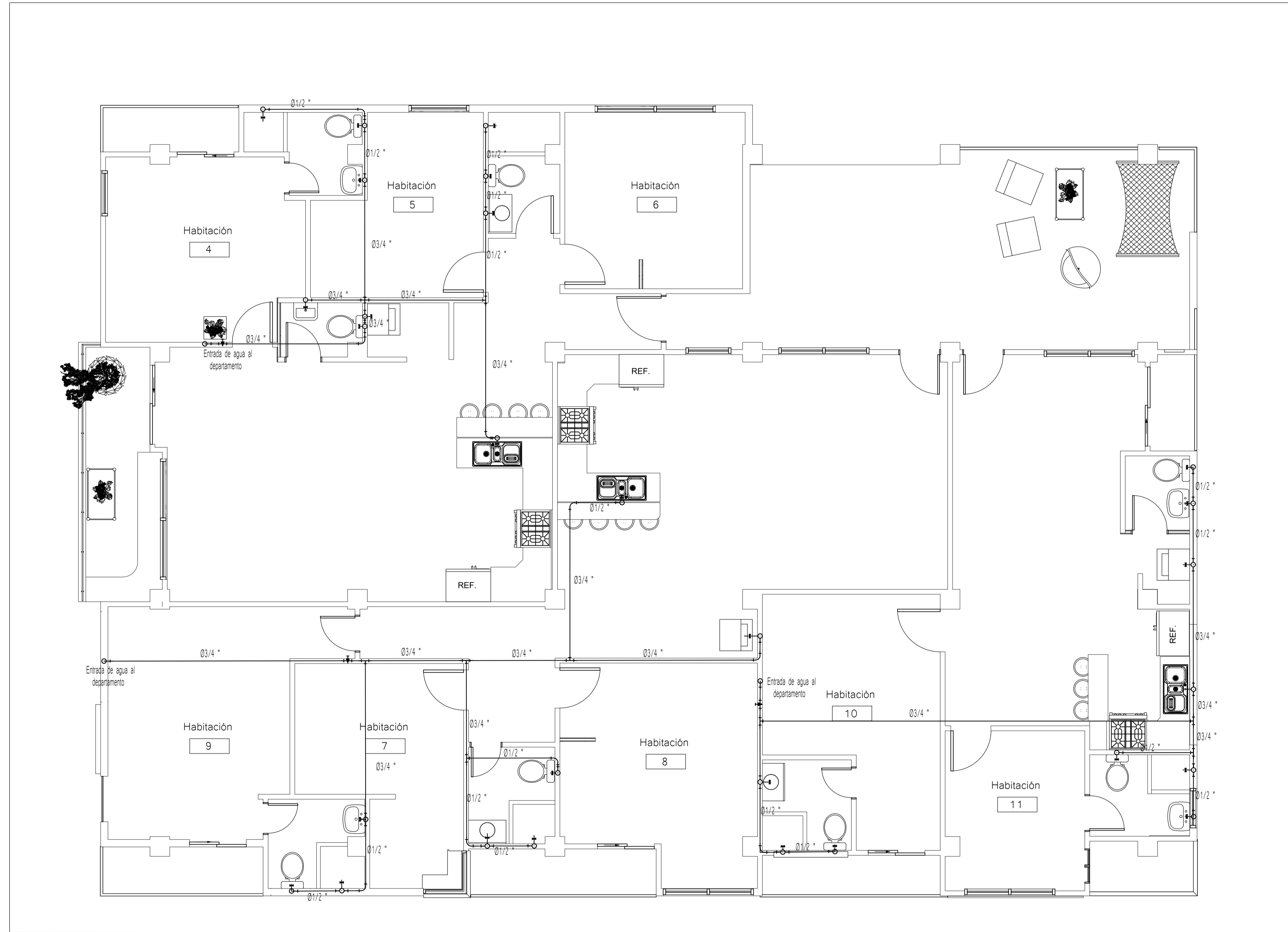
CONTENIDO:  
**DISEÑO HIDROSANITARIO - AA.PP - PRIMER PISO ALTO**

Coordinador de Materia Integradora: Ing. Miguel Chavez	Tutores de Conocimientos Específicos: - Dis. int. Carola Zavala - Ing. Samantha Hidalgo	Estudiantes: - Gabriela López Cárdenas - Linda Oroscó	Fecha de Entrega: 28 de Agosto , 2020
Tutor de Área de Conocimiento: Ing. Luis Sanchez	- Ing. Priscila Lindao	Lamina: HS 2/6	Escala: Indicados

