



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PROYECTO DE GRADUACIÓN II**

**PREVIO A OBTENCIÓN DEL TÍTULO**

**INGENIERO CIVIL**

**EMPRESA CONSTRUCTORA:**

**INGENIEROS CALONA DE HONDURAS, S. DE R. L. (INCAH)**

**INFORME DE PRÁCTICA PROFESIONAL**

**PRESENTADO POR:**

**11811182**

**JORGE DAVID CENTENO AGUILAR**

**ASESORA METODOLÓGICA: MS. ING. KARLA ANTONIA UCLÉS BREVÉ**

**SUPERVISOR: ING. BRIAN ISAAC MEJÍA BRIZUELA**

**SUPERVISOR: ING. ERLAN FABRICIO HERNÁNDEZ**

**CAMPUS TEGUCIGALPA; ENERO, 2023.**

## **RESUMEN EJECUTIVO**

La empresa constructora Ingenieros Calona de Honduras (INCAH) ha desarrollado gran variedad de proyectos en el territorio nacional desde su fundación en 1987, como lo son, entre los más recientes, el túnel para vehículos en Avenida La Paz y el estacionamiento del Banco Central de Honduras (BCH), ambos realizados en la ciudad capital.

El presente informe se ha desarrollado con base en el trabajo de apoyo llevado a cabo a lo largo de 10 semanas como parte de la Práctica Profesional, en uno de los actuales proyectos de la empresa constructora INCAH, denominado "Remodelación del edificio Fortezza", ubicado a inmediaciones de la colonia Marichal, en la ciudad de Tegucigalpa, M.D.C. También se realizó el apoyo durante 2 de esas 10 semanas en el bacheo realizado en calles y avenidas del casco histórico de la ciudad capital.

A lo largo del desarrollo de la práctica profesional se han realizado investigaciones relacionadas a las actividades desarrolladas en campo tanto en la remodelación del edificio Fortezza, como en el bacheo en la ciudad capital: losas de entrepiso, viviendas verticales, muros de contención, residuos de construcción y rehabilitación de calles.

En esta Práctica Profesional se han mostrado y evaluado los conocimientos adquiridos en ramas de la Ingeniería Civil impartidas en UNITEC como lo son las administrativas y estructurales, poniendo en práctica lo brindado en clases como Administración de Obras, Procedimientos y Equipos de Construcción, así como Estructuras de Concreto I.

Palabras clave: bacheo, losa de entrepiso, muro de contención, vivienda vertical.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

I	Introducción .....	1
II	Generalidades de la Empresa.....	3
2.1	Descripción de la empresa.....	3
2.1.1	Información general.....	3
2.1.2	Introducción de la empresa.....	5
2.1.3	Misión, visión y valores de empresa constructora INCAH .....	5
2.1.4	Organigrama.....	6
2.1.5	Principales proyectos.....	6
2.2	Departamento o unidad .....	7
2.2.1	¿Qué es un departamento dentro de una empresa?.....	7
2.2.2	Departamento de ingenieros residentes/ asistentes.....	7
2.3	Objetivos de puesto .....	8
2.3.1	Objetivo general.....	9
2.3.2	Objetivos específicos.....	9
III	Marco Teórico.....	10
3.1	Vivienda .....	10
3.1.1	Importancia social de las viviendas .....	11
3.2	Losas de entrepiso .....	14
3.2.1	Losas.....	14
3.2.2	Tipos de losas .....	15
3.3	Muros de contención.....	19
3.3.1	Tipos de muros.....	19
3.3.2	Muros de gravedad .....	20

3.4	Fallas y rehabilitación en pavimentos flexibles .....	23
3.4.1	Asfalto.....	24
3.4.2	Tipos de fallas en pavimentos flexibles.....	26
3.5	Materiales de construcción.....	27
3.5.1	Los residuos de construcción en edificios.....	27
IV	Desarrollo .....	30
4.1	Semana 1 .....	30
4.1.1	Miércoles 12 de octubre.....	31
4.1.2	Jueves 13 de octubre .....	34
4.1.3	Viernes 14 de octubre .....	37
4.2	Semana 2 .....	38
4.2.1	Lunes 17 de octubre.....	40
4.2.1	Martes 18 de octubre .....	42
4.2.2	Miércoles 19 de octubre.....	43
4.2.3	Jueves 20 de octubre .....	45
4.2.4	Viernes 21 de octubre .....	48
4.3	Semana 3 .....	49
4.3.1	Lunes 24 de octubre.....	51
4.3.2	Martes 25 de octubre .....	57
4.3.3	Miércoles 26 de octubre.....	62
4.3.4	Jueves 27 de octubre .....	68
4.3.1	Viernes 2 de octubre.....	74
4.4	Semana 4 .....	80
4.4.1	Lunes 31 de octubre.....	81
4.4.2	Martes 1 de noviembre.....	86

4.4.3	Miércoles 2 de noviembre .....	90
4.4.4	Jueves 3 de noviembre.....	95
4.4.5	Viernes 4 de noviembre.....	98
4.5	Semana 5.....	101
4.5.1	Lunes 7 de noviembre.....	103
4.5.2	Martes 8 de noviembre.....	106
4.5.3	Miércoles 9 de noviembre.....	109
4.5.4	Jueves 10 de noviembre.....	113
4.5.5	Viernes 11 de noviembre.....	117
4.6	Semana 6.....	121
4.6.1	Lunes 14 de noviembre.....	122
4.6.2	Martes 15 de noviembre.....	124
4.6.3	Miércoles 16 de noviembre.....	126
4.6.4	Jueves 17 de noviembre.....	129
4.6.5	Viernes 18 de noviembre.....	133
4.7	Semana 7.....	135
4.7.1	Lunes 21 de noviembre.....	136
4.7.2	Martes 22 de noviembre.....	143
4.7.3	Miércoles 23 de noviembre.....	148
4.7.4	Jueves 24 de noviembre.....	149
4.7.5	Viernes 25 de noviembre.....	150
4.8	Semana 8.....	152
4.8.1	Lunes 28 de noviembre.....	153
4.8.2	Martes 29 de noviembre.....	154
4.8.3	Miércoles 30 de noviembre.....	154

4.8.4	Jueves 1 de diciembre .....	154
4.8.5	Viernes 2 de diciembre .....	156
4.9	Semana 9 .....	158
4.9.1	Lunes 5 de diciembre.....	159
4.9.2	Martes 6 de diciembre .....	162
4.9.3	Miércoles 7 de diciembre.....	165
4.9.4	Jueves 8 de diciembre .....	169
4.9.5	Viernes 9 de diciembre .....	172
4.10	Semana 10.....	175
4.10.1	Lunes 12 de diciembre .....	176
4.10.2	Martes 13 de diciembre.....	180
4.10.3	Miércoles 14 de diciembre .....	184
4.10.4	Jueves 15 de noviembre.....	187
4.10.5	Viernes 16 de diciembre.....	191
4.11	Semana 11.....	195
4.11.1	Lunes 19 de diciembre.....	196
4.11.2	Martes 20 de diciembre.....	199
4.11.3	Miércoles 21 de diciembre .....	200
4.11.4	Jueves 22 de diciembre.....	201
V	Conclusiones.....	204
VI	Recomendaciones .....	205

## **ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1	Remodelación de edificio de Florencia para la SSP de la CDMX .....	1
---------------	--	---

Ilustración 2 Previsualización en 3D de edificio Fortezza y complejo habitacional.....	2
Ilustración 3 Logo oficial de constructora INCAH .....	3
Ilustración 4 Ubicación de INCAH mediante Google Maps.....	4
Ilustración 5 Ejemplo de edificio de vivienda diseñado en programa electrónico .....	11
Ilustración 6 Evolución de las viviendas .....	12
Ilustración 7 Derecho a la vivienda .....	13
Ilustración 8 Vivienda inadecuada.....	14
Ilustración 9 Losa de entrepiso.....	15
Ilustración 10 Losas en una dirección .....	16
Ilustración 11 Forma deflectada de una losa en una dirección y cargada uniformemente .....	16
Ilustración 12 Losa en dos direcciones .....	17
Ilustración 13 Losas de placa plana.....	18
Ilustración 14 Losa plana con sobre espesor en apoyos.....	18
Ilustración 15 Muro cantiléver .....	19
Ilustración 16 Muro con contrafuerte .....	20
Ilustración 17 Muro de gravedad .....	20
Ilustración 18 Representación de los tipos de muros rígidos .....	22
Ilustración 19 Representación de los tipos de muros flexibles .....	22
Ilustración 20 Carretera de asfalto .....	25
Ilustración 21 Transmisión de carga sobre pavimentos flexibles.....	26
Ilustración 22 Materiales de construcción comunes.....	29
Ilustración 23 Muro de contención de mampostería.....	31
Ilustración 24 Zona habitacional 1 .....	32
Ilustración 25 Zona habitacional 2 .....	32

Ilustración 26 Medición de pared en quinto nivel .....	33
Ilustración 27 Plano de planta constructiva nivel azotea.....	34
Ilustración 28 Sección 1 plano planta estudio nivel apartamentos .....	35
Ilustración 29 Sección 2 plano planta estudio nivel apartamentos .....	35
Ilustración 30 Dimensiones bloque de hormigón .....	36
Ilustración 31 Supervisión de soldadura de canaletas de techo en nivel 5.....	38
Ilustración 32 Supervisión de encofrado de columnas.....	38
Ilustración 33 Conteo de varillas de 3/4" para losa de azotea .....	40
Ilustración 34 Configuración de tubería y accesorios de nivel 1, 2, 3, 4 .....	40
Ilustración 35 Planos de referencia para conocer ml de tubería y accesorios.....	41
Ilustración 36 Paredes cortadas en quinto nivel .....	42
Ilustración 37 Inicio de cimbra para escaleras del segundo nivel .....	43
Ilustración 38 Colocación de madera para contrahuella .....	44
Ilustración 39 Encofrado de primer tramo de escaleras del segundo nivel.....	44
Ilustración 40 Bolsas de cemento disponibles al miércoles 20 de octubre.....	45
Ilustración 41 Continuación de soldadura de canaletas 20 de octubre .....	45
Ilustración 42 Visualización de plano en planta de canaletas dobles de 4" .....	46
Ilustración 43 Traslado de láminas de Aluzinc al quinto nivel .....	46
Ilustración 44 Colocación de láminas en techo de quinto nivel .....	47
Ilustración 45 Limpieza de pared compartida con vecino para posterior repello.....	47
Ilustración 46 Inicio de colocación de petate en losa de descanso y rampa de gradas..	48
Ilustración 47 Defensa de Proyecto I ante terna.....	49
Ilustración 48 Actividades desarrolladas para losa de azotea el fin de semana .....	52
Ilustración 49 Bomba para impulsión de concreto .....	52
Ilustración 50 Conexión de tubería para bomba .....	53

Ilustración 51 Instalación final de bomba.....	53
Ilustración 52 Arribo de camiones mixer .....	54
Ilustración 53 Impermeabilizante .....	54
Ilustración 54 Microfibra de polipropileno .....	55
Ilustración 55 Aplicación de aditivos.....	55
Ilustración 56 Bombeo de concreto .....	56
Ilustración 57 Fundición de losa por bombeo.....	56
Ilustración 58 Complementación de fundición de losa de azotea.....	57
Ilustración 59 Losa de azotea fundida .....	57
Ilustración 60 Desmontaje para reconfiguración de escaleras .....	58
Ilustración 61 Reconfiguración de escaleras de segundo nivel.....	58
Ilustración 62 Repello en paredes de 5to nivel .....	59
Ilustración 63 Limpieza de segundo nivel con el uso de una barra.....	59
Ilustración 64 Movilización de piedras ripio.....	60
Ilustración 65 Ampliación de muro de contención dos hiladas arriba .....	60
Ilustración 66 Piloteado de solera en zona habitacional 1 .....	61
Ilustración 67 Transporte de agua desde cisterna hasta depósitos de almacenamiento el martes 25 de octubre.....	62
Ilustración 68 Corte de madera para encofrado de viga en zona habitacional 1 .....	62
Ilustración 69 Colocación final del encofrado de solera en zona habitacional 1 .....	63
Ilustración 70 Mezcla de mortero para nuevas hiladas en muro de contención.....	63
Ilustración 71 Movilización de mortero para muro de contención .....	64
Ilustración 72 Picado de piedra ripio para hiladas en muro de contención.....	64
Ilustración 73 Ampliación de muro perimetral.....	65
Ilustración 74 Despeje de zona donde se ubicaba tanque .....	65

Ilustración 75 Limpieza de zona y nueva colocación de tanque .....	66
Ilustración 76 Reconfiguración de escaleras, piloteado y encofrado del segundo nivel .	66
Ilustración 77 Encofrado de columnas próximas al cubo de escaleras .....	67
Ilustración 78 Repello de muro perimetral compartido en un costado.....	67
Ilustración 79 Seguimiento de construcción de muro de contención.....	68
Ilustración 80 Movilización de mezcla para construcción de muro.....	68
Ilustración 81 Colocación de piedra ripio en construcción de muro .....	69
Ilustración 82 Piloteado y armado de escaleras de segundo nivel .....	69
Ilustración 83 Extracción de tierra para muro de contención.....	70
Ilustración 84 Colocación de tierra en proximidad del muro, que luego será compactada .....	70
Ilustración 85 Limpieza en zona de extracción de terreno, para muro .....	70
Ilustración 86 Mezcla para repello .....	71
Ilustración 87 Repello de pared colindante con propiedad privada.....	71
Ilustración 88 Movilización de mezcla para repello de paredes en 5to nivel .....	72
Ilustración 89 Acabado en repello de paredes de 5to nivel .....	72
Ilustración 90 Supervisión de encofrado de castillos en zona habitacional 1.....	73
Ilustración 91 Orden de pago 1 .....	73
Ilustración 92 Orden de pago 2 .....	74
Ilustración 93 Zona de fundición de castillos y solera .....	74
Ilustración 94 Acarreo de agua hacia depósitos y fuentes de almacenamiento.....	75
Ilustración 95 Supervisión y finalización de fundición en sección de zona habitacional 1 .....	75
Ilustración 96 Visita de Gerente General de INCAH a proyecto.....	76
Ilustración 97 Conteo de material en bodega .....	76

Ilustración 98 Llegada de cemento pedido en lugar utilizado como bodega.....	77
Ilustración 99 Llegada y movilización de bloques de hormigón de pedido .....	78
Ilustración 100 Medición de paredes repelladas para llenado de planilla.....	78
Ilustración 101 Fundición de losa de descanso .....	79
Ilustración 102 Vibrado de concreto en primer tramo de gradas segundo nivel .....	80
Ilustración 103 Acabado de primer tramo de escaleras de segundo nivel.....	80
Ilustración 104 Aplicación de mortero a muro de contención (31 de octubre).....	82
Ilustración 105 Abastecimiento de agua "manual" a dispositivos de almacenamiento...82	
Ilustración 106 Limpieza a parte adyacente y superior a zona habitacional 1 .....	83
Ilustración 107 Resultado de fundición de segundo tramo de gradas del 2do nivel .....	83
Ilustración 108 Armado y colocación de anillos en castillo de zona habitacional 1 .....	84
Ilustración 109 Cortado de varillas para castillo de zona habitacional 1.....	84
Ilustración 110 Transporte de piedra ripio 31 de octubre .....	85
Ilustración 111 Construcción de paredes de baño en zona habitacional 1.....	85
Ilustración 112 Colocación de anillos a columnas de cubo de gradas de edificio.....	86
Ilustración 113 Inicio de piloteado para escaeras del tercer nivel .....	86
Ilustración 114 Transporte de piedra ripio llegada de pedido .....	87
Ilustración 115 Seguimiento en piloteado de gradas de 3er nivel .....	87
Ilustración 116 Colocación de anillos y encofrado de columnas de 3er nivel.....	88
Ilustración 117 Continuación de conteo de materiales.....	88
Ilustración 118 Cortes en repello para cableado eléctrico.....	89
Ilustración 119 Quite de barandal del 5to y 4to nivel .....	89
Ilustración 120 Continuación en paredes de baño zona habitacional 1.....	90
Ilustración 121 Continuación de piloteado de escaleras de tercer nivel .....	91

Ilustración 122 Colocación de anillos y encofrado de otras 2 columnas de gradas 3er nivel .....	91
Ilustración 123 Fundición de sección de columnas de cubo de gradas.....	92
Ilustración 124 Quite de costillas de gradas de primer nivel .....	92
Ilustración 125 Continuación de excavación sector adyacente zona habitacional 1 .....	93
Ilustración 126 Trabajo realizado durante el día en monoambiente de zona habitacional 1.....	93
Ilustración 127 Colocación de cableado en quinto nivel.....	94
Ilustración 128 Drenajes de losa de azotea tapados.....	94
Ilustración 129 Bomba para realización de pruebas hidráulicas.....	95
Ilustración 130 Pruebas hidráulicas.....	96
Ilustración 131 Conexión de tubería con drenaje.....	96
Ilustración 132 Colocación de encofrado de soleras en monoambiente de zona habitacional 1.....	97
Ilustración 133 Toma de nivel para seguimiento en construcción de muro de contención .....	97
Ilustración 134 Continuación en excavación .....	98
Ilustración 135 Caja de aguas lluvias.....	99
Ilustración 136 Extracción de terreno alrededor de caja de aguas lluvias .....	99
Ilustración 137 Caja de aguas negras.....	100
Ilustración 138 Configuración de gradas de 3er nivel .....	100
Ilustración 139 Continuación en construcción de paredes monoambiente.....	101
Ilustración 140 Colocación de grava .....	103
Ilustración 141 Continuación de excavación en cajas negras.....	103
Ilustración 142 Limpieza de desperdicios de construcción en 5to nivel.....	104

Ilustración 143 Repello de paredes en la cara exterior.....	104
Ilustración 144 Construcción de paredes en zona habitacional 1.....	105
Ilustración 145 Nivelación de terreno contiguo a zona habitacional 1.....	105
Ilustración 146 Armado de gradas tercer nivel.....	106
Ilustración 147 Construcción pared frontal zona habitacional 1.....	106
Ilustración 148 Repello de paredes exteriores.....	107
Ilustración 149 Espacios para instalaciones eléctricas en quinto nivel.....	107
Ilustración 150 Excavación y suministro de agua.....	108
Ilustración 151 Excavación y delimitación de caja para continuación de muro.....	108
Ilustración 152 Picado y limpieza de pared paralela a calle principal.....	109
Ilustración 153 Continuación de muro en zona de caja de aguas negras.....	109
Ilustración 154 Avance en construcción del muro al mediodía.....	110
Ilustración 155 Colocación de tuberías.....	110
Ilustración 156 Instalación de barandales en nivel de azotea.....	111
Ilustración 157 Continuación de instalación de barandales.....	111
Ilustración 158 Limpieza de paredes frontales.....	112
Ilustración 159 Reconfiguración grada tercer nivel.....	112
Ilustración 160 Repello paredes quinto nivel.....	113
Ilustración 161 Vuelta en colocación de piloteado y acero de refuerzo.....	113
Ilustración 162 Fundición y vibrado de primer tramo de grados y losa de descanso de 3er nivel.....	114
Ilustración 163 Resultado de fundición de primer tramo de gradas y losa de descanso de 3er nivel.....	114
Ilustración 164 Picado de pared trasera del edificio.....	115
Ilustración 165 Continuación de construcción de muro alrededor de caja.....	115

Ilustración 166 Realización de mochetas.....	116
Ilustración 167 Llegada de material para encielado.....	116
Ilustración 168 Visita e indicaciones de trabajo en soldadura de barandales en terraza .....	117
Ilustración 169 Cambio en disposición de barandal.....	118
Ilustración 170 Limpieza en quinto nivel.....	118
Ilustración 171 Nivelación de terreno en parte superior de zona habitacional 1 .....	119
Ilustración 172 Mochetas en quinto nivel .....	119
Ilustración 173 Instalaciones eléctricas en quinto nivel.....	120
Ilustración 174 Pared en zona habitacional 1 .....	120
Ilustración 175 Colocación de canales de carga y ángulos para encielado.....	122
Ilustración 176 Seguimiento de encofrado, piloteado y petate de losa .....	123
Ilustración 177 Continuación en construcción de pared de zona habitacional 1 .....	123
Ilustración 178 Charla impartida por el CICH.....	124
Ilustración 179 Encielado de sala/comedor.....	124
Ilustración 180 Recibimiento y colocación de paquetes de porcelanato.....	125
Ilustración 181 Recibimiento de 6 m <sup>3</sup> de arena .....	125
Ilustración 182 Segunda mano de repello en paredes de quinto nivel .....	126
Ilustración 183 Colocación de armado para viga lateral .....	126
Ilustración 184 Acarreo de piedra ripio.....	127
Ilustración 185 Empastado en encielado de primer nivel .....	127
Ilustración 186 Recibimiento de cerámicas.....	128
Ilustración 187 Fundición de losa de descanso .....	128
Ilustración 188 Fundición de gradas.....	129
Ilustración 189 Resultado de fundición segundo tramo de gradas de 3er nivel .....	129

Ilustración 190 Inicio piloteado de gradas de cuarto nivel.....	130
Ilustración 191 Removimiento de madera a reutilizar.....	130
Ilustración 192 Continuación de construcción muro de piedra ripio .....	131
Ilustración 193 Encofrado de solera y castillo en zona habitacional 1 .....	131
Ilustración 194 Enmasillado de cielo falso en segundo nivel.....	132
Ilustración 195 Recibimiento y conteo de material eléctrico.....	132
Ilustración 196 Montaje de elementos de enclado en tercer nivel .....	133
Ilustración 197 Colocación de Durock en voladizos.....	133
Ilustración 198 Fundición de sección de columnas de cuarto nivel .....	134
Ilustración 199 Configuración de gradas de cuarto nivel.....	134
Ilustración 200 Ubicación 1 de bacheo .....	136
Ilustración 201 Corte y extracción de carpeta de baches.....	138
Ilustración 202 Toma de medidas de baches.....	138
Ilustración 203 Limpieza y compactación de base.....	139
Ilustración 204 Imprimación mediante emulsión asfáltica.....	139
Ilustración 205 Toma de temperatura y colocación de primera capa de carpeta asfáltica .....	140
Ilustración 206 Colocación de segunda capa en carpeta .....	140
Ilustración 207 Compactación de carpeta mediante vibro compactador.....	141
Ilustración 208 Ubicación 2 de bacheo .....	141
Ilustración 209 Ubicación de bacheo en Calle Morelos .....	143
Ilustración 210 Extracción de pavimento.....	144
Ilustración 211 Supervisión en extracción de pavimento antiguo .....	144
Ilustración 212 Adoquines antiguos .....	145
Ilustración 213 Colocación de residuos en volqueta.....	145

Ilustración 214 Zona de pavimentación limpia .....	146
Ilustración 215 Imprimación de calle .....	146
Ilustración 216 Colocación y rastrillado de carpeta asfáltica .....	147
Ilustración 217 Vibrado de carpeta y completación de tramo .....	147
Ilustración 218 Ubicación 2 de bacheo en calle Morelos .....	148
Ilustración 219 Extracción manual de 1 m <sup>2</sup> de carpeta asfáltica.....	149
Ilustración 220 Ubicación 3 de bacheo en calle Morelos .....	149
Ilustración 221 Ubicación 4 de bacheo en calle Morelos .....	150
Ilustración 222 Ubicación 5: Avenida Las Delicias .....	153
Ilustración 223 Ubicación 6: bacheo de tramo de Calle Morelos .....	155
Ilustración 224 Ubicación 7: bacheo de tramo de Av. Las Delicias .....	156
Ilustración 225 Reacomodo de bloques de hormigón .....	160
Ilustración 226 Continuación de construcción de muro de mampostería.....	160
Ilustración 227 Picado y repello de pared perimetral.....	160
Ilustración 228 Encielado en voladizo.....	161
Ilustración 229 Picado de pared perimetral frontal .....	161
Ilustración 230 Desencofrado de castillos de zona habitacional 1 .....	162
Ilustración 231 Fundición de sección de columnas .....	162
Ilustración 232 Continuación de repello de pared próxima a muro .....	163
Ilustración 233 Continuación en hiladas de muro de contención.....	163
Ilustración 234 Levantamiento de pared en zona habitacional 1.....	164
Ilustración 235 Movilización de bloques de hormigón .....	164
Ilustración 236 Repello en pared perimetral .....	164
Ilustración 237 Colocación de tabla yeso RH en voladizo.....	165
Ilustración 238 Pulido de pared perimetral frontal.....	165

Ilustración 239 Repello en paredes de zona habitacional 1 .....	166
Ilustración 240 Configuración de gradas de quinto nivel .....	166
Ilustración 241 Encofrado de castillos en zona habitacional 1 .....	167
Ilustración 242 Continuación en levantamiento de muro de contención.....	167
Ilustración 243 Encielado en voladizo de cuarto nivel.....	168
Ilustración 244 Recibimiento de piedra ripio .....	168
Ilustración 245 Construcción de tarima para agregados.....	169
Ilustración 246 Picado de pared de parte frontal.....	170
Ilustración 247 Movilización de piedra ripio .....	170
Ilustración 248 Continuación en construcción de muro de contención.....	170
Ilustración 249 Pulido de paredes en quinto nivel.....	171
Ilustración 250 Continuación encielado y enmasillado de voladizo .....	171
Ilustración 251 Piloteado de gradas de quinto nivel.....	172
Ilustración 252 Colocación de ángulos y pequeñas canaletas para encielado.....	172
Ilustración 253 Repello de pared .....	173
Ilustración 254 Continuación de construcción de muro de contención.....	173
Ilustración 255 Continuación de pulido en paredes de quinto nivel .....	174
Ilustración 256 Fundición de primer tramo de gradas de quinto nivel.....	174
Ilustración 257 Fundición de primer tramo de gradas de quinto nivel.....	175
Ilustración 258 Demolición de muro principal .....	177
Ilustración 259 Limpieza de escombros de muro.....	177
Ilustración 260 Cubrimiento de acceso con lámina de Aluzinc.....	178
Ilustración 261 Continuación de muro de contención de mampostería .....	178
Ilustración 262 Continuación de pulido en paredes de quinto nivel .....	179
Ilustración 263 Encofrado de viga lateral de cubo de gradas de quinto nivel .....	179

Ilustración 264 Colocación de anillos a armado de columnas de quinto nivel.....	180
Ilustración 265 Continuación de limpieza de escombros.....	180
Ilustración 266 Uso de muletilla.....	181
Ilustración 267 Nueva entrada para material granular.....	181
Ilustración 268 Llegada de arena y grava solicitada.....	182
Ilustración 269 Continuación de hiladas en muro de contención.....	182
Ilustración 270 Continuación de repello en caras exteriores de paredes.....	183
Ilustración 271 Continuación de pulido .....	183
Ilustración 272 Enmasillado en cuarto nivel .....	184
Ilustración 273 Continuación de construcción de muro de contención.....	184
Ilustración 274 Continuación de repello de paredes .....	185
Ilustración 275 Continuación en pulido de paredes.....	185
Ilustración 276 Colocación de armado de segundo tramo de gradas de quinto nivel..	186
Ilustración 277 Armado de castillos en pared perimetral.....	186
Ilustración 278 Removimiento de clavos en madera .....	187
Ilustración 279 Limpieza de monoambientes de zona habitacional 1 .....	187
Ilustración 280 Continuación de repello de paredes exteriores.....	188
Ilustración 281 Continuación de pulido de paredes exteriores.....	188
Ilustración 282 Levantamiento de muro de bloque de hormigón.....	189
Ilustración 283 Piloteado de segundo tramo de gradas de quinto nivel .....	189
Ilustración 284 Colocación de armado de losa que conecta con el nivel de azotea .....	190
Ilustración 285 Mezcla de concreto manual.....	190
Ilustración 286 Fundición de gradas y losa de quinto nivel .....	191
Ilustración 287 Resultado de fundición .....	191
Ilustración 288 Continuación en construcción de muro de contención.....	192

Ilustración 289 Niveleteado en sector de zona habitacional 1.....	192
Ilustración 290 Continuación en construcción de pared perimetral.....	193
Ilustración 291 Continuación en encielado de quinto nivel.....	193
Ilustración 292 Repello en zona habitacional 1.....	194
Ilustración 293 Recibimiento de volqueta con arena.....	194
Ilustración 294 Plano de cimentación de zona habitacional 1.....	196
Ilustración 295 Excavación de zapata Z2.....	197
Ilustración 296 Continuación en instalación de barandales.....	197
Ilustración 297 Encofrado de castillos de muro perimetral.....	198
Ilustración 298 Construcción de paredes en nivel de azotea.....	198
Ilustración 299 Continuación en excavación de zapatas.....	199
Ilustración 300 Continuación de repello en paredes de zona habitacional 1.....	199
Ilustración 301 Continuación en excavación para zapatas.....	200
Ilustración 302 Continuación en repello en zona habitacional 1.....	201
Ilustración 303 Fundición de sección de columnas.....	201
Ilustración 304 Continuación de instalación de barandales.....	202
Ilustración 305 Continuación de construcción de paredes en azotea.....	202
Ilustración 306 Continuación en excavación para zapatas.....	203
Ilustración 307 Plano planta arquitectónica nivel azotea.....	266
Ilustración 308 Plano planta arquitectónica nivel azotea 2.....	266
Ilustración 309 Plano planta estructural de techos azotea.....	267
Ilustración 310 Plano planta de pendiente de losas azotea.....	267
Ilustración 311 Plano planta eléctricas nivel 2 y 3.....	268
Ilustración 312 Plano planta nivel estudio apartamentos.....	268
Ilustración 313 Plano planta arquitectónica tipo nivel 1-4.....	269

Ilustración 314 Plano planta constructiva tipo nivel 1-4.....	269
Ilustración 315 Plano planta nivel 2 y 3.....	270

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Información general de constructora INCAH.....	4
Tabla 2 Principales proyectos realizados por INCAH .....	6
Tabla 3 Ventajas y desventajas de los muros rígidos.....	21
Tabla 4 Ventajas y desventajas de los tipos de muro flexible.....	23
Tabla 5 Extracción y fabricación de materiales: repercusión de subsistemas .....	29
Tabla 6 Llenado de ficha con actividad "armado de acero de refuerzo".....	34
Tabla 7 Cantidades de materiales de tuberías a pedir para nivel 5.....	42
Tabla 8 Conteo de materiales en bodega 28 de octubre.....	77
Tabla 9 Ficha de trabajos por jornada ayudante .....	79
Tabla 10 Orden de pago a contratista 28 de octubre .....	79
Tabla 11 Área para encielado.....	90
Tabla 12 Caja chica de octubre .....	101
Tabla 13 Equipo principal para bacheo.....	136
Tabla 14 Dimensiones de zapatas .....	196
Tabla 15 Miércoles 12 de octubre.....	214
Tabla 16 Jueves 13 de octubre .....	215
Tabla 17 Viernes 14 de octubre.....	216
Tabla 18 Lunes 17 de octubre.....	217
Tabla 19 Martes 18 de octubre .....	218
Tabla 20 Miércoles 19 de octubre.....	219

Tabla 21 Jueves 20 de octubre .....	220
Tabla 22 Viernes 21 de octubre.....	221
Tabla 23 Lunes 24 de octubre.....	222
Tabla 24 Martes 25 de octubre .....	223
Tabla 25 Miércoles 26 de octubre.....	224
Tabla 26 Jueves 27 de octubre .....	225
Tabla 27 Viernes 28 de octubre.....	226
Tabla 28 Lunes 31 de octubre.....	227
Tabla 29 Martes 1 de noviembre.....	228
Tabla 30 Miércoles 2 de noviembre .....	229
Tabla 31 Jueves 3 de noviembre.....	230
Tabla 32 Viernes 4 de noviembre.....	231
Tabla 33 Lunes 7 de noviembre .....	232
Tabla 34 Martes 7 de noviembre.....	233
Tabla 35 Miércoles 9de noviembre.....	234
Tabla 36 Jueves 10 de noviembre .....	235
Tabla 37 Viernes 11 de noviembre.....	236
Tabla 38 Lunes 14 de noviembre.....	237
Tabla 39 Martes 15 de noviembre.....	238
Tabla 40 Miércoles 16 de noviembre.....	239
Tabla 41 Jueves 17 de noviembre .....	240
Tabla 42 Viernes 18 de noviembre.....	241
Tabla 43 Lunes 21 de noviembre.....	242
Tabla 44 Martes 22 de noviembre.....	243
Tabla 45 Miércoles 23 de noviembre .....	244

Tabla 46 Jueves 24 de noviembre .....	245
Tabla 47 Viernes 25 de noviembre.....	246
Tabla 48 Lunes 28 de noviembre.....	247
Tabla 49 Jueves 1 de diciembre .....	248
Tabla 50 Viernes 2 de diciembre.....	249
Tabla 51 Lunes 5 de diciembre.....	250
Tabla 52 Martes 6 de diciembre.....	251
Tabla 53 Miércoles 7 de diciembre .....	252
Tabla 54 Jueves 8 de diciembre .....	253
Tabla 55 Viernes 9 de diciembre.....	254
Tabla 56 Lunes 12 de diciembre .....	255
Tabla 57 Martes 13 de diciembre.....	256
Tabla 58 Miércoles 14 de diciembre.....	257
Tabla 59 Jueves 15 de diciembre.....	258
Tabla 60 Viernes 16 de diciembre .....	259
Tabla 61 Lunes 19 de diciembre .....	260
Tabla 62 Martes 20 de diciembre.....	261
Tabla 63 Miércoles 21 de diciembre.....	262
Tabla 64 Jueves 22 de diciembre.....	263
Tabla 65 Extracción y fabricación de materiales: Material reciclado y material reciclable .....	264
Tabla 66 Transporte de materiales a obra.....	264
Tabla 67 Residuos in situ.....	265
Tabla 68 Llenado de ficha con actividad "fundición de elementos de concreto" .....	265
Tabla 69 Orden de pago.....	265

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Área de pared a construir .....	36
Ecuación 2 Cantidad de bloques aproximada a utilizar para sección unitaria de pared.	37

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Bitácora de Práctica Profesional .....	214
Anexo 2 Indicadores de peso, energía y emisiones de materiales de construcción.....	264
Anexo 2 Planilla completa 12 de octubre.....	265
Anexo 3 Planos de proyecto.....	266

## **LISTA DE SIGLAS**

BCH	Banco Central de Honduras
CDMX	Ciudad de México
CICH	Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras
FI	Facultad de Ingeniería
INCAH	Ingenieros Calona de Honduras
MDC	Municipio del Distrito Central
SSP	Secretaría de Seguridad Pública
UNITEC	Universidad Tecnológica Centroamericana

## GLOSARIO

**Empresa Constructora:** “Es una organización que fundamentalmente posee capacidades administrativas para desarrollar y controlar la realización de obras; capacidad técnica para aplicar procesos y procedimientos de construcción y capital o crédito para financiar sus operaciones” (tesis.uson.mx, s/f).

**Cantiléver:** “Viga fijada en un extremo y libre en el otro. Se aplica este principio a las alas sueltas del avión, balcones y techumbres de estructuras en las que no se deseen columnas de sostén” (definicionesde.com, 2010).

**Bitumen:** “Sustancia compuesta principalmente de carbono e hidrógeno, que se echa caliente en los pavimentos para repararlos” (ASALE, s/f-a).

**Losa:** “Superficie dura, hecha con cemento, hormigón u otros materiales, que se asienta sobre un entramado de ferralla” (ASALE, s/f-b).

**Edificio:** “Construcción fija, hecha con materiales resistentes, para habitación humana o para otros usos” (RAE, s/f).

## I INTRODUCCIÓN

La remodelación arquitectónica hace alusión a la alteración o transformación a partir de cambios en la estructuración general, o bien en elementos particulares (J. Gómez, s/f).

Se muestra en la Ilustración 1 el ejemplo de la remodelación del edificio de Florencia en la CDMX.



**Ilustración 1 Remodelación de edificio de Florencia para la SSP de la CDMX**

Fuente: (Núñez, s/f)

El informe correspondiente a la Práctica Profesional previo a optar por la obtención del título de Ingeniero Civil que se llevó a cabo en la empresa constructora "INCAH", ubicada en Torre Alfa, en el municipio del Distrito Central, departamento de Francisco Morazán.

INCAH es una empresa constructora familiar con más de 30 años de servicio en el país, participando en variedad de proyectos de tipo vial, vivienda, entre otros que serán descritos en las generalidades de la empresa.

A lo largo de 10 semanas se pusieron en práctica todos los conocimientos adquiridos durante la carrera de Ingeniería Civil en la rama de procedimientos constructivos y estructuras y además se enriquecieron las actitudes y aptitudes, al involucrarse de lleno en un ambiente profesional.

En este informe de Práctica Profesional se presentará el desempeño desarrollado como ingeniero asistente durante las 10 semanas correspondientes al periodo académico considerado en UNITEC.

En primera instancia, la Práctica Profesional se llevó a cabo en la colonia Marichal, refiriéndose específicamente a un trabajo de remodelación en el edificio Fortezza, teniendo por supervisor al Ing. Erlan Hernández.

De manera posterior se apoyó en actividades de bacheo en diferentes zonas de la ciudad capital, bajo la supervisión del Ing. Brian Mejía.

A continuación, en la Ilustración 2, se muestra el esquema final del proyecto una vez culminado.



**Ilustración 2 Previsualización en 3D de edificio Fortezza y complejo habitacional**

## II GENERALIDADES DE LA EMPRESA

A continuación, se brindará información general de la constructora INCAH como lo es su misión y visión, así como ubicación e historia.

### 2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

La constructora INCAH ha sido una de las pioneras en el rubro de la construcción en las últimas décadas dentro del territorio nacional. En la Ilustración 3 se muestra el logo oficial de la empresa INCAH.



**Ilustración 3 Logo oficial de constructora INCAH**

Fuente: (encuentralo.hn, s/f)

#### 2.1.1 INFORMACIÓN GENERAL

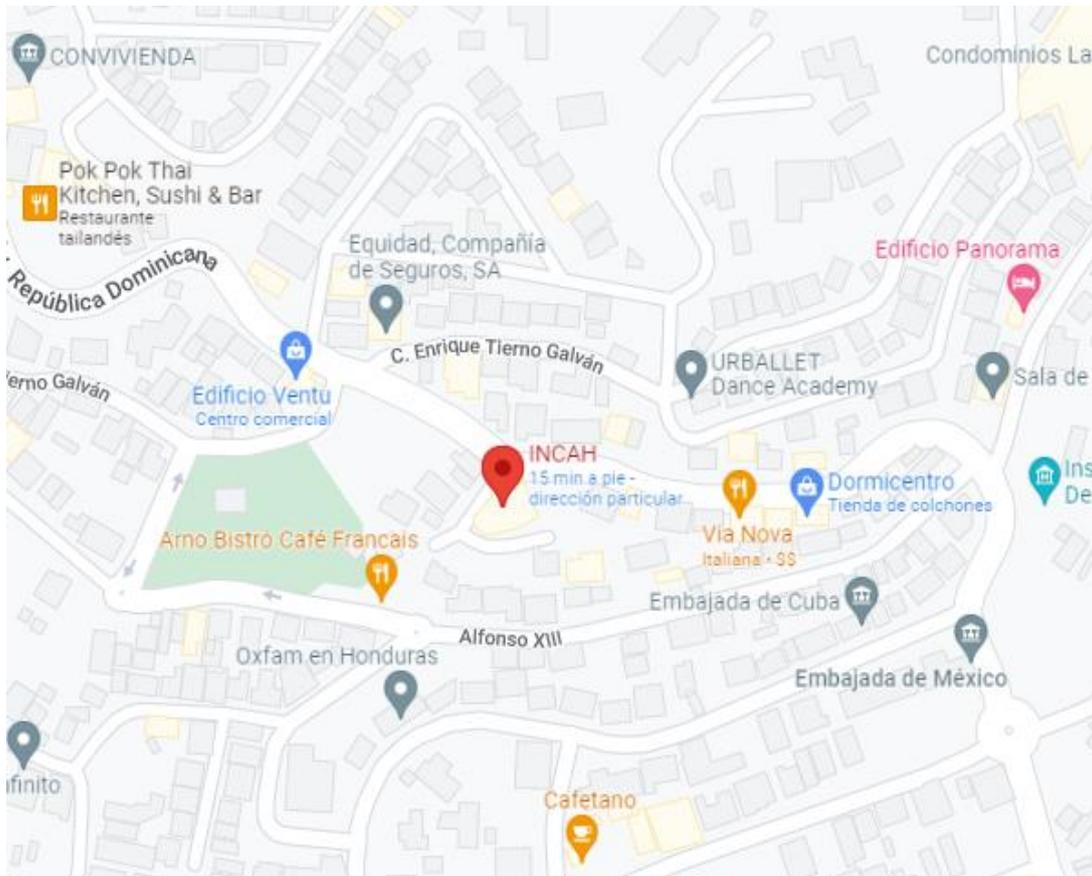
La principal información general de la empresa constructora INCAH se muestra en la Tabla 1.

**Tabla 1 Información general de constructora INCAH**

Información General	
<b>Nombre oficial</b>	Ingenieros Calona de Honduras, S. de R. L. de C. V., (INCAH)
<b>Teléfono</b>	2239-5053 / 22395052
<b>Horario de operación</b>	8:00 am – 5:00 pm
<b>Correo electrónico</b>	inca@yahoo.com

Elaboración propia. Fuente: (encuentralo.hn, s/f)

La empresa constructora INCAH se encuentra ubicada en el departamento de Francisco Morazán, municipio de Distrito Central, ciudad de Tegucigalpa. De manera específica se sitúa en el Edificio Torre Alfa, cubículo 301 en Lomas del Guijarro. Se muestra a continuación la ubicación exacta de INCAH en la Ilustración 4.