**SIMBOLOGÍA**

**SÍMBOLOS GRÁFICOS - AGUA POTABLE**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	MEDIDOR DE AGUA
	TUBERIA DE AGUA FRIA
	T. EN DESFACE - NIVEL DE PISO
	CRUCE DE TUBERIAS SIN CONEXION
	CRUZ
	CODO DE 90°
	CODO DE 45°
	CODO DE 90° SUBE
	CODO DE 90° BAJA
	TEE
	T CON SUBIDA
	VALVULA DE COMPUERTA
	LLAVE DE PASO
	UNION UNIVERSAL
	BOMBA Y TANQUE DE PRESION



**ESPECIFICACIONES**

- 1.- LAS TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE AGUA POTABLE, SERÁN DE PVC.
- 2.- LOS ACCESORIOS PARA PUNTOS DE SALIDA, SERÁN DE PVC. LOS ACCESORIOS DE APARATOS SANITARIOS DEBEN SER DE CALIDAD TAL, QUE GARANTICEN UN FUNCIONAMIENTO PERFECTO.
- 3.- LAS VÁLVULAS DE COMPUERTA EN PARED SE INSTALARÁN ENTRE DOS UNIONES UNIVERSALES Y EN NICHOS ADECUADAMENTE CONSTRUIDOS.
- 4.- EL USO DE PEGAMENTO DEBE SER ADECUADO EN CALIDAD Y CANTIDAD PARA GARANTIZAR IMPERMEABILIZACIÓN EN LAS UNIONES.
- 5.- LAS VÁLVULAS DE COMPUERTA Y/O RETENCIÓN QUE ESTÉN EXPUESTAS, PODRÁN INSTALARSE CON UNA UNIÓN UNIVERSAL.
- 6.-TODAS LAS ACOMETIDA DEBERÁN TENER UNA ENTRADA DE TUBO  $\varnothing\frac{3}{4}$ ", AMPARADO POR LA LEY AL SER UNA CONSTRUCCIÓN DE ÁREA MAYOR A 250 M<sup>2</sup>.

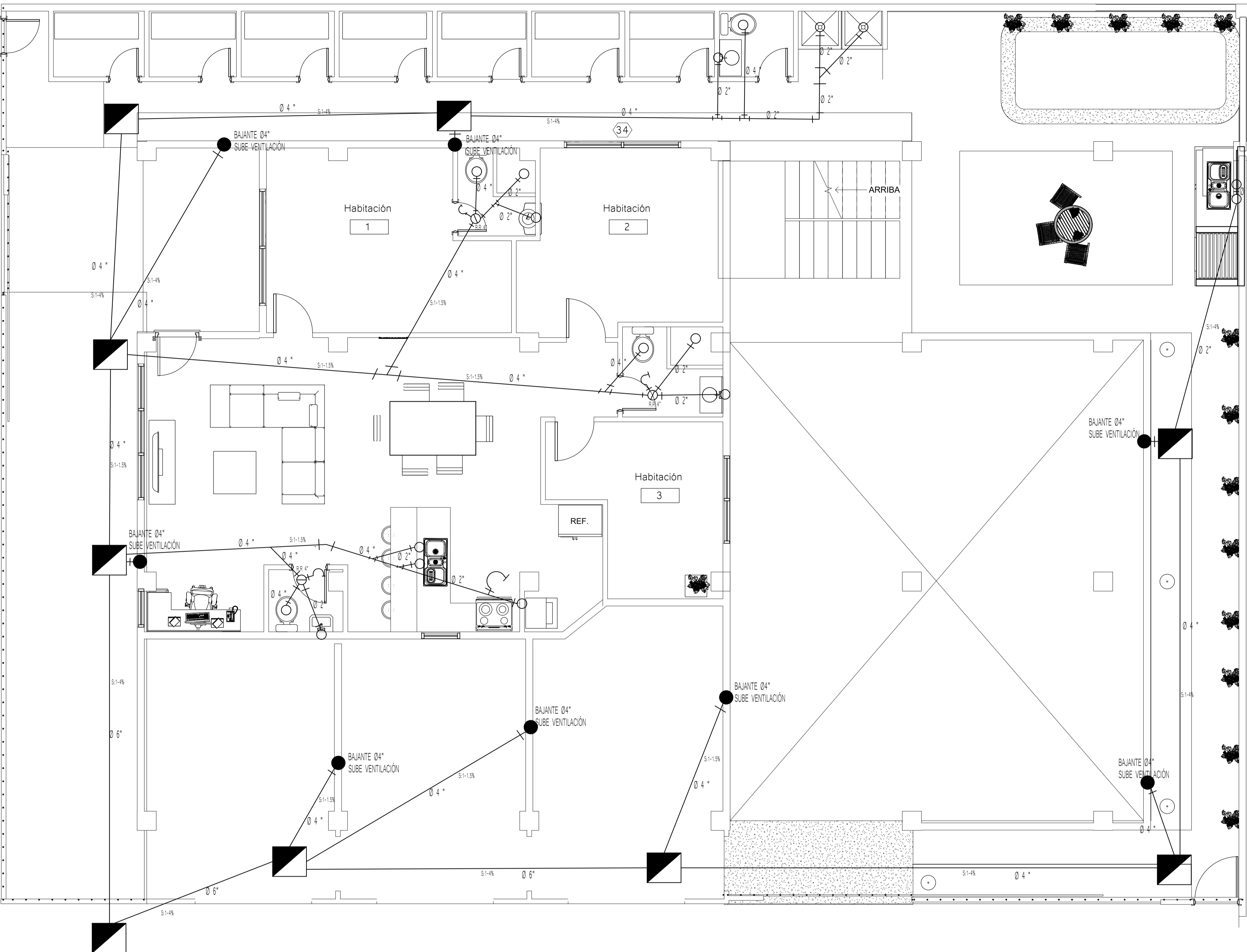
**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
FACULTA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:  
**Diseño de un condominio "Sol y Mar" de tres plantas, incluye área social y parqueos, ubicado en el Cantón de Salinas de la provincia de Sta. Elena**