**Ilustración 4 Ubicación de INCAH mediante Google Maps**

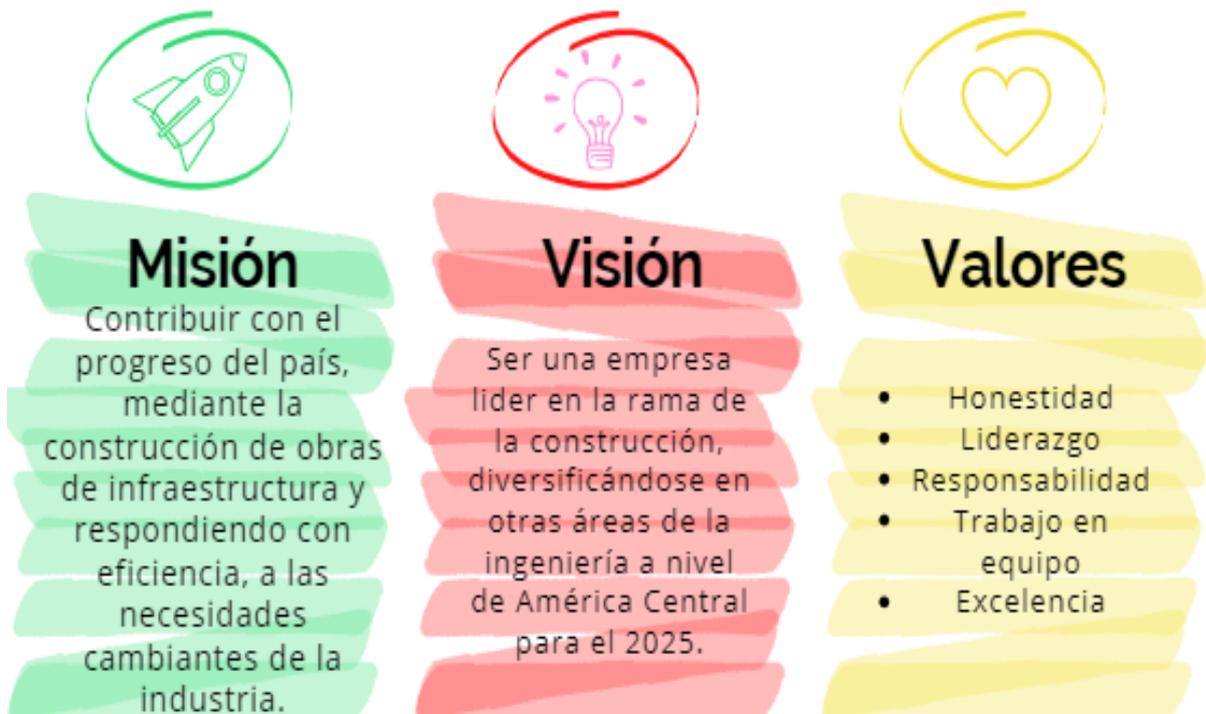
Fuente: (Google Maps, s/f)

### 2.1.2 INTRODUCCIÓN DE LA EMPRESA

INCAH ha establecido e implantado un Sistema de Gestión de la Calidad para demostrar la capacidad para suministrar de forma consistente productos que satisfagan los requisitos de los clientes y los requisitos reglamentarios aplicables. Además, INCAH se compromete con el aumento de la satisfacción de los clientes a través de la eficaz aplicación del Sistema de Calidad, la mejora continua y la prevención de la no conformidad. El Sistema de Gestión de la Calidad de INCAH es conforme a los requisitos de la norma internacional ISO 9001 en su versión 2015 (INCAH, 2022).

### 2.1.3 MISIÓN, VISIÓN Y VALORES DE EMPRESA CONSTRUCTORA INCAH

Para representar de una manera más gráfica, se muestra la visión, visión y valores de INCAH, mediante la Gráfica 1.

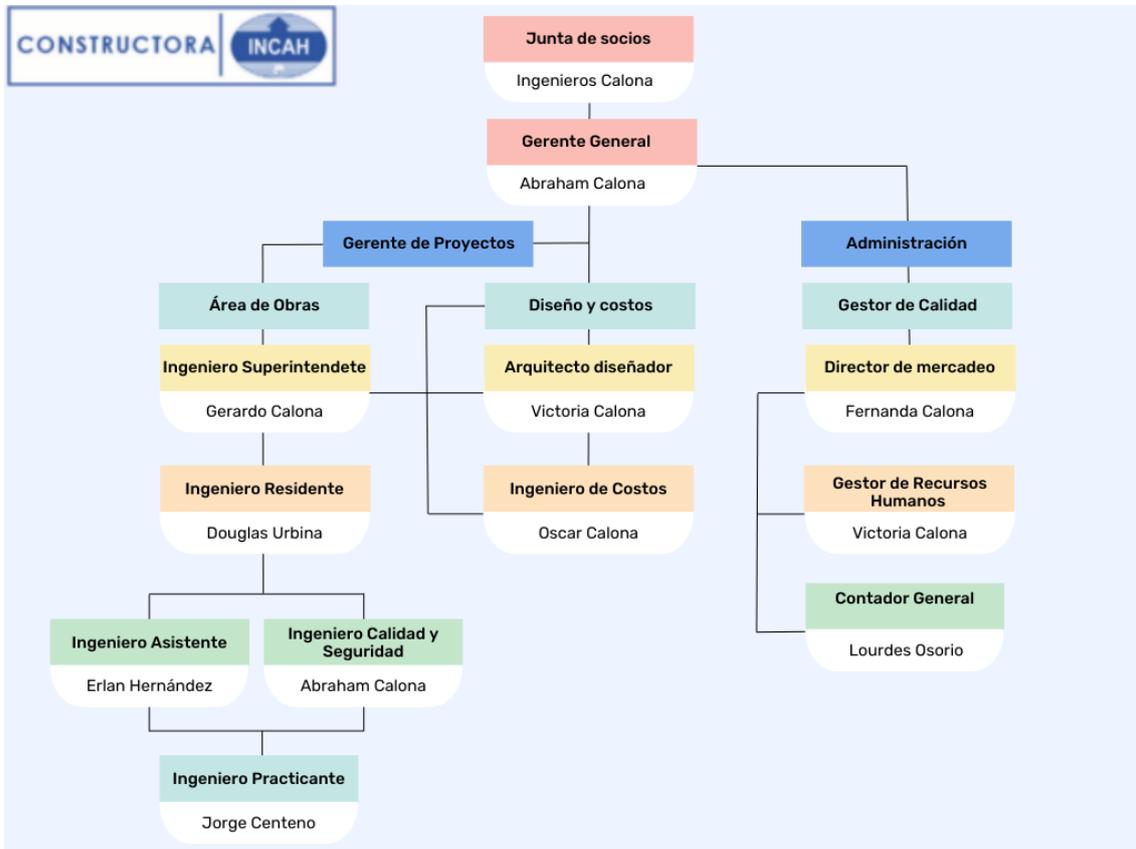


**Gráfica 1 Misión visión y valores de la empresa constructora INCAH**

Elaboración propia. Fuente: (INCAH, 2022)

## 2.1.4 ORGANIGRAMA

A continuación, se muestra el organigrama de INCAH en la Gráfica 2.



**Gráfica 2 Organigrama de constructora INCAH**

Fuente: (INCAH, 2022)

## 2.1.5 PRINCIPALES PROYECTOS

En la Tabla 2 se pueden visualizar proyectos recientes realizados por la empresa constructora INCAH.

**Tabla 2 Principales proyectos realizados por INCAH**

Proyecto	Ilustración
Estacionamiento de Banco Central de Honduras	 <p data-bbox="616 1973 916 2007">Fuente: (D. R. Medina, s/f)</p>

Proyecto	Ilustración
<p>Túnel en Avenida La Paz</p>	 <p>Fuente: (El Heraldo, 2021)</p>
<p>Construcción edificio TPA, INFOP Catacamas</p>	 <p>Fuente: (catacamas.net, s/f)</p>

## 2.2 DEPARTAMENTO O UNIDAD

A continuación, se presentará en qué consiste un departamento o unidad de una empresa y a cuál se perteneció en el desarrollo de esta Práctica Profesional.

### 2.2.1 ¿QUÉ ES UN DEPARTAMENTO DENTRO DE UNA EMPRESA?

“La departamentalización consiste en separar y agrupar las funciones de una empresa conforme a su naturaleza; en otras palabras, a través de la división del trabajo, donde las diversas tareas se delegan de la manera más lógica, se agrupan todas aquellas actividades similares, dando paso a la especialización” (CUAED, s/f).

### 2.2.2 DEPARTAMENTO DE INGENIEROS RESIDENTES/ ASISTENTES

El departamento al cual fue asignado el alumno practicante es de ingenieros residentes/asistentes, formando parte por lo tanto de la denominada ingeniería de

campo. El ingeniero asignado al proyecto de remodelación del Edificio Fortezza fue el Ing. Brian Mejía. Posteriormente se dejó al mando al Ing. Erlan Hernández.

El ingeniero residente es el encargado de dirigir por parte del contratista.

- Ejecutar conforme a los planos y especificaciones técnicas establecidas en el proyecto.
- Velar por el mejor aprovechamiento de los equipos, herramientas, recursos humanos adecuados y necesarios dentro de la obra.
- Llevar a cabo el proyecto encomendado con la calidad, tiempo y costo considerado.
- Cumplir con las normas de seguridad e higiene industrial y de acuerdo con las condiciones establecidas en el contrato suscrito por el contratista. (Hernández, 2017).

El Ingeniero residente es el representante técnico del contratista en la obra y es el encargado de la planificación, coordina al personal directo de la obra y en su caso a los diferentes contratistas que intervienen en la obra, como pueden ser: contratistas eléctricos, de acabados, etc. (Hernández, 2017).

Este ingeniero está al mando en campo de la construcción del proyecto, el cual consta de un complejo habitacional de 5 niveles con terraza, a la par otro complejo habitacional que incluye estacionamiento y una cisterna de 166 m<sup>3</sup> y alrededor de ambos se encuentra un muro de contención hecho de mampostería.

### **2.3 OBJETIVOS DE PUESTO**

Acudir durante 10 semanas al Edificio Fortezza de la colonia Marichal, de tal modo que se apoye y asista al ingeniero residente en el desarrollo de actividades constructivas y de tipo administrativo, aplicando los conocimientos adquiridos en las distintas ramas que se imparten en UNITEC.

### 2.3.1 OBJETIVO GENERAL

Apoyar al ingeniero residente en la supervisión de actividades, manejo de equipo, materiales y recursos humanos, necesarios para llevar a cabo la remodelación del Edificio Fortaleza de la Colonia Marichal, aplicando las materias de Administración de Obras y Procedimientos y Equipos de Construcción.

### 2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Apoyar al ingeniero residente en la elaboración de fichas y planillas de las actividades desarrolladas en los tiempos determinados por la constructora INCAH.
2. Supervisar la ejecución de actividades constructivas realizadas por los colaboradores que sean asignadas por el ingeniero asistente.
3. Llevar el control y monitoreo de inventario de equipo y materiales presentes en la bodega del Edificio Fortaleza de la Colonia Marichal, mediante hoja electrónica de cálculo.
4. Apoyar al ingeniero de campo en la supervisión de los procedimientos llevados a cabo en el bacheo de calles del Municipio del Distrito Central.

### III MARCO TEÓRICO

A continuación, se presentan los principales temas relacionados con el apoyo que se dio en el proyecto "Remodelación de Edificio Fortezza" como parte de la Práctica Profesional llevada a cabo.

#### 3.1 VIVIENDA

Al tratarse de la remodelación de un edificio que tendrá como fin el alojamiento de personas, la vivienda y su importancia social, así como la construcción en vertical, son algunos de los principales temas a tratar para complementar el desarrollo de este informe de Práctica Profesional.

La RAE (2021), define la vivienda como "lugar cerrado y cubierto construido para ser habitado por personas".

Los principales elementos de una ciudad lo conforman los diferentes tejidos residenciales, de los cuales se pueden mencionar no solo los edificios de vivienda, sino además los espacios de públicos como calles, bulevares plazas, avenidas y jardines de barrios o colonias (López, 2012).

Le Corbusier propuso en 1922 un esquema de ciudad contemporánea comprendida en formato rectangular, organizada a partir de la infraestructura vial y libre de desorden. Hilberseimer, por otro lado, propone un desarrollo lineal, con sobreposición de usos industriales y comerciales, con composición de 5 plantas y con zonas residenciales de 15 plantas sobrepuestas a las anteriores (K. Gómez, 2014).

Ambos convergen en un mismo tipo de ciudad funcional, proponiendo grados de verticalidad con usos como vivienda, administrativo, industrial y comercio, sin llegar a la necesidad de desplazamientos para el desarrollo de actividades cotidianas (K. Gómez, 2014).

Una de las principales soluciones para el desarrollo urbano son las viviendas verticales, ya que ofrecen más viviendas en menos espacio, representando a su vez una reducción de hasta 70 % en los costos correspondientes a alumbrado, seguridad o demás servicios públicos (Alvarado, 2020).

En la Ilustración 5 se muestra un ejemplo de edificio de vivienda realizado mediante software electrónico.



### **Ilustración 5 Ejemplo de edificio de vivienda diseñado en programa electrónico**

Fuente: (Nicolás, s/f)

La construcción de edificios verticales en ciudades permite reducir emisiones de dióxido de carbono, mayor eficiencia energética y un manejo correcto de residuos (IMCYC, 2017).

#### **3.1.1 IMPORTANCIA SOCIAL DE LAS VIVIENDAS**

La casa o vivienda es comprendida como una de las demandas primarias y un bien de consumo individual del hecho de habitar, considerada también como un servicio de

tipo social, enlazado a los demás componentes urbanos como lo son centros educativos, parques, hospitales, entre otros (oa.upm, s/f).

A lo largo de su evolución, el hombre ha trascendido de una inicial necesidad de protección ante la naturaleza, manteniendo un constante equilibrio, a un segundo término en el que se empezaron a desarrollar ideas y herramientas constructivas que permitieran presentar avances en la edificación de viviendas (oa.upm, s/f).

La evolución de las viviendas a lo largo de la historia se muestra en la Ilustración 6.



**Ilustración 6 Evolución de las viviendas**

Fuente: (es.dreamstime, s/f-a)

El derecho a una vivienda adecuada fue reconocido como parte del derecho a un nivel de vida adecuado en el artículo 25 de la Declaración Universal de Derechos

Humanos de 1948 y en el artículo 11.1 del Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de 1966 (OHCHR, s/f).

En la Ilustración 7 se esquematiza el derecho a la vivienda anteriormente planteado.



### **Ilustración 7 Derecho a la vivienda**

Fuente: (Inmoversion, 2019)

El rubro concerniente a la vivienda es uno de los principales temas económicos para todos los países desarrollados así como para aquellos subdesarrollados, de modo que en términos generales se muestra de manera positiva, ligándose con la salud pública, la disminución de la pobreza, crecimiento económico, y el equilibrio e inclusión social (Sánchez, 2013).

De este modo, la vivienda se convierte en la principal fuente de activos de las personas de menos ingresos, representando un 50% del activo de toda una familia (Sánchez, 2013).

Existen en la actualidad una contabilización mundial que sobrepasa las 1000 millones de personas que se encuentran habitando viviendas inadecuadas, de las cuales un equivalente a 842 millones está en zonas urbanas (Sánchez, 2013).

Un ejemplo de una vivienda inadecuada es el de la Ilustración 8.



**Ilustración 8 Vivienda inadecuada**

Fuente: (Alvarez, 2016)

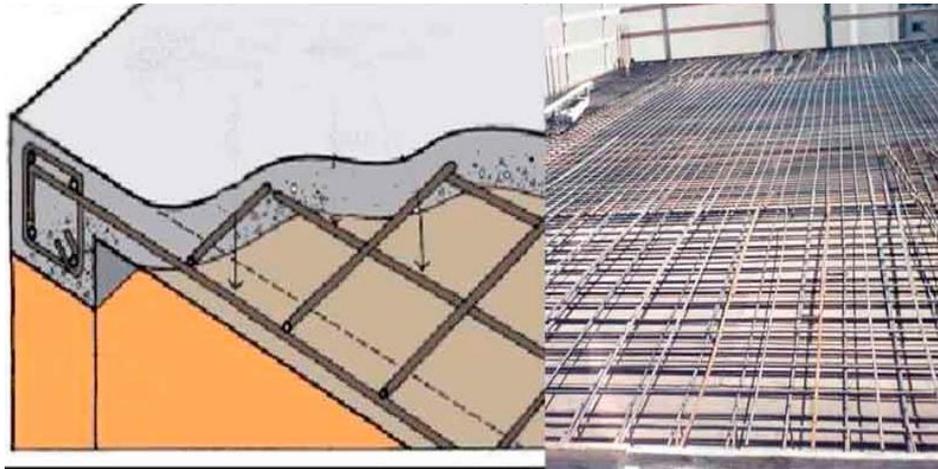
### **3.2 LOSAS DE ENTREPISO**

Una de las principales actividades desarrolladas en campo en el edificio Fortezza, fue la construcción de la losa de entrepiso correspondiente al nivel de azotea, de modo que en este informe de Práctica Profesional se tratará esta temática a continuación:

#### **3.2.1 LOSAS**

Las losas, también denominadas placas de entrepiso, son elementos estructurales rígidos que tienen la función de separar los distintos niveles de una estructura y que son construidos en forma de vigas sucesivas o de forma monolítica, apoyándose en los muros estructurales (Palencia, 2021).

Se muestra en la Ilustración 9 un ejemplo de losa de entrepiso.



**Ilustración 9 Losa de entrepiso**

Fuente: (bloqueras.org, s/f)

Las cargas que recaen sobre las losas son perpendiculares a su plano y la elección del tipo depende de tipo funcional, estructural o estético (Medina, 2013).

Las losas tienen la función de sostener las diferentes cargas vivas como mobiliario y personas, así como su propio peso (Palencia, 2021).

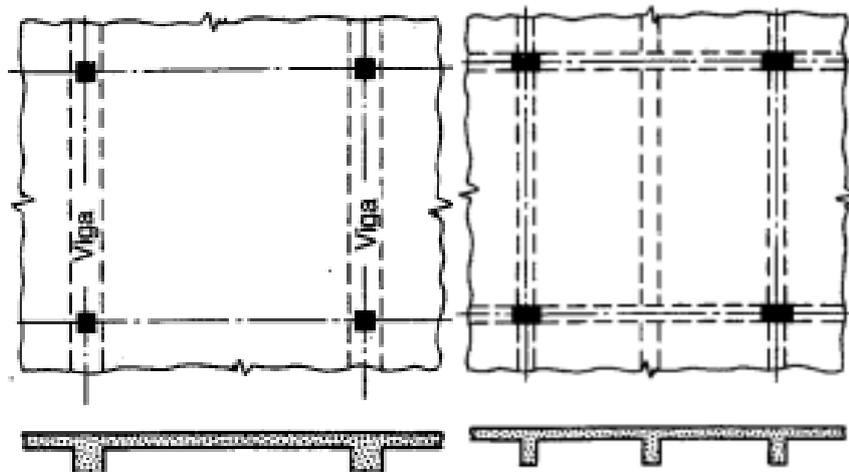
Las losas son elementos planos en los que la carga recae de manera perpendicular al plano y, por lo tanto, su deformación se da de manera parecida al de una viga, diferenciándose con que puede realizarse una curvatura en ambas direcciones, según la relación que haya entre las medidas de la placa (J. Medina, 2013).

### 3.2.2 TIPOS DE LOSAS

Las losas son elementos planos en los que la carga recae de manera perpendicular al plano y, por lo tanto, su deformación se da de manera parecida al de una viga, diferenciándose con que puede realizarse una curvatura en ambas direcciones, según la relación que haya entre las medidas de la placa (J. Medina, 2013).

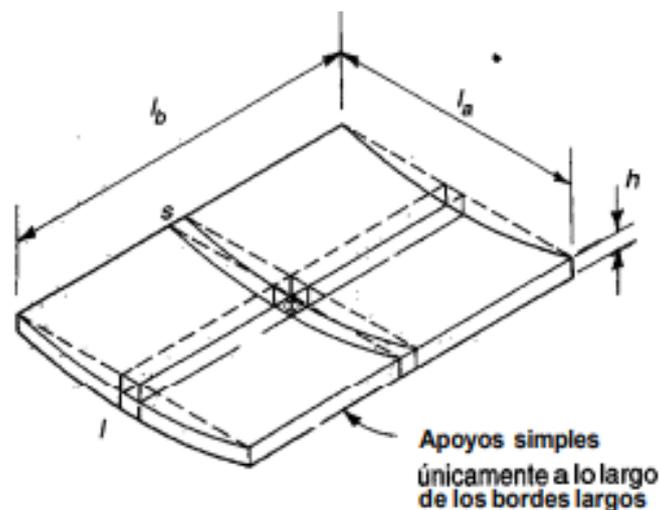
### 3.2.2.1 Losas en una dirección

Las losas pueden estar apoyadas únicamente en 2 lados opuestos. En este caso, la acción estructural llevada a cabo por la losa es principalmente en una dirección ya que la transmisión de cargas es perpendicular a las de las vigas de apoyo existentes (Nilson & Darwin, 1997). Se muestra la Ilustración 10 y la Ilustración 11 como representación de losas en una dirección.



**Ilustración 10 Losas en una dirección**

Fuente: (Nilson & Darwin, 1997)



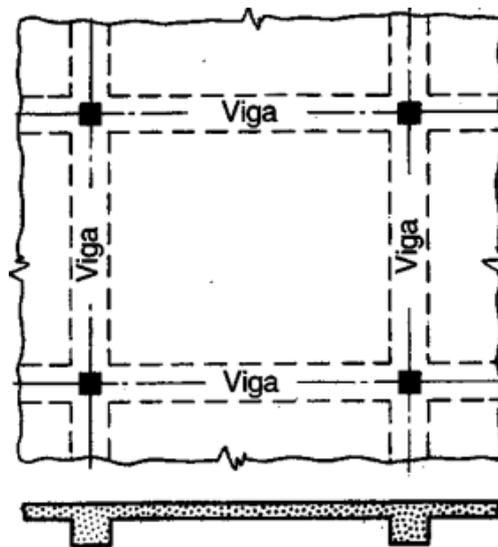
**Ilustración 11 Forma deflectada de una losa en una dirección y cargada uniformemente**

Fuente: (Nilson & Darwin, 1997)

### 3.2.2.2 Losas en dos direcciones

Por otro lado, también puede darse el caso de tener vigas en los cuatro costados, dándose una acción estructural de losa en dos direcciones (Nilson & Darwin, 1997).

Se muestra como esquema ejemplificativo de losa en dos direcciones, la Ilustración 12.



**Ilustración 12 Losa en dos direcciones**

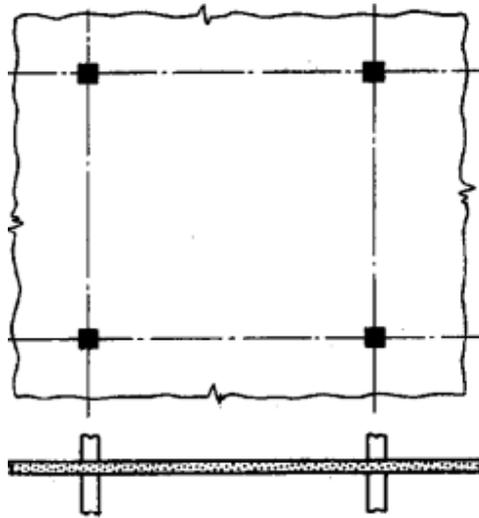
Fuente: (Nilson & Darwin, 1997)

Si se tiene una relación entre la dimensión longitudinal y ancho de placa de losa mayor que 2, la mayoría de la carga se transfiere en la dirección corta hacia las vigas de apoyo, resultando entonces la acción estructural de losa en una dirección aun y cuando se tengan apoyos en los 4 costados.

En el caso de luces no tan largas y que se tenga provista una aplicación de cargas poco pesadas, se utilizan losas de placas planas, las cuales se apoyan de manera directa sobre las columnas, prescindiendo de la utilización de vigas principales o secundarias

Fuente: (Nilson & Darwin, 1997).

En la Ilustración 13 se presenta un esquema de ejemplo de las losas de placa plana.

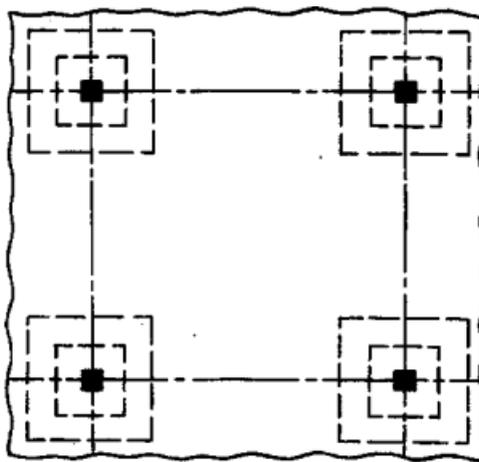


**Ilustración 13 Losas de placa plana**

Fuente: (Nilson & Darwin, 1997)

Existe también el caso de losas de concreto de placa plana en el que en zonas cercanas a la columna se brinda mayor espesor, construyéndose a su vez columnas con forma de campana en la zona superior, de modo que puedan disminuirse los esfuerzos por cortante y flexión negativa alrededor de estas columnas (Nilson & Darwin, 1997).

En la Ilustración 14 se muestra el esquema correspondiente a las losas planas con sobre espesor en apoyos.



**Ilustración 14 Losa plana con sobre espesor en apoyos**

Fuente: (Nilson & Darwin, 1997)

### 3.3 MUROS DE CONTENCIÓN

Es fundamental realizar el análisis de muros de contención ya que de muros de este tipo está compuesta una de las secciones principales del proyecto "Remodelación Edificio Fortezza". Por lo antes descrito, a continuación, se presente un estudio general de los muros de contención.

#### 3.3.1 TIPOS DE MUROS

La finalidad de los muros de los muros de contención es la de brindar estabilidad al terreno natural en el momento en que existe una modificación en su talud natural, fungiendo entonces como soporte de rellenos principalmente (Hurtado, s/f).

Entre los principales muros de contención se tienen los siguientes:

**Muro cantiléver:** Este tipo de muro es construido a base de concreto reforzado, que, para retener la masa de suelo, hace uso de la acción cantiléver (Hurtado, s/f).

En la Ilustración 15 se muestra un ejemplo de muro cantiléver.

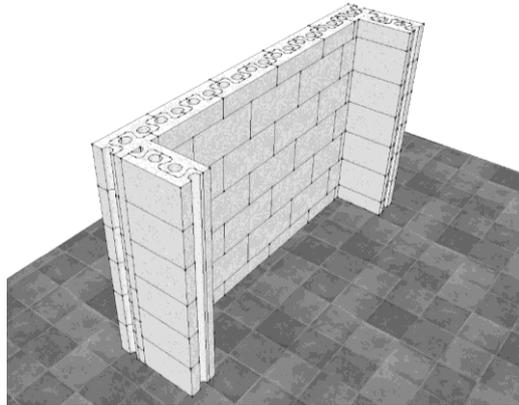


**Ilustración 15 Muro cantiléver**

Fuente: (ABC Chile, 2020)

**Muro contrafuerte:** El muro contrafuerte utiliza el mismo sistema de trabajo que el cantiléver, con la diferencia que este aplica para grandes alturas o altas presiones del terreno natural, de tal forma que este tipo de muros está expuesto a esfuerzos a tensión

(Hurtado, s/f). En la Ilustración 16 se presenta un esquema que ejemplifica un muro con contrafuerte.

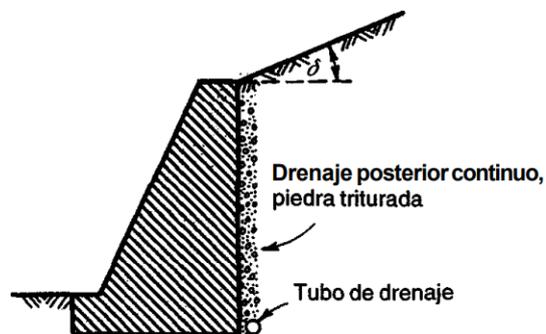


**Ilustración 16 Muro con contrafuerte**

Fuente: (ARMO, s/f)

### 3.3.2 MUROS DE GRAVEDAD

A las estructuras de contención tradicionales que obtienen su soporte o estabilidad debido a la acción de su peso propio se les denomina muros de gravedad. Este tipo de muros son sobre todo pasivos (Suarez, 2012). Se ejemplifica mediante la Ilustración 17.



**Ilustración 17 Muro de gravedad**

Fuente: (Maccaferri Iberia, s/f)

Para estabilizar con eficiencia deslizamientos de menor magnitud se utilizan muros de gravedad, pero se vuelve complicado y poco viable para aquellos de un mayor grado, especialmente para deslizamientos rotacionales. Existen dos tipos de muros de gravedad: muros rígidos y muros flexibles (Suarez, 2012).

### 3.3.2.1 Muros rígidos

Los muros rígidos son estructuras principalmente de concreto, que no albergan grandes deformaciones sin antes romperse (Suarez, 2012).

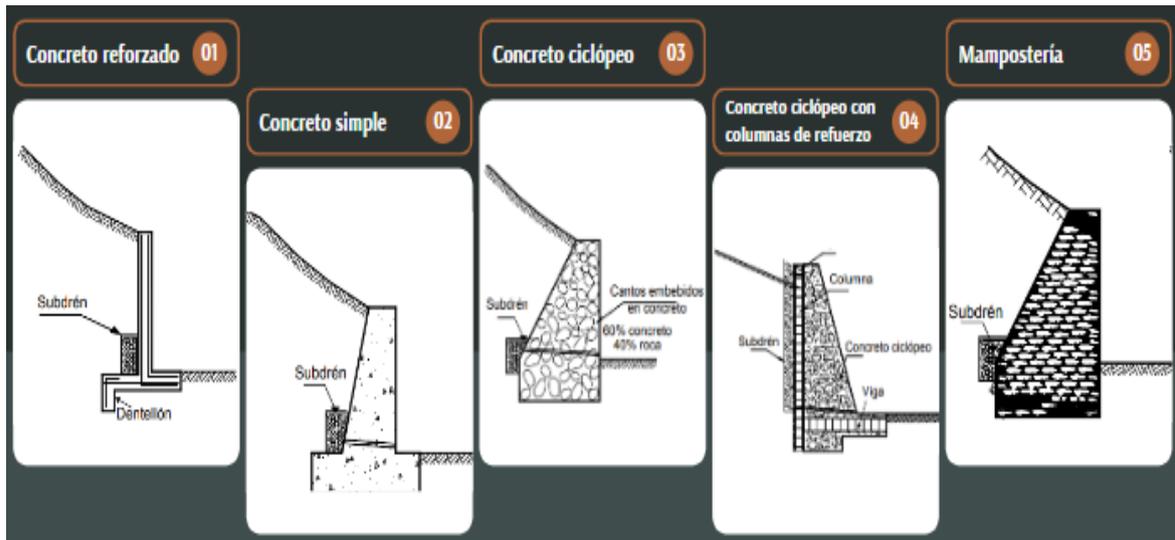
A continuación, en la Tabla 3 se muestran los tipos de muros rígidos, presentándose aspectos ventajosos y desventajosos en cada uno.

**Tabla 3 Ventajas y desventajas de los muros rígidos**

Muro	Ventajas	Desventajas
Reforzado	Los muros de concreto reforzado pueden emplearse en alturas grandes (superiores a ocho metros), previo su diseño estructural y estabilidad. Se utilizan métodos convencionales de construcción, en los cuales la mayoría de los maestros de construcción tienen experiencia.	Requieren de buen piso de cimentación. Son poco económicos en alturas muy grandes y requieren de formaletas especiales. Su poco peso los hace poco efectivos en muchos casos de estabilización de deslizamientos de masas grandes de suelo.
Concreto simple	Relativamente simples de construir y mantener, pueden construirse en curvas y en diferentes formas para propósitos arquitectónicos y pueden colocarse enchapes para mejorar su apariencia exterior.	Se requiere una muy buena fundación y no permiten deformaciones importantes, se necesitan cantidades grandes de concreto y un tiempo de curado antes de que puedan trabajar efectivamente. Generalmente, son poco económicos para alturas mayores de tres metros.
Concreto ciclópeo	Similares a los de concreto simple. Utilizan bloques o cantos de roca como material embebido, disminuyendo los volúmenes de concreto. Generalmente, son más económicos que los de concreto simple o reforzado.	Se requiere muy buena fundación. El concreto ciclópeo (cantos de roca y concreto) no puede soportar esfuerzos de flexión grandes. Se requiere la disponibilidad de bloques de roca.
Concreto ciclópeo con columnas de refuerzo	Combinan las ventajas de economía del concreto ciclópeo con la capacidad de flexión del concreto reforzado.	Se requiere muy buena fundación. Es muy poca la investigación sobre su comportamiento y no existe una metodología aceptada de diseño.
Mampostería o bloques de roca pegados con concreto	Son muy económicos cuando hay disponibilidad de bloques de roca. Son visualmente atractivos.	Se requiere muy buena fundación. Resistencia muy baja a la flexión. Son muy vulnerables a los movimientos.

Fuente: (Suarez, 2012)

En la Ilustración 18 se muestra una representación de estos tipos de muros rígidos.



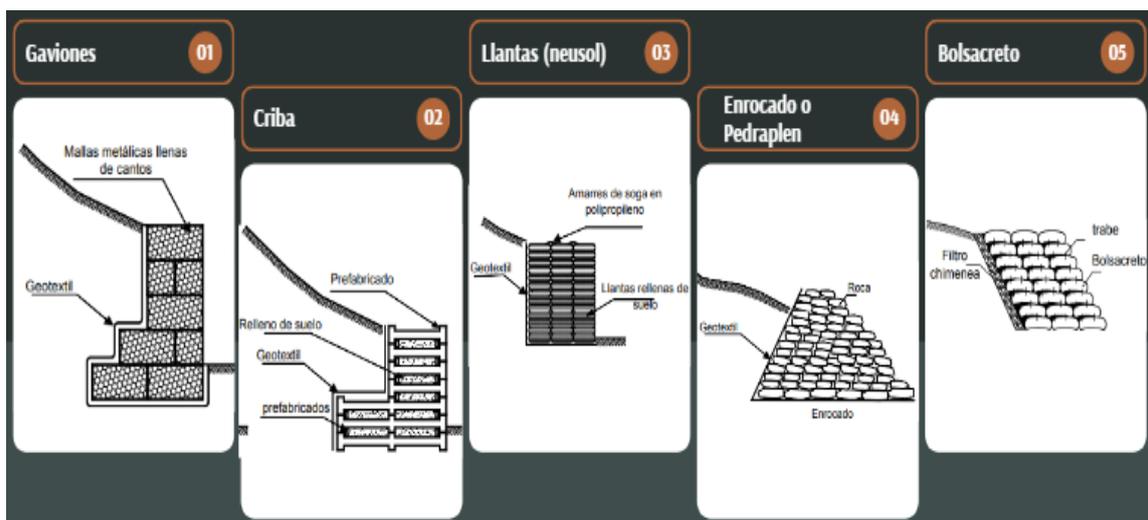
**Ilustración 18 Representación de los tipos de muros rígidos**

Elaboración propia: Fuente: (Suarez, 2012)

### 3.3.2.2 Muros flexibles

Este tipo de muros son masivos y flexibles, adaptables a los movimientos, dependiendo la efectividad de estos de su peso y capacidad de grandes deformaciones sin romper su estructura (Suarez, 2012).

En la Ilustración 19 se muestra una representación de estos tipos de muros flexibles.



**Ilustración 19 Representación de los tipos de muros flexibles**

Elaboración propia: Fuente: (Suarez, 2012)

En la Tabla 4 se muestran las principales ventajas y desventajas de los distintos tipos de muros flexibles.

**Tabla 4 Ventajas y desventajas de los tipos de muro flexible**

Muro	Ventajas	Desventajas
Gaviones	Fácil alivio de presiones de agua. Soportan movimientos sin pérdida de eficiencia. Es de construcción sencilla y económica.	Las mallas de acero galvanizado se corroen fácilmente en ambientes ácidos, por ejemplo, en suelos residuales de granitos se requiere cantos o bloques de roca, los cuales no necesariamente están disponibles en todos los sitios. Al amarre de la malla y las unidades generalmente no se le hace un buen control de calidad.
Criba	Simple de construir y mantener. Utiliza el suelo en la mayor parte de su volumen. Utiliza elementos prefabricados, los cuales permiten un mejor control de calidad.	Se requiere material granular, auto-drenante. Puede ser costoso cuando se construye un solo muro por la necesidad de prefabricar los elementos de concreto reforzado. Generalmente no funciona en alturas superiores a siete metros.
Llantas (Neusol)	Son fáciles de construir y ayudan en el reciclaje de los elementos utilizados.	No existen procedimientos confiables de diseño y su vida útil no es conocida.
Enrocado o pedraplén	Son fáciles de construir y económicos cuando hay roca disponible.	Requieren de la utilización de bloques o cantos de tamaño relativamente grande.
Bolsacreto	Fáciles de construir en contacto con cuerpos de agua.	Son relativamente costosos.

Fuente: (Suarez, 2012)

### 3.4 FALLAS Y REHABILITACIÓN EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

La rehabilitación de las calles en la ciudad capital es un tema de importancia para la comodidad del usuario, así como para la estética de una urbe y que ha tomado impulso debido a la presión mediática a las autoridades municipales.

El pavimento constituye un grupo de capas que se superponen relativamente de manera horizontal, diseñado de manera técnica (Montejo, 1998)

Los pavimentos se dividen en: pavimentos flexibles, pavimentos rígidos y pavimentos semirígidos. Los pavimentos flexibles están compuestos por una carpeta bituminosa, colocada sobre 2 capas no rígidas, base y subbase, de acuerdo con las necesidades del proyecto (Montejo, 1998).

### 3.4.1 ASFALTO

Con respecto al tipo de petróleo crudo, la constitución de base está dividida en: base asfáltica, base parafínica y base intermedia (Miranda, 2010).

Los asfaltos conseguidos a partir de petróleos asfálticos, asfaltos de base asfáltica, son los más utilizados para la pavimentación debido a sus grandes características como ligante y a su resistencia ante las condiciones climáticas (Miranda, 2010).

Contemplando el uso que se le dé, los asfaltos se pueden clasificar en: asfaltos para pavimentos y asfaltos industriales. Los asfaltos para pavimentos a su vez se dividen en: cementos asfálticos, asfaltos cortados y emulsiones asfálticas (Miranda, 2010).

Se presenta en la Gráfica 3 una descripción de los tipos de asfaltos para pavimentos.



**Gráfica 3 Descripción de los asfaltos para pavimentos**

Elaboración propia. Fuente: (Miranda, 2010)

El asfalto es un material oscuro de tipo aglomerante que se compone de mezclas de hidrocarburos no volátiles con un significativo peso molecular, disueltas en petróleo crudo. Se les puede obtener de manera natural o por medio de procedimientos industriales de destilación, con el bitumen como componente principal (Miranda, 2010). Se muestra en la Ilustración 20 un ejemplo de carretera hecha mediante carpeta asfáltica.

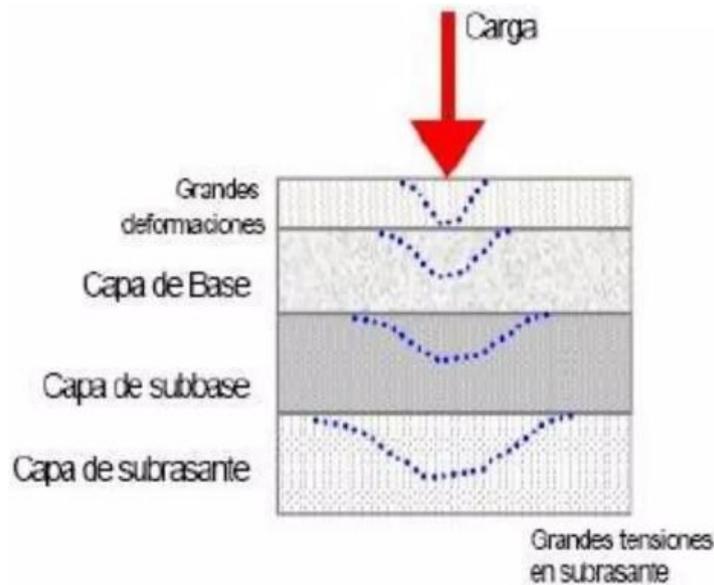


**Ilustración 20 Carretera de asfalto**

Fuente: (Victor, 2020)

Una carpeta conformada por una mezcla asfáltica provee la superficie de rodamiento en la que recae principalmente el tránsito y aporta la funcionalidad (Miranda, 2010).

La transmisión de carga en pavimentos flexibles se representa mediante la Ilustración 21.