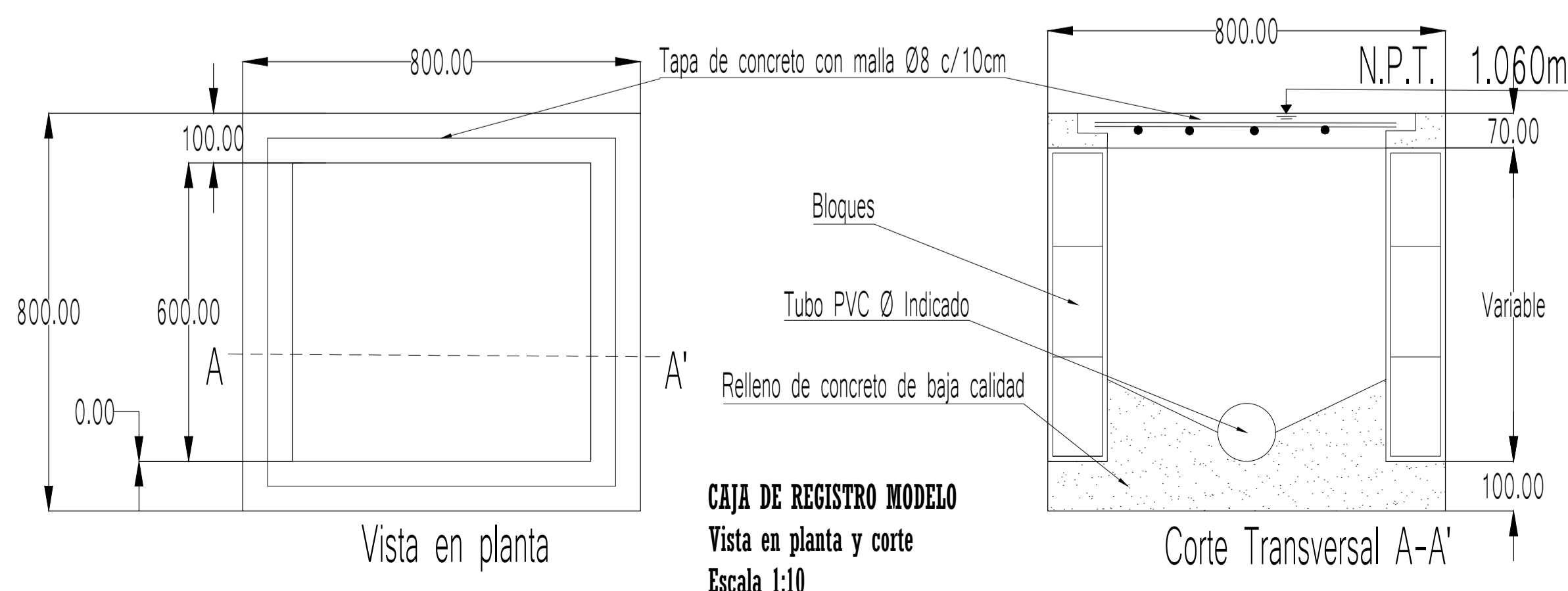
CONTENIDO:  
**DISEÑO HIDROSANITARIO - AA.PP - SEGUNDO PISO ALTO**

Coordinador de Materia Integradora: Ing. Miguel Chavez	Tutores de Conocimientos Específicos: - Dis. int. Carola Zavala - Ing. Samantha Hidalgo - Ing. Priscila Lindao	Estudiantes: - Gabriela López Cárdenas - Linda Oroscó	Fecha de Entrega: 28 de Agosto , 2020
Tutor de Área de Conocimiento: Ing. Luis Sanchez		Lamina: HS 3/6	Escala: Indicados

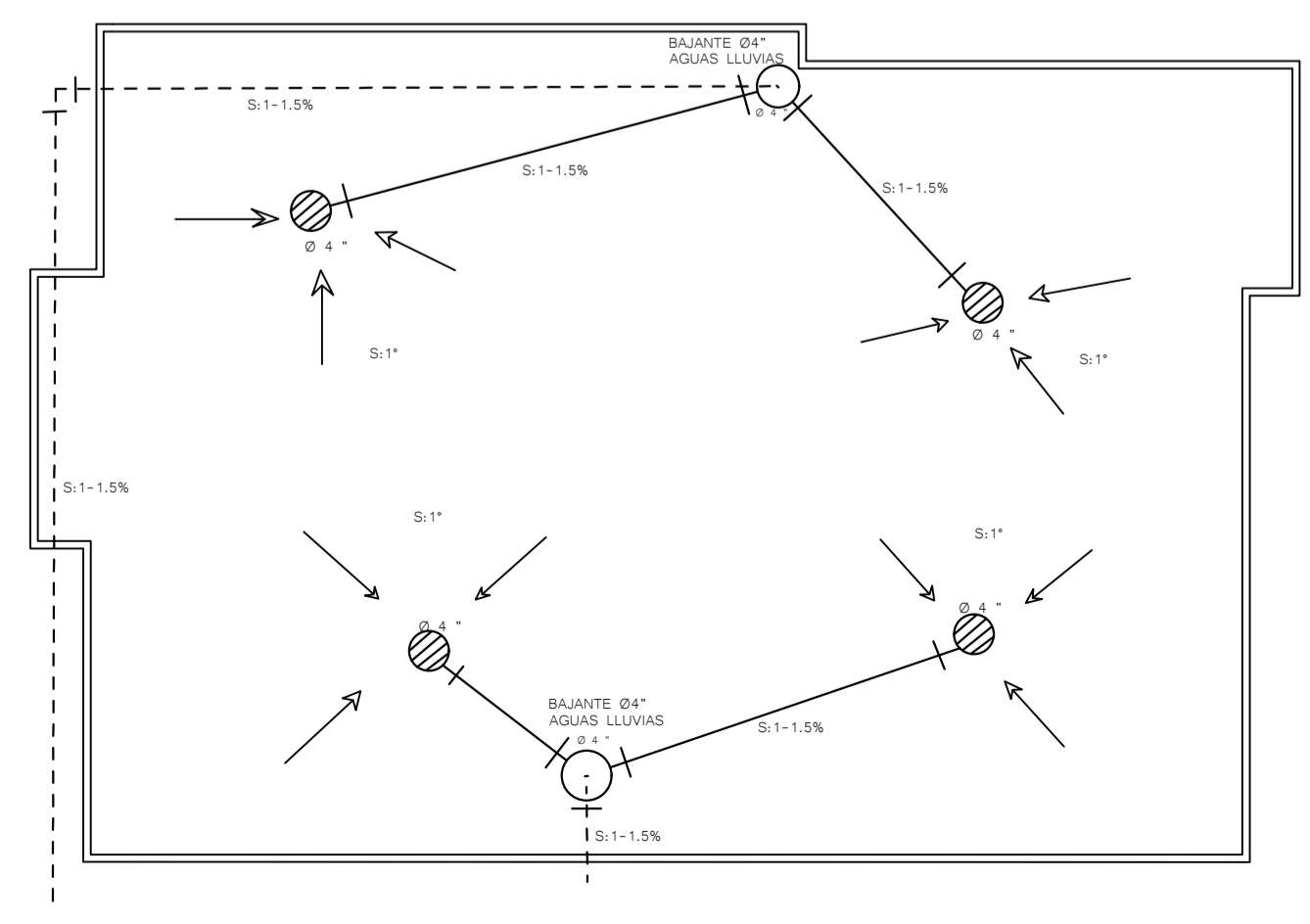
**INSTALACIONES HIDROSANITARIAS - SEGUNDO PISO ALTO - AA.PP**  
Vista en planta  
Escala 1:50