### **Ilustración 21 Transmisión de carga sobre pavimentos flexibles**

(Quintanilla, 2021)

#### 3.4.2 TIPOS DE FALLAS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

Existen 2 tipos de fallas en pavimentos:

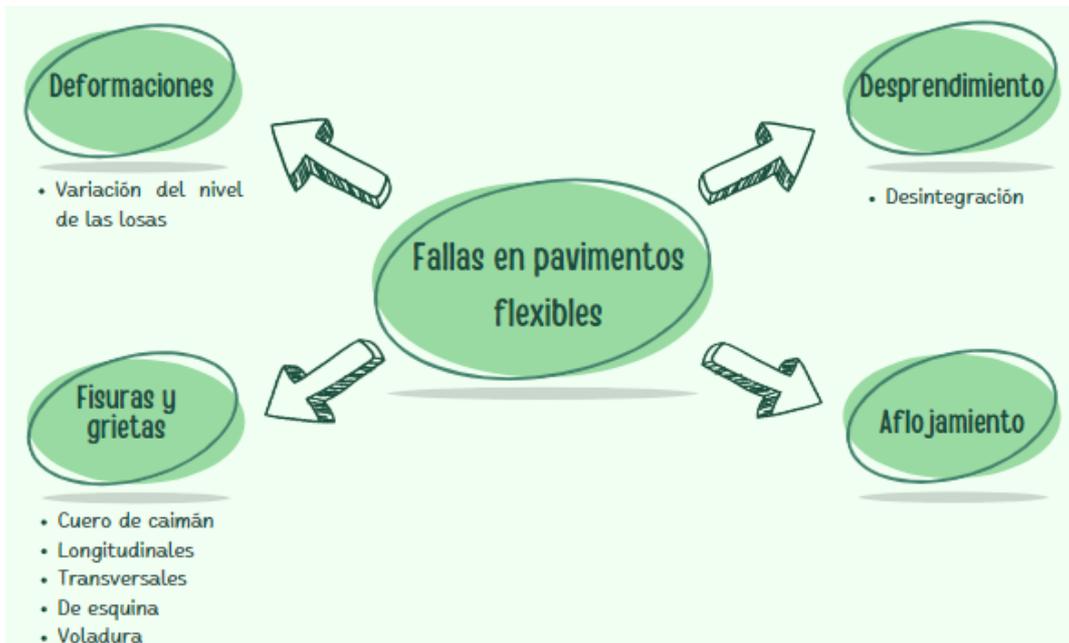
- Fallas superficiales
- Fallas estructurales

Las fallas en la superficie son aquellas que se dan en la superficie de rodamiento, causadas por daños a la capa asfáltica, sin estar ligas a estructura de la calzada. Estas fallas se corrigen mediante la aplicación de delgadas capas asfálticas, brindándole de este modo la impermeabilidad y rugosidad necesaria, así como afinar la superficie (Montejo, 1998).

Por otro lado, las fallas estructurales se refieren a defectos en la superficie de rodamiento, originándose por daños en la estructura del pavimento, es decir en una o más capas que constituyen el pavimento y deben resistir las condiciones climáticas y el tránsito (Montejo, 1998).

Las fallas que se dan en pavimentos flexibles se dividen en 4 tipos: deformaciones, fisuras y grietas, desprendimientos y aflojamientos (Montejo, 1998).

Se muestra la Gráfica 4 con los tipos de fallas en pavimentos flexibles y sus divisiones



**Gráfica 4 Fallas en pavimentos flexibles**

Elaboración propia. Fuente: (Montejo, 1998)

### **3.5 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

Dentro de los proyectos u obras civiles, como es el caso de la remodelación del Edificio Fortezza, se deben considerar el conjunto de residuos que se generan por concepto de materiales de construcción.

Bustos, Comarejo, Cotte, Quintana (2017) afirman: "La industria de la construcción es una de las mayores generadoras de residuos en la actualidad, sin embargo, históricamente ha sido un pilar necesario para el desarrollo de nuestras comunidades".

#### **3.5.1 LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN EN EDIFICIOS**

Dentro de las técnicas y materiales de construcción más comunes que se utilizan en edificios convencionales se tienen los siguientes:

- Cimentaciones con zapatas y vigas de encadenado de hormigón armado.
- Estructura de pilares, vigas y forjados reticulares (25+5cm) de hormigón armado.
- Fachadas de muro de ladrillo perforado de 14cm revocado con mortero monocapa, cámara de aire con aislamiento térmico y tabique interior de ladrillos extruidos de 4cm espesor).
- Aislamientos térmicos de plancha de poliestireno expandido.
- Cubierta plana sobre forjado superior tipo invertida, impermeabilizada con láminas bituminosas acabada con capa de grava.
- Carpinterías exteriores de perfiles de aluminio anodizado con rotura de puente térmico.
- Carpinterías interiores de marcos y hojas de madera y paneles aglomerados.
- Persianas de aluminio lacado con aislamiento térmico de espuma de poliuretano.
- Vidrios cámara 4+4/20/6 en carpinterías exteriores.
- Paredes interiores enyesadas, revestimiento de gres porcelánico en baños, y techos de placas de cartón yeso.
- Pintura plástica sobre paramentos verticales y horizontales interiores.
- Pavimento interior de terrazo y exterior de gres extruido esmaltado.
- Barandillas de estructura de acero galvanizado y cerramiento de vidrio laminado 5+5.
- Estructura de perfiles de acero galvanizado y chapa colaborante en el espacio de comunicaciones. (Reina, 2009)

Se presenta en la Ilustración 22 los materiales de construcción que se utilizan de manera más común en la industria.



**Ilustración 22 Materiales de construcción comunes**

Fuente: (es.dreamstime, s/f-b)

A partir de los anteriores procedimientos, se determinan los siguientes indicadores de peso, energía y emisiones descritos en la Tabla 5 y seguidamente en el Anexo 2.

**Tabla 5 Extracción y fabricación de materiales: repercusión de subsistemas**

<b>Subsistemas</b>	<b>kg/m<sup>2</sup></b>	<b>%</b>	<b>MJ/m<sup>2</sup></b>	<b>%</b>	<b>kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup></b>	<b>%</b>
Replanteo y movimiento de tierras	0	0,00%	0	0,00%	0	0,00%
Cimentaciones y muros de contención	393,56	26,87%	289,57	5,38%	40,07	6,67%
Espacios comunes	41,71	2,85%	306,22	5,69%	30,62	5,10%
Estructuras	539,37	36,83%	1.448,21	26,92%	139,95	23,31%
Cubierta	45,39	3,10%	156,1	2,90%	25,6	4,26%
Fachada principal	75,62	5,16%	168,97	3,14%	15,7	2,61%
Divisiones y elementos inter. primarios	87,68	5,99%	149,16	2,77%	14,26	2,37%
Acabados exteriores	10,46	0,71%	9,01	0,17%	1,05	0,17%
Acabados interiores	159,73	10,91%	464,81	8,64%	52,36	8,72%
Cerramientos int. y ext. secundarios	36,48	2,49%	1.404,87	26,11%	173,69	28,92%
Saneamiento y aguas grises*	27,88	1,90%	143,48	2,67%	18,99	3,16%
Red de agua fría y caliente*	2,89	0,20%	70,14	1,30%	8,78	1,46%
Electricidad e iluminación*	19,66	1,34%	213,69	3,97%	25,24	4,20%
Gas/Combustible*	0,024	0,00%	3,47	0,06%	0,36	0,06%
Climatización/Ventilación*	4,34	0,30%	205,45	3,82%	21	3,50%
Audiovisuales*	0,77	0,05%	16,21	0,30%	2,36	0,39%
Aparatos de elevación	0,71	0,05%	50,6	0,94%	4,87	0,81%
Protección contra incendios*	0,042	0,00%	3,43	0,06%	0,46	0,08%
Equipamiento fijo	18,23	1,24%	276,89	5,15%	25,13	4,18%
<b>Total</b>	<b>1.464,55</b>	<b>100,00%</b>	<b>5.380,28</b>	<b>100,00%</b>	<b>600,49</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: (Reina, 2009)

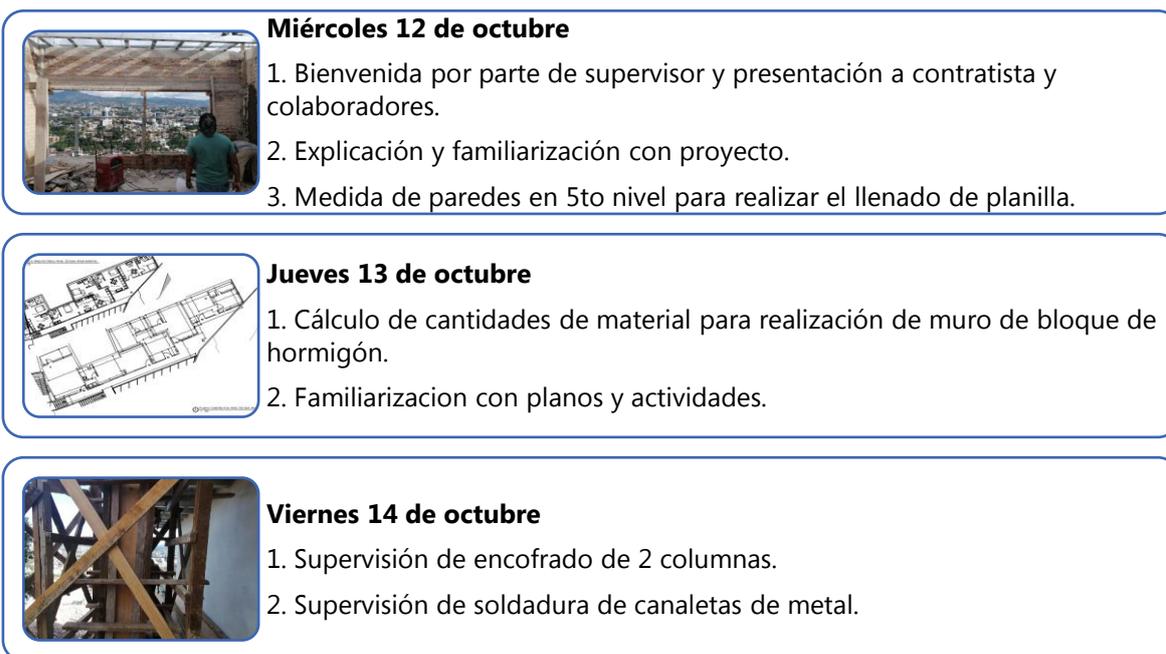
## IV DESARROLLO

En este apartado se describen el conjunto de actividades que se desarrollaron a lo largo de 10 semanas de contribuir con la constructora INCAH en la rehabilitación y construcción de un edificio habitacional.

### 4.1 SEMANA 1

Las actividades llevadas a cabo durante la primera semana van de la mano con la bienvenida y presentación ante el equipo de trabajo compuesto por albañiles, ayudantes, soldadores, peones y el ingeniero residente a cargo de la obra. Además de la parte protocolar, el Ing. Erlan Hernández, quien se desempeña dentro de la obra como Ingeniero Asistente, se encargó de llevar a cabo la familiarización del proyecto en general, detallando así los avances que se tenían hasta el momento para las 3 divisiones de la obra: el muro de contención de mampostería, el cual se encuentra prácticamente culminado, el edificio habitacional principal, que se encuentra en progreso y finalmente, conectado a este edificio, un espacio destinado de manera conjunta a un estacionamiento, residencia y una cisterna de 166m<sup>3</sup>.

A continuación, en la Gráfica 5 se presenta un esquema general de las actividades desarrolladas por día durante la semana 1.



**Gráfica 5 Resumen de actividades realizadas en semana 1**

#### 4.1.1 MIÉRCOLES 12 DE OCTUBRE

Este primer día empezó con el arribo al edificio en construcción a inmediaciones de la Colonia Marichal a las 8:00 am. Al llegar, el ingeniero asistente, Erlan Hernández, procedió a realizar la bienvenida, para posteriormente proceder con la presentación del practicante a los colaboradores dentro de la obra.

El ing. Erlan Hernández procedió a mostrar y dar un recorrido a las 3 diferentes etapas en la que consiste el proyecto, mencionando puntos generales de estos, debido a que pidió apoyo en otra actividad. Dentro de los puntos clave mencionados se encuentran los siguientes

- 1. Muro de contención:** Este muro de contención hecho a base de mampostería está situado en la parte perimetral de uno de los costados del terreno. Debido al tipo de topografía de la zona fue necesaria su construcción, la cual consistió en varias hiladas de mampostería que alcanza los 6 metros, bajando 1m por secciones a manera de escaleras. A este muro le fue instalado el denominado drenaje francés. El terreno retenido por el muro se fue compactando en capas de 20 cm. Cabe destacar que, al momento de iniciada esta práctica profesional, esta etapa constructiva ya estaba finalizada El muro de contención de mampostería se puede observar en la Ilustración 23.



**Ilustración 23 Muro de contención de mampostería**

**2. Zona habitacional 1:** Esta zona está dispuesta a fungir como apartamentos, pero también posee un sector de parqueos y en la zona inferior una cisterna con una capacidad aproximada de 166 m<sup>3</sup>. Esta zona se puede visualizar en la Ilustración 24.



**Ilustración 24 Zona habitacional 1**

**3. Zona habitacional 2:** Esta zona es el eje principal del proyecto. Aquí estuvo situado un antiguo edificio, al que se le dio rehabilitación general y también se procedió con la construcción de paredes, así como las demás disposiciones descritas en planos para todos los niveles, mencionando que su uso será basado en apartamentos. La zona habitacional 2 se refleja en la Ilustración 25.



**Ilustración 25 Zona habitacional 2**

La siguiente actividad para desarrollar ese día consistió en el llenado de planilla, la cual se realiza cada 15 días y en esta se justifica el trabajo realizado por el contratista y sus colaboradores. El supervisor además pidió al practicante, medir algunas de las paredes situadas en el quinto nivel.

Se puede apreciar en la Ilustración 26 la medición de una de las ventanas del quinto nivel.



**Ilustración 26 Medición de pared en quinto nivel**

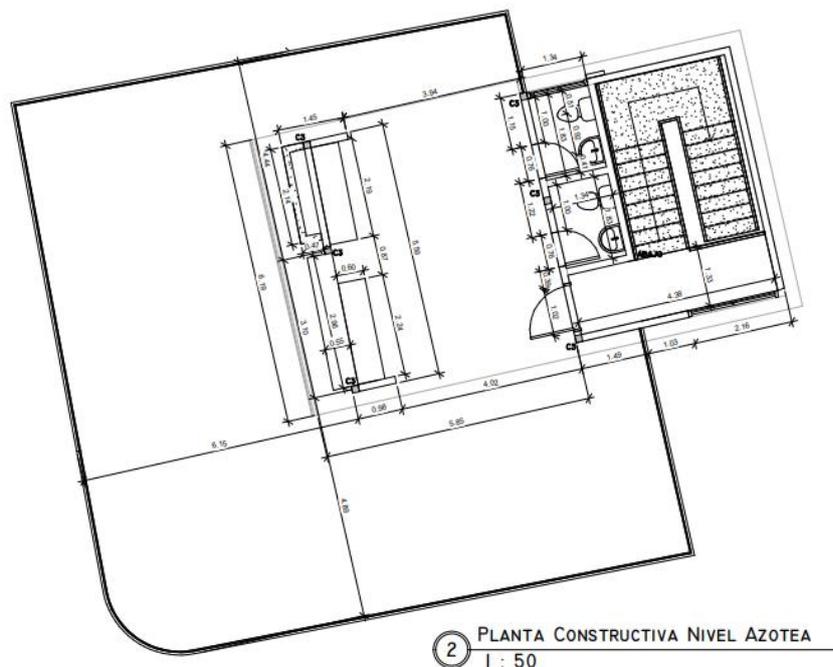
Por parte del supervisor fueron explicadas las demás actividades realizadas antes de iniciada la práctica profesional, las cuales consistían en el armado de vigas y fundición de las escaleras y losas de descanso del primer nivel. De manera ejemplificada, se puede apreciar la ficha de actividades en la Tabla 6 y el resto se puede encontrar en el Anexo 3

**Tabla 6 Llenado de ficha con actividad "armado de acero de refuerzo para gradas"**

ARMADO DE ACERO DE REFUERZO						
DESCRIPCION	UNIDAD	DIAMETRO	LARGO	CANTIDAD	PESO	TOTAL (KG)
<b>1. LOSA DE DESCANSO Y GRADAS</b>						
(PETATE) LONGITUDINAL #5	KG	5	7.15	5.00	1.555	55.59
(BASTONES) #4	KG	4	7.15	6.00	0.995	42.69
<b>2. GRADAS</b>						
(PETATE) LONGITUDINAL #5	KG	5	4.25	5.00	1.555	33.04
(BASTONES) #4	KG	4	4.25	6.00	0.995	25.37
<b>3. VIGAS (2 VIGAS)</b>						
LONGITUDINALES #4	KG	4	2.96	6	0.995	17.67
ANILLOS #3 (@ 0.20m)	KG	3	1.60	15	0.56	13.44
ESPERAS PARA DESCANSO #4	KG	4	1.50	14	0.995	20.90
<b>4. VIGAS "</b>						
LONGITUDINALES #4	KG	4	12.10	6	0.995	72.24
ANILLOS #3 (@ 0.20m)	KG	3	1.60	61	0.56	54.66
<b>5. DESCANSO (TRANSVERSAL) "DOBLE PETATE "</b>						
TRANSVERSALES #4	KG	4	2.26	12	0.995	26.98
<b>TOTAL KG DE ARMADO DE ACERO</b>						<b>362.58</b>
<b>GRAN TOTAL DE ACERO</b>						<b>362.58</b>

#### 4.1.2 JUEVES 13 DE OCTUBRE

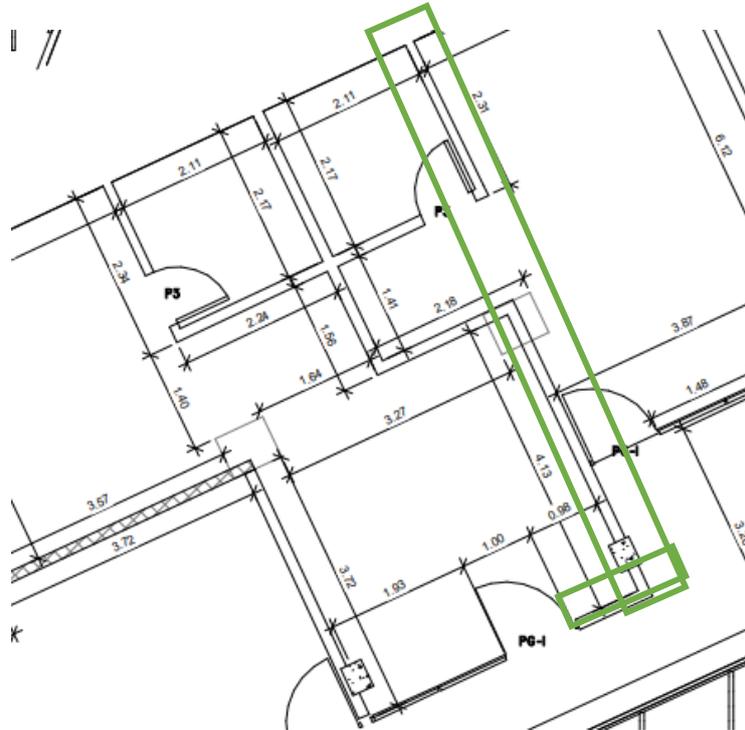
Este día inició con la familiarización con los planos que fueron previamente brindados por el ingeniero Erlan Hernández. El plano de planta constructiva de azotea se puede observar en la Ilustración 27, mientras que el resto de los planos brindados se encuentran en el Anexo 4.



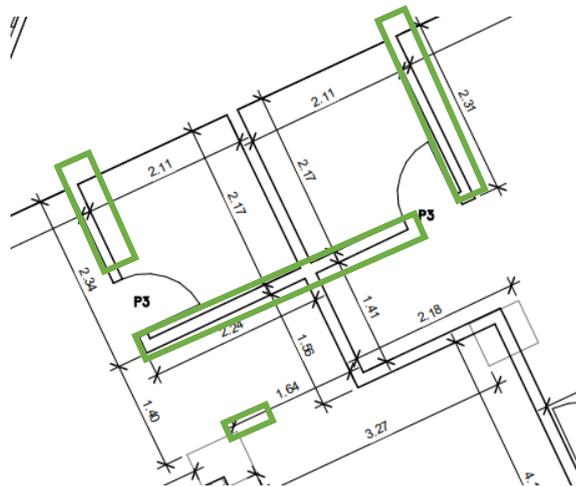
**Ilustración 27 Plano de planta constructiva nivel azotea**

Además, se realizó el cálculo de cantidad de bloques que correspondería comprar para levantar un conjunto de paredes de la siguiente forma:

Inicialmente, se realizó la medición de las secciones marcadas en color verde de la Ilustración 28 y la Ilustración 29.



**Ilustración 28 Sección 1 plano planta estudio nivel apartamentos**



**Ilustración 29 Sección 2 plano planta estudio nivel apartamentos**

Se realizó la suma de las mediciones de las paredes marcadas en verde:

$$Dist. longitudinal = 2.31m + 2.11m + 7.40m + 3.80m$$

$$Dist. longitudinal = 15.62m$$

La altura que estas paredes poseen es de 3.60m.

Se obtiene entonces el área total de pared mediante la Ecuación 1, correspondiente a un rectángulo.

$$\text{Área de pared a construir} = \text{Dist. longitudinal} * \text{Altura}$$

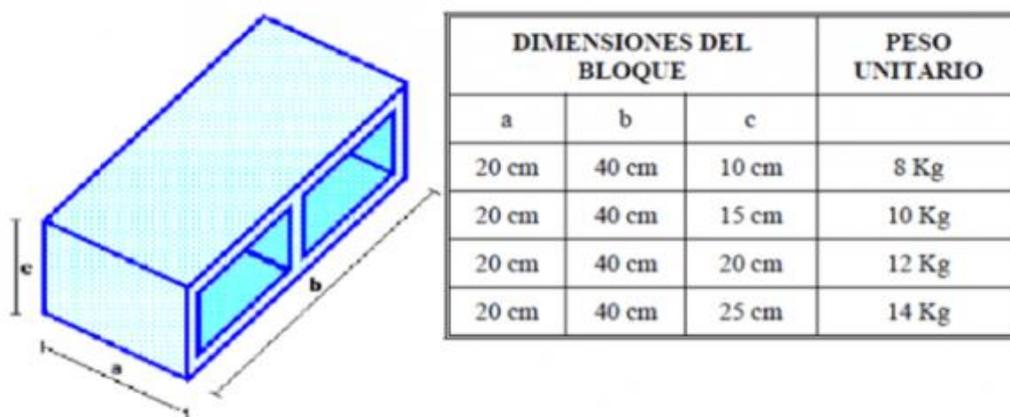
**Ecuación 1 Área de pared a construir**

$$\text{Área de pared a construir} = 15.62m * 3.60m$$

$$\text{Área de pared a construir} = 56.23m^2 \cong 57m^2$$

El área de la pared se calcula de manera unitaria, es decir, por cada 1m<sup>2</sup> esto para facilitar los cálculos.

El área del bloque se obtiene de igual forma haciendo uso de la Ecuación 1 y con las dimensiones estándar de un bloque de hormigón, cómo se muestra en la Ilustración 30.



**Ilustración 30 Dimensiones bloque de hormigón**

Fuente: (construir.esnicaragua, 2016)

En las paredes construidas el bloque utilizado es el de 8kg, por tanto, el área de un bloque estaría dado por la Ecuación 1.

$$\text{Área de bloque} = 0.22m * 0.42m$$

$$\text{Área de bloque} = 0.0924 m^2$$

La cantidad aproximada de bloques para sección unitaria de pared se obtiene de la Ecuación 2.

$$\text{Cantidad de bloques para sección unitaria} = \frac{\text{Área unitaria de pared}}{\text{Área de bloque}}$$

**Ecuación 2 Cantidad de bloques aproximada a utilizar para sección unitaria de pared**

$$\text{Cantidad de bloques para sección unitaria} = \frac{1 \text{ m}^2}{0.0924 \text{ m}^2}$$

$$\text{Cantidad de bloques para sección unitaria} = 10.82 \cong 11 \text{ bloques}$$

Debido al desperdicio que es recomendable considerarse, el ing. Erlan Hernández recomendó dejar 1 bloque extra con esta finalidad, siendo entonces la cantidad de bloques para una sección unitaria de pared de 12.

La cantidad de bloques necesaria para la pared se calcula mediante la Ecuación 2.

$$\text{Ctd. bloques paredes} = \text{Ctd. bloques S. unitaria} * \text{Área de pared a construir}$$

$$\text{Ctd. bloques paredes} = 12 \text{ bloques} * 57 \text{ m}^2$$

$$\text{Ctd. bloques paredes} = 684 \text{ bloques}$$

En total, se requiere la cantidad total de **684 bloques** para ambas secciones de muro de bloque de hormigón.

El fin de este cálculo era conocer la cantidad de bloques que se necesitarían para la pared, y así realizar un pedido. Se contaba con 140 bloques en el proyecto, por lo que, al hacer la sustracción se pidieron **550 bloques**, redondeando a un número con el que se pudiese realizar el pedido sin problemas.

#### 4.1.3 VIERNES 14 DE OCTUBRE

La principal actividad realizada a lo largo del día fue la de supervisión de la soldadura de las canaletas que se colocarían en la parte superior del nivel 5, tal cual se muestra en la Ilustración 31. Cabe mencionar que en esta actividad se estuvo la mayor parte del día.



**Ilustración 31 Supervisión de soldadura de canaletas de techo en nivel 5**

La otra actividad desarrollada durante la tarde fue la de supervisión del encofrado de 2 de las 4 columnas que rodean la caja de escaleras, como se puede visualizar mediante la Ilustración 32. Estas columnas están compuestas por 10 varillas #5 y anillos @ 20cm.



**Ilustración 32 Supervisión de encofrado de columnas**

## **4.2 SEMANA 2**

En la semana 2 se desarrollaron una serie de actividades como la construcción de las escaleras del segundo nivel, la soldadura y colocación de láminas de Aluzinc, pero

teniendo por prioridad el afinamiento y culminación de todos los detalles para la construcción de la losa del nivel de azotea, para la cual se prevé acondicionar como área social para los futuros propietarios de los apartamentos del edificio.

También durante esta semana se llevó a cabo la defensa de Proyecto I ante una terna.

A continuación, en la Gráfica 6 se presenta un esquema general de las actividades desarrolladas por día durante la semana 2.



#### **Lunes 17 de octubre**

1. Conteo de material para camas de losa aligerada de azotea.
2. Medición de material hidráulico necesario para nivel de azotea.



#### **Martes 18 de octubre**

1. Revisión de concordancia de cortes en pared para cableado eléctrico.
2. Continuación de supervisión de soldadura en canaletas de 5to nivel.
3. Supervisión de piloteado para escaleras del segundo nivel: colocación de tablero de escalera y tablero de descanso.



#### **Miércoles 19 de octubre**

1. Supervisión en trazado de gradas de modo que concuerden con planos.
2. Supervisión de colocación de tapa para peldaño, tacos y encofrado lateral de escaleras.
3. Conteo de bolsas de cemento.



#### **Jueves 20 de octubre**

1. Supervisión de seguridad en movilización de láminas de zinc y canaletas al segundo nivel.
2. Continuación en supervisión de soldadura de canaletas.
3. Supervisión en colocación de láminas de zinc en 5to nivel.
4. Supervisión en colocación de armado de escaleras.



#### **Viernes 21 de octubre**

Defensa de Proyecto de Graduación ante terna.

**Gráfica 6 Resumen de actividades realizadas en semana 2**

#### 4.2.1 LUNES 17 DE OCTUBRE

Por la mañana se realizó el conteo de varillas de  $\frac{3}{4}$ " que serán utilizadas en la conformación de la cama de acero para la construcción de la losa de azotea de 10 cm de espesor.



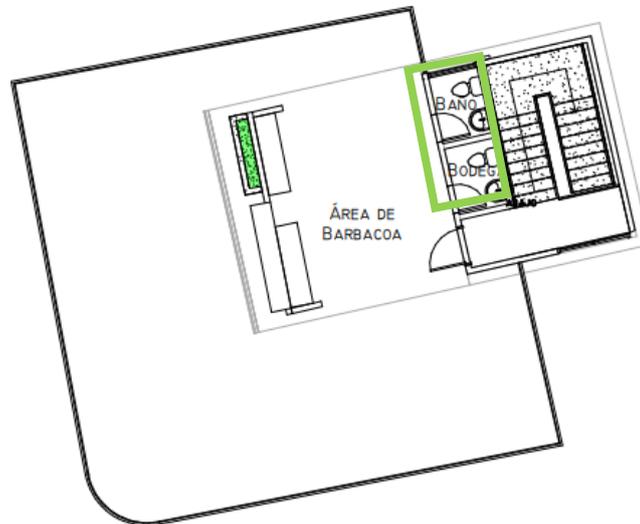
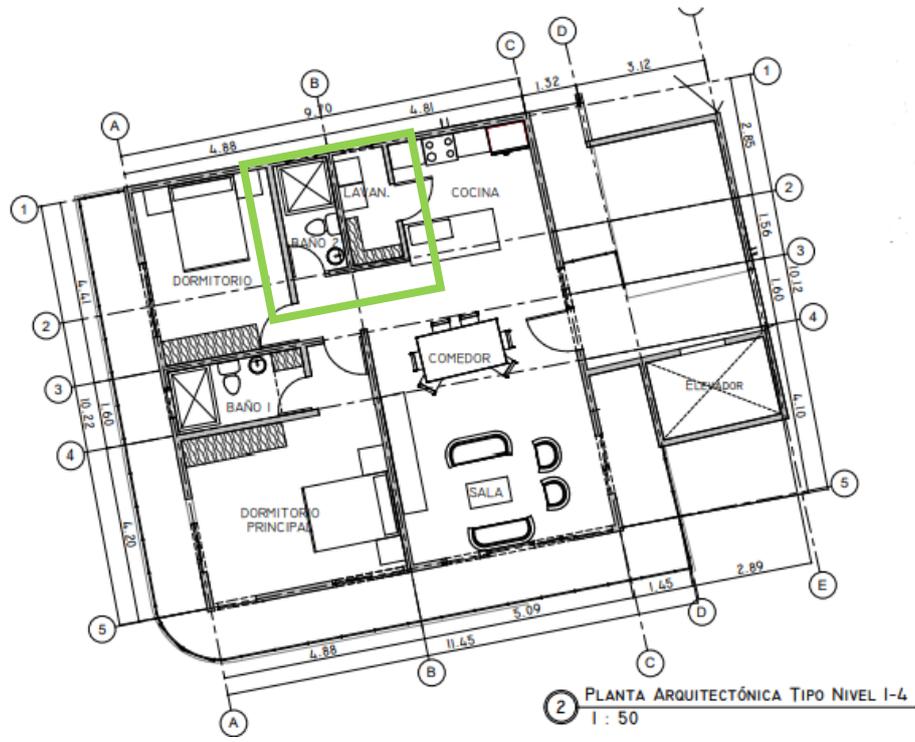
**Ilustración 33 Conteo de varillas de 3/4" para losa de azotea**

Además, durante el día se realizó la estimación de los materiales hidráulicos que se necesitarían para el nivel 5, utilizando como referencia la configuración de los niveles inferiores, pero tomando en cuenta diferentes posiciones dentro del nivel, como se aprecia en la Ilustración 34.



**Ilustración 34 Configuración de tubería y accesorios de nivel 1, 2, 3, 4**

Se muestra además en la Ilustración 35, el plano que se tomó por referencia para el cálculo de ml de tuberías y accesorios para el quinto nivel, marcando en verde las zonas donde hay tuberías y demás.



**Ilustración 35 Planos de referencia para conocer ml de tubería y accesorios**

En la misma Ilustración 35 se muestra el plano de azotea, en el cual se observa la ubicación real donde irán los baños en la azotea, a un costado de la entrada principal.

Las cantidades de materiales obtenidos se detallan en la Tabla 7.

**Tabla 7 Cantidades de materiales de tuberías a pedir para nivel 5**

Tipo de tubería/accesorio	Cantidad
Tubería ½" (ml)	18
Tubería 2" (ml)	18
Tubería 4" (ml)	2.5
Reductor 4 a 2"	1
Reductor 6 a 4"	1
Codo 90° (No. 4)	5
Codo 90° (No. 2)	3
Codo 180° (No. 4)	5
T (No.4)	5
T (No. 2)	3
Y (No. 2)	7
Retenedor (No. 2)	2
Retenedor (No.4)	2

#### 4.2.1 MARTES 18 DE OCTUBRE

Durante la mañana, la primera actividad encargada por el supervisor consistió en verificar que los cortes en el repello de paredes en el quinto nivel se estaban realizando en los lugares adecuados por parte de los colaboradores, según lo que indican los planos eléctricos. Se muestra la Ilustración 36 para verificar que los lugares cortados mediante la cortadora de concreto fueron los adecuados.



**Ilustración 36 Paredes cortadas en quinto nivel**

Posteriormente se pidió apoyo en la supervisión del piloteado para las escaleras del segundo nivel. En este tipo de trabajos los colaboradores ya poseen una amplia

experiencia, por lo cual la supervisión no es de mayor cuidado. Esta supervisión se basa más que todo en verificar que las diferentes reglas de madera colocadas sean colocadas a nivel de manera correcta; los colaboradores utilizan un nivel de burbuja.

Se observa en la Ilustración 37 el inicio del piloteado que estaría compuesto por listones, cuñas, flechas, puntales y contravértices.



**Ilustración 37 Inicio de cimbra para escaleras del segundo nivel**

Cabe señalar que, como en todo proyecto constructivo desarrollado en la región, el factor económico es de los de mayor importancia y por tanto, se busca ahorrar la mayor cantidad de materiales con que se cuente, siendo el caso de la madera para encofrado el caso, y a la cual se le busca dar varios usos, siempre y cuando se encuentre en condiciones óptimas.

#### 4.2.2 MIÉRCOLES 19 DE OCTUBRE

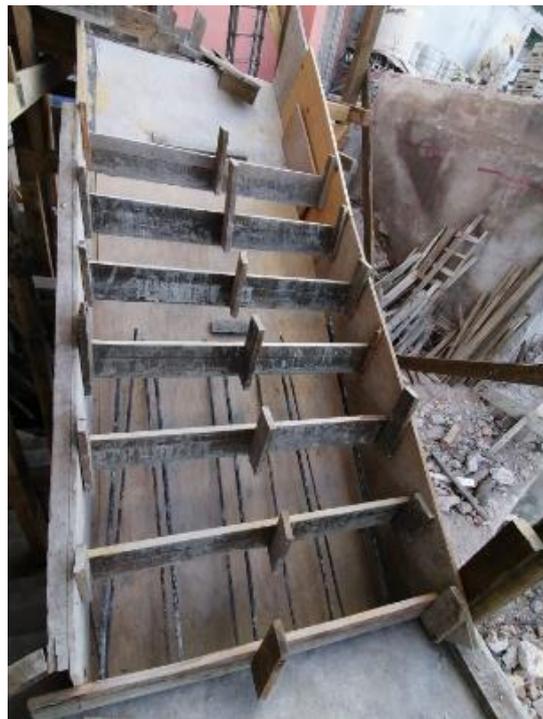
Este día se basó principalmente en la supervisión del encofrado de las escaleras del segundo nivel.

Se llevó a cabo la colocación del encofrado inferior y lateral de ambos tramos de las escaleras, así como de las losas de descanso tanto de nivel intermedio como del tercer

nivel. De igual forma, se realizó el trazado de la configuración de gradas, la colocación de la tapa para peldaño y los tacos, que ayudan en la conformación de cada grada, como se aprecia en la Ilustración 38 e Ilustración 39



**Ilustración 38 Colocación de madera para contrahuella**



**Ilustración 39 Encofrado de primer tramo de escaleras del segundo nivel**

También es importante destacar la importancia de dejar la longitud de desarrollo de las varillas de la losa de descanso del segundo nivel que se pudo apreciar en la ilustración anterior, que ayuda, además de darle mayor rigidez a las escaleras, para el amarre con el armado en la rampa de estas escaleras.

Por la tarde se pidió realizar el conteo de las bolsas de cemento disponibles, para tener el conocimiento de cuántas bolsas se necesitarán en las actividades de los posteriores días para realizar el pedido y que la oficina principal se encargue de esta parte administrativa. Se puede observar en la ilustración la cantidad de bolsas de cemento disponibles en ese momento.

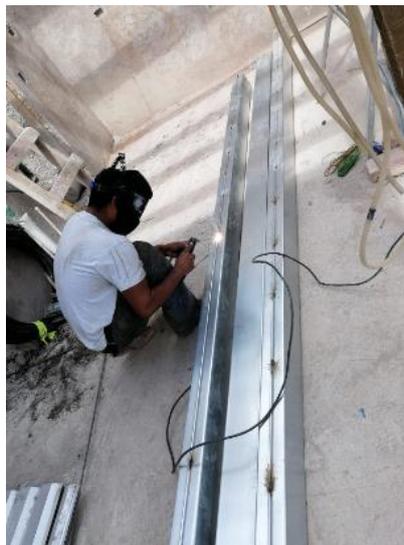


**Ilustración 40 Bolsas de cemento disponibles al miércoles 20 de octubre**

#### 4.2.3 JUEVES 20 DE OCTUBRE

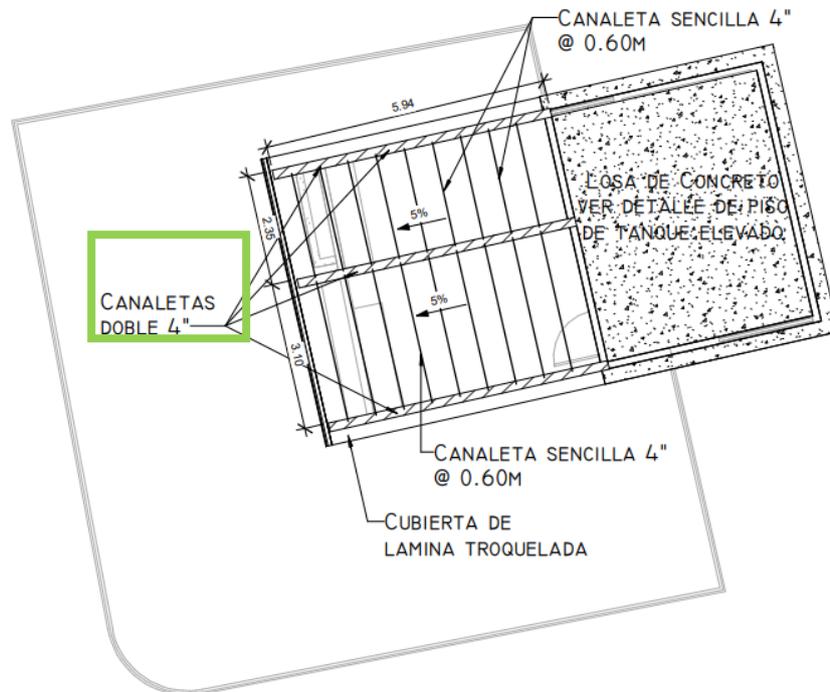
El armado y fundición de azotea era el principal objetivo para llevar a cabo durante esta semana y estaba provista a realizarse el sábado 22 de octubre, por lo que era fundamental terminar con la soldadura de las canaletas.

Se observa entonces en la Ilustración 41 la continuación de la soldadura de las canaletas dobles de 4”.



**Ilustración 41 Continuación de soldadura de canaletas 20 de octubre**

Es conveniente mostrar mediante la Ilustración 42 cómo van colocadas estas canaletas de manera longitudinal al techo.



**Ilustración 42 Visualización de plano en planta de canaletas dobles de 4"**

De manera simultánea a la soldadura se llevó a cabo el traslado de las láminas de Aluzinc desde el primer nivel hasta el quinto. Para cumplir con ello los trabajadores utilizaron las gradas de madera de acceso para llegar hasta el quinto nivel, como se muestra en la Ilustración 43.



**Ilustración 43 Traslado de láminas de Aluzinc al quinto nivel**

Mientras en algunas zonas faltaba por completar detalles mínimos de las canaletas, otras ya se encontraban finalizadas en su totalidad, por lo que para agilizar el proceso se optó por empezar a colocar las láminas de Aluzinc, como se observa en la Ilustración 44.



**Ilustración 44 Colocación de láminas en techo de quinto nivel**

Mientras este trabajo se llevaba a cabo, un par de colaboradores se encargaban de realizar la limpieza a la cara interior de una pared compartida con uno de los vecinos, para poder darle posteriormente un mejor acabado y atractivo visual mediante repello. La Ilustración 45 muestra el desarrollo de esta actividad.



**Ilustración 45 Limpieza de pared compartida con vecino para posterior repello**

Por la tarde, un par de trabajadores llevaron a cabo el armado de las escaleras y de la losa de descanso de entrepiso. Este armado consistió en un doble petate con varillas #4 y #5 colocadas de manera longitudinal y transversal.

La colocación del petate se puede observar mediante la Ilustración 46.



**Ilustración 46 Inicio de colocación de petate en losa de descanso y rampa de gradas**

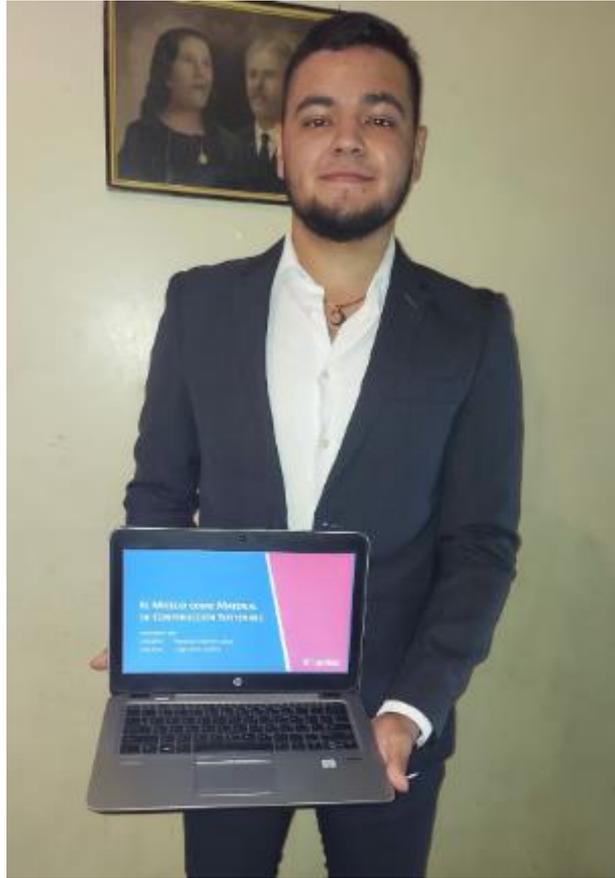
#### 4.2.4 VIERNES 21 DE OCTUBRE

Este día no se asistió como era ya cotidiano a la práctica debido a que era el día de presentación y defensa del Proyecto I ante la terna.