**INSTALACIONES HIDROSANITARIAS - PLANTA BAJA - AA.SS**  
 Vista en planta  
 Escala 1:50



**CAJA DE REGISTRO MODELO**  
 Vista en planta y corte  
 Escala 1:10



**CUBIERTA - AA.LL**  
 Vista en planta  
 Escala 1:150

**SIMBOLOGÍA**

**SÍMBOLOS GRÁFICOS - AA.SS**

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CAJA DE REGISTRO
	CODO DE 45°
	CODO DE 90°
	Y SIMPLE
	Y DOBLE
	TRAMPA " P "
	REGISTRO ROSCADO EN PISO
	BAJANTE Y VENTILACIÓN
	CRUZ
	T
	CONEXIÓN SIMPLE
	T. EN DESFASE - NIVEL DE PISO
	REJILLA SUMIDERO

**ESPECIFICACIONES**

- 1.- LAS TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE DESAGÜE, SERÁN DE PVC TIPO PESADO PARA DESAGÜE ESPIGA CAMPANA. DEBERÁN CUMPLIR LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD NECESARIOS PARA ESTE TIPO DE TUBERÍAS.
- 2.- LOS ACCESORIOS PARA SUMIDERO Y REGISTRO ROSCADO, SERÁN DE BRONCE E INSTALADOS A NIVEL DE PISO TERMINADO.
- 3.- EL SISTEMA DE VENTILACIÓN DEBE GARANTIZAR PRESIÓN ATMOSFÉRICA EN CADA APARATO SANITARIO Y PROTEGER SELLO DE AGUA CORRESPONDIENTE.
- 4.- EL SOMBRERO DE VENTILACIÓN DEBE UBICARSE A 1.80m. DEL NIVEL DEL TECHO.
- 5.- LOS DESAGÜES DEL SERVICIO HIGIÉNICO DEBERÁN SER DE Ø4", MIENTRAS QUE LAS OTRAS PIEZAS PODRÁN SER DE Ø2".
- 6.- TUBERÍA DE SALIDA DE CAJA DE REGISTRO A LA RED PÚBLICA SERÁ DE Ø6".
- 7.- LAS PENDIENTES DE DESAGÜE NO DEBERÁN SER MAYORES AL 1.5% PARA LAS TUBERÍAS PRINCIPALES.

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
 FACULTA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

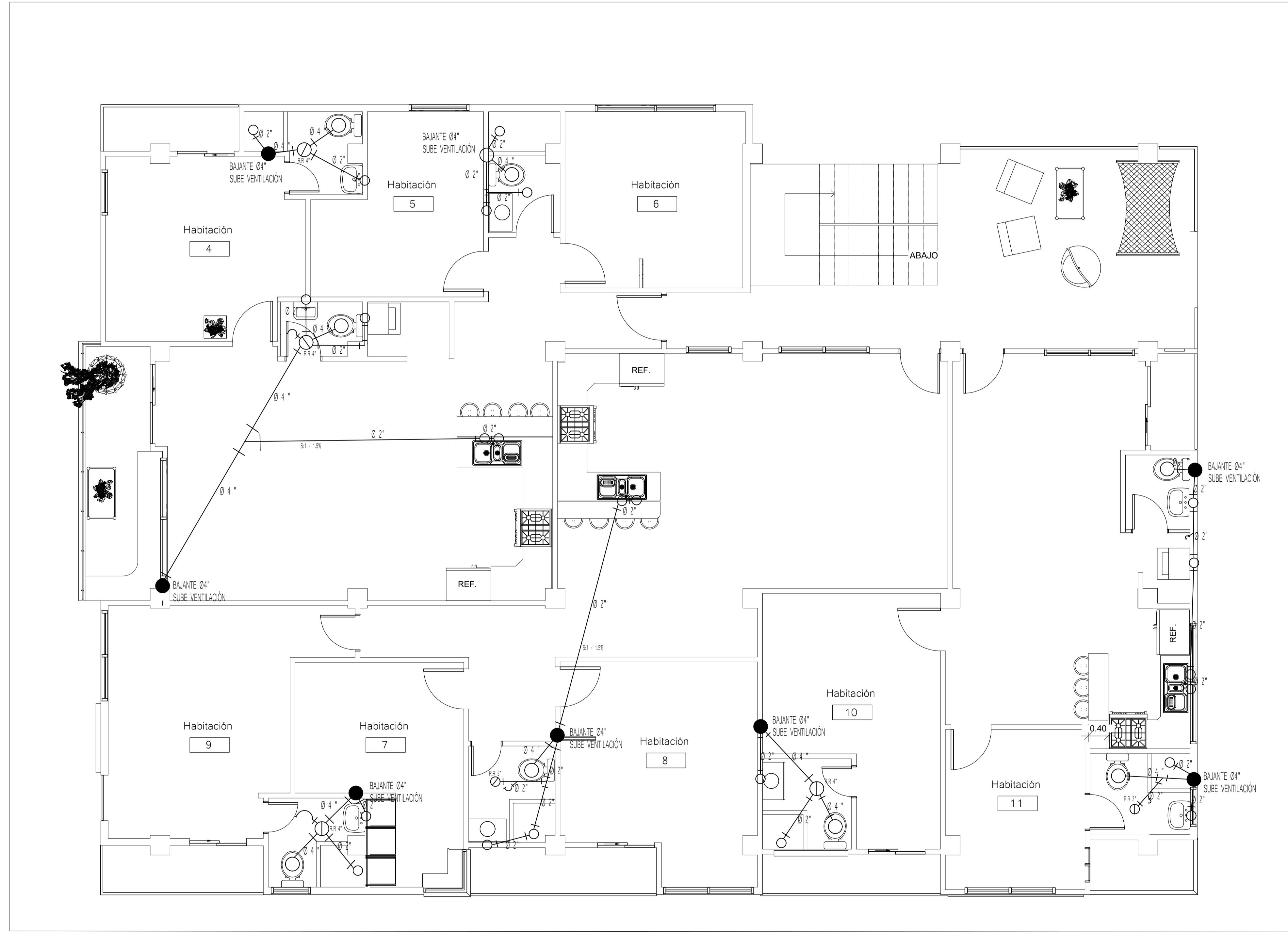
PROYECTO:  
**Diseño de un condominio "Sol y Mar" de tres plantas, incluye área social y parqueos, ubicado en el Cantón de Salinas de la provincia de Sta. Elena**

CONTENIDO:  
**DISEÑO HIDROSANITARIO - AA.SS - PLANTA BAJA**  
**DISEÑO HIDROSANITARIO - AA.LL - CUBIERTA**

Coordinador de Materia Integradora: Ing. Miguel Chavez	Tutores de Conocimientos Específicos: - Dis. int. Carola Zavala - Ing. Samantha Hidalgo - Ing. Priscila Lindao	Estudiantes: - Gabriela López Cárdenas - Linda Orocco	Fecha de Entrega: 28 de Agosto , 2020
Tutor de Área de Conocimiento: Ing. Luis Sanchez		Lamina: HS 4/6	Escala: Indicadas

**SIMBOLOGÍA**

SÍMBOLOS GRÁFICOS - AA.SS	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CAJA DE REGISTRO
	CODO DE 45°
	CODO DE 90°
	Y SIMPLE
	Y DOBLE
	TRAMPA " P "
	REGISTRO ROSCADO EN PISO
	BAJANTE Y VENTILACIÓN
	CRUZ
	T
	CONEXIÓN SIMPLE
	T. EN DESFASE - NIVEL DE PISO
	REJILLA SUMIDERO



INSTALACIONES HIDROSANITARIAS - PRIMER PISO ALTO - AA.SS  
 Vista en planta  
 Escala 1:50