La hora de presentación fue a las 10:00 am y en esta, junto compañero de Proyecto I, Francisco Lanza defendimos durante 20 minutos nuestro trabajo titulado "El micelio como material de construcción sostenible".

Al final de la defensa se mostraron observaciones y se hicieron una serie de preguntas, de lo cual se pudo dar respuestas satisfactorias a la terna conformada por el Dr. Marco Canales, decano de la Facultad de Ingeniería, el MSc. ing. José Bardales, jefe académico de la carrera de Ingeniería Civil y el MSc. ing. Víctor Martínez.

A continuación, se muestra mediante la Ilustración 47 el momento en que ya había finalizado la defensa ante la terna y el practicante presentó en una fotografía junto con la portada del trabajo.



**Ilustración 47 Defensa de Proyecto I ante terna**

### **4.3 SEMANA 3**

Al inicio de la semana 3 la concentración total del personal se la llevó la fundición de la losa de azotea mediante bomba para impulsar el concreto. Durante los demás días se prosiguió con actividades que habían quedado rezagadas. Dentro de estas actividades retomadas en la semana 3 tenemos la construcción de las gradas del segundo nivel, la construcción de la solera y castillos en zona habitacional 1, el seguimiento de construcción del muro de contención de mampostería y el repello de las paredes del quinto nivel y las colindantes con otras propiedades.

A continuación, en la Gráfica 7 se presenta un esquema general de las actividades desarrolladas por día durante la semana 2.



#### **Lunes 24 de octubre**

Fundición de losa de azotea



#### **Martes 25 de octubre**

1. Reconfiguración de escaleras de segundo nivel.
2. Colocación de armado de gradas.
3. Piloteado de castillos en zona habitacional 1.
4. Seguimiento de construcción de muro de contención.
5. Repello de paredes



#### **Miércoles 26 de octubre**

1. Encofrado de viga en zona habitacional 1.
2. Levantamiento con más hiladas en muro de contención de piedra ripio.
3. Encofrado de columnas próximas a cubo de escaleras.
4. Reconfiguración, piloteado y encofrado de escaleras de 2do nivel.
5. Repello de pared compartida con vecino.



#### **Jueves 27 de octubre**

1. Supervisión de encofrado de castillos en zona habitacional 1.
2. Supervisión en continuación de construcción de muro de contención.
3. Supervisión de repello en paredes de quinto nivel y muro perimetral.
4. Apoyo en llenado de orden de pago.



#### **Viernes 28 de octubre**

1. Conteo parcial de material en bodega.
2. Fundición de primer tramo y losa de descanso de gradas.

**Gráfica 7 Resumen de actividades realizadas en semana 3**

#### 4.3.1 LUNES 24 DE OCTUBRE

Este día se concentró por completo en la actividad de fundición de losa. Cabe señalar que, para lograr llevarla a cabo este día, todo el equipo de trabajo del proyecto tuvo que trabajar no solo el sábado, sino que también se presentó el domingo, lo cual es muestra del arduo trabajo que esta actividad conllevó.

El practicante no pudo asistir esos 2 días del fin de semana, pero de igual forma le pidió al ing. Erlan Hernández que explicara el procedimiento llevado a cabo, para comprenderlo por completo. A continuación, se muestra un pequeño resumen de las actividades llevadas a cabo entre el sábado 22 y domingo 23 de octubre.

En primer lugar, las canaletas y láminas debieron estar ya colocadas en su totalidad. Con eso ya realizado, se procedió a hacer estas actividades:

- Colocación de pases de tubería de ½" para agua potable.
- Colocación de pases de tubería de 2" para aguas grises (lavamanos y lavatrastos).
- Colocación de pase de tubería de 4" para aguas negras (sanitarios).
- Colocación de pascones para drenaje de aguas pluviales.
- Colocación de pase eléctrico nivel azotea.

Una vez culminadas estas actividades, se procedió con la conformación del armado para la losa. Este armado estuvo compuesto por varillas de ½" @ 20 cm en ambos sentidos.

Adicionalmente, estaban predispuesto castillos en la azotea para la construcción de paredes. Estos castillos quedaron conformados por un petate de refuerzo y esperas con varilla #3. De igual forma se dejaron esperas para las gradas que próximamente se construirán para llegar a este nivel. Se muestra en la Ilustración 48 el desarrollo de estas actividades desarrolladas el fin de semana casi en su culminación, la cual fue compartida por el ing. Erlan Hernández.



#### **Ilustración 48 Actividades desarrolladas para losa de azotea el fin de semana**

Explicadas estas actividades de manera general, comenzó el día de trabajo.

Se le encargó al practicante estar en la entrada principal mientras llegaba la bomba que ayudaría en la impulsión del concreto, el cual a su vez sería llevado al proyecto mediante camión mixer. La bomba fue alquilada a Santos & Cia.

La bomba utilizada se muestra en la Ilustración 49.



#### **Ilustración 49 Bomba para impulsión de concreto**

Los colaboradores empezaron con la instalación de la tubería de metal que llegaría hasta el nivel de azotea. Se muestra en la Ilustración 50 e Ilustración 51, la instalación hasta llegar al lugar de fundición en la azotea.



**Ilustración 50 Conexión de tubería para bomba**



**Ilustración 51 Instalación final de bomba**

Pasada media hora arribaron 2 de los 3 camiones mixer solicitados, cada uno conteniendo 7 m<sup>3</sup> de concreto de 4,000 psi a una temperatura de 32°C y con un revenimiento que baja de 7 a 6" debido a la colocación de fibras e impermeabilizante. El arribo del camión se muestra en la Ilustración 52.



**Ilustración 52 Arribo de camiones mixer**

Se empezó con el procedimiento de bombeo, pero antes se le colocó al concreto el impermeabilizante mostrado en la Ilustración 53 y la fibra mostrada en la Ilustración 54. Las cantidades sugeridas en base a manuales visualizados por el ing. Abraham Calona, sugería en el caso del impermeabilizante, 1 bolsa y media por mixer, y para la microfibra de polipropileno adquirida con Lazarus & Lazarus 2 bolsas por cada 1 m<sup>3</sup>.



**Ilustración 53 Impermeabilizante**



**Ilustración 54 Microfibra de polipropileno**

La aplicación de estos aditivos se muestra en la Ilustración 55.



**Ilustración 55 Aplicación de aditivos**

Cabe mencionar que, al aplicársele los aditivos, debe esperarse un periodo de 5 minutos para que se adhieran en buena forma a la mezcla en el mixer.

De esta forma se inició con el bombeo de concreto, como se aprecia en la Ilustración 56.



**Ilustración 56 Bombeo de concreto**

Se muestra también en la Ilustración 57 la fundición de la losa de azotea y el apoyo de los colaboradores para distribuirlo uniformemente y con las pendientes de diseño para el correcto drenaje de las aguas pluviales.



**Ilustración 57 Fundición de losa por bombeo**

Es importante mencionar que hay un cambio de espesor de losa de 10 cm a 7 cm al acercarse a los drenajes, de los cuales hay 4: uno al centro de cada uno de los 4 tableros de losa, cambio que se hizo por parte de los ingenieros y arquitectos encargados, ya que antes solo se presupuestaba colocar 3.

Arribó el 3er mixer con 3.5 m pasado el mediodía, con el inconveniente que hubo algún tipo de error en el cálculo de  $m^3$  de conceto a pedir y no fue suficiente para cumplir con la fundición total.

Fue necesario que los colaboradores del proyecto realizaran la fundición “a mano” para terminar la losa, como se muestra en la Ilustración 58.



**Ilustración 58 Complementación de fundición de losa de azotea**

Finalmente, se muestra en la Ilustración 59 la losa completamente fundida y culminando acabados.



**Ilustración 59 Losa de azotea fundida**

#### 4.3.2 MARTES 25 DE OCTUBRE

El ing. Erlan Hernández junto al contratista Jimmy se percataron que las dimensiones reales del edificio no coinciden proporcionalmente con las que se indicadas en los planos.

Fue necesario entonces desmontar el encofrado y piloteado que ya se tenía para las gradas del segundo nivel. Para ello no fue necesario hacer variación para la huella y contrahuella, sino que únicamente se bajó la altura a la que iría la losa de descanso.

Se muestra en la Ilustración 60 el desmontaje para reconfigurar las escaleras.



**Ilustración 60 Desmontaje para reconfiguración de escaleras**

Se muestra entonces en la Ilustración 61 la nueva configuración que el contratista Jimmy replantea mediante nivel de burbuja para las gradas del segundo nivel.



**Ilustración 61 Reconfiguración de escaleras de segundo nivel**

Mientras se llevaba a cabo el desmontaje, otro par de colaboradores se encargaba de repellar las paredes restantes en el quinto nivel, tal y como se aprecia en la Ilustración 62, pero, dadas las condiciones de adhesión, sería necesario aplicar "doble mano".



**Ilustración 62 Repello en paredes de 5to nivel**

El ing. Erlan Hernández posteriormente le dio indicaciones a uno de los colaboradores para que se encargara de realizar la limpieza de la losa del segundo nivel mediante una barra. Esta actividad se puede observar mediante la Ilustración 63.



**Ilustración 63 Limpieza de segundo nivel con el uso de una barra**

Se desarrollaba en otra zona la continuación en la construcción de 2 hiladas más en el muro de contención.

En primer lugar, se movilizaron más piedras ripio al lugar como se aprecia en la Ilustración 64.



**Ilustración 64 Movilización de piedras ripio**

Posteriormente se fueron adhiriendo con el mortero hasta completar las 2 hiladas adicionales mostradas en la Ilustración 65.



**Ilustración 65 Ampliación de muro de contención dos hiladas arriba**

Por la tarde, un conjunto de trabajadores se encargó de realizar el piloteado para la conformación de la solera y los castillos en paredes de la zona habitacional 1, tal y como se muestra en la Ilustración 66.



**Ilustración 66 Piloteado de solera en zona habitacional 1**

Es importante señalar que en todo tipo de proyecto existen contrariedades. En el caso del proyecto Fortezza, fue el agua, la cual al acabarse de los depósitos de almacenamiento tuvo que ser transportada desde la cisterna para poder abastecer las necesidades del proyecto en general. Este transporte de agua fue realizado mediante baldes por parte de los colaboradores y se muestra en la Ilustración 67.



**Ilustración 67 Transporte de agua desde cisterna hasta depósitos de almacenamiento el martes 25 de octubre**

#### 4.3.3 MIÉRCOLES 26 DE OCTUBRE

El día inició con la construcción del encofrado para la solera colocada en la parte superior de las paredes perimetrales de la zona habitacional 1. Para ello se empezó realizando los cortes correspondientes a las dimensiones de la solera, correspondiente en sección transversal a 30x30xm, como se muestra en la Ilustración 68.



**Ilustración 68 Corte de madera para encofrado de viga en zona habitacional 1**

Se prosiguió realizando los debidos cortes hasta llegar a la colocación de las tablas del encofrado, como se visualiza en la Ilustración 69.



**Ilustración 69 Colocación final del encofrado de solera en zona habitacional 1**

Por otro lado, se siguió realizando mezcla para continuar con el levantamiento, 1 hilada más en todo el muro de contención, como se observa en la ilustración. Cabe resaltar que, para este proceso, los colaboradores deben movilizar la mezcla de mortero previamente mezclada, mediante baldes hasta el lugar de construcción del muro en la parte baja del terreno y también picar la piedra ripio mediante almádana, como se aprecia en la Ilustración 70, Ilustración 71, Ilustración 72 e Ilustración 73.



**Ilustración 70 Mezcla de mortero para nuevas hiladas en muro de contención**



**Ilustración 71 Movilización de mortero para muro de contención**



**Ilustración 72 Picado de piedra ripio para hiladas en muro de contención**



**Ilustración 73 Ampliación de muro perimetral**

También se procedió con la limpieza y/o movilización de distintos materiales y equipos, como el tanque Rotoplas, tal cual se observa en la Ilustración 74 e Ilustración 75, con el fin de despejar la zona en la que antes estaban situado para quede listo para empezar a dejar la zona próxima a la entrada al nivel de la calle.



**Ilustración 74 Despeje de zona donde se ubicaba tanque**



**Ilustración 75 Limpieza de zona y nueva colocación de tanque**

Posteriormente, se reconfiguraron las gradas, para lo cual ayer en la tarde noche se desmontó el anterior piloteado y encofrado; hoy se repitió el proceso inicial ya con la reconfiguración realizada. El piloteado, con la reconfiguración ya prevista, se observa en la Ilustración 76.



**Ilustración 76 Reconfiguración de escaleras, piloteado y encofrado del segundo nivel**

Otra de las actividades realizadas fue el encofrado de las otras 2 columnas restantes ubicadas alrededor del cubo de gradas, como se visualiza en la Ilustración 77.



**Ilustración 77 Encofrado de columnas próximas al cubo de escaleras**

Durante el día también se realizó el proceso de repello en las paredes perimetrales que se comparten con el vecino del costado derecho (tomando por referencia la calle, desde una perspectiva frontal). Este procedimiento realizado se puede visualizar en la Ilustración 78.



**Ilustración 78 Repello de muro perimetral compartido en un costado**

#### 4.3.4 JUEVES 27 DE OCTUBRE

Al llegar el practicante a las 7 30 am, ya se habían iniciado varias de las actividades presupuestadas para el día de hoy, debido a que muchos de los colaboradores empiezan su jornada laboral desde incluso antes de las 7 am.

Una de las actividades desarrolladas fue la continuación de las hiladas arriba en el muro de contención. Cabe resaltar que este muro está construido a manera de "gradas", bajando 1 m en cada una de las secciones, tal cual se aprecia en la Ilustración 79.



**Ilustración 79 Seguimiento de construcción de muro de contención**

Es necesario mencionar que se repite el proceso de movilización de la mezcla de mortero mediante baldes por parte de los colaboradores del proyecto.



**Ilustración 80 Movilización de mezcla para construcción de muro**

Se puede observar también el proceso de colocación de la piedra ripio en el muro en la Ilustración 81.



**Ilustración 81 Colocación de piedra ripio en construcción de muro**

De igual forma, se prosiguió con el armado, piloteado y encofrado del juego de escaleras posteriores a la losa de descanso, siempre en el segundo nivel. El descanso de entrepiso y de tercer nivel, al igual que la rampa de gradas es de doble petate, con varillas longitudinales y transversales #4 y #5. El trabajo desarrollado en esta actividad se puede visualizar mediante la Ilustración 82.



**Ilustración 82 Piloteado y armado de escaleras de segundo nivel**

También se llevó a cabo una pequeña extracción de tierra para colocar en la zona del muro de contención, en capa de 20cm, como se puede apreciar en la Ilustración 83 e Ilustración 84.



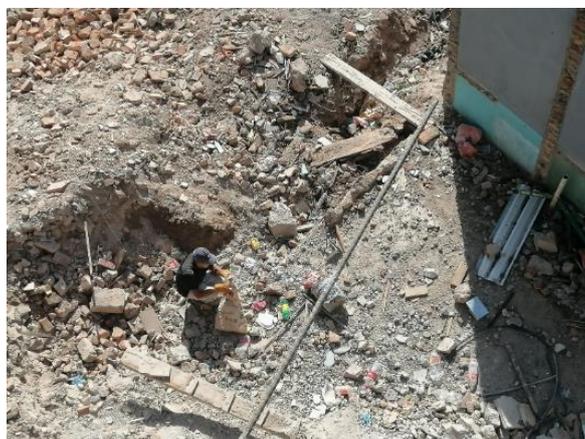
**Ilustración 83 Extracción de tierra para muro de contención**



**Ilustración 84 Colocación de tierra en proximidad del muro, que luego será compactada**

Esta capa de tierra se colocó para poder llevar a cabo en otro momento la compactación mediante bailarina.

Además, se realizó la limpieza de materiales de desperdicio, como madera ya no reutilizable, visualizable en la Ilustración 85.



**Ilustración 85 Limpieza en zona de extracción de terreno, para muro**

Otra actividad importante a la que se le dio continuidad fue la de repello de la pared perimetral contigua a la propiedad del vecino, dándole una "doble mano" y finalmente acabado, como se visualiza en la Ilustración 86 e Ilustración 87.



**Ilustración 86 Mezcla para repello**



**Ilustración 87 Repello de pared colindante con propiedad privada**

Se realizó el repello también en las paredes del nivel 5. La movilización de la mezcla fue desarrollada por los colaboradores mediante baldes, circulando por las gradas de acceso de madera, como se observa en la Ilustración 88.



**Ilustración 88 Movilización de mezcla para repello de paredes en 5to nivel**

De igual manera en estas fue requerido aplicar una "doble mano" y se procedió a darle el acabado mediante codal y rastra como se muestra en la Ilustración 89.



**Ilustración 89 Acabado en repello de paredes de 5to nivel**

Simultáneamente se llevó a cabo el encofrado de los castillos que se marcan más adelante en el plano de la Ilustración 90 para la zona habitacional 1.

Este encofrado lo llevaron a cabo dos colaboradores y se observa en la Ilustración 90.



**Ilustración 90 Supervisión de encofrado de castillos en zona habitacional 1**

También se realizó el apoyo a uno de los ingenieros, quien debido a una reunión se le imposibilitó realizar por su cuenta el llenando de dos órdenes de pago de materiales requeridos en el proyecto con importancia mayúscula, sobre todo en el caso del cemento, necesario para la fundición de algunos elementos estructurales. Ambas órdenes de pago se observan en la Ilustración 91 e Ilustración 92.

		<b>ORDEN DE PAGO</b>						<b>Código: CO-R-06</b>	
Elaborado por: Gestor de Calidad		Aprobado por: Gerente General			Página 1 de 1		Edición: 01 Fecha: 06/Mayo/2013		
PROYECTO: Edificio Fortaleza				FECHA: 27-oct-22		ORDEN PAGO N°:			
PROVEEDOR: Monolit				TIPO:		ORDEN DE COBRO N°:			
No. CIM	FECHA COMPROMISO	FECHA ENTREGA	FACTURA N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	SUB-TOTAL	SUB-TOTAL FACTURA
	27-oct-22	27-oct-22		Varilla de Hierro 3/8" Grado 60	Lance	40.00	158.90	L. 158.90	L. 6,356.00
	27-oct-22	27-oct-22		Varilla de Hierro de 1/2"	Lance	50.00	282.09	L. 282.09	L. 14,104.50
BANCO BAC : 200-101-833							<b>SUB-TOTAL</b>		<b>L. 20,460.50</b>
							flete		
							Descuento		
							Impuesto Ret. 1%		
							Impuesto 15%		L. 3,069.08

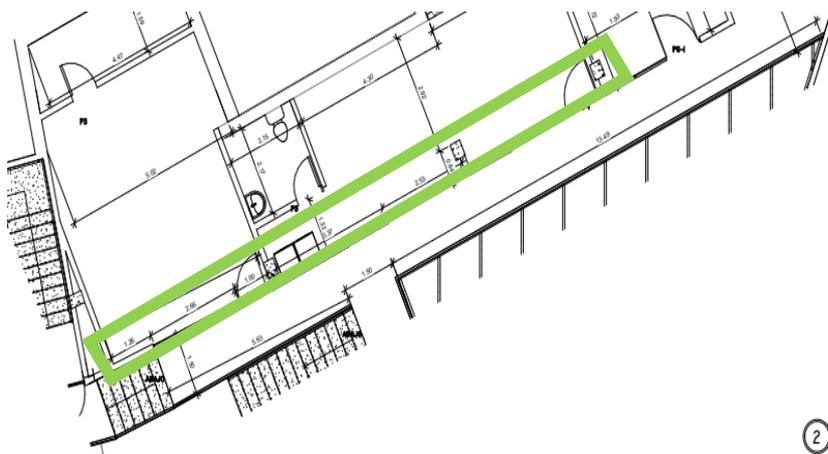
**Ilustración 91 Orden de pago 1**

PROYECTO: Edificio Fortaleza			FECHA: 27-oct-22			ORDEN PAGO N°:																						
PROVEEDOR: Larach & Cia			TIPO:			ORDEN DE COBRO N°:																						
No. CIM	FECHA COMPROMISO	FECHA ENTREGA	FACTURA N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	SUB-TOTAL	SUB-TOTAL FACTURA																			
	27-oct-22	27-oct-22		Bloque de Vidrio Lattice claro 19x19	UND	83.00	116.03	L. 116.03	L. 9,630.77																			
	27-oct-22	27-oct-22		Bloque de Concreto de 4"	UND	500.00	13.35	L. 13.35	L. 6,673.90																			
	27-oct-22	27-oct-22		Cemento Gris Argo	UND	100.00	180.87	L. 180.87	L. 18,087.08																			
	27-oct-22	27-oct-22		Disco de Corte de 7x0.45x7/8	UND	7.00	56.95	L. 56.95	L. 398.67																			
BANCO BAC : 200-101-833									<table border="1"> <tr> <td>SUB-TOTAL</td> <td>L.</td> <td>34,790.42</td> </tr> <tr> <td>flete</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Descuento</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Impuesto Ret. 1%</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Impuesto 15%</td> <td></td> <td>L. 5,218.56</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL</b></td> <td><b>L.</b></td> <td><b>40,008.99</b></td> </tr> </table>		SUB-TOTAL	L.	34,790.42	flete			Descuento			Impuesto Ret. 1%			Impuesto 15%		L. 5,218.56	<b>TOTAL</b>	<b>L.</b>	<b>40,008.99</b>
SUB-TOTAL	L.	34,790.42																										
flete																												
Descuento																												
Impuesto Ret. 1%																												
Impuesto 15%		L. 5,218.56																										
<b>TOTAL</b>	<b>L.</b>	<b>40,008.99</b>																										
Elaboro: Firma Cargo Nombre			Ingeniero Asistente Ing. Abraham Josias Calona			Aprobó: Firma Cargo Nombre			Ingeniero Residente Ing. Brian Mejilla																			

OP

### Ilustración 92 Orden de pago 2

Por la tarde se procedió a llevar a cabo la fundición de los castillos y solera marcados en verde en el plano correspondiente a la Ilustración 93 para la zona habitacional 1.



2 PLANTA CONSTRUCTIVA NIVEL ESTUDIO APARTAMENTOS  
I : 50

### Ilustración 93 Zona de fundición de castillos y solera

#### 4.3.1 VIERNES 2 DE OCTUBRE

Los colaboradores del proyecto iniciaron este día con el acarreo de agua, como en días anteriores, debido a la poca presión con la que llega el agua a la única fuente con que se cuenta, por lo que se debe realizar la movilización desde la cisterna, hasta los diferentes depósitos y almacenamientos con los que se cuenta, como se puede apreciar en la Ilustración 94.



**Ilustración 94 Acarreo de agua hacia depósitos y fuentes de almacenamiento**

De manera simultánea, se realizó la revisión de la fundición de solera en la zona habitacional 1. Los colaboradores terminaron de realizar la fundición de las zonas restantes, como se observa en la Ilustración 95.



**Ilustración 95 Supervisión y finalización de fundición en sección de zona habitacional 1**

El ing. Gerardo Calona, gerente general de INCAH, realizó una visita al proyecto para visualizar los avances hasta el momento y dar indicaciones acerca de diferentes aspectos a mejorar, por ejemplo, la búsqueda de agilización en los pedidos de materiales a la oficina principal de INCAH. En la Ilustración 96 se muestra al ingeniero Calona dando indicaciones a los ingenieros Abraham Calona y Erlan Hernández.



**Ilustración 96 Visita de Gerente General de INCAH a proyecto**

El ing. Erlan Hernández pidió se le apoyara en el conteo del material presente en la bodega para así poder ayudar a INCAH en la elaboración de un inventario de los materiales en bodega, registrando a su vez las entradas y salidas dadas.

Se llevó a cabo el conteo con la ayuda del colaborador llamado Denis, como se visualiza en la Ilustración 97.



**Ilustración 97 Conteo de material en bodega**

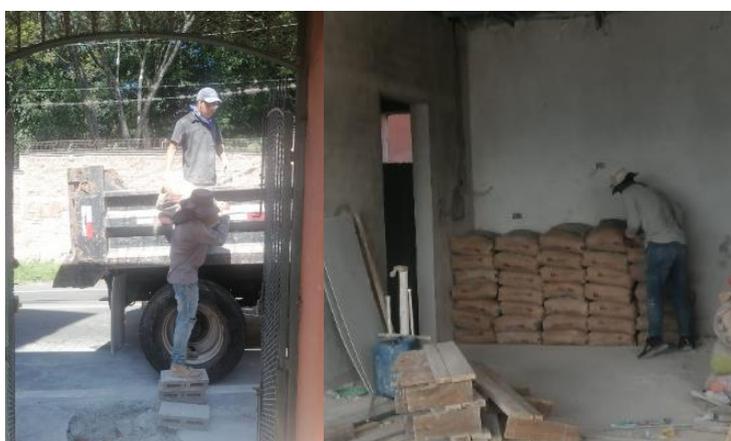
Debido a la gran variedad y cantidad de materiales presentes en la bodega, no se pudo concluir con todo el conteo, por lo cual el ing. Erlan Hernández indicó se terminará de realizar en el próximo día de práctica. Como muestra de los materiales contabilizados hasta este momento se muestra la Tabla 8.

**Tabla 8 Conteo de materiales en bodega 28 de octubre**

<b>Descripción de material/equipo</b>	<b>Cantidad (unidad/bolsa/rollo)</b>
Clavo AG 2"	15
Clavo AG 2 ½"	11
Clavo AG 3"	72
Clavo para concreto 2"	28
Clavo para concreto 2 ½"	15
Clavo para concreto 3"	1
Clavo para concreto 4"	24
Tornillos para techo punta broca 1 ½"	5
Discos de corte para madera Irwin 7 ¼"	2
Discos de corte para madera Truper 7 ¼"	2
Abrazadera de puntal rígido 1 ½"	50
Alambre de amarre	1
Tornillos #8x1" multiusos	1
Disco de diamante 4"	5
Disco de corte Irwin 4-1/2"x7/8"	1
Cinta aislante eléctrica de vinilo	1
España comercial extra grande C41	3
Guantes de látex forrados en flocado	4
Rastrillos	3
Sellante elástico	3
T ½"	83
Codo 90° ½"	21
T ¾"	5
Tope de ángulo de tubería de hierro	5
Cinta teflón	2
Mesh tape	2

De igual forma se ayudó en la supervisión y verificación que el material acabado de llegar viniese en las condiciones y cantidades indicadas en el pedido.

La llegada del cemento se dio antes del mediodía y se puede visualizar a los colaboradores colocarlo en la zona predeterminada mediante la Ilustración 98.



**Ilustración 98 Llegada de cemento pedido en lugar utilizado como bodega**

Los bloques de hormigón de 4" arribaron en horas de la tarde, y se puede visualizar en la Ilustración 99 replicar el proceso de movilización y colocación en la zona destinada.



**Ilustración 99 Llegada y movilización de bloques de hormigón de pedido**

La próxima actividad en la que se solicitó apoyo fue en la realización de la ficha de actividades y planilla. Para ello fue necesario, en primer lugar, tomar las medidas de los elementos para los cuales se habían llevado actividades en esta quincena, como por ejemplo el repello, para lo cual se tomaron las respectivas medidas tal y como se observa en la Ilustración 100.



**Ilustración 100 Medición de paredes repelladas para llenado de planilla**

Luego de realizar las mediciones de los diferentes elementos de las actividades llevadas a cabo, se siguió entonces con el llenado de la ficha de actividades y planilla. Se muestra de ejemplo de llenado de ficha y planilla en la Tabla 9 y Tabla 10, respectivamente.

### Tabla 9 Ficha de trabajos por jornada ayudante

CONTRATISTA: JIMYN BONILLA REYES		BAC 743676161		viernes 28 de octubre de 2022	
				<b>0.000</b>	
<b>CONTRATISTA GENERAL</b>					
<b>CONTRATISTA GENERAL</b>					
<b>TRABAJOS POR JORNADA AYUDANTE</b>					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	JORNADA			TOTAL
ACARREO DE MATERIALES	JDR	2			2
AYUDANTE EN SOLDADURA 5 NIVEL	JDR	2			2
LIMPIEZA Y RECOLECCION DE ESCOMBROS DIFERENTES NIVELES	JDR	3			3
LIMPIEZA DE ESCOMBROS DE SOLDADURAS Y CANALETAS	JDR	2			2
RECOLECCION Y ACARREO DE PIEDRA PARA MURO DE MAMPOSTERIA	JDR	2			2
<b>TOTAL TRABAJOS POR JORNADA AYUDANTE</b>					<b>11</b>

### Tabla 10 Orden de pago a contratista 28 de octubre

<b>PROYECTO:</b> REMODELACIÓN EDIFICIO FORTEZZA	<b>ORDEN PAGO N°:</b> <input type="text"/>
<b>CONTRATISTA:</b> JIMYN BONILLA REYES	
<b>FECHA DE COMPROMISO:</b> viernes, 28 de octubre de 2022	

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	SUB-TOTAL
1	TRABAJOS POR JORNADA AYUDANTE	JDR	11	300.00	L. 3,300.00
2	CONSTRUCCION DE ESTRUCTURA DE LOSA DE AZOTEA CON CANALETA DE 6PULG DOBLE (12.80 X 12.64)	M2	161.79	150.00	L. 24,268.50
3	COLOCACION DE LAMINA DE ALUZIN DE LOSA DE AZOTEA CON CANALETA DE 6PULG DOBLE (12.80 X 12.64)	M2	161.79	25.00	L. 4,044.75
4	ARMADO DE REFUERZO CON VARILLA DE 1/4 @ 20 cm EN AMBOS SENTIDOS EN LOSA DE AZOTEA CON CANALETA DE 6PULG DOBLE (12.80 X 12.64)	M2	161.79	15.00	L. 2,426.85
5	FUNDICION DE LOSA (MIXER)	M2	161.79	40.00	L. 6,471.60
6	ELABORACION Y ACARREO DE CONCRETO DE 4000 PSI PARA LOSA DE AZOTEA	M3	3.50	400.00	L. 1,399.20
7	ENTABICADO	ML	40.52	80.00	L. 3,241.60
8	INSTALACION DE REGLAS PARA NIVELES DE LOSA	ML	25.44	20.00	L. 508.80
9	PASE DE INSTALACIONES HIDROSANITARIA Y ELECTRICA	GLOBAL	1.00	1500.00	L. 1,500.00
10	INSTALACION DE COLADERAS EN LOSA DE AZOTEA	UND	4.00	400.00	L. 1,600.00

Las actividades realizadas este día concluyeron con la fundición del primer tramo de gradas, así como de la losa de descanso, correspondientes al segundo nivel. Se muestra en la Ilustración 101, Ilustración 102 y en la Ilustración 103, de manera respectiva, la fundición y vibración del concreto, así como el acabado mediante codal.



**Ilustración 101 Fundición de losa de descanso**



**Ilustración 102 Vibrado de concreto en primer tramo de gradas segundo nivel**



**Ilustración 103 Acabado de primer tramo de escaleras de segundo nivel**

#### **4.4 SEMANA 4**

Durante esta semana, las actividades fueron de diversos tipos, desde el seguimiento en el levantamiento de hiladas del muro de contención, hasta repello y fundamentalmente, la continuación en la construcción de las escaleras del 3er nivel. Se brindó apoyo en el conteo de los materiales y equipo presente en la bodega, para así tener un mayor control de entradas y salidas mediante un inventario en una hoja electrónica.

A continuación, se muestra de manera resumida en la Gráfica 8 el conjunto de actividades realizadas a lo largo de la semana 4.



#### **Lunes 31 de octubre**

1. Seguimiento en construcción de muro de contención.
2. Inicio de limpieza y excavación en aledaños de zona habitacional 1.
3. Armado y colocación de anillos a castillos en zona habitacional 1.
4. Inicio de piloteado de escaleras del tercer nivel.



#### **Martes 1 de noviembre**

1. Transporte de piedra ripio a cercanías de muro.
2. Continuación de piloteado de gradas de tercer nivel.
3. Colocación de anillos en armado de gradas del 3er nivel.
4. Continuación de conteo de material de bodega.
5. Medicion de áreas para encielado.



#### **Miércoles 2 de noviembre**

1. Continuación de piloteado de gradas de tercer nivel.
2. Colocación de anillos y encofrado de otras 2 columnas de gradas 3er nivel.
3. Fundición de sección de columnas de cubo de gradas.
4. Espacios para cableado eléctrico en quinto nivel.
5. Seguimiento de levantamiento de paredes de monoambiente.



#### **Jueves 3 de noviembre**

1. Pruebas hidráulicas en 3 primeros niveles.
2. Conexión de tubería al drenaje de losa de azotea.
3. Toma de nivel para seguimiento en construcción de muro de contención.
4. Continuación de excavación.



#### **Viernes 4 de noviembre**

1. Descubrimiento de caja de aguas negras.
2. Configuración de gradas de tercer nivel.
3. Continuación de levantamiento de pared en monoambiente.
4. Llenado en hoja electrónica de caja chica.

### **Gráfica 8 Resumen de actividades realizadas en semana 4**

#### **4.4.1 LUNES 31 DE OCTUBRE**

Los trabajadores arriban al proyecto a las 7:00 am para realizar sus labores cotidianas.

En este caso 2 colaboradores siguieron con la construcción de las 2 hiladas arriba del muro de contención para la siguiente "grada". El colaborador comenzó aplicándole más mortero a una de las gradas anteriores del muro, como se observa en la Ilustración 104.



**Ilustración 104 Aplicación de mortero a muro de contención (31 de octubre)**

Otro par de colaboradores se encargaba, mientras tanto, de abastecer con agua los dispositivos de almacenamiento desde la cisterna de la zona habitacional 1, de igual forma que se hizo en días anteriores, tal y como se aprecia en la Ilustración 105.



**Ilustración 105 Abastecimiento de agua "manual" a dispositivos de almacenamiento**

A otro par de colaboradores se les dio la tarea de excavar la parte del terreno superior y adyacente a la zona habitacional 1, ya que en una visita llevada a cabo el sábado, fue parte de las indicaciones brindadas por los dueños del proyecto por parte de INCAH.

En la parte superior lo que se pretendía era descubrir el terreno mediante una calicata para observar la extensión real de las columnas preexistentes.

Esta limpieza de terreno se hizo mediante pico y pala, como se observa en la Ilustración 106.



**Ilustración 106 Limpieza a parte adyacente y superior a zona habitacional 1**

Es conveniente mencionar que en dicha visita también se indicó fundir ese mismo día el segundo tramo de gradas, así como la viga lateral, obteniéndose por resultado hoy lunes, lo mostrado en la Ilustración 107.



**Ilustración 107 Resultado de fundición de segundo tramo de gradas del 2do nivel**

En la zona habitacional 1, un colaborador se encargó del armado y colocación de anillos de los catillos mostrados en la Ilustración 108.



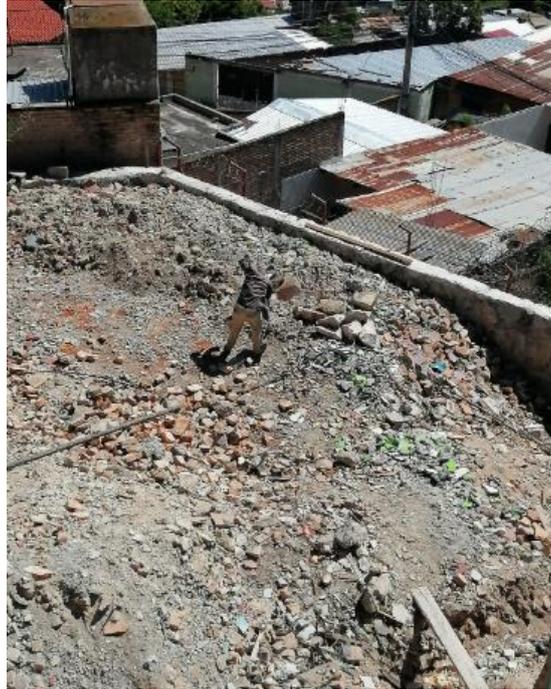
**Ilustración 108 Armado y colocación de anillos en castillo de zona habitacional 1**

Las varillas utilizadas fueron cortadas por otro colaborador, como se muestra en la Ilustración 109.



**Ilustración 109 Cortado de varillas para castillo de zona habitacional 1**

De igual forma, un par de colaboradores se encargaron de transportar la piedra ripio situada en la parte superior de la zona habitacional 1 ya que será más necesario tenerla cercana al muro para la ampliación en su construcción y también para despejar ese sector que también se utiliza para la realización de mezcla. El traslado de la piedra ripio se puede visualizar mediante la Ilustración 110.



**Ilustración 110 Transporte de piedra ripio 31 de octubre**

Por la tarde se empezó la actividad de construcción de paredes y fundición de castillos en la zona habitacional 1, en este caso las correspondientes a uno de los monoambientes. Esta construcción de pared se muestra en la Ilustración 111.



**Ilustración 111 Construcción de paredes de baño en zona habitacional 1**

Durante la tarde además se colocaron los anillos a las varillas correspondientes a las columnas que rodean el cubo de gradas del edificio (zona habitacional 2), tal y como se muestra en la Ilustración 112.



**Ilustración 112 Colocación de anillos a columnas de cubo de gradas de edificio**

Finalmente, también se continuó con el piloteado para la construcción de las escaleras del tercer nivel, como se observa en la Ilustración 113.



**Ilustración 113 Inicio de piloteado para escaeras del tercer nivel**

#### 4.4.2 MARTES 1 DE NOVIEMBRE

En este día se continuó con el traslado de la piedra ripio desde la parte superior en la zona habitacional 1. Esto se hace en primer lugar para despejar esa zona y en segundo

lugar porque será necesaria para continuar las hiladas del muro posteriormente, mencionando además que llegó más piedra ripio de un pedido que se había realizado. Esta actividad se muestra en la Ilustración 114.



**Ilustración 114 Transporte de piedra ripio llegada de pedido**

Se siguió además con las “burras” de las escaleras del 3er nivel, tal y como se observa mediante la Ilustración 115.



**Ilustración 115 Seguimiento en piloteado de gradas de 3er nivel**

Se observa también en la Ilustración 116 que de manera simultánea se fueron colocando los anillos restantes y encofrando las secciones superiores de las columnas que rodean las escaleras del 3er nivel.



**Ilustración 116 Colocación de anillos y encofrado de columnas de 3er nivel**

El ing. Erlan Hernández encargó que continuara con el conteo de materiales en la bodega durante un breve momento, como se muestra en la Ilustración 117.



**Ilustración 117 Continuación de conteo de materiales**

Otro colaborador se encargó de realizar los cortes al repello del muro para así dejar listos los espacios donde serían colocados los diferentes tipos de cables para los sistemas eléctricos. Esta actividad es apreciable mediante la Ilustración 118.



**Ilustración 118 Cortes en repello para cableado eléctrico**

Los barandales de cada nivel, que se encontraban sujetos mediante cuerda, debieron ser removidos de su lugar debido a que entorpecerían la continuación de la construcción de las gradas del tercer y cuarto nivel. Este proceso se puede observar mediante la Ilustración 119.



**Ilustración 119 Quite de barandal del 5to y 4to nivel**

Durante el día, se continuó con el muro de los baños de un monoambiente de la zona habitacional 1. De este modo se empezó con los cortes de varilla para el armado de los castillos de estos muros. Esta actividad se representa mediante la Ilustración 120.



**Ilustración 120 Continuación en paredes de baño zona habitacional 1**

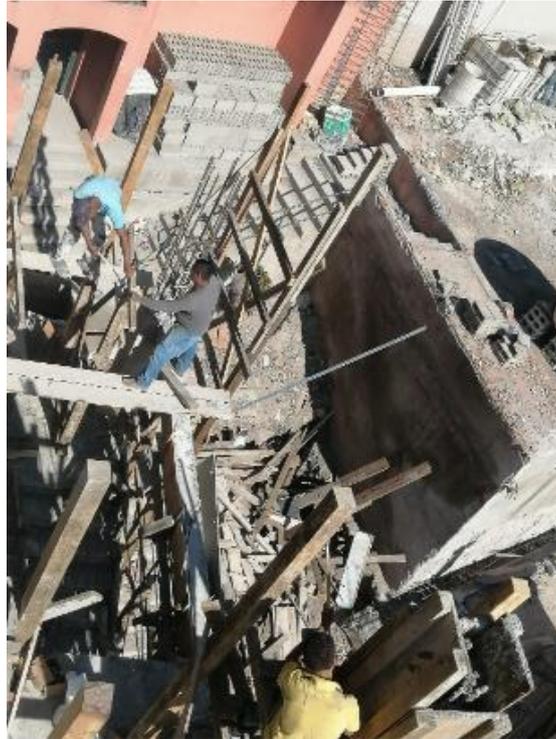
El ingeniero Erlan Hernández pidió que midiera las áreas en que se haría encielado de tabla yeso, las cuales se muestran en la Tabla 11.

**Tabla 11 Área para encielado**

<b>ÁREAS PARA ENCIELADO</b>	
<b>Zona de apartamento</b>	<b>m2</b>
Cuarto principal (A1)	12.44
Cuarto principal (A2)	5.01
Cuarto secundario	10.71
Baño 1	3.69
Baño 2	3.42
Baño 3	3.87
Sala/comedor (A1)	9.95
Sala/comedor (A2)	31.84
Voladizo 1	15.88
Voladizo2	10.08
Voladizo 3	13.692

#### 4.4.3 MIÉRCOLES 2 DE NOVIEMBRE

Comenzando el día se prosiguió con el piloteado de las gradas del tercer nivel, que el día anterior se habían pospuesto en cierta fracción del día. Para ello se debe ir dejando a nivel mediante nivel de burbuja y siguiendo las medidas que se indican por el ingeniero Erlan Hernández en campo. Este proceso de seguimiento se observa mediante la Ilustración 121.



**Ilustración 121 Continuación de piloteado de escaleras de tercer nivel**

Al haberse avanzado con el piloteado, se continuó realizando la colocación de anillos y del encofrado para 2 de las columnas del cubo de gradas del 3er nivel, así como de la losa de descanso, como se muestra en la Ilustración 122.



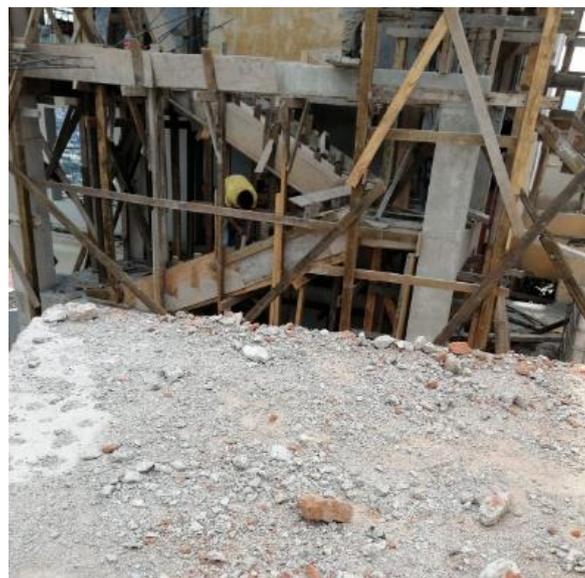
**Ilustración 122 Colocación de anillos y encofrado de otras 2 columnas de gradas  
3er nivel**

Ya en horas de la tarde, se realizó la fundición de dos de estas columnas, movilizándolo el concreto de 4000 psi mediante baldes por las gradas de acceso de madera colocadas en el perímetro lateral del edificio. La fundición de las columnas se muestra en la Ilustración 123.



**Ilustración 123 Fundición de sección de columnas de cubo de gradas**

Mientras se realizaba esta actividad, de manera simultánea, un colaborador se encargaba de quitar las costillas del primer nivel para poder ser reutilizadas, las que se encontraban aún óptimas, en el tercer nivel, como se muestra en la Ilustración 124.



**Ilustración 124 Quite de costillas de gradas de primer nivel**

Este día también se prosiguió con la excavación para la continuación del muro de contención de piedra ripio en la zona adyacente a la zona habitacional 1, como se aprecia en la Ilustración 125.



**Ilustración 125 Continuación de excavación sector adyacente zona habitacional 1**

Se realizó a lo largo del día también el corte y colocación del armado de solera en una de las paredes del monoambiente de la zona habitacional 1 y se desencofró el castillo fundido anteriormente. El resultado de este trabajo se muestra en la Ilustración 126.



**Ilustración 126 Trabajo realizado durante el día en monoambiente de zona habitacional 1**

Durante el día se realizó la colocación del cableado en el quinto nivel, ingresado a su vez en poliductos, como se muestra en la Ilustración 127.



**Ilustración 127 Colocación de cableado en quinto nivel**

Además, se empezaron a tapar los drenajes colocados en la losa de azotea, ya que se tenía previsto los siguientes días serían de lluvia según pronósticos del clima. Esta colocación se muestra en la Ilustración 128.



**Ilustración 128 Drenajes de losa de azotea tapados**

#### 4.4.4 JUEVES 3 DE NOVIEMBRE

Debido a que en los próximos días ya se tenía presupuestado realizar el encielado, es vital que las pruebas del sistemas eléctrico e hidráulico ya estuviesen completadas. En cuanto a la parte eléctrica, los primeros 4 niveles ya estaban listos, mientras que las pruebas hidráulicas no se habían completado. La primera y principal actividad llevada a cabo durante el día fue la realización de dichas pruebas hidráulicas mediante la bomba de la Ilustración 129, la cual se encontraba conectada a la tubería que suministrará con agua a los niveles.



**Ilustración 129 Bomba para realización de pruebas hidráulicas**

El resultado de las pruebas fue satisfactorio para todos los niveles, observándose que, al aplicarle presión mínima con la bomba, esta era suficiente para suministrar con agua las tuberías de los lavamanos y baños en cada uno de los tres niveles donde se realizó. En la Ilustración 130 se muestra ejemplo de las pruebas realizadas y cómo el agua llega hasta los puntos destinados.



**Ilustración 130 Pruebas hidráulicas**

Posteriormente, se realizó la colocación de las tuberías no. 6 conectadas al drenaje mostrado en la Ilustración 131 con el fin de que el agua lluvia pasase por ahí directamente también a manera de prueba del correcto funcionamiento.



**Ilustración 131 Conexión de tubería con drenaje**

En la zona habitacional 1, para el monoambiente mencionado en ocasiones anteriores, se realizó el encofrado de las soleras de 15x15 cm, para posteriormente ser fundidas. Este procedimiento se detalla mediante la Ilustración 132.



**Ilustración 132 Colocación de encofrado de soleras en monoambiente de zona habitacional 1**

Se empezó a tomar de igual forma los niveles en el sector adyacente a la zona habitacional 1 con la ayuda de 2 colaboradores, tal y como se muestra en la Ilustración 133, con el fin de estimar la zona en que se construirá la continuación del muro de contención de mampostería.



**Ilustración 133 Toma de nivel para seguimiento en construcción de muro de contención**

Es importante señalar que la excavación en esta misma zona continuó por parte del mismo colaborador, tal y como se observa en la Ilustración 134.



**Ilustración 134 Continuación en excavación**

#### 4.4.5 VIERNES 4 DE NOVIEMBRE

Se inició el día realizando nuevamente la limpieza de las cajas tanto para aguas lluvias como para aguas negras.

Esta zona ya había sido limpiada y descubierta la caja, pero debido a las lluvias de los últimos días, se volvió a llevar de suelo. El descubrimiento de la caja para aguas lluvias se muestra en la Ilustración 135.



**Ilustración 135 Caja de aguas lluvias**

Además, se comenzó con la extracción de suelo para empezar a definir la zona donde se seguirá la construcción del muro de mampostería alrededor de dicha caja, según indicaciones de uno de los ingenieros encargados de este diseño. Esta acción se observa mediante la Ilustración 136.



**Ilustración 136 Extracción de terreno alrededor de caja de aguas lluvias**

También podemos apreciar el descubrimiento de la caja de aguas negras mediante la Ilustración 137.



**Ilustración 137 Caja de aguas negras**

También este día se siguió con el piloteado y configuración de las gradas del tercer nivel como se ve en la Ilustración 138, que en algunos momentos se había detenido ya que los colaboradores apoyaban en otras actividades.



**Ilustración 138 Configuración de gradas de 3er nivel**

De igual forma se continuó con el levantamiento de paredes del baño del monoambiente por encima de la solera, tal y como se observa en la Ilustración 139.



**Ilustración 139 Continuación en construcción de paredes monoambiente**

Además, el ingeniero Abraham pidió el apoyo en el llenado de la denominada “caja chica” que hace alusión a una cuenta a partir de la cual se dispone monto de dinero con el que se pueden realizar compras de materiales o insumos de gran importancia, sin necesidad de realizar una petición y posterior orden de pago. La caja chica llena se observa en la Tabla 12.

**Tabla 12 Caja chica de octubre**

INGENIEROS CALONA DE HONDURAS S. de R. L. de C. V.						
Resumen de documentos						
Proyecto:						Reembolso No.
Fecha del reembolso:						Directo
Fondo autorizado para Caja Chica. . . . .						Indirecto
						L. 10,000.00
No.	Proveedor	No. de Factura	Fecha de Factura	Descripción	Impuesto sobre Ventas	Valor total Factu
1	Ferretería San Pablo	000-001-01-000 31741	24/10/2022	Codal para madera (5)		L 355.00
				Plachuela 11x5 alem lisa (2)		L 273.60
				Plachuela 280 mm x 130 mm chin lisa (3)		L 259.20
2	Restaurante Leng Chong	000-003-01-00040777	24/10/2022	Refresco 2 Lts (2)		L 136.00
				Arroz Chino Agrandado		L 280.00
				Chap Suey Agrandado		L 280.00
				Extra		L 60.00
3	INTUR	174-001-01-00268374	22/10/2022	Combo familiar (2)		L 678.00
				Refresco 2 Lts (2)		L 100.00
4	INTUR	120-001-01-00382595	23/10/2022	Pizza de Pepperoni (3)		L 327.00
				Refresco 2 Lts (1)		L 45.00
5	FANASA	1642876	20/10/2022	Electrodo 3/32" (33)		L 2,046.00
6	Larach y Cia			Cinta Teflón	L 88.70	L 156.52
				Adaptador PVC macho 4" (4)		L 434.80
7	INTUR	120-001-01-00383977	23/10/2022	Pizza de Pepperoni (3)		L 327.00
				Refresco 2 Lts (2)		L 90.00

#### 4.5 SEMANA 5

En la semana 5 se realizaron todas las actividades previas hasta la obtención de las escaleras, en este caso del tercer nivel, para lo cual se brindó apoyo supervisando. Se llevó a cabo también la instalación de los barandales en el nivel de azotea. Se supervisó

además el repello en las paredes que conforman las fachadas del edificio y finalmente, se supervisó la conexión de tuberías a la caja de aguas negras y la construcción del muro de mampostería alrededor de esta. Este resumen se visualiza en la Gráfica 9.



#### **Lunes 7 de noviembre**

1. Colocación de grava en otra zona.
2. Continuación de excavación alrededor de cajas.
3. Limpieza de desperdicios constructivos en quinto nivel.
4. Repello en cara externa de paredes de quinto nivel.
5. Construcción de paredes en zona habitacional 1.



#### **Martes 8 de noviembre**

1. Armado y piloteado de gradas del tercer nivel.
2. Construcción de paredes en zona habitacional 1.
3. Repello de cara externa de paredes de quinto nivel.
4. Instalaciones eléctricas en quinto nivel.
5. Excavación y delimitación de caja de aguas negras.



#### **Miércoles 9 de noviembre**

1. Secuencia en construcción de muro de mampostería.
2. Inicio de colocación de tuberías de aguas negras.
3. Instalación de barandales en nivel de azotea.
4. Repello de paredes interiores de quinto nivel.
5. Limpieza exterior de paredes de quinto nivel.



#### **Jueves 10 de noviembre**

1. Vuelta en colocación de piloteado y acero de refuerzo.
2. Fundición y vibrado de primer tramo de gradas y losa de descanso de 3er nivel.
3. Picado de pared trasera del edificio.
4. Continuación de construcción de muro alrededor de caja.
5. Realización de mochetas en quinto nivel.



#### **Viernes 11 de noviembre**

1. Visita e indicaciones de trabajo en soldadura de barandales en terraza.
2. Limpieza en quinto nivel.
3. Nivelación de terreno en parte superior de zona habitacional 1.
4. Mochetas en quinto nivel.
5. Instalaciones eléctricas en quinto nivel.

**Gráfica 9 Resumen de actividades realizadas en semana 5**

#### 4.5.1 LUNES 7 DE NOVIEMBRE

El sábado llegó al proyecto el pedido de grava que se había solicitado, por lo cual el ingeniero Erlan Hernández le indicó a un colaborador que despejara la zona donde llega el camión de los materiales. Este trabajo se observa mediante la Ilustración 140.



**Ilustración 140 Colocación de grava**

Además, se continuó el trabajo de excavación en la zona de las cajas durante una pequeña parte de la mañana tal y como se observa en la Ilustración 141.



**Ilustración 141 Continuación de excavación en cajas negras**

Al mismo tiempo que se realizaban las actividades antes mencionadas, un colaborador se encargaba de limpiar los desperdicios de concreto y demás del 5to nivel, en una zona donde no hay paso accesible para nadie, cuidando así la integridad física de todos quienes se encuentren en el proyecto, tal y como se observar en la Ilustración 142.



**Ilustración 142 Limpieza de desperdicios de construcción en 5to nivel**

De igual forma en el quinto nivel, otro colaborador se encargó de realizar el repello de las paredes en su cara exterior, para ir finalizando con los acabados, como se visualiza en la Ilustración 143.



**Ilustración 143 Repello de paredes en la cara exterior**

Mientras tanto, en la zona habitacional 1, se continuaba el proceso de levantamiento de paredes, correspondiente a la parte de la sala cocina. Esta actividad se muestra en la Ilustración 144.



**Ilustración 144 Construcción de paredes en zona habitacional 1**

Mientras un colaborador utilizaba el pico para excavar tierra, otro la quitaba del lugar con una pala como se observa en la Ilustración 145, esto para dejar a nivel según los datos tomados el viernes en este sector contiguo a la zona habitacional 1.



**Ilustración 145 Nivelación de terreno contiguo a zona habitacional 1**

#### 4.5.2 MARTES 8 DE NOVIEMBRE

En este día se continuó y finalmente culminó el piloteado de las gradas y encofrado de las losas de descanso, además de proseguir con el armado de estos elementos (por ahora para el primer tramo de gradas) tal y como se desarrollaron para los niveles de gradas inferiores. Parte del procedimiento desarrollado se visualiza mediante la Ilustración 146.



**Ilustración 146 Armado de gradas tercer nivel**

Se comenzó también con la pared que colinda de manera frontal con el edificio principal (zona habitacional 2), tal cual se muestra en la Ilustración 147. Esto debido a que se empezará en los próximos días con la construcción de accesos directos entre ambas zonas habitacionales.



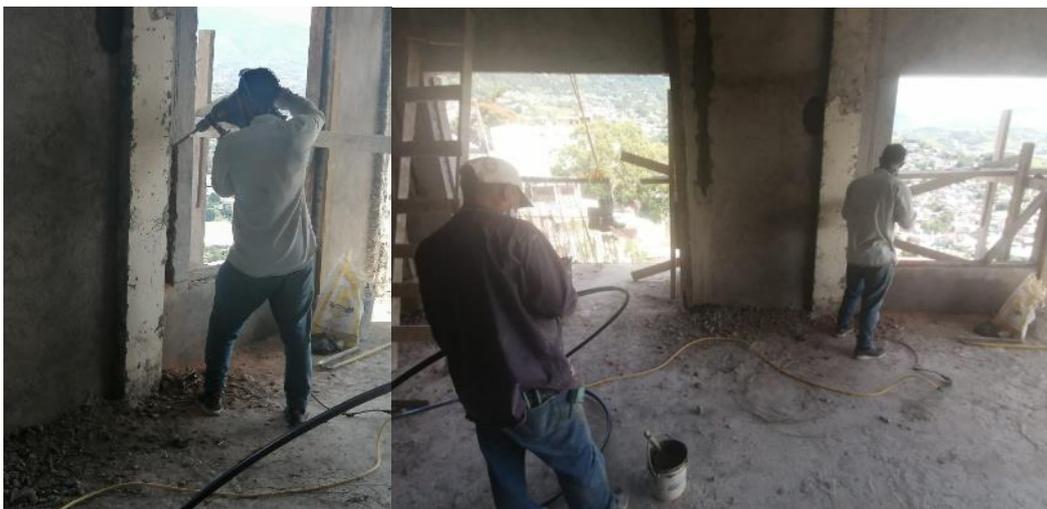
**Ilustración 147 Construcción pared frontal zona habitacional 1**

Se continuó con el repello de las paredes exteriores del quinto nivel, en este caso con la que se encuentra con una vista paralela a la colonia Marichal, tal y como se muestra en la Ilustración 148.



**Ilustración 148 Repello de paredes exteriores**

En este nivel, se mantuvo el trabajo de las instalaciones eléctricas, realizando los respectivos agujeros para las diferentes cajas a colocar, así como para los cableados que se irían colocando. El desarrollo de esta actividad se aprecia mediante la Ilustración 149.



**Ilustración 149 Espacios para instalaciones eléctricas en quinto nivel**

De igual forma, se mantuvo la excavación en el sector contiguo a la zona habitacional 1, teniendo una alternancia en esta actividad el colaborador con el suministro de agua

mediante balde, desde la cisterna hasta los diferentes depósitos de almacenamiento de agua. La excavación y el suministro de agua se muestran en la Ilustración 150.



**Ilustración 150 Excavación y suministro de agua**

La otra excavación aledaña a las cajas de drenaje, que se desarrolla por un colaborador que en ciertos momentos del día ya que es requerido a asistir en otras actividades, se realizó en algunas etapas del día de la forma en que se muestra en la Ilustración 151, realizando una especie de encofrado para delimitar la zona en que se encuentra la caja y dónde se seguiría construyendo el muro de mampostería.



**Ilustración 151 Excavación y delimitación de caja para continuación de muro**

Otra de las actividades realizadas fue picar las paredes externas del quinto nivel, paralelas a la calle principal que dirige al Picacho. Esta actividad se muestra mediante la Ilustración 152.



**Ilustración 152 Picado y limpieza de pared paralela a calle principal**

#### 4.5.3 MIÉRCOLES 9 DE NOVIEMBRE

Este día inició con la secuencia en la construcción del muro de contención de mampostería, en este caso, para la zona que había sido delimitada previamente. El inicio en la construcción del muro se muestra mediante la Ilustración 153, mientras que ya avanzado al mediodía en la Ilustración 154, tomada desde la losa de azotea.



**Ilustración 153 Continuación de muro en zona de caja de aguas negras**



**Ilustración 154 Avance en construcción del muro al mediodía**

Durante la tarde, lo que prosiguió fue la culminación del muro que rodea la caja, así como cortar y dejar la tubería de 6" con "Y" en los espacios predispuestos para conectarla con la caja de aguas negras. Esta parte de la actividad se muestra en la Ilustración 155.



**Ilustración 155 Colocación de tuberías**

En los días anteriores se había estado trabajando en la colocación y soldadura de los barandales en el nivel de azotea, pero no se había tenido la oportunidad de subir, hasta hoy. Como muestra del trabajo desarrollado en los días anteriores se presenta la Ilustración 156.



**Ilustración 156 Instalación de barandales en nivel de azotea**

Este día se continuó con dicho trabajo, teniendo como muestra la Ilustración 157:



**Ilustración 157 Continuación de instalación de barandales**

Además, durante el día se siguió realizando la limpieza mediante pico de las paredes frontales del edificio, paralelas a la calle principal, tal y como se aprecia en la Ilustración 158.



**Ilustración 158 Limpieza de paredes frontales**

Debido al descuadre que se da en el edificio, y al cumplimiento de las huellas y contrahuellas mínimas, además de cumplir con las indicaciones de número de gradas desde la oficina de INCAH, fue necesario replantear y reconfigurar las gradas del nivel 3, de la forma en que se muestra en la Ilustración 159.



**Ilustración 159 Reconfiguración grada tercer nivel**

Finalmente, también se realizó trabajo de repello en las paredes restantes del quinto nivel, tal y como se muestra en la Ilustración 160.



**Ilustración 160 Repello paredes quinto nivel**

#### 4.5.4 JUEVES 10 DE NOVIEMBRE

Luego de haber reconfigurado las gradas del tercer nivel el día anterior, este día se inició con la colocación de vuelta del piloteado de las gradas, así como la readecuación del acero de refuerzo de la forma en que se aprecia en la Ilustración 161.



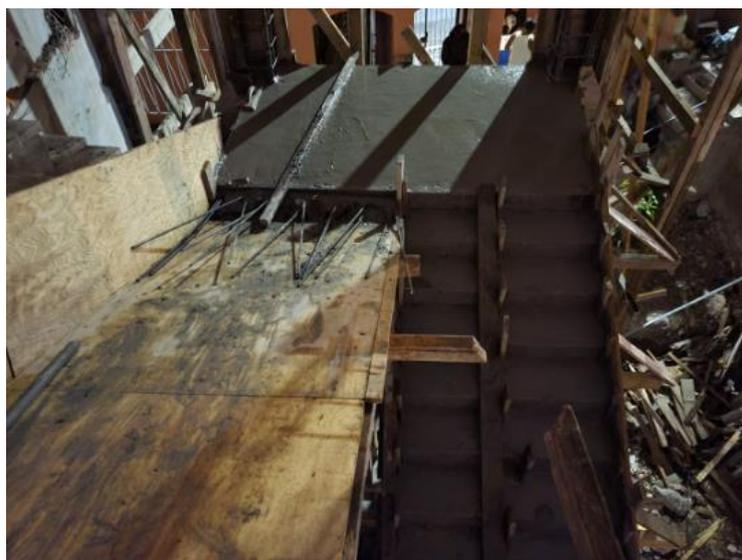
**Ilustración 161 Vuelta en colocación de piloteado y acero de refuerzo**

Luego de dejar las gradas a cabalidad con los estándares generales de diseño y con lo pedido por parte de los ingenieros de INCAH, se procedió ya en horas de la tarde a fundir y realizar el vibrado, tanto del primer tramo de gradas como de la losa de descanso, tal y como se muestra en la Ilustración 162.



**Ilustración 162 Fundición y vibrado de primer tramo de gradas y losa de descanso de 3er nivel**

El resultado final de la fundición del primer tramo de gradas y losa de descanso del tercer nivel se muestra en la Ilustración 163, proporcionada por el ingeniero Hernández, quien se quedó supervisando esta actividad hasta su culminación en horas de la noche.



**Ilustración 163 Resultado de fundición de primer tramo de gradas y losa de descanso de 3er nivel**

Por la mañana, un colaborador se encargó de picar el antiguo repello de una de las paredes traseras del edificio, esto con el fin de renovarla. Esta actividad es descrita a partir de la Ilustración 164.



**Ilustración 164 Picado de pared trasera del edificio**

De igual forma, durante una fracción del día un par de colaboradores continuaron colocando la piedra ripio con mezcla para seguir conformando el muro alrededor de la caja de aguas negras tal y como se observa en la Ilustración 165.



**Ilustración 165 Continuación de construcción de muro alrededor de caja**

En el quinto nivel mientras tanto, se realizó la conformación de las “mochetas”, que van alrededor de los marcos de las ventanas y puertas. Esta actividad se aprecia mediante la Ilustración 166.



**Ilustración 166 Realización de mochetas**

Durante la tarde, el ingeniero Erlan Hernández dio indicaciones al practicante de recibir el material para el encielado, realizando la verificación de cantidad y buen estado. La llegada del material en camión se observa mediante la Ilustración 167.



**Ilustración 167 Llegada de material para encielado**

#### 4.5.5 VIERNES 11 DE NOVIEMBRE

Durante la mañana, se realizó la visita por parte de uno de los fundadores de INCAH, el ingeniero Osvaldo Calona y la arquitecto Vicky Calona, quienes cercioraron y dieron nuevas indicaciones en la soldadura de los barandales del nivel de terraza. Esta visita se muestra en la Ilustración 168.



**Ilustración 168 Visita e indicaciones de trabajo en soldadura de barandales en terraza**

Una de estas indicaciones fue cambiar las barras del barandal que se encontraban colocadas en diagonal, como método de prevención ante cualquier posible accidente, sobre todo en el caso de infantes. Este cambio llevado a cabo luego de la visita se visualiza en la Ilustración 169.



**Ilustración 169 Cambio en disposición de barandal**

Por la mañana, también se llevó a cabo la limpieza de los desperdicios de construcción en algunos de las zonas de este nivel, tal y como se visualiza mediante la Ilustración 170.



**Ilustración 170 Limpieza en quinto nivel**

Se realizó la nivelación de terreno en la parte superior de la zona habitacional 1 tal como se muestra en la Ilustración 171, utilizando un martillo demoledor en primera instancia, y posteriormente también fue utilizado un pico.



**Ilustración 171 Nivelación de terreno en parte superior de zona habitacional 1**

Se continuó además con la construcción de las mochetas en las ventanas y paredes del quinto nivel, como se observa en la Ilustración 172.



**Ilustración 172 Mochetas en quinto nivel**

En este mismo nivel, se empezó de lleno con las instalaciones eléctricas en los espacios que los colaboradores habían predispuesto. El desarrollo de esta actividad se muestra en la Ilustración 173.



**Ilustración 173 Instalaciones eléctricas en quinto nivel**

La pared de la zona habitacional 1 que se encuentra en frente del edificio, no había sido culminada, por lo que uno de los colaboradores se encargó de este trabajo durante parte del día, siendo el resultado el mostrado en la Ilustración 174.



**Ilustración 174 Pared en zona habitacional 1**

## 4.6 SEMANA 6

Las principales actividades llevadas a cabo durante la semana 6 corresponden al enclavado llevado a cabo en el primer, segundo y tercer nivel, se completó el segundo tramo de gradas y losa de descanso del tercer nivel, así como asistir a una charla impartida por el Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras. El resumen semanal se muestra en la Gráfica 10.



### Lunes 14 de noviembre

1. Supervisión de inicio de enclavado.
2. Colocación de doble petate de losa.
3. Construcción de paredes en zona habitacional 1.
4. Charla de CICH.



### Martes 15 de noviembre

1. Supervisión de enclavado.
2. Recibimiento de pedido de cerámica.
3. Recibimiento de pedido de arena.



### Miércoles 16 de noviembre

1. Segunda mano de repello en paredes de quinto nivel.
2. Colocación de armado para viga lateral.
3. Enmasillado de tabla yeso.
4. Recibimiento de cerámica.
5. Fundición de losa y gradas de tercer nivel.



### Jueves 17 de noviembre

1. Inicio piloteado de gradas de cuarto nivel.
2. Removimiento de piloteado de niveles inferiores.
3. Continuación de construcción muro de piedra ripio.
4. Encofrado de solera y castillo en zona habitacional 1.
5. Recibimiento y conteo de material eléctrico.
6. Enmasillado de enclavado en segundo nivel.



### Viernes 18 de noviembre

1. Montaje de elementos para enclavado de tercer nivel.
2. Colocación de durock en voladizo.
3. Fundición de columnas de gradas.
4. Configuración de gradas de cuarto nivel.

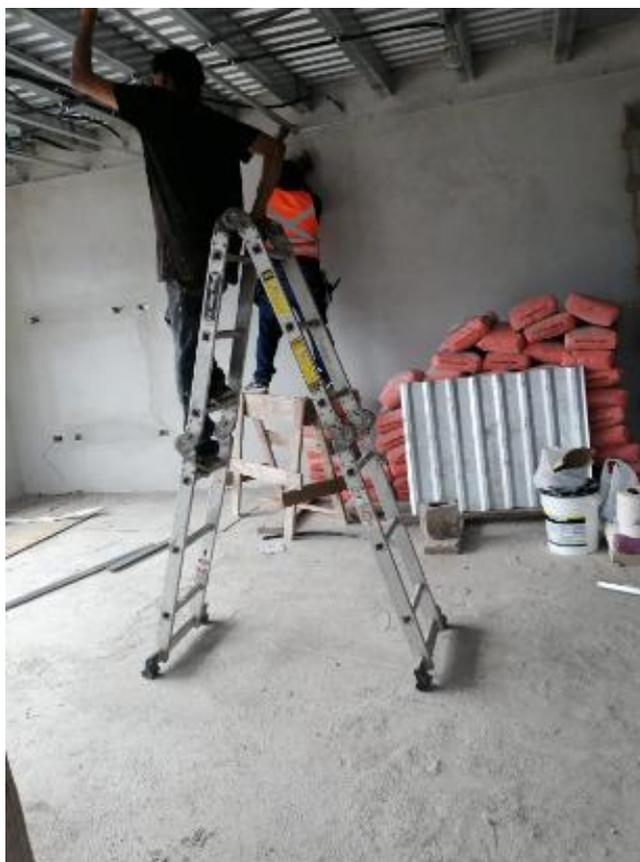
**Gráfica 10 Resumen de semana 6**

#### 4.6.1 LUNES 14 DE NOVIEMBRE

Durante este día, la actividad principal desarrollada fue el encielado, para lo cual se inició con el apartamento del tercer nivel (el apartamento del primer nivel había sido encielado hace un tiempo y se había aplazado esta actividad para los demás niveles. Los materiales utilizados para llevar a cabo este procedimiento fueron, tabla yeso para los dormitorios y sala/comedor, Durock para los voladizos y RH para los baños, debido a su capacidad resistente ante el posible ingreso de humedad en esta zona.

Además, se utilizaron canales de carga y ángulos de metal.

Se observa el procedimiento desarrollado mediante la Ilustración 175.



**Ilustración 175 Colocación de canales de carga y ángulos para encielado**

En este día se prosiguió colocando los petates para la losa y el armado y piloteado del segundo tramo de gradas, así como el encofrado de la viga y losa de descanso tal y como se observa en la Ilustración 176.



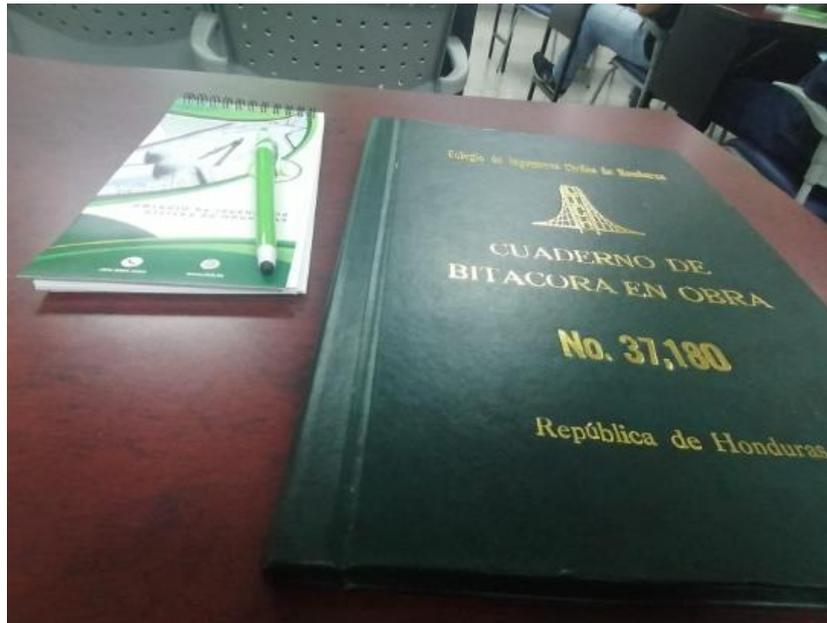
**Ilustración 176 Seguimiento de encofrado, piloteado y petate de losa**

Por otro lado, durante la mañana se supervisó la continuación de una de las paredes al fondo de la zona habitacional 1, como se muestra en la Ilustración 177.



**Ilustración 177 Continuación en construcción de pared de zona habitacional 1**

Este día se apoyó en la “Remodelación del edificio Fortezza” hasta las 12 del mediodía debido a que a la 1:20 pm se había hecho la convocatoria para participar en un seminario impartido por el Colegio de Ingenieros Civiles de Honduras (CICH) en UNITEC, donde se trataron temas como los requisitos, beneficios e importancia de la colegiación como ingenieros civiles. Esta actividad se muestra en la Ilustración 178.



**Ilustración 178 Charla impartida por el CICH**

#### 4.6.2 MARTES 15 DE NOVIEMBRE

Al llegar al edificio, la tarea asignada por el ingeniero Eran Hernández fue de supervisar la continuación del encielado realizada en el segundo nivel, ya en la etapa de colocación de la tabla yeso, tal y como se aprecia en la Ilustración 179 para la zona de sala/comedor.



**Ilustración 179 Encielado de sala/comedor**

Durante el día, la tarea que mayor parte del día tomó fue la de recibir el conjunto de 348 paquetes de 3 placas de cerámica cada uno. Esta actividad constó de dos entregas, una

por la mañana hasta el mediodía, en que se recibieron 188 paquetes, de los cuales 3 fueron devueltos por mal estado y, por la tarde se recibieron los restantes 160, de los cuales la misma cantidad anterior fue devuelta.

El recibimiento de este pedido de porcelanato se observa en la Ilustración 180.



**Ilustración 180 Recibimiento y colocación de paquetes de porcelanato**

También durante la tarde, se pidió el apoyo en el recibimiento de un pedido de 6 m<sup>3</sup> de arena, para lo cual, con ayuda de colaboradores, se despejó el área que contenía piedra ripio, para que el camión pudiese vaciar el contenido de arena, tal y como se visualiza en la Ilustración 181.



**Ilustración 181 Recibimiento de 6 m<sup>3</sup> de arena**

#### 4.6.3 MIÉRCOLES 16 DE NOVIEMBRE

Este día empezó realizándose la supervisión de la segunda mano aplicada a la cara exterior de las paredes del quinto nivel. Este procedimiento se visualiza mediante la Ilustración 182.



**Ilustración 182 Segunda mano de repello en paredes de quinto nivel**

Luego de realizarse por unas horas, el ingeniero Erlan Hernández solicitó ayuda en verificar una correcta colocación del armado para la viga lateral del tercer nivel, correspondiente al cubo de gradas. Se muestra la colocación del armado de la viga lateral en la Ilustración 183.



**Ilustración 183 Colocación de armado para viga lateral**

De manera simultánea, un par de colaboradores movilizaba la piedra ripio desde la parte superior de la zona habitacional 1, hasta las cercanías al muro de contención, al igual que en ocasiones anteriores. Esta actividad se muestra en la Ilustración 184.



**Ilustración 184 Acarreo de piedra ripio**

Además, se continuó el enclavado en los niveles 2 y 3, mientras que en el primero se enmasillaba o empastaba las juntas de la tabla yeso de la forma mostrada en la Ilustración 185.



**Ilustración 185 Empastado en enclavado de primer nivel**

Durante la tarde, se recibieron 152 cerámicas más pedidas, para lo cual el ingeniero Erlan Hernández encomendó recibirlas y revisarlas. El recibimiento de este material es mostrado en la Ilustración 186.



**Ilustración 186 Recibimiento de cerámicas**

Ya en horas de la tarde, se realizó la fundición de la losa de descanso superior y el segundo tramo de gradas del tercer nivel, tal y como se aprecia en la Ilustración 187 e Ilustración 188.



**Ilustración 187 Fundición de losa de descanso**



**Ilustración 188 Fundición de gradas**

#### 4.6.4 JUEVES 17 DE NOVIEMBRE

Recién llegar al proyecto se realizó la revisión y verificación del resultado de la fundición del segundo tramo de gradas y losa de descanso del tercer nivel, apreciable mediante la Ilustración 189.



**Ilustración 189 Resultado de fundición segundo tramo de gradas de 3er nivel**

De igual forma, se empezó con el piloteado alrededor de las columnas para continuar, además, con la construcción de las gradas del cuarto nivel, así como de las columnas alrededor de ellas. El piloteado inicial se muestra en la Ilustración 190.



**Ilustración 190 Inicio piloteado de gradas de cuarto nivel**

Para realizar este piloteado nuevo, se empezó a quitar la madera del primer y segundo nivel, momento en el que las gradas y vigas ya alcanzaron la resistencia provista. Se muestra esta actividad a partir de la Ilustración 191.



**Ilustración 191 Removimiento de madera a reutilizar**

Este día también se continuó con una hilada más en la construcción del muro de mampostería, de la forma en que se aprecia en la Ilustración 192.



**Ilustración 192 Continuación de construcción muro de piedra ripio**

Posteriormente, se supervisó la construcción de más hiladas en las paredes de uno de los baños de la zona habitacional 1. Además, se encofró la solera y castillo de esa misma sección, tal y como se muestra en la Ilustración 193.



**Ilustración 193 Encofrado de solera y castillo en zona habitacional 1**

Cabe resaltar, que durante este día se siguió con todos los trabajos concernientes al encielado en los primeros tres niveles. Muestra de ello se tiene la Ilustración 194, en la cual se aprecia el enmasillado de la tabla yeso en el segundo nivel.



**Ilustración 194 Enmasillado de cielo falso en segundo nivel**

Finalmente, se apoyó al ingeniero Erlan Hernández con el recibimiento de distintos materiales eléctricos que se muestran en la Ilustración 195, contabilizándolos y pasándolos a un inventario físico.



**Ilustración 195 Recibimiento y conteo de material eléctrico**

#### 4.6.5 VIERNES 18 DE NOVIEMBRE

Este día se continuó con el trabajo de encielado. En este caso se pidió supervisar el tercer nivel, en el cual las partes interiores, exceptuando baños, ya fueron encieladas y únicamente se seguía el montaje de los ángulos y canales de carga en la sala/ comedor de la forma en que se aprecia en la Ilustración 196.



**Ilustración 196 Montaje de elementos de encielado en tercer nivel**

Cabe señalar que también se continuó el trabajo de colocación de Durock para el área de voladizo del segundo nivel, tal y como se observa mediante la Ilustración 197.



**Ilustración 197 Colocación de Durock en voladizos**

Luego de terminados algunos detalles del encofrado, se procedió a realizar la fundición de secciones de dos de las columnas que rodean el cubo de gradas. Estas secciones son correspondientes al cuarto nivel. Se observa la fundición de las columnas mediante la Ilustración 198.



**Ilustración 198 Fundición de sección de columnas de cuarto nivel**

Asimismo, se empezó con la configuración de las gradas del cuarto nivel, teniendo que variar dimensiones de huella y contrahuella, sin bajar o sobrepasar las medidas estándares y cumplir con lo que se pide desde la oficina de INCAH.

La configuración de las gradas del cuarto nivel se aprecia mediante la Ilustración 199.



**Ilustración 199 Configuración de gradas de cuarto nivel**

## 4.7 SEMANA 7

Durante esta semana se pidió apoyo en las zonas en que se realizaban actividades de bacheo, como en la colonia Florencia Norte o la calle Morelos, ambos lugares ubicados en la capital del país. Por lo tanto, se supervisaron los procedimientos llevados a cabo para rehabilitar las calles especificadas.

A continuación, se muestra la Gráfica 11, que resume las actividades llevadas a cabo a lo largo de la semana 7.



### Lunes 21 de noviembre

1. Bacheo en Avenida Roble, Tegucigalpa.
2. Bacheo en Colonia Florencia Norte, Tegucigalpa.



### Martes 22 de noviembre

Rehabilitación de primer tramo de Calle Morelos.



### Miércoles 23 de noviembre

Rehabilitación de segundo tramo de Calle Morelos.



### Jueves 24 de noviembre

Rehabilitación de primer tramo de intersección de Calle Morelos.



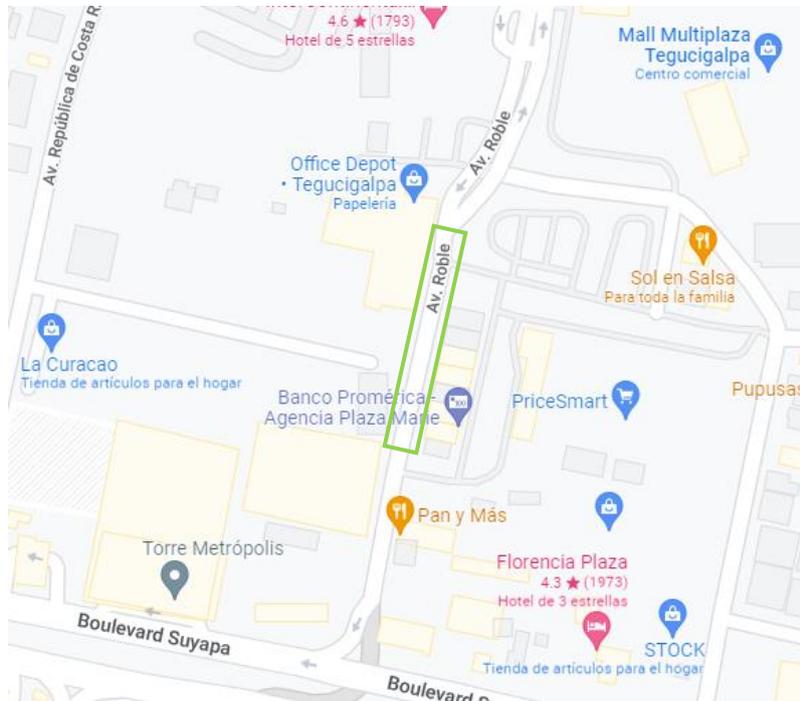
### Viernes 25 de noviembre

Rehabilitación de segundo tramo de intersección de Calle Morelos.

**Gráfica 11 Resumen de semana 7**

#### 4.7.1 LUNES 21 DE NOVIEMBRE

Este día se realizó el bacheo en 2 zonas de la capital. Durante la mañana se trabajó a inmediaciones del Mall Multiplaza, específicamente en Avenida Roble, como se indica en la Ilustración 200, haciéndose uso de un sistema digital de ubicación.



**Ilustración 200 Ubicación 1 de bacheo**

Inicialmente, es conveniente mencionar los equipos y herramientas necesarios para realizar esta actividad, los cuales se detallan en la Tabla 13.

**Tabla 13 Equipo principal para bacheo**

Equipo/ herramienta	Ilustración
Retroexcavadora (2)	

<p>Vibrocompactador</p>	
<p>Cortadora mecánica</p>	
<p>Volqueta (2)</p>	

Antes de arribar a las 7 30 de la mañana al lugar, ya se había realizado el marcado de las áreas a cortar para darles mantenimiento mediante asfalto en caliente. Seguido del marcado, se procedió a cortar la carpeta con la falla en forma de placa y seguido se empezó a remover la carpeta mediante la retroexcavadora, como se muestra en la Ilustración 201.



**Ilustración 201 Corte y extracción de carpeta de baches**

Seguido de esto, se procedió a tomar la longitud, ancho y espesor de cada denominación de bache. Este proceso lo desarrollo el inspector asignado, resaltando que el cliente en estas actividades es la AMDC. Esta toma de dimensiones se visualiza mediante la Ilustración 202.