**ESPECIFICACIONES**

- 1.- LAS TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE DESAGÜE, SERÁN DE PVC TIPO PESADO PARA DESAGÜE ESPIGA CAMPANA. DEBERÁN CUMPLIR LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD NECESARIOS PARA ESTE TIPO DE TUBERÍAS.
- 2.- LOS ACCESORIOS PARA SUMIDERO Y REGISTRO ROSCADO, SERÁN DE BRONCE E INSTALADOS A NIVEL DE PISO TERMINADO.
- 3.- EL SISTEMA DE VENTILACIÓN DEBE GARANTIZAR PRESIÓN ATMOSFÉRICA EN CADA APARATO SANITARIO Y PROTEGER SELLO DE AGUA CORRESPONDIENTE.
- 4.- EL SOMBRERO DE VENTILACIÓN DEBE UBICARSE A 1.80m. DEL NIVEL DEL TECHO.
- 5.- LOS DESAGÜES DEL SERVICIO HIGIÉNICO DEBERÁN SER DE Ø4", MIENTRAS QUE LAS OTRAS PIEZAS PODRÁN SER DE Ø2".
- 6.- TUBERÍA DE SALIDA DE CAJA DE REGISTRO A LA RED PÚBLICA SERÁ DE Ø6".
- 7.- LAS PENDIENTES DE DESAGÜE NO DEBERÁN SER MAYORES AL 1.5% PARA LAS TUBERÍAS PRINCIPALES.

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
 FACULTA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:  
**Diseño de un condominio "Sol y Mar" de tres plantas, incluye área social y parqueos, ubicado en el Cantón de Salinas de la provincia de Sta. Elena**