**Ilustración 202 Toma de medidas de baches**

Una vez tomadas las medidas, se termina de limpiar el área, para luego compactar la base, tal y como se muestra en la Ilustración 203.



**Ilustración 203 Limpieza y compactación de base**

Con la base ya compactada, se procede a realizar la imprimación mediante emulsión asfáltica, la cual sirve como liga entre la base y la carpeta a colocar. La imprimación se observa en la Ilustración 204.



**Ilustración 204 Imprimación mediante emulsión asfáltica**

Finalmente, se empieza a colocar la capa de asfalto en caliente, a una temperatura de llegada aproximada de 320°C. Se vacía la volqueta directamente en el área destinada o bien se utiliza el cucharón de carga de la retroexcavadora, para posteriormente ser rastrillada y dejada a nivel por los colaboradores. Este procedimiento se visualiza mediante la Ilustración 205.



**Ilustración 205 Toma de temperatura y colocación de primera capa de carpeta asfáltica**

Esta colocación de carpetas se realizó en 2 capas para los baches de mayor extensión. La colocación de la segunda capa se observa en la Ilustración 206.



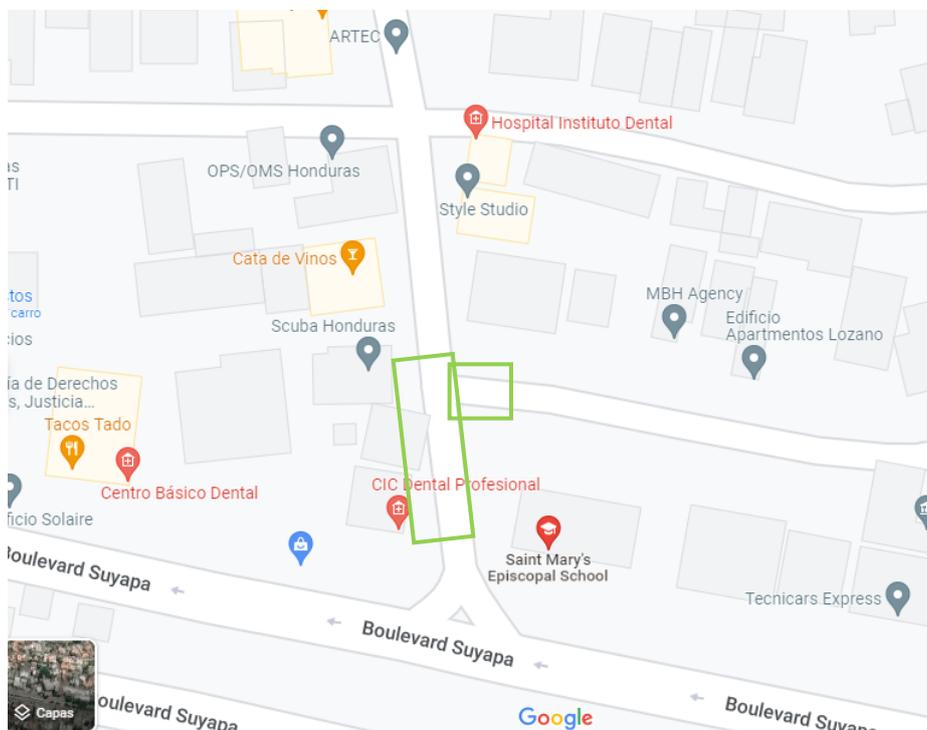
**Ilustración 206 Colocación de segunda capa en carpeta**

Finalmente, cabe destacar que para cada capa se utilizó el vibro compactador, como se visualiza en la Ilustración 207.



**Ilustración 207 Compactación de carpeta mediante vibro compactador**

Ya en horas de la tarde, se procedió a ubicarse en una zona de la colonia Florencia Norte, específicamente en la marcada en la Ilustración 208.



**Ilustración 208 Ubicación 2 de bacheo**

El proceso llevado a cabo para esta zona fue el mismo, y se resume en la Gráfica 12.

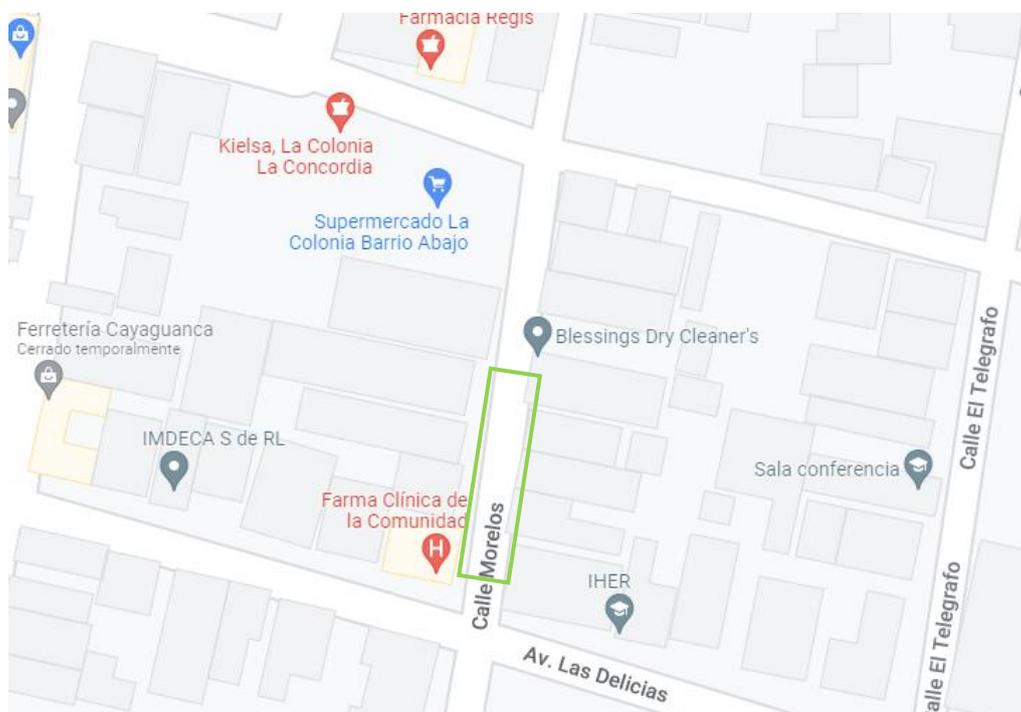


**Gráfica 12 Bacheo en Colonia Florencia Norte**

Este día no se pudo visualizar el acabado final ya que se culminó en horas cercanas a la noche.

#### 4.7.2 MARTES 22 DE NOVIEMBRE

Este día se realizó la movilización a la zona central de Tegucigalpa, específicamente en la calle Morelos, en cercanías al Seguro Social (IHSS) de Barrio Abajo, tal y como se visualiza en la Ilustración 209.



**Ilustración 209 Ubicación de bacheo en Calle Morelos**

Este día se completó la mitad de la calle marcada en el mapa. Este día se completó la mitad de la calle, equivalente a lo marcado en el mapa.

Es importante señalar que los trabajadores llegan al plantel de INCAH a las 6:00 am y aproximadamente a las 7 :00 am inician sus actividades en la zona de bacheo. Este caso no fue la excepción y a la hora de arribar, ya se habían empezado las actividades de marcado y corte.

Debido a las malas condiciones de todo el tramo, esta actividad no se trata de un bacheo como tal, sino una rehabilitación completa de la calle.

Posteriormente, se empezaron las actividades de extracción del antiguo pavimento mediante retroexcavadora, tal y como se muestra en la Ilustración 210.



**Ilustración 210 Extracción de pavimento**

En este punto es importante señalar que hubo supervisión y custodia en la realización de esta actividad por parte del Instituto Hondureño de Antropología e Historia, IHAH, debido a que la base del anterior pavimento eran adoquines de la época presidencial de Tiburcio Carías Andino, por lo cual representan un patrimonio histórico de la capital. Esta supervisión, así como los adoquines se visualizan en la Ilustración 211 e Ilustración 212, respectivamente.



**Ilustración 211 Supervisión en extracción de pavimento antiguo**



**Ilustración 212 Adoquines antiguos**

Una vez extraída la carpeta, se colocó mediante retroexcavadora hacia una volqueta para ser llevada a una zona de residuos cercana. La actividad de limpieza se muestra en la Ilustración 213 e Ilustración 214.



**Ilustración 213 Colocación de residuos en volqueta**



**Ilustración 214 Zona de pavimentación limpia**

Con la zona a colocar el asfalto en caliente ya lista, se procedió a realizar la imprimación mediante emulsión asfáltica, como se observa en la Ilustración 215.



**Ilustración 215 Imprimación de calle**

Seguido a la imprimación se llevó a cabo la colocación de la carpeta asfáltica, en este caso en una sola capa de 5cm, de la forma en que se muestra en la Ilustración 216.



**Ilustración 216 Colocación y rastrillado de carpeta asfáltica**

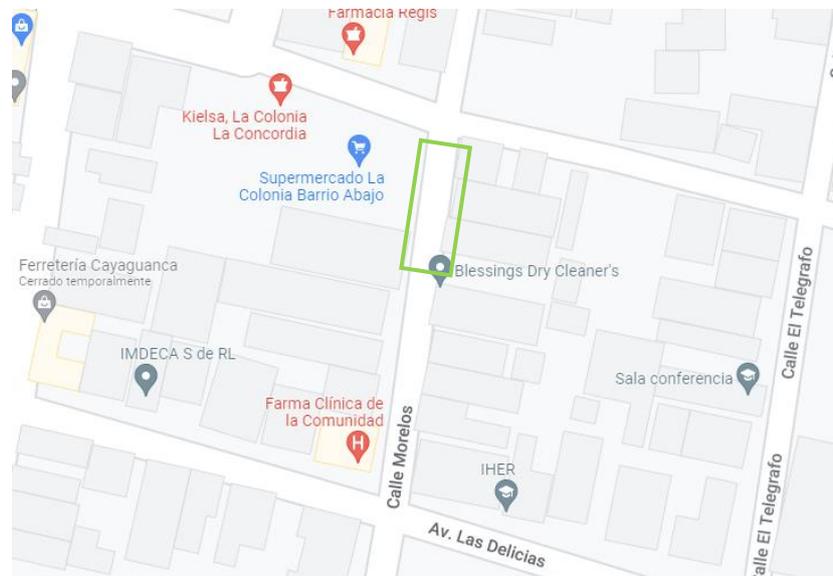
Finalmente, se llevó el vibrado de la carpeta asfáltica hasta completar el tramo provisto para este día, completándose 49 toneladas de asfalto, tal y como se observa en la Ilustración 217.



**Ilustración 217 Vibrado de carpeta y completación de tramo**

### 4.7.3 MIÉRCOLES 23 DE NOVIEMBRE

Se continuaron las actividades de rehabilitación de la calle Morelos, llevándose a cabo la completación del tramo faltante para cubrir ese segmento de la cuadra, tal y como se aprecia en la Ilustración 218.



**Ilustración 218 Ubicación 2 de bacheo en calle Morelos**

Debido a la repetición en la realización de procedimientos, se presenta la Gráfica 13 con los pasos llevados a cabo para la completación en la rehabilitación de este tramo. Cabe señalar que el corte y limpieza ya había sido realizado para esta sección el día anterior.



**Gráfica 13 Rehabilitación de segundo tramo en calle Morelos**

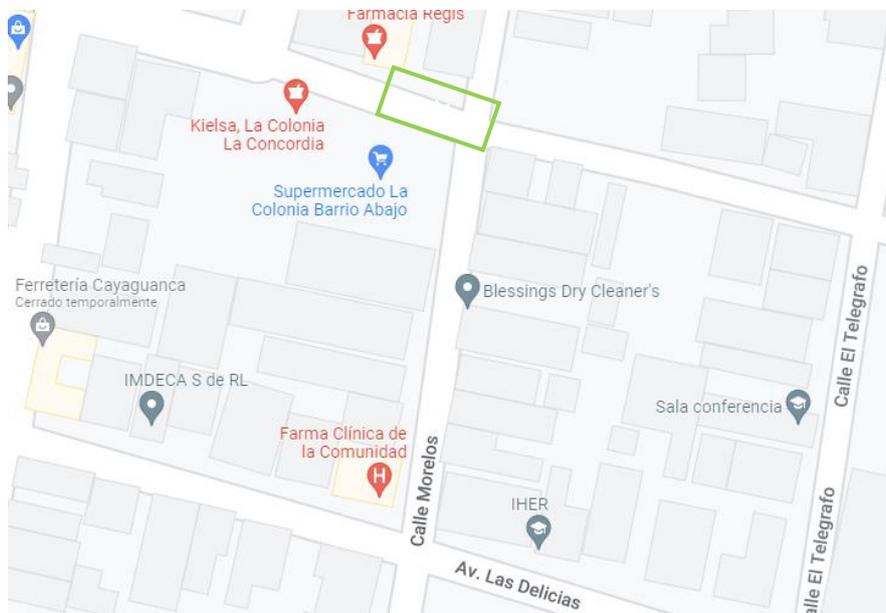
Aparte, este día se pidió apoyo en verificar el tiempo de extracción manual de 1 m<sup>2</sup> carpeta de pavimento por dos colaboradores en una calle cercana, a manera de prueba y así confirmar la factibilidad de aplicación. Se registró un tiempo de 1 hora y 55 minutos, utilizando almádana, piocha y barra para realizar la extracción de la manera que se observa en la Ilustración 219.



**Ilustración 219 Extracción manual de 1 m<sup>2</sup> de carpeta asfáltica**

#### 4.7.4 JUEVES 24 DE NOVIEMBRE

Se continuaron las acciones de rehabilitación del pavimento de la calle mostrada en la Ilustración 220.



**Ilustración 220 Ubicación 3 de bacheo en calle Morelos**

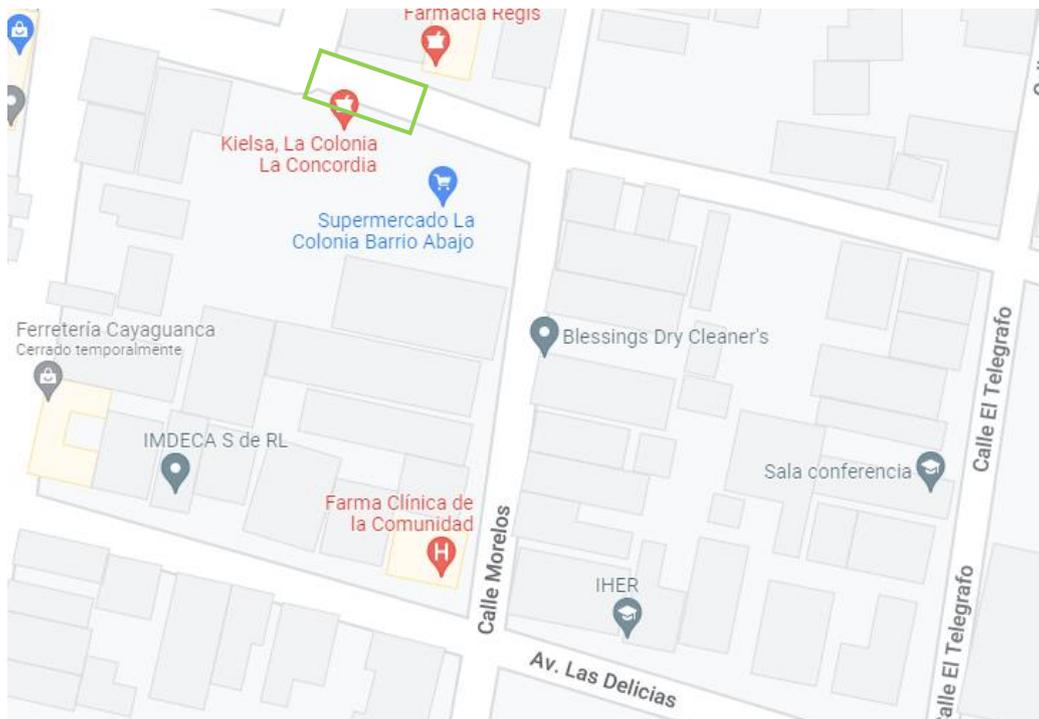
Se muestra en la Gráfica 14 todos los procedimientos desarrollados para completar el tramo correspondiente a la mitad de la intersección de la calle Morelos.



**Gráfica 14 Rehabilitación en intersección de calle Morelos**

4.7.5 VIERNES 25 DE NOVIEMBRE

En este día se continuaron las actividades de rehabilitación en el tramo restante de la calle que interseca a la calle Morelos, y que se marca en la Ilustración 221.



**Ilustración 221 Ubicación 4 de bacheo en calle Morelos**

Los procedimientos que se llevaron a cabo para bachear este segmento de calle se presentan en la Gráfica 15.



**Gráfica 15 Rehabilitación en 2do tramo de intersección de calle Morelos**

## 4.8 SEMANA 8

Durante esta semana se continuaron realizando las actividades de bacheo y rehabilitación en el casco histórico de la capital. Las calles a las que se les dio mantenimiento fueron:

- Tramo de Avenida las Delicias.
- Tramo de calle Morelos.

A continuación, se muestra la Gráfica 16 en la que se detallan las principales actividades realizadas durante la semana 8.



**Lunes 28 de noviembre**

Bacheo en Avenida Las Delicias, Tegucigalpa.

**PERMISO ESPECIAL**

**Martes 29 de noviembre**

Permiso especial.

**PERMISO ESPECIAL**

**Miércoles 30 de noviembre**

Permiso especial.



**Jueves 1 de diciembre**

Bacheo en Calle Morelos, Tegucigalpa.



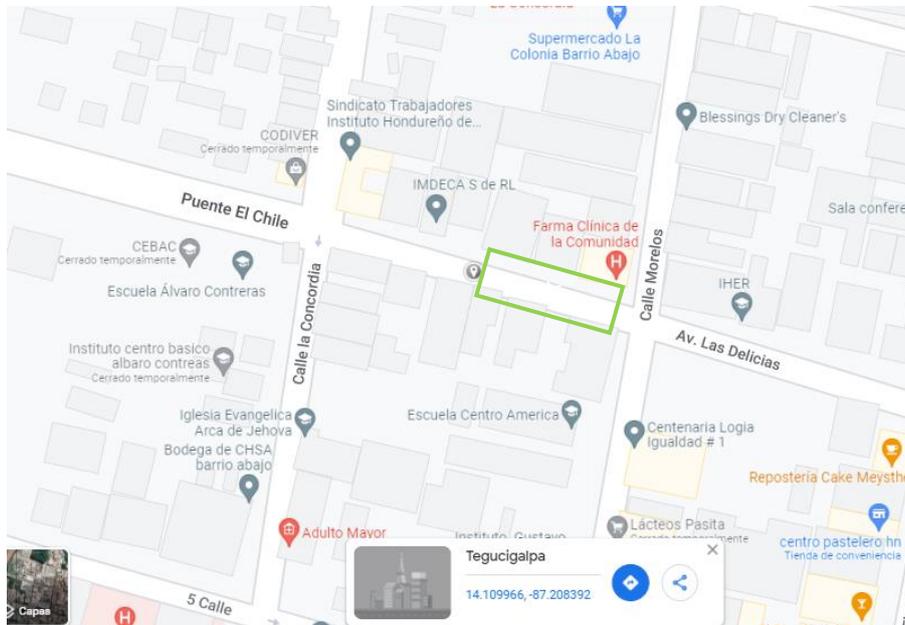
**Viernes 25 de noviembre**

Bacheo en Avenida Las Delicias, Tegucigalpa.

**Gráfica 16 Resumen de semana 8**

#### 4.8.1 LUNES 28 DE NOVIEMBRE

Este día prosiguieron las actividades de bacheo en la ciudad de Tegucigalpa, específicamente en Avenida Las Delicias, tal y como se muestra en el mapa de la Ilustración 222.



**Ilustración 222 Ubicación 5: Avenida Las Delicias**

A continuación, se presenta la Gráfica 17, en la que se muestran las actividades realizadas para llevar a cabo el bacheo en la Avenida Las Delicias, con el marcado y corte avanzado durante el fin de semana.





**Gráfica 17 Procedimiento de bacheo en tramo de Avenida las delicias**

#### 4.8.2 MARTES 29 DE NOVIEMBRE

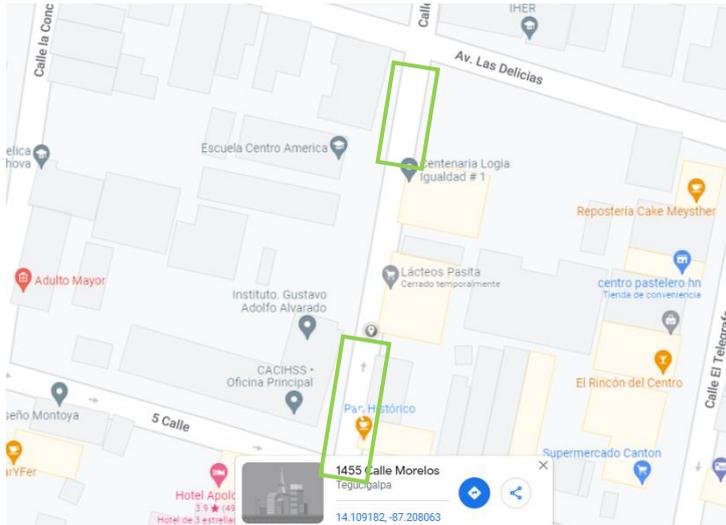
Este día se pidió un permiso especial al supervisor, debido a asuntos personales. Se repondrá al final de la Práctica Profesional.

#### 4.8.3 MIÉRCOLES 30 DE NOVIEMBRE

Este día se pidió un permiso especial al supervisor, debido a asuntos personales. Se repondrá al final de la Práctica Profesional.

#### 4.8.4 JUEVES 1 DE DICIEMBRE

Este día se continuaron las acciones de bacheo en uno de los segmentos de la calle Morelos, tal y como se aprecia en la Ilustración 223.



**Ilustración 223 Ubicación 6: bacheo de tramo de Calle Morelos**

El procedimiento llevado a cabo fue el mismo que en días anteriores, resaltando que al iniciar su jornada laboral a las 7:00 am, los colaboradores realizaron el marcado, corte y extracción de carpeta antes de la llegada del practicante.

Se presenta a continuación la Gráfica 18 en la que se resumen las demás actividades llevadas a cabo para realizar el mantenimiento de la calle Morelos.

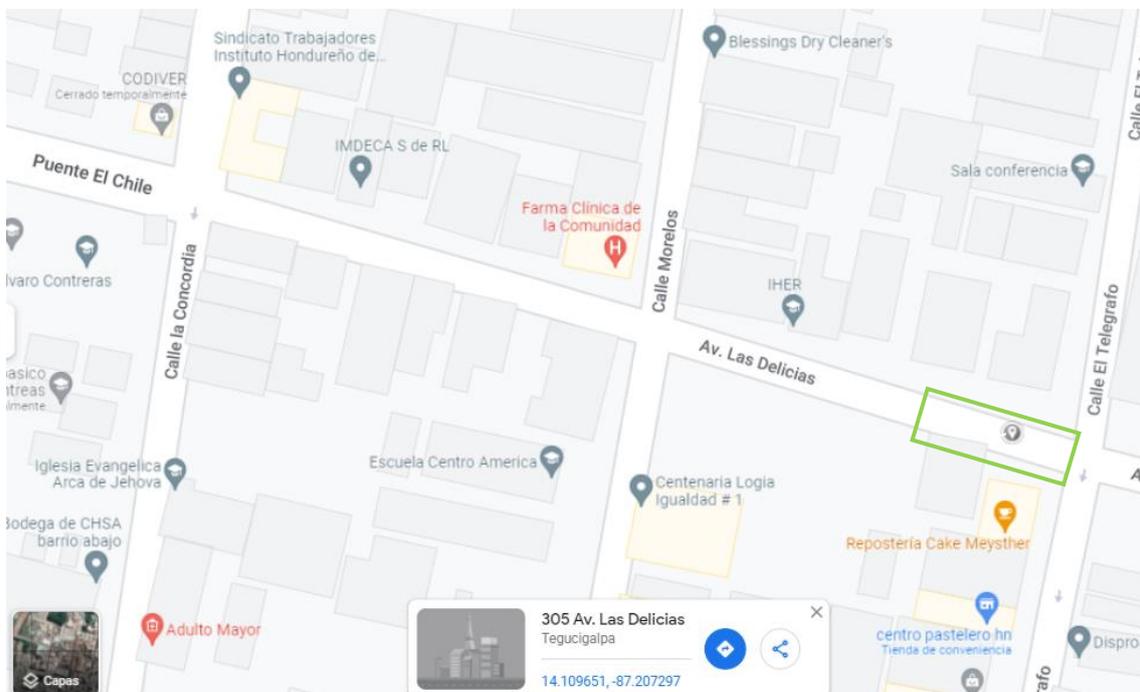




**Gráfica 18 Procedimiento realizado en bacheo de segmento de calle Morelos**

#### 4.8.5 VIERNES 2 DE DICIEMBRE

Este día se mantuvieron las actividades de bacheo. La ubicación en que se continuó trabajando es la que se muestra mediante la Ilustración 224, próxima a la detallada en días anteriores.



**Ilustración 224 Ubicación 7: bacheo de tramo de Av. Las Delicias**

Al igual que en días anteriores, debido a que los colaboradores inician sus labores antes de las 8:00 am, específicamente a las 7:00 am, el marcado y cortado ya se había anticipado.

Las actividades seguidas al marcado y cortado se detallan en la Gráfica 19.



**Gráfica 19 Procedimiento realizado en bacheo de segmento en Av. Las Delicias**

## 4.9 SEMANA 9

En esta semana se realizaron diversidad de actividades, de entre las cuales se destaca la fundición del primer tramo de gradas del quinto nivel, así como el repello y pulido de paredes y la continuación en la construcción del muro de contención de mampostería.

A continuación, se muestra la Gráfica 20 con el resumen de las principales actividades realizadas durante la semana 9.



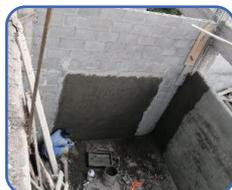
### Lunes 5 de diciembre

1. Continuación en construcción de muro de mampostería.
2. Repello de paredes.
3. Encielado de voladizo.
4. Desencofrado de castillos.



### Martes 6 de diciembre

1. Fundición de sección de columnas de gradas.
2. Continuación de repello en paredes.
3. Continuación en construcción de muro de mampostería.



### Miércoles 7 de diciembre

1. Continuación de repello en paredes.
2. Pulido de paredes.
3. Continuación en construcción de muro de mampostería.
4. Configuración de primer tramo de gradas de quinto nivel.



### Jueves 8 de diciembre

1. Picado, repello y pulido de paredes.
2. Continuación en encielado de voladizo.
3. Continuación en construcción de muro de mampostería.
4. Piloteado de gradas de quinto nivel.



### Viernes 9 de diciembre

1. Inicio de encielado en quinto nivel.
2. Continuación en repello y pulido de paredes.
3. Fundición primer tramo de gradas y losa de descanso de quinto nivel.

**Gráfica 20 Resumen de semana 9**

#### 4.9.1 LUNES 5 DE DICIEMBRE

La primera actividad realizada fue la desocupación del lugar donde estaban colocados los bloques de hormigón, esto con el fin de despejar el muro de la fachada situado en esa zona, el cual se tendría provisto demoler para que así los camiones y volquetas que proveen materiales los depositen directamente allí y despejar a su vez el antiguo lugar donde se colocaba, donde se tiene considerado construir zapatas. El lugar inicial donde se encontraban los ladrillos, así como el lugar de destino, se visualizan en la Ilustración 225.



### **Ilustración 225 Reacomodo de bloques de hormigón**

Por otro lado, a lo largo del día un par de trabajadores continuó levantando hiladas del muro de mampostería, tal y como se aprecia mediante la Ilustración 226.



### **Ilustración 226 Continuación de construcción de muro de mampostería**

También se picó y se realizó el repello de una de las paredes perimetrales próxima al muro de contención de mampostería, tal como se muestra en la Ilustración 227.



### **Ilustración 227 Picado y repello de pared perimetral**

Este día también se llevaron a cabo las actividades de enclavado con durock y RH en el voladizo externo a los apartamentos del edificio, tomando en consideración las medidas de seguridad pertinentes, tal como se visualiza en la Ilustración 228.



**Ilustración 228 Encielado en voladizo**

Se realizó también el picado de una de las paredes perimetrales de la zona frontal del edificio por parte de otro colaborador, como se observa en la Ilustración 229.



**Ilustración 229 Picado de pared perimetral frontal**

También se desencofraron castillos de la zona habitacional 1, como se aprecia en la Ilustración 230.



**Ilustración 230 Desencofrado de castillos de zona habitacional 1**

#### 4.9.2 MARTES 6 DE DICIEMBRE

Este día se realizó el encofrado de 2 de las 4 columnas que rodean el cubo de gradas, para posteriormente ser fundidas, como se observa en la Ilustración 231. Esta fundición de columnas corresponde a la sección del quinto nivel.



**Ilustración 231 Fundición de sección de columnas**

Se continuaron culminando detalles del repello de la pared próxima al muro de contención como se aprecia en la Ilustración 232.



**Ilustración 232 Continuación de repello de pared próxima a muro**

De igual forma, se prosiguió en el levantamiento de hiladas en el muro de contención de mampostería, tal y como se observa en la Ilustración 233.



**Ilustración 233 Continuación en hiladas de muro de contención**

Este día también se retomó el levantamiento de paredes en la zona habitacional 1 por parte de un par de colaboradores, como se muestra en la Ilustración 234.



**Ilustración 234 Levantamiento de pared en zona habitacional 1**

Además, se continuó movilizando los bloques de hormigón para despejar la pared próxima a demoler, como se muestra en la Ilustración 236.



**Ilustración 235 Movilización de bloques de hormigón**

Por otro lado, la pared perimetral de la parte frontal del edificio picada el día anterior, se repelló de la forma en que se visualiza en la Ilustración 236.



**Ilustración 236 Repello en pared perimetral**

Además, se continuaron las actividades de encielado en el voladizo del cuarto nivel, tal y como se observa en la Ilustración 237.



**Ilustración 237 Colocación de tabla yeso RH en voladizo**

#### 4.9.3 MIÉRCOLES 7 DE DICIEMBRE

Este día se continuó con el pulido en la pared perimetral de la parte frontal del edificio Fortezza, tal como se muestra en la Ilustración 238.



**Ilustración 238 Pulido de pared perimetral frontal**

El repello también se continuó en algunas de las paredes correspondientes a la zona habitacional 1, como se muestra en la Ilustración 239.



**Ilustración 239 Repello en paredes de zona habitacional 1**

Se realizó también la configuración de las escaleras correspondientes al quinto nivel, de la misma forma en que se han realizado en los niveles anteriores, como se muestra en la Ilustración 240.



**Ilustración 240 Configuración de gradas de quinto nivel**

También se llevó a cabo el encofrado y fundición de algunas de las secciones de castillos restantes en la zona habitacional 1, de la manera que se observa en la Ilustración 241.



**Ilustración 241 Encofrado de castillos en zona habitacional 1**

Se prosiguió también con la consecución de hiladas del muro de contención de mampostería. Mientras uno de los colaboradores realiza la mezcla y la moviliza hasta el muro, otro coloca la mezcla y la piedra ripio. Esta actividad se visualiza mediante la Ilustración 242.



**Ilustración 242 Continuación en levantamiento de muro de contención**

Este día se continuaron las actividades de enclavado en el voladizo del cuarto nivel, como se presenta en la Ilustración 243.



**Ilustración 243 Encielado en voladizo de cuarto nivel**

Finalmente, antes culminar la jornada se recibió la piedra ripio solicitada para continuar con el levantamiento del muro. El recibimiento de piedra ripio se visualiza en la Ilustración 244.



**Ilustración 244 Recibimiento de piedra ripio**

#### 4.9.4 JUEVES 8 DE DICIEMBRE

Al inicio del día se construyó una pequeña tarima donde se dispondría el material de agregados que se solicitan mediante pedidos, en el mismo lugar donde se derribará el muro frontal, en la zona de acceso al edificio, esto con el fin, como se mencionó en ocasiones anteriores, de despejar el sector donde comúnmente se colocan estos materiales y donde se dispondrá la construcción de zapatas en la zona habitacional 1. La construcción de la tarima se muestra en la Ilustración 245.



**Ilustración 245 Construcción de tarima para agregados**

Se realizó también el picado de otra sección de la pared frontal por parte de un colaborador, como se muestra en la Ilustración 246.



### **Ilustración 246 Picado de pared de parte frontal**

De igual forma, la piedra llegada el día anterior fue movilizada por un grupo de colaboradores hasta cercanías del muro de contención, como se aprecia en la Ilustración 247.



### **Ilustración 247 Movilización de piedra ripio**

Con la piedra ripio ya en cercanías, se procedió a continuar con la construcción del muro de contención de mampostería tal y como se observa en la Ilustración 248.



### **Ilustración 248 Continuación en construcción de muro de contención**

Otra de las actividades realizadas este día fue el pulido de las paredes del quinto nivel por parte de dos colaboradores, como se muestra en la Ilustración 249.



**Ilustración 249 Pulido de paredes en quinto nivel**

Se prosiguió con el enclavado en el voladizo con Durock y RH y el enmasillado, como se muestra en la Ilustración 250.



**Ilustración 250 Continuación enclavado y enmasillado de voladizo**

Por la tarde se colocó el doble petate de la primera rampa de gradas y de la losa de descanso del quinto nivel, como se muestra en la Ilustración 251.



**Ilustración 251 Piloteado de gradas de quinto nivel**

#### 4.9.5 VIERNES 9 DE DICIEMBRE

En el quinto nivel empezaron los trabajos de encielado. Se colocaron los ángulos y canaletas, de la forma en que se muestra la Ilustración 252.



**Ilustración 252 Colocación de ángulos y pequeñas canaletas para encielado**

En la pared que se realizó picado el día anterior, se llevó a cabo el repello tal y como se muestra en la Ilustración 253.



**Ilustración 253 Repello de pared**

Se prosiguió además con el levantamiento del muro de contención, manteniendo la forma tipo escalera, como se muestra en la Ilustración 254.



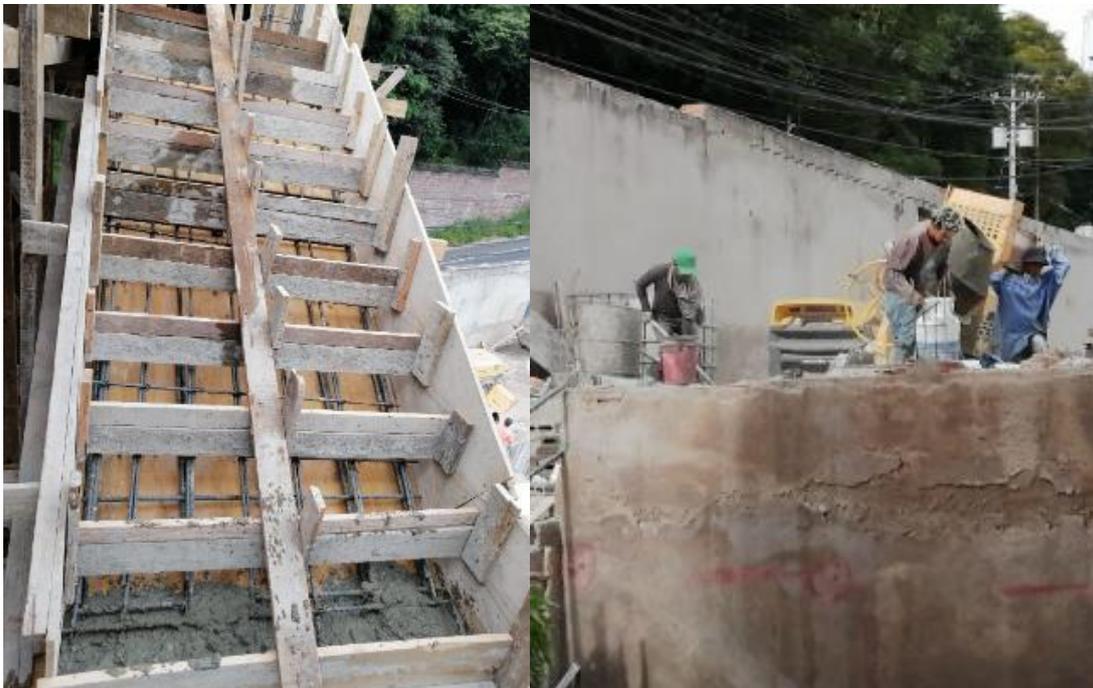
**Ilustración 254 Continuación de construcción de muro de contención**

De igual forma, en el nivel 5 se prosiguió con el pulido en la parte interna de las paredes, como se aprecia en la Ilustración 255.



**Ilustración 255 Continuación de pulido en paredes de quinto nivel**

Pasado el mediodía se realizó la fundición del primer tramo de gradas y losa de descanso del quinto nivel, tal y como se aprecia en la Ilustración 256.



**Ilustración 256 Fundición de primer tramo de gradas de quinto nivel**

La fundición completa del primer tramo de gradas se muestra en la Ilustración 257.



**Ilustración 257 Fundición de primer tramo de gradas de quinto nivel**

#### **4.10 SEMANA 10**

Las principales actividades llevadas a cabo esta semana corresponden a la continuación del muro de contención de mampostería, el repello y pulido de paredes del edificio, la fundición del último tramo de gradas del quinto nivel y la losa que conecta con el nivel de azotea.

A continuación, se muestra la Gráfica 21 con un resumen de las actividades llevadas a cabo por día durante la semana 10.



#### **Lunes 12 de diciembre**

1. Continuación en construcción de muro de mampostería.
2. Demolición de muro de acceso principal.
3. Encofrado de viga lateral.
4. Continuación en pulido de paredes.



#### **Martes 13 de diciembre**

1. Continuación de limpieza de escombros.
2. Continuación en construcción de muro de mampostería.
3. Continuación en repello y pulido de paredes.
4. Enmasillado en quinto nivel.



#### **Miércoles 14 de diciembre**

1. Continuación en construcción de muro de mampostería.
2. Continuación de repello y pulido de paredes.
3. Colocación de armado de segundo tramo de gradas.
4. Limpieza de monoambientes.



#### **Jueves 15 de diciembre**

1. Continuación en repello y pulido de paredes.
2. Piloteado de segundo tramo de gradas de quinto nivel.
3. Fundición de segundo tramo de gradas de quinto nivel y losa de conexión con sexto nivel.
4. Construcción de muro perimetral en zona trasera de edificio.



#### **Viernes 16 de diciembre**

1. Continuación en construcción de muro de mampostería.
2. Repello en zona habitacional 1.
3. Continuación de muro perimetral en zona trasera de edificio.
4. Continuación en encielado de quinto nivel.

### **Gráfica 21 Resumen de semana 10**

#### **4.10.1 LUNES 12 DE DICIEMBRE**

Durante el día, un grupo de colaboradores se encargó de demoler el muro de la entrada principal, como se había mencionado en días anteriores, con el fin de utilizar esta zona como acceso a los camiones que traen los pedidos de materiales granulares. La realización de esta actividad se visualiza en la Ilustración 260.



**Ilustración 258 Demolición de muro principal**

Una vez demolido, ya en horas de la tarde, se realizó la limpieza de los escombros, como se observa en la Ilustración 259.



**Ilustración 259 Limpieza de escombros de muro**

Posteriormente se colocaron láminas provisionales para cubrir el acceso al interior del edificio, de la forma en que se muestra en la Ilustración 260.



**Ilustración 260 Cubrimiento de acceso con lámina de Aluzinc**

Además, se continuó con la construcción del muro de contención de mampostería, para nivelar una de las gradas, tal y como se muestra en la Ilustración 261.



**Ilustración 261 Continuación de muro de contención de mampostería**

Este día también se prosiguió con el pulido de las paredes del quinto nivel, tal y como se aprecia en la Ilustración 262.



**Ilustración 262 Continuación de pulido en paredes de quinto nivel**

Se realizó el encofrado para la viga lateral del cubo de gradas correspondiente al quinto nivel, como se observa en la Ilustración 263.



**Ilustración 263 Encofrado de viga lateral de cubo de gradas de quinto nivel**

Se colocaron también los anillos a las secciones de columnas que restan por fundir en el quinto nivel, como se muestra en la Ilustración 264.



**Ilustración 264 Colocación de anillos a armado de columnas de quinto nivel**

4.10.2 MARTES 13 DE DICIEMBRE

Se continuó con la limpieza de los escombros que habían quedado en la demolición del muro frontal realizada el día anterior, como se aprecia en la Ilustración 265.



**Ilustración 265 Continuación de limpieza de escombros**

Además, se demolieron unas fracciones del muro que quedaron, haciendo uso de un martillo neumático, de la forma en que se muestra en la Ilustración 266.



**Ilustración 266 Uso de muletilla**

Para concluir, se colocaron las bisagras y las láminas de aluminio, a estilo de puerta de dos hojas. El resultado se muestra en la Ilustración 267.



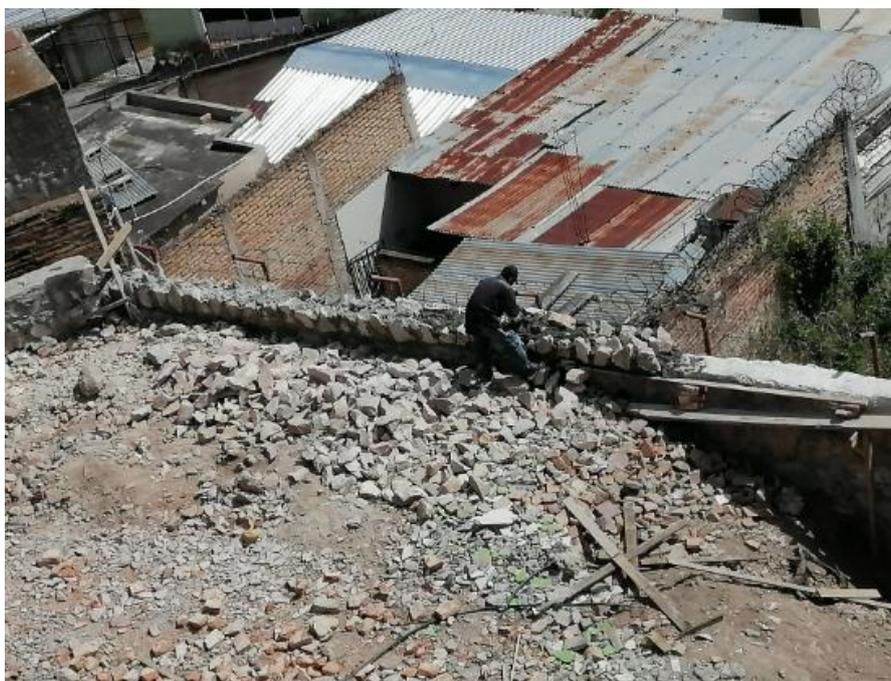
**Ilustración 267 Nueva entrada para material granular**

Durante el día, llegaron dos pedidos de materiales granulares: por la mañana llegó una volqueta con arena y por la tarde otra con grava. El arribo de ambos pedidos se muestra en la Ilustración 268.



**Ilustración 268 Llegada de arena y grava solicitada**

Este día también se continuó con una hilada más en el muro de contención de mampostería, en la zona que se visualiza en la Ilustración 269.



**Ilustración 269 Continuación de hiladas en muro de contención**

Las actividades de repello en las caras exteriores de las paredes continuaron, en específico en la parte frontal y lateral del muro, como se observa en la Ilustración 270.



**Ilustración 270 Continuación de repello en caras exteriores de paredes**

Asimismo, se prosiguió realizando el pulido en las paredes del quinto nivel: un colaborador se situó en las interiores y el otro trabajó en las exteriores. El trabajo de pulido se aprecia en la Ilustración 271.



**Ilustración 271 Continuación de pulido**

Se realizó el desmontaje de las escaleras de madera restantes que se utilizaban antes de construirse el cubo de gradas.

Se trabajaron también algunas zonas restantes de enmasillado del cuarto nivel, como se observa en la Ilustración 272.



**Ilustración 272 Enmasillado en cuarto nivel**

#### 4.10.3 MIÉRCOLES 14 DE DICIEMBRE

Este día se continuó con una hilada más en la construcción del muro de contención de mampostería, tal y como se muestra en la Ilustración 273.



**Ilustración 273 Continuación de construcción de muro de contención**

Asimismo, se prosiguió con el repello en las paredes externas del edificio, en zonas del cuarto y quinto nivel, tal y como se aprecia en la Ilustración 274.



**Ilustración 274 Continuación de repello de paredes**

De igual forma, se siguieron puliendo las paredes externas ya repelladas del quinto nivel, como se observa en la Ilustración 275.



**Ilustración 275 Continuación en pulido de paredes**

Este día se colocó el armado del segundo tramo de gradas del quinto nivel y la losa de descanso que conecta con el nivel de azotea. La colocación del doble petate se muestra en la Ilustración 276.



**Ilustración 276 Colocación de armado de segundo tramo de gradas de quinto nivel**

En una de las paredes perimetrales de la parte trasera del edificio se realizó la colocación del armado de castillos a ser fundidos el día posterior. El armado de los castillos se muestra en la Ilustración 277.



**Ilustración 277 Armado de castillos en pared perimetral**

Por cuestiones de seguridad se le encargó a un colaborador colocar la madera en un sitio específico y quitarle los clavos de la forma en que se observa en la Ilustración 278.



**Ilustración 278 Removimiento de clavos en madera**

También se les pidió a los colaboradores el apoyo en la limpieza de los monoambientes de la zona habitacional 1, como se muestra en la Ilustración 279.



**Ilustración 279 Limpieza de monoambientes de zona habitacional 1**

#### 4.10.4 JUEVES 15 DE NOVIEMBRE

En este día se prosiguió con el repello de las paredes exterior del edificio Fortezza, tal y como se muestra en la Ilustración 280.



**Ilustración 280 Continuación de repello de paredes exteriores.**

De igual manera, se continuó el pulido de las paredes exteriores ya repelladas, como se aprecia en la Ilustración 281.



**Ilustración 281 Continuación de pulido de paredes exteriores**

Durante el día, un par de colaboradores se encargó de levantar un muro perimetral de bloque en la zona donde se habían colocado los castillos el día anterior, en la parte trasera del edificio. Esta actividad se muestra en la Ilustración 282.



**Ilustración 282 Levantamiento de muro de bloque de hormigón**

La actividad que mayor esfuerzo requeriría durante el día fue la fundición del segundo tramo de gradas y losa de descanso del quinto nivel. Por la mañana se realizó el piloteado del segundo tramo, tal y como se observa en la Ilustración 283.



**Ilustración 283 Piloteado de segundo tramo de gradas de quinto nivel**

Además, mientras se piloteaba, otro colaborador se encargaba de colocar el doble petate en la zona correspondiente a la losa que conecta con el nivel de azotea, tal y como se aprecia en la Ilustración 284.



**Ilustración 284 Colocación de armado de losa que conecta con el nivel de azotea**

Durante la tarde se procedió a fundir este tramo de gradas y la losa posterior a estas. Debido a un desperfecto mecánico de la mezcladora de concreto, se debió continuar durante una parte de la tarde con el procedimiento "a mano", como se muestra en la Ilustración 285.



**Ilustración 285 Mezcla de concreto manual**

Una vez llegó la otra mezcladora proveniente del plantel, se prosiguió a realizar el concreto como se hace cotidianamente, hasta fundir tanto el tramo de gradas como la losa. Esta fundición se muestra en la Ilustración 286.



**Ilustración 286 Fundición de gradas y losa de quinto nivel**

El resultado de la fundición se muestra en la Ilustración 287.



**Ilustración 287 Resultado de fundición**

#### 4.10.5 VIERNES 16 DE DICIEMBRE

Este día se continuó levantando hiladas en el muro de contención de mampostería, tal y como se muestra en la Ilustración 288.



**Ilustración 288 Continuación en construcción de muro de contención**

Asimismo, se llevó a cabo el inicio del "niveleado", con el cual se marcarían las futuras columnas y zapatas a construir en el sector superior de la zona habitacional 1, como se muestra en la Ilustración 289.



**Ilustración 289 Niveleado en sector de zona habitacional 1**

También se siguió construyendo el muro perimetral de hormigón de la zona trasera del edificio, tal y como se aprecia en la Ilustración 290.



**Ilustración 290 Continuación en construcción de pared perimetral**

Otra de las actividades desarrolladas, fue la colocación de la tabla yeso RH correspondiente al enclavado del quinto nivel, tal y como se observa en la Ilustración 291.



**Ilustración 291 Continuación en encierro de quinto nivel**

Por otro lado, un par de colaboradores se encargaba de continuar el repello que se había dejado al margen por algunos días en la zona habitacional 1. El repello de una de estas paredes se muestra en la Ilustración 292.



**Ilustración 292 Repello en zona habitacional 1**

Momentos antes de concluir la jornada, se recibió una volqueta que contenía el pedido de arena solicitado. El depósito de la volqueta en la tarima se muestra en la Ilustración 293.



**Ilustración 293 Recibimiento de volqueta con arena**

#### 4.11 SEMANA 11

Esta semana 11 corresponde a la reposición de los días en que se pidió un permiso especial durante la semana 8. Se realizaron actividades como el marcado y excavación de suelo en la zona habitacional 1, así como la continuación de instalación de barandales en el nivel de azotea.

A continuación, se presenta un resumen de las actividades realizadas en esta semana mediante la Gráfica 22.



##### Lunes 19 de diciembre

1. Excavación para construcción de zapata.
2. Construcción de paredes en nivel de azotea.
3. Instalación de barandales.
4. Fundición de castillos en pared perimetral.



##### Martes 20 de diciembre

1. Excavación para construcción de demás zapatas.
2. Continuación de construcción de paredes en nivel de azotea.
3. Continuación de instalación de barandales.
4. Repello de paredes.



##### Miércoles 21 de diciembre

1. Continuación en excavación para zapatas.
2. Continuación de repello en zona habitacional 1.



##### Jueves 22 de diciembre

1. Fundición de sección de columnas.
2. Continuación de instalación de barandales.
3. Continuación de construcción de paredes en azotea.
4. Continuación en excavación para zapatas.

**Gráfica 22 Resumen de semana 11**

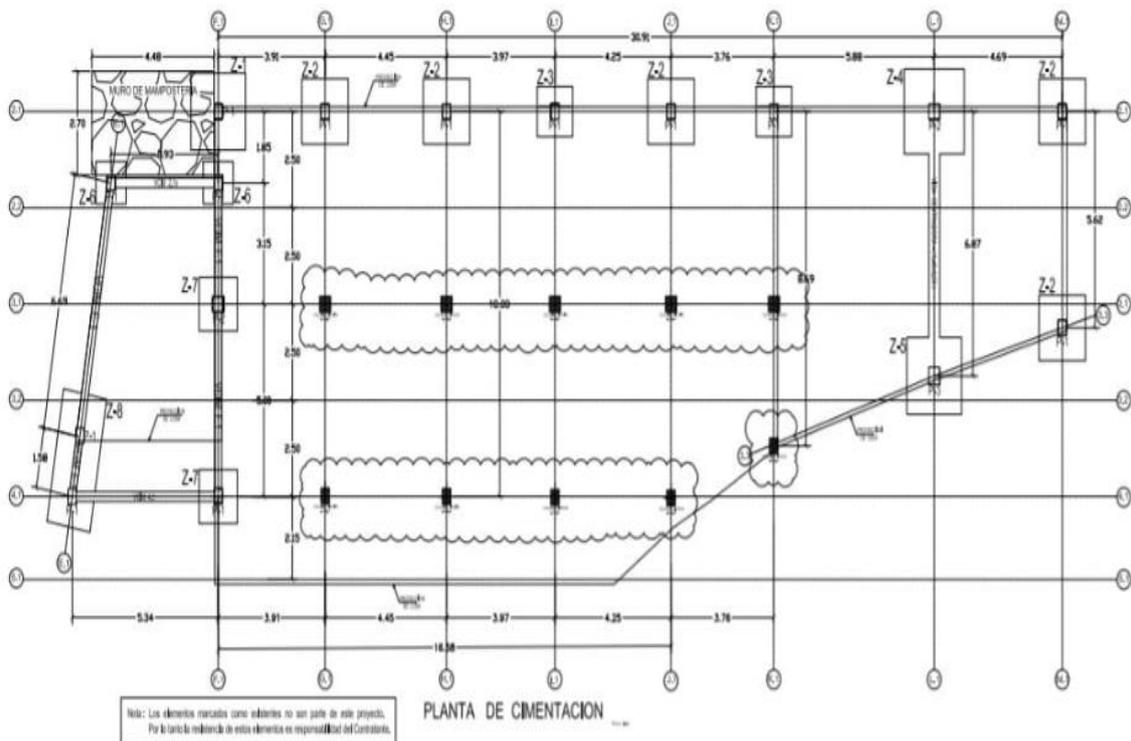
#### 4.11.1 LUNES 19 DE DICIEMBRE

Este día se realizó el marcado de una de las zapatas correspondientes a la zona habitacional 1, con las dimensiones mostradas en la Tabla 14.

**Tabla 14 Dimensiones de zapatas**

#	NOMBRE DE ZAPATA	TIPO	B (m)	H (m)	t (m)	CUADRO DE DIMENSIONAMIENTO DE ZAPATAS			
						AØ <sub>1</sub>		AØ <sub>2</sub>	
						AsL	AsB	AsL <sub>1</sub>	AsB <sub>2</sub>
1	Z-1	AISLADA	2.00	2.00	0.80	19Ø5/8"	19Ø5/8"		
2	Z-2	AISLADA	1.70	1.70	0.50	9Ø5/8"	9Ø5/8"		
3	Z-3	AISLADA	1.30	1.30	0.50	6Ø5/8"	6Ø5/8"		
4	Z-4	AISLADA	2.20	2.20	0.55	14Ø5/8"	14Ø5/8"		
5	Z-5	AISLADA	2.00	2.00	0.55	13Ø5/8"	13Ø5/8"		
6	Z-6	AISLADA	1.10	1.10	0.50	6Ø5/8"	6Ø5/8"		
7	Z-7	AISLADA	1.40	1.40	0.55	9Ø5/8"	9Ø5/8"		
8	Z-8	COMBINADA	3.50	1.60	0.50	14Ø5/8"	7Ø5/8"	12Ø5/8"	6Ø5/8"

Las zapatas se ubicarán según se indica en el plano de la Ilustración 294.



**Ilustración 294 Plano de cimentación de zona habitacional 1**

Se realizó solo la prueba de excavación en una zapata para verificar la distancia hasta encontrar un estrato firme. La excavación de esta zapata se muestra en la Ilustración 295.



**Ilustración 295 Excavación de zapata Z2**

Además, este día se retomó la instalación de barandales en el nivel de azotea, tal y como se aprecia en la Ilustración 296.



**Ilustración 296 Continuación en instalación de barandales**

De igual forma, se encofraron y fundieron los castillos correspondientes al muro de bloque de hormigón construido en los días recientes, tal y como se aprecia en la Ilustración 297.



**Ilustración 297 Encofrado de castillos de muro perimetral**

De igual forma, durante el día se realizaba la construcción de paredes de bloque de hormigón correspondiente al baño del nivel de azotea. El desarrollo de esta actividad se aprecia en la Ilustración 298.



**Ilustración 298 Construcción de paredes en nivel de azotea**

#### 4.11.2 MARTES 20 DE DICIEMBRE

Este día se prosiguió con el marcado y la excavación de las demás zapatas dentro de las zonas donde se podía trabajar hasta el momento, tal y como se muestra en la Ilustración 299.



**Ilustración 299 Continuación en excavación de zapatas**

Se retomó también el repello en paredes de la zona habitacional 1, como se muestra en la Ilustración 300.



**Ilustración 300 Continuación de repello en paredes de zona habitacional 1**

También se prosiguió con la construcción de paredes e instalación de barandales, ambas realizadas en el nivel de azotea.

#### 4.11.3 MIÉRCOLES 21 DE DICIEMBRE

Este día corresponde a la reposición de uno de los días faltados durante la semana 8.

Se continuaron las actividades de excavación para la construcción de zapatas, concentrándose la mayoría del personal en esta actividad, ya que fue esta la que se pidió mayor agilización por parte de la gerencia de INCAH.

El desarrollo de esta actividad se muestra en la Ilustración 301.



**Ilustración 301 Continuación en excavación para zapatas**

Otro colaborador siguió el repello en la zona habitacional 1, tal y como se muestra en la Ilustración 302

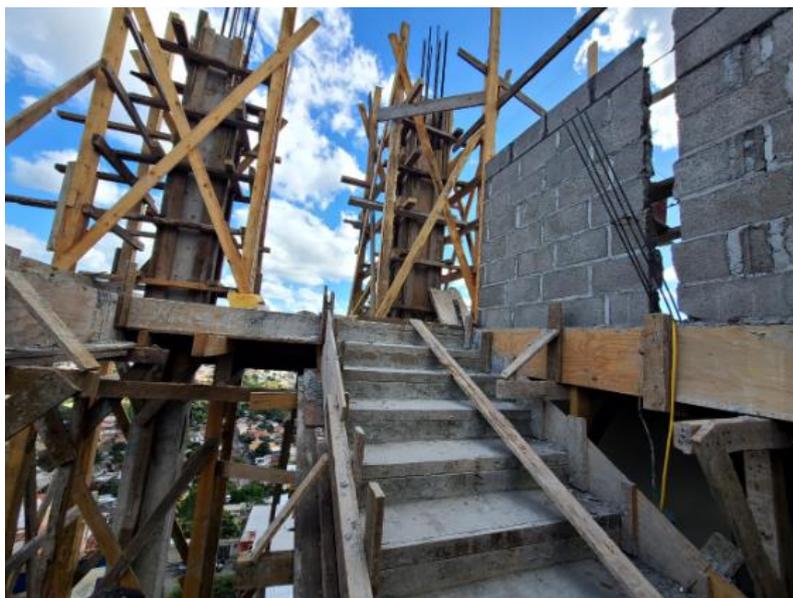


**Ilustración 302 Continuación en repello en zona habitacional 1**

#### 4.11.4 JUEVES 22 DE DICIEMBRE

Este día corresponde al segundo día con inasistencia durante la semana 8.

Se realizó la fundición de la sección de dos de las columnas que rodean el cubo de gradas, en la continuación para colocar sobre estas la losa correspondiente al tanque a colocar, tal y como se aprecia en la Ilustración 303.



**Ilustración 303 Fundición de sección de columnas**

De igual manera, se prosiguió instalando los barandales en el nivel de azotea, como se observa en la Ilustración 304.



**Ilustración 304 Continuation of installation of railings**

Asimismo, se siguieron construyendo las paredes del baño del nivel de azotea como se observa en la Ilustración 305.



**Ilustración 305 Continuation of construction of walls on rooftop**

Además, se terminaron detalles en la excavación para las zapatas, como se observa en la Ilustración 306.



**Ilustración 306 Continuación en excavación para zapatas**

## V CONCLUSIONES

A lo largo de 10 semanas de Práctica Profesional se han implementado y puesto en práctica los conocimientos obtenidos durante la carrera de Ingeniería Civil de UNITEC, en materias como Estructuras de Concreto I, Administración de Obras y Procedimientos y Equipos de Construcción, para lo cual se ha dado apoyo al ingeniero residente en la remodelación del edificio Fortezza. Asimismo, se ha dado un preámbulo al mundo laboral y al trabajo en equipo.

1. Se ha brindado apoyo al ingeniero residente en la elaboración de fichas unitarias de gradas, losa de entrepiso, losa de descanso entre niveles, paredes de hormigón, encofrado, piloteado, encielado con tabla yeso RH y las correspondientes planillas quincenales ligadas a las actividades y se han realizado durante 10 semanas de Práctica Profesional.
2. Se han supervisado las principales actividades como encofrado, piloteado, armado y fundición de gradas y losas de descanso, construcción de castillos, construcción de bloques de hormigón, repello y pulido de paredes y muros perimetrales, construcción de muro de contención de mampostería y pruebas hidrostáticas, para las cuales se ha verificado el correcto procedimiento desarrollado por parte de los colaboradores.
3. No se ha logrado llevar el control de inventario mediante uso de hoja electrónica debido a las complicaciones técnicas en cuanto a la utilización de flujo eléctrico dentro del edificio, sin embargo, se ha realizado el conteo general de los materiales y equipo disponibles y se ha llevado a cabo un control manual hasta la semana 7, momento en el que se detuvo el apoyo en el edificio Fortezza. Asimismo, se ha encomendado al colaborador encargado de la bodega, informar sobre cada material y equipo utilizado diariamente.
4. Se ha apoyado al ingeniero de campo en la supervisión de marcado de bache, corte, limpieza, compactación de base mediante vibro, imprimación, colocación de capas de asfalto en caliente, rastrillado y compactación mediante vibro de carpeta asfáltica, así como el control del personal correspondiente a la rehabilitación de calles y avenidas del casco histórico de Tegucigalpa.

## **VI RECOMENDACIONES**

1. Buscar nuevas herramientas electrónicas que simplifiquen el desarrollo de fichas unitarias y planillas del personal que labora en el proyecto.
2. Detallar un cronograma específico de actividades a desarrollar de manera diaria o semanal, de modo que se cumplan con los tiempos de ejecución y exista un mejor control de los recursos materiales y humanos y, por tanto, económicos.
3. Llevar a cabo un mayor control de materiales y equipo de construcción mediante un encargado específico de esta actividad, para evitar fugas de cualquier tipo.
4. Realizar los procedimientos de bacheo y rehabilitación en horas nocturnas, en las que hay un menor tránsito vehicular para no congestionar calles y avenidas principales de la ciudad capital.

## BIBLIOGRAFÍA

ABC Chile. (2020, noviembre 27). ▷ MUROS CONTENCIÓN CANTILÉVER - ENSAYOS [GRATIS]. <https://www.mecanicasuelosabcchile.com/muro-cantilever/>

AccuWeather. (s/f). *Tiempo diurno y nocturno en Tegucigalpa, Francisco Morazán, Honduras* | AccuWeather. Recuperado el 14 de noviembre de 2022, de <https://www.accuweather.com/es/hn/tegucigalpa/188046/daily-weather-forecast/188046>

accuweather.com. (s/f). *Tiempo diurno y nocturno en Tegucigalpa, Francisco Morazán, Honduras* | AccuWeather. Recuperado el 26 de octubre de 2022, de <https://www.accuweather.com/es/hn/tegucigalpa/188046/daily-weather-forecast/188046>

Alvarado, A. (2020). *LA EDIFICACIÓN VERTICAL COMO SOLUCIÓN A LA VIVIENDA EN LA CIUDAD DE HERMOSILLO, SONORA*. 30.

Alvarez, W. (2016, julio 9). Tres de cada 10 nicas con casas inadecuadas. *La Prensa*. <https://www.laprensani.com/2016/07/09/economia/2065378-tres-10-nicas-casas-inadecuadas>

ARMO. (s/f). Muro con Contrafuerte ARMO | ARMO - Eficiencia en construcción de casas, bardas y muros con bloques. ARMO. Recuperado el 6 de noviembre de 2022, de <https://www.armo-system.com/products/contra-fuerte-armo/>

ASALE. (s/f-a). *Bitumen* | *Diccionario de americanismos*. «Diccionario de americanismos». Recuperado el 11 de diciembre de 2022, de <https://www.asale.org/damer/bitumen>

ASALE. (s/f-b). *Losa* | *Diccionario de americanismos*. «Diccionario de americanismos».

Recuperado el 11 de diciembre de 2022, de <https://www.asale.org/damer/losa>

ASALE, R.-, & RAE. (s/f). *Vivienda* | *Diccionario de la lengua española*. «Diccionario de la

lengua española» - Edición del Tricentenario. Recuperado el 12 de noviembre de 2022, de <https://dle.rae.es/vivienda>

bloqueras.org. (s/f). *Losa de Concreto Armado* | *Tipos y Características*. Recuperado el 11

de diciembre de 2022, de <https://bloqueras.org/losa-de-concreto-armado/>

Bustos, C. A. P., Pumarejo, L. G. F., Cotte, É. H. S., & Quintana, H. A. R. (2017). Residuos de construcción y demolición (RCD), una perspectiva de aprovechamiento para la ciudad de barranquilla desde su modelo de gestión. *Ingeniería y Desarrollo*, 35(2), 533–555.

catacamas.net. (s/f). *INFOP, Catacamas – Catacamas*. Recuperado el 13 de noviembre de

2022, de <https://catacamas.net/listing/infop-catacamas/>

construir.esnicaragua, E. (2016, agosto 11). Guía Técnica: Calcular la cantidad de Bloques

de mi construcción. *Construir es Nicaragua*.

<https://construir.esnicaragua.com/aprendiendo-calcular-la-cantidad-bloques-paredes/>

CUAED, U. (s/f). *Completar Arrastrando V2*. Completar Enunciado Arrastrando V2.

Recuperado el 15 de diciembre de 2022, de

[https://programas.cuaed.unam.mx/repositorio/moodle/pluginfile.php/1197/mod\\_resource/content/1/contenido/evaluacion/arrastrando\\_columnas\\_imagenes/index.html](https://programas.cuaed.unam.mx/repositorio/moodle/pluginfile.php/1197/mod_resource/content/1/contenido/evaluacion/arrastrando_columnas_imagenes/index.html)

definicionesde.com. (2010, junio 16). *Cantilever | Significado de cantilever*. Definicionesde.com. <https://www.definiciones-de.com/Definicion/de/cantilever.php>

El Heraldo. (2021, agosto). *Eliminan giro de avenida La Paz hacia colonia Palmira*. <https://www.elheraldo.hn/tegucigalpa/eliminan-giro-avenida-la-paz-palmira-tegucigalpa-KREH1484248>

encuentralo.hn. (s/f). *Ingenieros de Calona de Honduras en Encuentralo*. Encuentralo. Recuperado el 23 de octubre de 2022, de <https://www.encuentralo.hn/honduras/tegucigalpa/bienes-raices/ingenieros-de-calona-de-honduras>

es.dreamstime. (s/f-a). *Conjunto De Evolución De Viviendas De Arquitectura Ilustración del Vector - Ilustración de ciudad, frente: 222999122*. Recuperado el 12 de noviembre de 2022, de <https://es.dreamstime.com/conjunto-de-evolucion-viviendas-arquitectura-del-estilo-arquitectonico-imagenes-vivienda-desde-la-antigua-cueva-edad-piedra-image222999122>

es.dreamstime. (s/f-b). *Materiales Del Edificio Y De Construcciones Ilustración del Vector - Ilustración de techo, tubos: 23458263*. Recuperado el 12 de noviembre de 2022, de <https://es.dreamstime.com/fotos-de-archivo-materiales-del-edificio-y-de-construcciones-image23458263>

Gómez, J. (s/f). *Remodelación\_de\_edificios.pdf*. Recuperado el 13 de noviembre de 2022, de [https://aducarte.weebly.com/uploads/5/1/2/7/5127290/remodelaci%C3%B3n\\_de\\_edificios.pdf](https://aducarte.weebly.com/uploads/5/1/2/7/5127290/remodelaci%C3%B3n_de_edificios.pdf)

Gómez, K. (2014). *Re-densificación con base a la vivienda vertical: Una apuesta por la calidad de vida*. <https://www.redalyc.org/pdf/4779/477947304006.pdf>

Google Maps. (s/f). *INCAH · B J B, Torre Alfa, Tegucigalpa*. INCAH · B J B, Torre Alfa, Tegucigalpa. Recuperado el 17 de octubre de 2022, de <https://www.google.com/maps/place/INCAH/@14.0949432,-87.182871,17.25z/data=!4m5!3m4!1s0x0:0x42e885354559444d!8m2!3d14.0947728!4d-87.1817427>

Hernández, A. (2017, enero). *Funciones del Ingeniero Inspector e Ingeniero Residente en una Obra Civil*. <https://es.linkedin.com/pulse/funciones-del-ingeniero-inspector-e-residente-en-una-al%C3%AD-fernando>

Hurtado, J. (s/f). *Diseño de Muros de Contención*. Recuperado el 6 de noviembre de 2022, de <https://www.jorgealvahurtado.com/files/Diseño%20de%20Muros%20de%20Contención.pdf>

IMCYC. (2017). *La vivienda vertical en México: Diagnóstico y tendencias*. [http://imcyc.com/revistacyt/pdf/enero\\_2017/ene17.pdf#page=18](http://imcyc.com/revistacyt/pdf/enero_2017/ene17.pdf#page=18)

INCAH. (2022). *GC-M-01 Manual de Calidad.pdf*.

Inmoversion. (2019, julio 3). La vivienda digna es un derecho reconocido por la Constitución. *Inmoversion*. <https://inmoversion.es/vivienda-digna-derecho-fundamental/>

López, R. (2012). *VIVIENDA COLECTIVA ESPACIO PÚBLICO Y CIUDAD.*

[https://oa.upm.es/40092/1/VIVIENDA\\_COLECTIVA\\_ESPACIO\\_PUBLICO\\_CIUAD\\_01\\_1-80.pdf](https://oa.upm.es/40092/1/VIVIENDA_COLECTIVA_ESPACIO_PUBLICO_CIUAD_01_1-80.pdf)

Medina, D. R. (s/f). *Banco Central de Honduras inaugura su moderno edificio.*

[www.laprensa.hn](http://www.laprensa.hn). Recuperado el 13 de noviembre de 2022, de <https://www.laprensa.hn/honduras/banco-central-de-honduras-inaugura-su-moderno-edificio-BWLP1007666>

Medina, J. (2013). *Losas.* <https://www.academia.edu/10551266/Losas>

Miranda, R. (2010). *DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES Y RÍGIDOS.*

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38405574/deterioros\\_en\\_pavimentos-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1670112146&Signature=HEXv0Y99eBlccyUi~uwPWvcwdb0utRS7Y6IT2EBewgKNSPwvm5ixAvCQCFWqdUfY~FLzdlWtwK1LvPxPUkshgR~OhLc6pixc9HprriGK6b3d1MT8UJy6rz-SJzBvbwtn6MtxZULEFkflHLGJ0gDPPnqwtGhzCXe2JnhTHi4RMQ5G4Elktt9lhBjWjr~lOvjxX4TTyQiCCjG8~4-6UcOJmMis0azinlSqSjyZDdil38bEaU8C-vhOJggA7AeiJHcGtjVKhWQbeUVh26KpAO7pYvAqIsvyPIBsYrv946oPsDV22x-nScNvg275G4Rs2RUaUM7lif8D1YE-a61g9RCNA\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38405574/deterioros_en_pavimentos-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1670112146&Signature=HEXv0Y99eBlccyUi~uwPWvcwdb0utRS7Y6IT2EBewgKNSPwvm5ixAvCQCFWqdUfY~FLzdlWtwK1LvPxPUkshgR~OhLc6pixc9HprriGK6b3d1MT8UJy6rz-SJzBvbwtn6MtxZULEFkflHLGJ0gDPPnqwtGhzCXe2JnhTHi4RMQ5G4Elktt9lhBjWjr~lOvjxX4TTyQiCCjG8~4-6UcOJmMis0azinlSqSjyZDdil38bEaU8C-vhOJggA7AeiJHcGtjVKhWQbeUVh26KpAO7pYvAqIsvyPIBsYrv946oPsDV22x-nScNvg275G4Rs2RUaUM7lif8D1YE-a61g9RCNA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

Montejo Fonseca, A. (1998). *INGENIERIA DE PAVIMENTOS PARA CARRETERAS.*

<https://trid.trb.org/view/959992>

Muros de Gravedad—Maccaferri Iberia. (s/f). *Maccaferri Iberia*. Recuperado el 6 de noviembre de 2022, de <https://www.maccaferri.com/es/soluciones/muros-de-gravedad/>

Nicolás. (s/f). *EDIFICIO DE VIVIENDA Y OFICINAS*. Recuperado el 12 de noviembre de 2022, de <https://3dwarehouse.sketchup.com/model/udb4c4b13-6e35-42d5-b518-d9a9d1face43/EDIFICIO-DE-VIVIENDA-Y-OFICINAS>

Nilson, A. H., & Darwin, D. (1997). *Design of concrete structures* (12th ed). McGraw-Hill.

Núñez, A. (s/f). *Foto: Remodelacion Edificio Florencia de Abraham Nuñez #357603—Habitissimo*. Recuperado el 13 de noviembre de 2022, de [https://fotos.habitissimo.com.mx/foto/remodelacion-edificio-florencia\\_357603](https://fotos.habitissimo.com.mx/foto/remodelacion-edificio-florencia_357603)

oa.upm. (s/f). *El proyecto de la arquitectura como obra construida / Viviendas y conjuntos residenciales*. Recuperado el 12 de noviembre de 2022, de [https://oa.upm.es/38184/1/Casa\\_habitada.pdf](https://oa.upm.es/38184/1/Casa_habitada.pdf)

OHCHR. (s/f). *ACNUDH | El derecho humano a una vivienda adecuada*. OHCHR. Recuperado el 12 de noviembre de 2022, de <https://www.ohchr.org/es/special-procedures/sr-housing/human-right-adequate-housing>

Palencia, D. (2021, septiembre 2). *Qué es el cemento, de qué está hecho y cuál es el mejor*. Cemix. <https://www.cemix.com/que-es-el-cemento-y-para-que-se-utiliza/>

Quintanilla, M. (2021, noviembre). *Introduccion a los pavimentos*. <https://es.slideshare.net/MaycolQuintanilla/introduccion-a-los-pavimentos>

RAE. (s/f). *Edificio | Diccionario de la lengua española (2001)*. «Diccionario esencial de la lengua española». Recuperado el 11 de diciembre de 2022, de <https://www.rae.es/drae2001/edificio>

Reina, W. (2009). *ANÁLISIS COMPARADO DE CUATRO TIPOS DE CONSTRUCCIÓN MODULAR Y CONVENCIONAL*. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/6136/TGW09de13.pdf?sequence=9>

Sánchez, J. (2013). *Vivienda\_Social\_en\_Honduras\_Una\_Propuesta\_Estrategica-with-cover-page-v2.pdf*.

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/44380234/Vivienda\\_Social\\_en\\_Honduras\\_Una\\_Propuesta\\_Estrategica-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1668296109&Signature=Ry7hv-nkp7I-QMijmbqgvmRVu2muw7yUf-vc-TTGikfe4yvpN4T~MYUZ-Rf7IfXXO-PRztl7J~g29pRTP-EB1D5-O6Dxtdl~35QPzFQcr1kDlqFKMoj2FAioYCd-tkR9N1~Cg13crXnPaatrEsJquS~laVBBgDV9eHMO6YsM6DTaT1qxqBo8XCGNmtAUiG179gP1fkrzs1q-YSj6~vus88Z5rG6Sx--3dWQdVyYKLv6UAuYZM54g3CeKKxtLkxLLFptpLS4C4stVY6cafG1dW-BPncjUW5q~2y4YCzfAoIJKxE-zSzbmc4pQ8IgNgRlFOUXG0wVUIMlmFmBqIMnQ\\_\\_&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/44380234/Vivienda_Social_en_Honduras_Una_Propuesta_Estrategica-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1668296109&Signature=Ry7hv-nkp7I-QMijmbqgvmRVu2muw7yUf-vc-TTGikfe4yvpN4T~MYUZ-Rf7IfXXO-PRztl7J~g29pRTP-EB1D5-O6Dxtdl~35QPzFQcr1kDlqFKMoj2FAioYCd-tkR9N1~Cg13crXnPaatrEsJquS~laVBBgDV9eHMO6YsM6DTaT1qxqBo8XCGNmtAUiG179gP1fkrzs1q-YSj6~vus88Z5rG6Sx--3dWQdVyYKLv6UAuYZM54g3CeKKxtLkxLLFptpLS4C4stVY6cafG1dW-BPncjUW5q~2y4YCzfAoIJKxE-zSzbmc4pQ8IgNgRlFOUXG0wVUIMlmFmBqIMnQ__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA)

Suarez, J. (2012). Deslizamientos. Tomo II: Técnicas de Remediación. En *EROSION.COM.CO :: SITIO WEB DEL ING. JAIME SUÁREZ*. <https://www.erosion.com.co/deslizamientos-tomo-ii-tecnicas-de-remediacion/>

tesis.uson.mx. (s/f). *La empresa constructora*. Recuperado el 30 de octubre de 2022, de <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/6465/capitulo2.pdf>

tiempo3. (s/f). *Clima histórico de Tegucigalpa*. tiempo3.com. Recuperado el 25 de octubre de 2022, de <https://www.tiempo3.com/north-america/honduras/yoro/tegucigalpa?page=past-weather>

victor. (2020, septiembre 4). El asfalto contribuye a la contaminación del aire. *Noticias de Ecología y Medio Ambiente*. [https://www.ecoticias.com/co2/204626\\_asfalto-contribuye-contaminacion-aire](https://www.ecoticias.com/co2/204626_asfalto-contribuye-contaminacion-aire)

## ANEXOS

### Anexo 1 Bitácora de Práctica Profesional

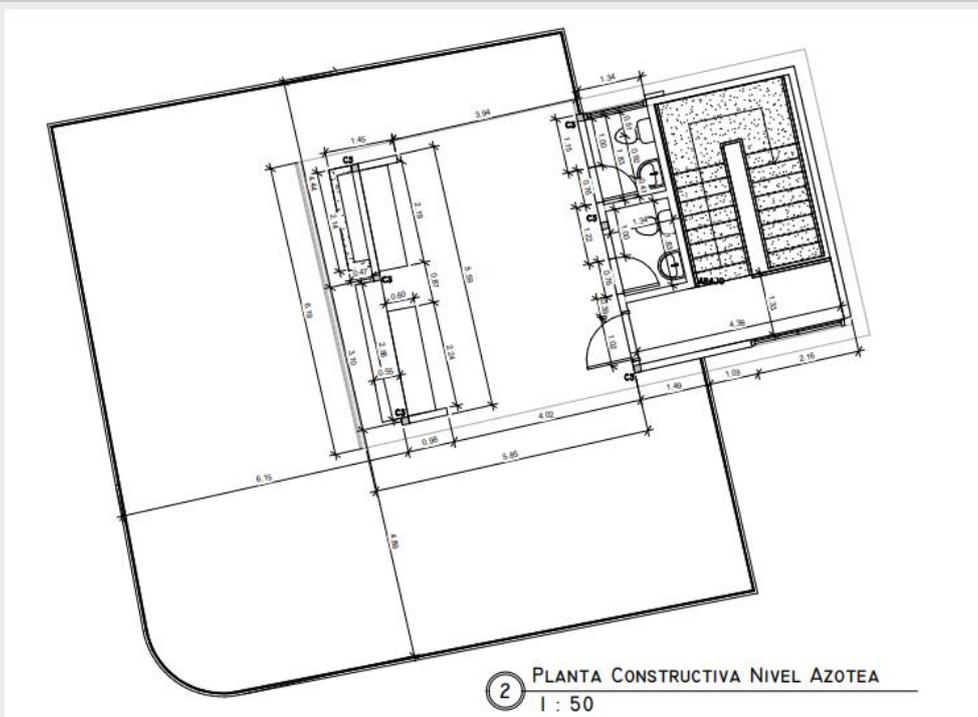
**Tabla 15 Miércoles 12 de octubre**

Práctica Profesional			
SEMANA 1			
<b>Proyecto</b>	Remodelación de Edificio Fortaleza		
<b>Ubicación</b>	Colonia Marichal, Tegucigalpa, M.D.C.		
<b>Estado del tiempo</b>	Temperatura	Lluvia	Clima
	27° / 17°	6,6 mm	 Lluvias fuertes o moderadas
	Fuente:(tiempo3, s/f)		
<b>Actividades realizadas</b>	Bienvenida y presentación con equipo de trabajo		
	Medición de actividades a los 15 días para planilla		
	Llenado de planilla		



**Tabla 16 Jueves 13 de octubre**

Práctica Profesional				
SEMANA 1				
<b>Proyecto</b>	Remodelación de Edificio Fortaleza			
<b>Ubicación</b>	Colonia Marichal			
<b>Estado del tiempo</b>	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	24°/17°	20,5 mm	 Lluvias torrenciales	5 Km/h
Fuente:(tiempo3, s/f)				
<b>Actividades realizadas</b>	Cálculo de cantidades de material para muro de bloque de hormigón			
	Familiarización con planos y actividades			



**Tabla 17 Viernes 14 de octubre**

Práctica Profesional									
SEMANA 1									
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortezza								
Ubicación	Colonia Marichal								
Estado del tiempo	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Temperatura</th> <th>Lluvia</th> <th>Clima</th> <th>Viento</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>24°/18°</td> <td>21,2 mm</td> <td> Lluvias fuertes o moderadas</td> <td>6 km/h</td> </tr> </tbody> </table>	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento	24°/18°	21,2 mm	 Lluvias fuertes o moderadas	6 km/h
	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento					
24°/18°	21,2 mm	 Lluvias fuertes o moderadas	6 km/h						
Fuente:(tiempo3, s/f)									
Actividades realizadas	Supervisión de encofrado de columnas								
	Supervisión de soldadura de canaletas e ijuelas								
	Supervisión traslado y toma de nivel de calle en interior de la obra								
									
									

**Tabla 18 Lunes 17 de octubre**

Práctica Profesional				
SEMANA 2				
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortaleza			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	29° / 16°	0,5 mm		Lluvia moderada a intervalos 6 Km/h
Fuente:(tiempo3, s/f)				
Actividades realizadas	Conteo de material para camas de losa aligerada de azotea			
	Medición de material hidráulico necesario para nivel de azotea tomando como referencia niveles anteriores			
				

**Tabla 19 Martes 18 de octubre**

Práctica Profesional				
SEMANA 2				
<b>Proyecto</b>	Remodelación de Edificio Fortezza			
<b>Ubicación</b>	Colonia Marichal			
<b>Estado del tiempo</b>	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	29°/16°	2,7 mm	 Ligeras precipitaciones	7 Km/h
	Fuente:(tiempo3, s/f)			
<b>Actividades realizadas</b>	Supervisar el acarreo de materiales de madera de desperdicio			
	Revisión de concordancia de cortes en pared de 5to nivel con los planos para cableado eléctrico			
	Continuación de supervisión de soldadura en canaletas de 5to nivel			
	Supervisión de piloteado para gradas del segundo nivel: colocación de tablero de escalera y tablero de descanso			
				
				

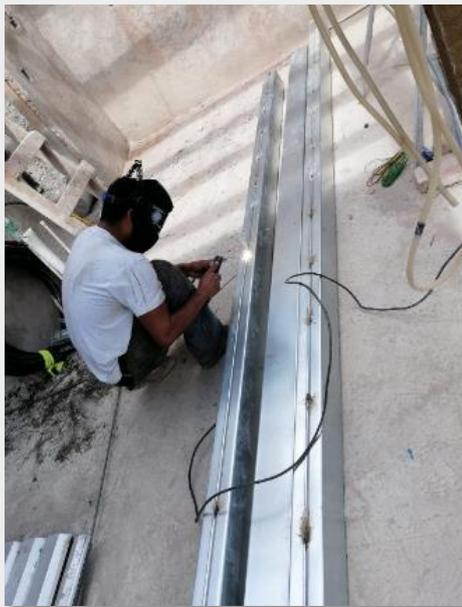
**Tabla 20 Miércoles 19 de octubre**

Práctica Profesional				
SEMNA 2				
<b>Proyecto</b>	Remodelación de Edificio Fortezza			
<b>Ubicación</b>	Colonia Marichal			
<b>Estado del tiempo</b>	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
		27°/17°	7,4 mm	 Lluvias fuertes o moderadas
	Fuente:(tiempo3, s/f)			
<b>Actividades realizadas</b>	Supervisión en trazado de gradas de modo que concuerden con planos			
	Supervisión de colocación de tapa para peldaño, tacos y encofrado lateral de escaleras			
	Conteo de material en bodega			