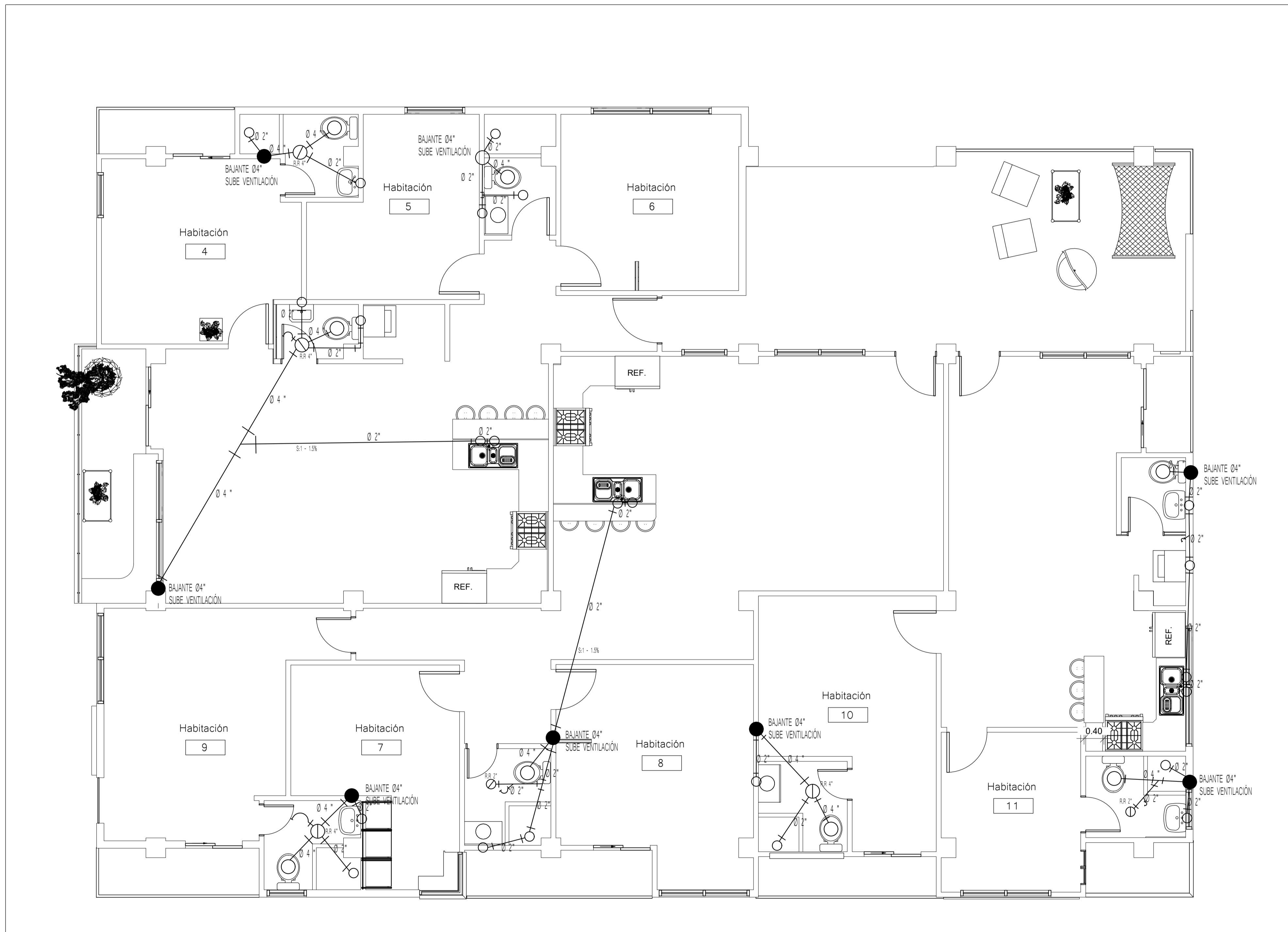
CONTENIDO:  
**DISEÑO HIDROSANITARIO - AA.SS - PRIMER PISO ALTO**

Coordinador de Materia Integradora: Ing. Miguel Chavez	Tutores de Conocimientos Específicos: - Dis. int. Carola Zavala - Ing. Samantha Hidalgo - Ing. Priscila Lindao	Estudiantes: - Gabriela López Cárdenas - Linda Oroscos	Fecha de Entrega: 28 de Agosto , 2020
Tutor de Área de Conocimiento: Ing. Luis Sanchez	Lamina: HS 5/6	Escala: Indicadas	



**SIMBOLOGÍA**

SÍMBOLOS GRÁFICOS - AA.SS	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	CAJA DE REGISTRO
	CODO DE 45°
	CODO DE 90°
	Y SIMPLE
	Y DOBLE
	TRAMPA " P "
	REGISTRO ROSCADO EN PISO
	BAJANTE Y VENTILACIÓN
	CRUZ
	T
	CONEXIÓN SIMPLE
	T. EN DESFASE - NIVEL DE PISO
	REJILLA SUMIDERO



**ESPECIFICACIONES**

- 1.- LAS TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE DESAGÜE, SERÁN DE PVC TIPO PESADO PARA DESAGÜE ESPIGA CAMPANA. DEBERÁN CUMPLIR LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD NECESARIOS PARA ESTE TIPO DE TUBERÍAS.
- 2.- LOS ACCESORIOS PARA SUMIDERO Y REGISTRO ROSCADO, SERÁN DE BRONCE E INSTALADOS A NIVEL DE PISO TERMINADO.
- 3.- EL SISTEMA DE VENTILACIÓN DEBE GARANTIZAR PRESIÓN ATMOSFÉRICA EN CADA APARATO SANITARIO Y PROTEGER SELLO DE AGUA CORRESPONDIENTE.
- 4.- EL SOMBRERO DE VENTILACIÓN DEBE UBICARSE A 1.80m. DEL NIVEL DEL TECHO.
- 5.- LOS DESAGÜES DEL SERVICIO HIGIÉNICO DEBERÁN SER DE Ø4", MIENTRAS QUE LAS OTRAS PIEZAS PODRÁN SER DE Ø2".
- 6.- TUBERÍA DE SALIDA DE CAJA DE REGISTRO A LA RED PÚBLICA SERÁ DE Ø6".
- 7.- LAS PENDIENTES DE DESAGÜE NO DEBERÁN SER MAYORES AL 1.5% PARA LAS TUBERÍAS PRINCIPALES.

INSTALACIONES HIDROSANITARIAS - SEGUNDO PISO ALTO - AA.SS  
 Vista en planta  
 Escala 1:50

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
 FACULTA DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA

PROYECTO:  
**Diseño de un condominio "Sol y Mar" de tres plantas, incluye área social y parqueos, ubicado en el Cantón de Salinas de la provincia de Sta. Elena**

CONTENIDO:  
**DISEÑO HIDROSANITARIO - AA.SS - SEGUNDO PISO ALTO**

Coordinador de Materia Integradora: Ing. Miguel Chavez	Tutores de Conocimientos Específicos: - Dis. int. Carola Zavala - Ing. Samantha Hidalgo	Estudiantes: - Gabriela López Cárdenas - Linda Oroscos	Fecha de Entrega: 28 de Agosto , 2020
Tutor de Área de Conocimiento: Ing. Luis Sanchez	- Ing. Priscila Lindao	Lamina: HS 6/6	Escala: Indicadas