**Tabla 21 Jueves 20 de octubre**

Práctica Profesional				
SEMNA 2				
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortaleza			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	26° / 17°	9,3 mm		Lluvias fuertes o moderadas 8 Km/h
Actividades realizadas	Fuente:(tiempo3, s/f)			
	Supervisión de seguridad en movilización de láminas de zinc y canaletas al segundo nivel			
	Continuación en supervisión de soldadura de canaletas			
	Supervisión en colocación de láminas de zinc en 5to nivel			
Supervisión en colocación de armado de escaleras				



**Tabla 22 Viernes 21 de octubre**

Práctica Profesional				
SEMNA 2				
<b>Proyecto</b>	Remodelación de Edificio Fortezza			
<b>Ubicación</b>	Colonia Marichal			
<b>Estado del tiempo</b>	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	23° / 16°	8,7 mm	 Lluvias fuertes o moderadas	9 km/h
	Fuente:(tiempo3, s/f)			
<b>Actividades realizadas</b>	Defensa de Proyecto de Graduación ante terna			

## EL MICELIO COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE

Presentado por:

11941390 Francisco Alejandro Lanza

11811182 Jorge David Centeno



**Tabla 23 Lunes 24 de octubre**

Práctica Profesional					
SEMNA 3					
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortezza				
Ubicación	Colonia Marichal				
Estado del tiempo	<table border="1"> <tr> <td>                       TEMPERATURA                      27° / 17°                 </td> <td>                       PRECIPITACIONES                      13,1 mm                 </td> </tr> <tr> <td>                       VIENTO                      6 Km/h                 </td> <td>                       HUMEDAD                      85 %                 </td> </tr> </table> <p>Fuente:(tiempo3, s/f)</p>	 TEMPERATURA 27° / 17°	 PRECIPITACIONES 13,1 mm	 VIENTO 6 Km/h	 HUMEDAD 85 %
 TEMPERATURA 27° / 17°	 PRECIPITACIONES 13,1 mm				
 VIENTO 6 Km/h	 HUMEDAD 85 %				
Actividades realizadas	Fundición de losa de azotea mediante bomba				
					

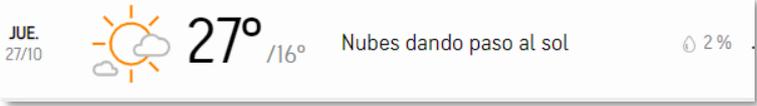
**Tabla 24 Martes 25 de octubre**

Práctica Profesional																					
SEMNA 3																					
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortaleza																				
Ubicación	Colonia Marichal																				
<b>Estado del tiempo</b>	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px;"> <p>DÍA  <b>29°</b> Máx. RealFeel® 34° Caluroso RealFeel Shade™ 29° Muy cálido</p> <p>25/10</p> <p>Nubosidad variable; no se descarta la posibilidad de algún chubasco en la mañana, luego algún chubasco o tormenta en la tarde</p> <table border="1"> <tr> <td>Índice UV máx.</td> <td>9 Poco saludable</td> <td>Precipitaciones</td> <td>2.1 mm</td> </tr> <tr> <td>Viento</td> <td>SSE 7 km/h</td> <td>Lluvia</td> <td>2.1 mm</td> </tr> <tr> <td>Ráfagas de viento</td> <td>20 km/h</td> <td>Horas de precipitación</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Probabilidad de precipitación</td> <td>60 %</td> <td>Horas de lluvia</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Probabilidad de tormentas eléctricas</td> <td>24 %</td> <td>Nubosidad</td> <td>55 %</td> </tr> </table> </div> <p>Fuente: (accuweather.com, s/f)</p>	Índice UV máx.	9 Poco saludable	Precipitaciones	2.1 mm	Viento	SSE 7 km/h	Lluvia	2.1 mm	Ráfagas de viento	20 km/h	Horas de precipitación	1.5	Probabilidad de precipitación	60 %	Horas de lluvia	1.5	Probabilidad de tormentas eléctricas	24 %	Nubosidad	55 %
Índice UV máx.	9 Poco saludable	Precipitaciones	2.1 mm																		
Viento	SSE 7 km/h	Lluvia	2.1 mm																		
Ráfagas de viento	20 km/h	Horas de precipitación	1.5																		
Probabilidad de precipitación	60 %	Horas de lluvia	1.5																		
Probabilidad de tormentas eléctricas	24 %	Nubosidad	55 %																		
<b>Actividades realizadas</b>	Reconfiguración de escaleras de segundo nivel																				
	Colocación de armado de gradas																				
	Piloteado de castillos en zona habitacional 1																				
	Levantamiento de dos hiladas más de muro de contención																				
	Repello de paredes en quinto nivel																				
																					
																					

**Tabla 25 Miércoles 26 de octubre**

Práctica Profesional																																	
SEMNA 3																																	
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortezza																																
Ubicación	Colonia Marichal																																
<b>Estado del tiempo</b>	<table border="0"> <tr> <td>dÍA</td> <td> <b>29°</b> Máx.</td> <td>RealFeel® 31° Muy.cálido</td> <td>26/10</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>RealFeel Shade™ 28° Muy.cálido</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">Nublado, con unos pocos chubascos aislados con relámpagos</td> </tr> <tr> <td>Índice UV máx.</td> <td>5 Moderado</td> <td>Precipitaciones</td> <td>1.9 mm</td> </tr> <tr> <td>Viento</td> <td>NE 11 km/h</td> <td>Lluvia</td> <td>1.9 mm</td> </tr> <tr> <td>Ráfagas de viento</td> <td>30 km/h</td> <td>Horas de precipitación</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Probabilidad de precipitación</td> <td>42 %</td> <td>Horas de lluvia</td> <td>1.5</td> </tr> <tr> <td>Probabilidad de tormentas eléctricas</td> <td>16 %</td> <td>Nubosidad</td> <td>94 %</td> </tr> </table>	dÍA	 <b>29°</b> Máx.	RealFeel® 31° Muy.cálido	26/10			RealFeel Shade™ 28° Muy.cálido		Nublado, con unos pocos chubascos aislados con relámpagos				Índice UV máx.	5 Moderado	Precipitaciones	1.9 mm	Viento	NE 11 km/h	Lluvia	1.9 mm	Ráfagas de viento	30 km/h	Horas de precipitación	1.5	Probabilidad de precipitación	42 %	Horas de lluvia	1.5	Probabilidad de tormentas eléctricas	16 %	Nubosidad	94 %
	dÍA	 <b>29°</b> Máx.	RealFeel® 31° Muy.cálido	26/10																													
			RealFeel Shade™ 28° Muy.cálido																														
	Nublado, con unos pocos chubascos aislados con relámpagos																																
	Índice UV máx.	5 Moderado	Precipitaciones	1.9 mm																													
	Viento	NE 11 km/h	Lluvia	1.9 mm																													
	Ráfagas de viento	30 km/h	Horas de precipitación	1.5																													
Probabilidad de precipitación	42 %	Horas de lluvia	1.5																														
Probabilidad de tormentas eléctricas	16 %	Nubosidad	94 %																														
Fuente: (accuweather.com, s/f)																																	
<b>Actividades realizadas</b>	Encofrado de viga en zona habitacional 1																																
	Construcción de hiladas en muro de contención de piedra ripio.																																
	Encofrado de columnas próximas a cubo de escaleras.																																
	Reconfiguración, piloteado y encofrado de escaleras de 2do nivel																																
	Repello de pared																																
																																	

**Tabla 26 Jueves 27 de octubre**

Práctica Profesional	
SEMNA 3	
<b>Proyecto</b>	Remodelación de Edificio Fortezza
<b>Ubicación</b>	Colonia Marichal
<b>Estado del tiempo</b>	 <p>Fuente: (accuweather.com, s/f)</p>
<b>Actividades realizadas</b>	Supervisión de encofrado de castillos en zona habitacional 1.
	Supervisión en continuación de construcción de muro de contención.
	Supervisión de repello en paredes de quinto nivel y muro perimetral.
	Apoyo en llenado de orden de pago.
	

**Tabla 27 Viernes 28 de octubre**

Práctica Profesional																					
SEMNA 3																					
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortaleza																				
Ubicación	Colonia Marichal																				
<b>Estado del tiempo</b>	<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>DÍA</p>  <p><b>28°</b> Máx.</p> </div> <div style="text-align: right;"> <p>RealFeel® 30° <i>Muy cálido</i></p> <p>RealFeel Shade™ 26° <i>Agradable</i></p> </div> <div style="text-align: right; font-size: small;"> <p>29/10</p> </div> </div> <p>Bastante nublado, no se descarta la posibilidad de algún chubasco</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: x-small;"> <tr> <td>Índice UV máx.</td> <td>8 Poco saludable</td> <td>Precipitaciones</td> <td>0.7 mm</td> </tr> <tr> <td>Viento</td> <td>NNE 13 km/h</td> <td>Lluvia</td> <td>0.7 mm</td> </tr> <tr> <td>Ráfagas de viento</td> <td>35 km/h</td> <td>Horas de precipitación</td> <td>1 h</td> </tr> <tr> <td>Probabilidad de precipitación</td> <td>43 %</td> <td>Horas de lluvia</td> <td>1 h</td> </tr> <tr> <td>Probabilidad de tormentas eléctricas</td> <td>9 %</td> <td>Nubosidad</td> <td>75 %</td> </tr> </table>	Índice UV máx.	8 Poco saludable	Precipitaciones	0.7 mm	Viento	NNE 13 km/h	Lluvia	0.7 mm	Ráfagas de viento	35 km/h	Horas de precipitación	1 h	Probabilidad de precipitación	43 %	Horas de lluvia	1 h	Probabilidad de tormentas eléctricas	9 %	Nubosidad	75 %
	Índice UV máx.	8 Poco saludable	Precipitaciones	0.7 mm																	
	Viento	NNE 13 km/h	Lluvia	0.7 mm																	
	Ráfagas de viento	35 km/h	Horas de precipitación	1 h																	
	Probabilidad de precipitación	43 %	Horas de lluvia	1 h																	
	Probabilidad de tormentas eléctricas	9 %	Nubosidad	75 %																	
	Fuente: (accuweather.com, s/f)																				
<b>Actividades realizadas</b>	Conteo parcial de material en bodega.																				
	Fundición de primer tramo y losa de descanso de gradas																				
																					

**Tabla 28 Lunes 31 de octubre**

Práctica Profesional				
SEMNA 4				
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortaleza			
Ubicación	Colonia Marichal, M. D. C.			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	25°/15°	1,9 mm	 Niebla moderada	10 Km/h
Fuente:(tiempo3, s/f)				
Actividades realizadas	Seguimiento en construcción de muro de contención.			
	Inicio de limpieza y excavación en aledaños de zona habitacional 1.			
	Armado y colocación de anillos a castillos en zona habitacional 1.			
	Inicio de piloteado de escaleras del tercer nivel.			
				

**Tabla 29 Martes 1 de noviembre**

Práctica Profesional				
SEMNA 4				
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortaleza			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	27° / 15°	0,5 mm		Lluvia moderada a intervalos 7 km/h
Fuente: (tiempo3, s/f)				
Actividades realizadas	Transporte de piedra ripio a zona cercana a muro de contención.			
	Piloteado de gradas de tercer nivel (continuación).			
	Colocación de anillos en armado de gradas del 3er nivel.			
	Conteo de material de bodega (seguimiento).			
	Medición de áreas para enclavado con tabala yeso.			
				

**Tabla 30 Miércoles 2 de noviembre**

Práctica Profesional				
SEMNA 4				
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortaleza			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	26°/15°	2,2 mm		Ligeras precipitaciones 14 Km/h
Fuente:(tiempo3, s/f)				
Actividades realizadas	Continuación de piloteado de gradas de tercer nivel.			
	Colocación de anillos y encofrado de otras 2 columnas de gradas 3er nivel			
	Fundición de sección de columnas de cubo de gradas			
	Colocación de cableado eléctrico en quinto nivel.			
	Seguimiento de levantamiento de paredes de monoambiente.			



**Tabla 31 Jueves 3 de noviembre**

Práctica Profesional				
SEMNA 4				
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortezza			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	23° / 16°	40,4 mm		Lluvias torrenciales 9 Km/h
Fuente:(tiempo3, s/f)				
Actividades realizadas	Pruebas hidráulicas en 3 primeros niveles.			
	Conexión de tubería al drenaje de losa de azotea.			
	Toma de nivel para seguimiento en construcción de muro de contención			
	Continuación de excavación.			



**Tabla 32 Viernes 4 de noviembre**

Práctica Profesional				
SEMNA 4				
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortaleza			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	24°/17°	18,3 mm		Lluvias torrenciales 4 km/h
	Fuente:(tiempo3, s/f)			
Actividades realizadas	Descubrimiento de caja de aguas negras y aguas lluvias.			
	Configuración de gradas de tercer nivel.			
	Continuación de levantamiento de pared en monoambiente de zona habitacional 1			
	Apoyo en llenado en hoja electrónica de gastos de caja chica			
				
				

**Tabla 33 Lunes 7 de noviembre**

Práctica Profesional				
SEMNA 5				
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortezza			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	25° / 17°	7,1 mm		Ligeras precipitaciones 6 Km/h
Fuente:(tiempo3, s/f)				
Actividades realizadas	Colocación de grava en otra zona			
	Continuación de excavación alrededor de caja de aguas negras y aguas lluvias			
	Limpieza de desperdicios de construcción en quinto nivel.			
	Repello en cara externa de paredes de quinto nivel			
	Construcción de paredes en zona habitacional 1			



**Tabla 34 Martes 7 de noviembre**

Práctica Profesional				
SEMNA 5				
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortezza			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	28° / 15°	0,2 mm		Niebla moderada 9 Km/h
Fuente:(tiempo3, s/f)				
Actividades realizadas	Armado y piloteado de primer tramo de gradas del tercer nivel.			
	Construcción de paredes en zona habitacional 1			
	Repello de cara externa de paredes de quinto nivel.			
	Instalaciones eléctricas en quinto nivel.			
Excavación y delimitación de caja para construcción de muro.				
				
				

**Tabla 35 Miércoles 9 de noviembre**

Práctica Profesional		
SEMNA 5		
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortaleza	
Ubicación	Colonia Marichal	
<b>Estado del tiempo</b>	 TEMPERATURA 24° / 14°	 PRECIPITACIONES 0 mm
	 VIENTO 17 Km/h	 HUMEDAD 76 %
Fuente:(tiempo3, s/f)		
<b>Actividades realizadas</b>	Secuencia en construcción de muro de mampostería.	
	Colocación de tubería de aguas negras.	
	Instalación de barandales en nivel de azotea.	
	Repello de paredes interiores de quinto nivel.	
	Limpieza exterior de paredes de quinto nivel.	
		
		

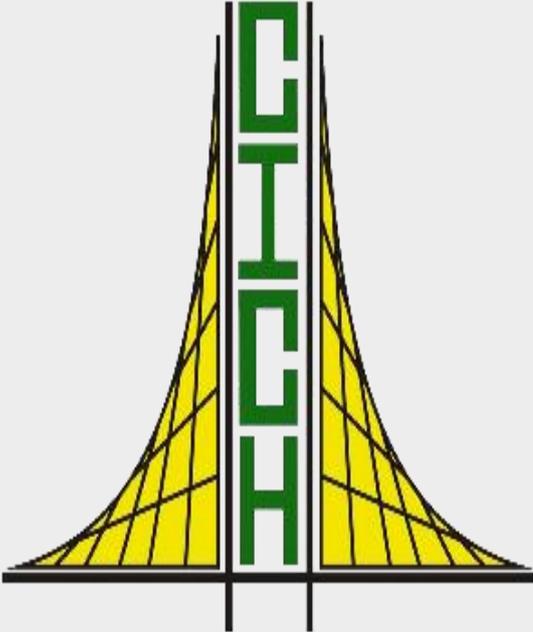
**Tabla 36 Jueves 10 de noviembre**

Práctica Profesional				
SEMNA 5				
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortezza			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	25°/15°	12,3 mm		Lluvias fuertes o moderadas 5 Km/h
	Fuente:(tiempo3, s/f)			
Actividades realizadas	Vuelta en colocación de piloteado y acero de refuerzo			
	Fundición de primer tramo de grados y losa de descanso de 3er nivel			
	Picado de pared trasera del edificio Fortezza			
	Continuación de construcción de muro alrededor de caja de aguas negras			
	Realización de mochetas en puertas y ventana de quinto nivel			
				

**Tabla 37 Viernes 11 de noviembre**

Práctica Profesional				
SEMNA 5				
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortezza			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	24° / 15°	2,2 mm	 Ligeras precipitaciones	8 Km/h
Fuente:(tiempo3, s/f)				
Actividades realizadas	Visita e indicaciones de trabajo en soldadura de barandales en terraza			
	Limpieza de desperdicios constructivos en quinto nivel			
	Nivelación de terreno en parte superior de zona habitacional 1			
	Continuación de mochetas en quinto nivel			
	Realización de instalaciones eléctricas en quinto nivel			
				
				

**Tabla 38 Lunes 14 de noviembre**

Práctica Profesional																					
SEMNA 5																					
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortaleza																				
Ubicación	Colonia Marichal																				
Estado del tiempo	<p>DÍA  28° Máx. RealFeel® 28° Muy.cálido 14/11 RealFeel Shade™ 27° Muy.cálido</p> <p>Nubes y sol, con algún chubasco disperso con relámpagos en la tarde</p> <table border="0"> <tr> <td>Índice UV máx.</td> <td>6 Poco saludable (sensible)</td> <td>Precipitaciones</td> <td>1.6 mm</td> </tr> <tr> <td>Viento</td> <td>NNE 17 km/h</td> <td>Lluvia</td> <td>1.6 mm</td> </tr> <tr> <td>Ráfagas de viento</td> <td>30 km/h</td> <td>Horas de precipitación</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Probabilidad de precipitación</td> <td>43 %</td> <td>Horas de lluvia</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Probabilidad de tormentas eléctricas</td> <td>17 %</td> <td>Nubosidad</td> <td>64 %</td> </tr> </table> <p>Fuente: (AccuWeather, s/f)</p>	Índice UV máx.	6 Poco saludable (sensible)	Precipitaciones	1.6 mm	Viento	NNE 17 km/h	Lluvia	1.6 mm	Ráfagas de viento	30 km/h	Horas de precipitación	1	Probabilidad de precipitación	43 %	Horas de lluvia	1	Probabilidad de tormentas eléctricas	17 %	Nubosidad	64 %
Índice UV máx.	6 Poco saludable (sensible)	Precipitaciones	1.6 mm																		
Viento	NNE 17 km/h	Lluvia	1.6 mm																		
Ráfagas de viento	30 km/h	Horas de precipitación	1																		
Probabilidad de precipitación	43 %	Horas de lluvia	1																		
Probabilidad de tormentas eléctricas	17 %	Nubosidad	64 %																		
Actividades realizadas	 																				

**Tabla 39 Martes 15 de noviembre**

Práctica Profesional				
SEMNA 5				
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortaleza			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	28°/16°	0,1 mm		Niebla moderada 12 Km/h
	Fuente:(tiempo3, s/f)			
Actividades realizadas	Supervisión de enclelado			
	Recibimiento de cerámica			
	Recibimiento de arena			
				
				

**Tabla 40 Miércoles 16 de noviembre**

Práctica Profesional					
SEMNA 6					
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortaleza				
Ubicación	Colonia Marichal				
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento	
		25° / 16°	0,1 mm		Lluvia moderada a intervalos
Fuente: (tiempo3, s/f)					
Actividades realizadas	Segunda mano de repello en paredes de quinto nivel.				
	Colocación de armado para viga lateral de gradas de 3er nivel				
	Enmasillado de tabla yeso de segundo nivel				
	Recibimiento, conteo y revisión de cerámica.				
	Fundición de losa de descanso y segundo tramo de gradas de tercer nivel.				



**Tabla 41 Jueves 17 de noviembre**

Práctica Profesional				
SEMNA 6				
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortaleza			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
		24°/17° Fuente:(tiempo3, s/f)	0,3 mm	 Lluvia moderada a intervalos
Actividades realizadas	Inicio piloteado de gradas de cuarto nivel.			
	Removimiento de piloteado de niveles inferiores.			
	Continuación de construcción muro de piedra ripio.			
	Encofrado de solera y castillo en zona habitacional 1.			
	Recibimiento y conteo de material eléctrico.			
	Enmasillado de encielado en segundo nivel.			



**Tabla 42 Viernes 18 de noviembre**

Práctica Profesional				
SEMNA 6				
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortezza			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	24°/16°	0,4 mm		Lluvia moderada a intervalos 14 Km/h
Fuente:(tiempo3, s/f)				
Actividades realizadas	Montaje de elementos para enclavado de tercer nivel.			
	Colocación de durock en voladizo de segundo nivel.			
	Fundición de sección de columnas de gradas de cuarto nivel.			
	Configuración de gradas de cuarto nivel			
				
				

**Tabla 43 Lunes 21 de noviembre**

Práctica Profesional				
SEMNA 7				
Proyecto	Bacheo en zonas de Tegucigalpa, M.D.C.			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	17° /16°	10,2 mm		Lluvia moderada 11 Km/h
Fuente:(tiempo3, s/f)				
Actividades realizadas	Bacheo en Avenida Roble, Tegucigalpa			
	Bacheo en Colonia Florencia Norte			
				
				

**Tabla 44 Martes 22 de noviembre**

Práctica Profesional					
SEMNA 7					
Proyecto	Bacheo en zonas de Teucigalpa, M.D.C.				
Ubicación	Colonia Marichal				
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento	
		21°/15°	0,9 mm		Lluvia moderada a intervalos
	Fuente:(tiempo3, s/f)				
Actividades realizadas	Rehabilitación de primer tramo de Calle Morelos				
					

**Tabla 45 Miércoles 23 de noviembre**

Práctica Profesional				
SEMNA 7				
Proyecto	Bacheo en zonas de Teucigalpa, M.D.C.			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	23° / 16°	0,5 mm	 Ligeras precipitaciones	12 Km/h
Fuente:(tiempo3, s/f)				
Actividades realizadas	Rehabilitación de primer tramo de Calle Morelos			
				
				

**Tabla 46 Jueves 24 de noviembre**

Práctica Profesional				
SEMNA 7				
Proyecto	Bacheo en zonas de Teucigalpa, M.D.C.			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	24°/16°	0,5 mm	 Lluvia moderada a intervalos	9 Km/h
	Fuente:(tiempo3, s/f)			
Actividades realizadas	Rehabilitación de primer tramo de intersección de Calle Morelos.			



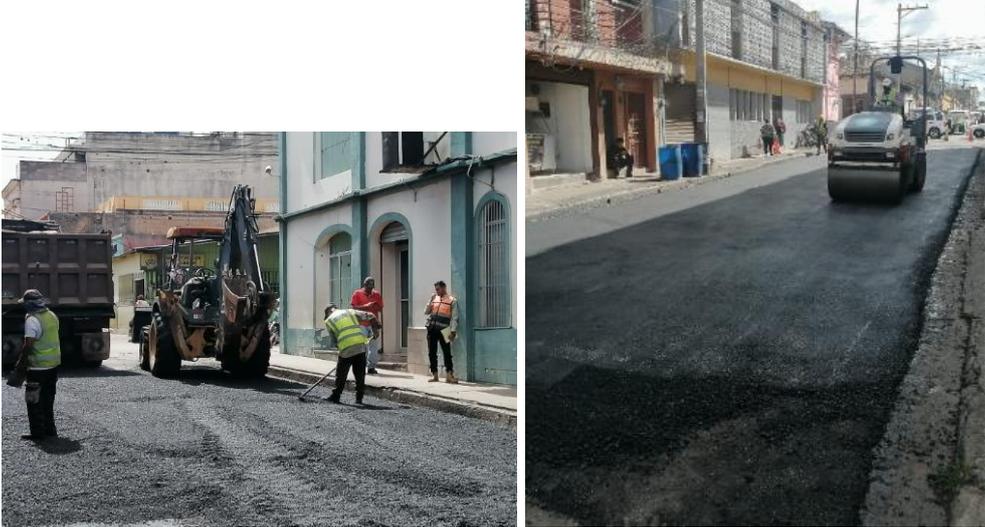
**Tabla 47 Viernes 25 de noviembre**

Práctica Profesional				
SEMNA 7				
Proyecto	Bacheo en zonas de Teucigalpa, M.D.C.			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	28 °/15°	0 mm	 Niebla moderada	6 Km/h
	Fuente:(tiempo3, s/f)			
Actividades realizadas	Rehabilitación de segundo tramo de intersección de Calle Morelos			
				

**Tabla 48 Lunes 28 de noviembre**

Práctica Profesional				
SEMNA 8				
Proyecto	Bacheo en zonas de Teucigalpa, M.D.C.			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
		23° / 17°	14,4 mm	 Lluvias fuertes o moderadas
Fuente:(tiempo3, s/f)				
Actividades realizadas	Bacheo en Av. Las Delicias			
				
				

**Tabla 49 Jueves 1 de diciembre**

Práctica Profesional		
SEMNA 8		
Proyecto	Bacheo en zonas de Teucigalpa, M.D.C.	
Ubicación	Colonia Marichal	
Estado del tiempo	 TEMPERATURA 25° / 13°	 PRECIPITACIONES 0 mm
	 VIENTO 15 Km/h	 HUMEDAD 76 %
Fuente:(tiempo3, s/f)		
Actividades realizadas	Bacheo en tramo de Calle Morelos	
		

**Tabla 50 Viernes 2 de diciembre**

Práctica Profesional					
SEMNA 8					
<b>Proyecto</b>	Bacheo en zonas de Teucigalpa, M.D.C.				
<b>Ubicación</b>	Colonia Marichal				
<b>Estado del tiempo</b>	<table border="1"> <tr> <td>                       TEMPERATURA                      24° / 13°                 </td> <td>                       PRECIPITACIONES                      0 mm                 </td> </tr> <tr> <td>                       VIENTO                      18 Km/h                 </td> <td>                       HUMEDAD                      83 %                 </td> </tr> </table> <p>Fuente:(tiempo3, s/f)</p>	 TEMPERATURA 24° / 13°	 PRECIPITACIONES 0 mm	 VIENTO 18 Km/h	 HUMEDAD 83 %
 TEMPERATURA 24° / 13°	 PRECIPITACIONES 0 mm				
 VIENTO 18 Km/h	 HUMEDAD 83 %				
<b>Actividades realizadas</b>	Bacheo en Av. Las Delicias				
 					

**Tabla 51 Lunes 5 de diciembre**

Práctica Profesional				
SEMNA 9				
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortezza			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	23° / 15°	0,1 mm	 Parcialmente nublado	16 Km/h
Fuente:(tiempo3, s/f)				
Actividades realizadas	Continuación en construcción de muro de contención de mampostería.			
	Repello de paredes perimetrales			
	Encielado de voladizo de cuarto nivel			
	Desencofrado de castillos de zona habitacional 1			
				
				

**Tabla 52 Martes 6 de diciembre**

Práctica Profesional				
SEMNA 9				
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortaleza			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	24°/13°	0 mm		Niebla moderada 14 km/h
Fuente:(tiempo3, s/f)				
Actividades realizadas	Fundición de sección de columnas de gradas.			
	Continuación de repello en paredes perimetrales			
	Continuación en construcción de muro de contención de mampostería			
	Continuación en enclado en cuarto nivel			
				
				

**Tabla 53 Miércoles 7 de diciembre**

Práctica Profesional				
SEMNA 9				
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortezza			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	24°/13°	0 mm	 Niebla moderada	17 Km/h
Fuente:(tiempo3, s/f)				
Actividades realizadas	Continuación de repello en paredes			
	Pulido de paredes de quinto nivel			
	Continuación en construcción de muro de contención de mampostería			
	Configuración de primer tramo de gradas y losa de descanso de quinto nivel			
	Recibimiento de piedra ripio			
				
				

**Tabla 54 Jueves 8 de diciembre**

Práctica Profesional				
SEMNA 9				
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortezza			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	24° / 14°	0 mm	 Nublado	16 Km/h
Fuente:(tiempo3, s/f)				
Actividades realizadas	Picado, repello y pulido de paredes.			
	Continuación en encielado de voladizo de cuarto nivel			
	Continuación en construcción de muro de contención de mampostería			
	Piloteado de gradas y encofrado de losa de descanso de quinto nivel			
				
				

**Tabla 55 Viernes 9 de diciembre**

Práctica Profesional					
SEMNA 9					
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortaleza				
Ubicación	Colonia Marichal				
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento	
		21°/14°	0,5 mm		Lluvia moderada a intervalos
	Fuente:(tiempo3, s/f)				
Actividades realizadas	Inicio de enclavado en quinto nivel.				
	Continuación en repello de paredes perimetrales y pulido de paredes de quinto nivel				
	Fundición primer tramo de gradas y losa de descanso de quinto nivel				
					
					

**Tabla 56 Lunes 12 de diciembre**

Práctica Profesional				
SEMNA 10				
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortaleza			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	28° / 13°	0,1 mm	 Neblina	7 Km/h
Fuente:(tiempo3, s/f)				
Actividades realizadas	Continuación en construcción de muro de mampostería			
	Demolición de muro próximo a acceso principal al edificio			
	Encofrado de viga lateral de gradas de quinto nivel			
	Continuación en pulido de paredes de quinto nivel			
				
				

**Tabla 57 Martes 13 de diciembre**

Práctica Profesional				
SEMNA 10				
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortezza			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
		28°/13°	0 mm	 Parcialmente nublado
	Fuente:(tiempo3, s/f)			
Actividades realizadas	Continuación de limpieza de escombros.			
	Continuación en construcción de muro de contención de mampostería			
	Continuación en repello y pulido de paredes exteriores del edificio			
	Enmasillado en quinto nivel.			
				
				

**Tabla 58 Miércoles 14 de diciembre**

Práctica Profesional					
SEMNA 10					
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortaleza				
Ubicación	Colonia Marichal				
Estado del tiempo	<table border="1"> <tr> <td>                       TEMPERATURA                      25° / 15°                 </td> <td>                       PRECIPITACIONES                      0,1 mm                 </td> </tr> <tr> <td>                       VIENTO                      18 Km/h                 </td> <td>                       HUMEDAD                      79 %                 </td> </tr> </table> <p>Fuente:(tiempo3, s/f)</p>	 TEMPERATURA 25° / 15°	 PRECIPITACIONES 0,1 mm	 VIENTO 18 Km/h	 HUMEDAD 79 %
 TEMPERATURA 25° / 15°	 PRECIPITACIONES 0,1 mm				
 VIENTO 18 Km/h	 HUMEDAD 79 %				
Actividades realizadas	Continuación en construcción de muro de mampostería.				
	Continuación de repello y pulido de paredes exteriores del edificio				
	Colocación de armado de segundo tramo de gradas de quinto nivel				
	Limpieza de monoambientes				
					
					

**Tabla 59 Jueves 15 de diciembre**

Práctica Profesional					
SEMNA 10					
<b>Proyecto</b>	Remodelación de Edificio Fortezza				
<b>Ubicación</b>	Colonia Marichal				
<b>Estado del tiempo</b>	<table border="1"> <tr> <td>                       TEMPERATURA                      26° / 15°                 </td> <td>                       PRECIPITACIONES                      0 mm                 </td> </tr> <tr> <td>                       VIENTO                      15 Km/h                 </td> <td>                       HUMEDAD                      75 %                 </td> </tr> </table> <p>Fuente:(tiempo3, s/f)</p>	 TEMPERATURA 26° / 15°	 PRECIPITACIONES 0 mm	 VIENTO 15 Km/h	 HUMEDAD 75 %
 TEMPERATURA 26° / 15°	 PRECIPITACIONES 0 mm				
 VIENTO 15 Km/h	 HUMEDAD 75 %				
<b>Actividades realizadas</b>	Continuación en repello y pulido de paredes exteriores del edificio Fortezza				
	Piloteado de segundo tramo de gradas del quinto nivel				
	Fundición de segundo tramo de gradas de quinto nivel y losa de conexión con sexto nivel				
	Construcción de muro perimetral de hormigón en zona trasera de edificio				
 					

**Tabla 60 Viernes 16 de diciembre**

Práctica Profesional		
SEMNA 10		
<b>Proyecto</b>	Remodelación de Edificio Fortezza	
<b>Ubicación</b>	Colonia Marichal	
<b>Estado del tiempo</b>	 TEMPERATURA 24° / 15°	 PRECIPITACIONES 0,1 mm
	 VIENTO 14 Km/h	 HUMEDAD 81 %
	Fuente:(tiempo3, s/f)	
<b>Actividades realizadas</b>	Continuación en construcción de muro de mampostería	
	Repello de paredes en zona habitacional 1	
	Continuación de muro perimetral de hormigón en zona trasera de edificio	
	Colocación de tabla yeso RH para encielado de quinto nivel	
		
		

**Tabla 61 Lunes 19 de diciembre**

Práctica Profesional				
SEMNA 11				
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortaleza			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	25°/14°	0 mm	 Niebla moderada	16 Km/h
Fuente:(tiempo3, s/f)				
Actividades realizadas	Excavación para construcción de zapata en zona habitacional 1			
	Construcción de paredes en nivel de azotea			
	Instalación de barandales en nivel de azotea			
	Fundición de castillos en pared perimetral de bloque de hormigón			
				
				

**Tabla 62 Martes 20 de diciembre**

Práctica Profesional				
SEMNA 11				
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortaleza			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	28°/14°	0 mm		Niebla moderada 14 Km/h
	Fuente:(tiempo3, s/f)			
Actividades realizadas	Excavación para construcción de demás zapatasRepello de paredes			
	Continuación de construcción de paredes en nivel de azotea			
	Continuación de instalación de barandales en nivel de azotea			
	Repello de paredes en zona habitacional 1.			




**Tabla 63 Miércoles 21 de diciembre**

Práctica Profesional				
SEMNA 11				
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortaleza			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	28° / 14°	0 mm	 Niebla moderada	15 Km/h
Fuente:(tiempo3, s/f)				
Actividades realizadas	Continuación en excavación para construcción de zapatas			
	Continuación de repello en zona habitacional 1			
				
				

**Tabla 64 Jueves 22 de diciembre**

Práctica Profesional				
SEMNA 10				
Proyecto	Remodelación de Edificio Fortaleza			
Ubicación	Colonia Marichal			
Estado del tiempo	Temperatura	Lluvia	Clima	Viento
	28°/13°	0 mm	 Neblina	12 Km/h
Fuente:(tiempo3, s/f)				
Actividades realizadas	Fundición de sección de columnas en cubo de gradas			
	Continuación de instalación de barandales en nivel de azotea			
	Continuación de construcción de paredes de balo en nivel de azotea			
	Continuación en excavación para construcción zapatas			



## Anexo 2 Indicadores de peso, energía y emisiones de materiales de construcción

**Tabla 65 Extracción y fabricación de materiales: Material reciclado y material reciclable**

<b>Materiales &gt; al 1% en Kg, Kg/m<sup>2</sup></b>	<b>Reciclado</b>	<b>%</b>	<b>Reciclable</b>	<b>%</b>	
Acero	32,87	13,15	40	13,15	40
Acero esmaltado	2,25	0,90	40	0,90	40
Acero galvanizado	5,49	2,20	40	2,20	40
Acero laminado galvanizado	10,7	4,28	40	4,28	40
Agua	93,93	0,00		0,00	
Aluminio anodizado	2,77	0,55	20	0,55	20
Aluminio lacado	0,56	0,11	20	0,11	20
Árido	863,94	0,00		0,00	
Cemento	121,10	0,00		0,00	
Cerámica esmaltada	4,96	0,00		0,00	
Cobre recocido	0,45	0,23	50	0,23	50
Ladrillo cerámico	110,45	0,00		0,00	
Mortero prefabricado	90,27	0,00		0,00	
Neopreno	0,67	0,00		0,00	
Poliestireno extruido	0,59	0,00		0,00	
Polipropileno	1,54	0,00		0,00	
PVC	1,63	0,00		0,00	
Tablero de partículas de madera	16,98	0,00		0,00	
Terrazo	42,51	0,00		0,00	
Yeso	16,60	0,00		0,00	
<b>Total (kg/m<sup>2</sup>)</b>	<b>1420,26</b>	<b>21,4</b>		<b>21,4</b>	
	<b>97%</b>	<b>1%</b>		<b>1%</b>	

Fuente: (Reina, 2009)

**Tabla 66 Transporte de materiales a obra**

<b>Material</b>	<b>Peso transp.</b>		<b>Dens. corr.<sup>[4]</sup></b>	<b>Vol. transp.</b>	<b>Cam./dist.</b>	<b>Consumo<sup>[6]</sup></b>	
	<b>Tm</b>	<b>Tm/m<sup>3</sup></b>				<b>Tm/m<sup>3</sup></b>	<b>m<sup>3</sup></b>
Acero	56,14	7,85	5,50	10,22	763	228,94	2,59%
Acero esmaltado	3,83	7,85	0,79	4,88	217	65,13	0,74%
Acero galvanizado	9,38	7,85	3,93	2,39	436	130,93	1,48%
Acero lam. galvanizado	18,28	7,85	3,93	4,66	430	129,03	1,46%
Agua	...	...	...	...	...	...	...
Aluminio anodizado	4,72	2,70	0,81	5,83	88	26,35	0,30%
Aluminio lacado	0,96	2,70	1,89	0,51	50	14,91	0,17%
Árido <sup>[3]</sup>	1475,61	1,50	1,20	1229,68	16283	4884,85	55,28%
Cemento <sup>[3]</sup>	206,85	1,60	1,28	161,60	3472	1041,65	11,79%
Cerámica esmaltada	8,47	1,80	1,44	5,88	257	77,09	0,87%
Cobre recocido	0,77	8,90	4,45	0,17	31	9,17	0,10%
Ladrillo cerámico	188,65	1,80	1,44	131,00	2885	865,57	9,80%
Mortero prefabricado	154,18	2,00	0,60	256,97	1998	599,32	6,78%
Neopreno	1,14	1,20	0,84	1,36	54	16,13	0,18%
Poliestireno extruido	1,01	0,03	0,02	41,99	70	20,92	0,24%
Polipropileno	2,63	0,94	0,19	13,99	255	76,45	0,87%
PVC	2,78	1,35	0,68	4,12	65	19,62	0,22%
Tablero part. madera	29,00	0,80	0,16	181,26	370	111,01	1,26%
Terrazo	72,61	2,50	2,00	36,30	921	276,21	3,13%
Yeso	28,35	1,25	1,00	28,35	809	242,80	2,75%
						<b>8836,06</b>	<b>100%</b>

Fuente: (Reina, 2009)

**Tabla 67 Residuos in situ**

Grupo de residuos		Estructuras <sup>[1]</sup>	Cerramientos <sup>[1]</sup>	Acabados <sup>[1]</sup>	Totales <sup>[1]</sup>		Reciclaje <sup>[1]</sup>		Residuos		
		t	t	t	t	%	% hab.	t	% obra	t	%
Inertes No especiales	Pétreos	6,84	138,87	65,40	211,11	83,07%	0	0,00	0,00%	211,11	83,07%
	Yeso	0,00	0,00	14,60	14,60	5,75%	0	0,00	0,00%	14,60	5,75%
	Papel/cartón	0,09	0,47	0,67	1,23	0,48%	90	1,11	0,44%	0,12	0,05%
	Plásticos	0,26	0,31	0,99	1,56	0,61%	50	0,78	0,31%	0,78	0,31%
	Madera	6,18	1,17	2,84	10,19	4,01%	50	5,09	2,00%	5,09	2,00%
	Metales	4,87	2,23	8,11	15,21	5,98%	90	13,69	5,39%	1,52	0,60%
Especiales	Especiales	0,03	0,11	0,10	0,24	0,10%	0	0,00	0,00%	0,24	0,10%
<b>Totales</b>		<b>18,26</b>	<b>143,16</b>	<b>92,72</b>	<b>254,15</b>	<b>100,00%</b>		<b>20,67</b>	<b>8,13%</b>	<b>233,48</b>	<b>91,87%</b>
				<b>Total, kg/m<sup>2</sup> 125,32</b>				<b>10,2</b>			<b>115,13</b>

Fuente: (Reina, 2009)

**Anexo 3 Planilla completa 12 de octubre**

**Tabla 68 Llenado de ficha con actividad "fundición de elementos de concreto"**

FUNDICION DE ELEMENTOS DE CONCRETO "CUBICAJE DE CONCRETO" (CONCRETO 4000PSI)						
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	LARGO	ANCHO	ESPESOR/ALTURA	CANTIDAD	TOTAL
FUNDICION DE DESCANSO	M3	2.26	1.45	0.20	2.00	1.31
FUNDICION DE VIGA	M3	18.02	0.20	0.30	1.00	1.08
FUNDICION DE GRADA	M3	1.25	0.30	0.18	18.00	1.22
FUNDICION DE LOSA DE GRADA	M3	3.25	1.25	0.20	2.00	1.63
FUNDICION DE COLUMNA	M3	2.30	0.40	0.40	2.00	0.74
<b>TOTAL</b>						<b>5.97</b>

**Tabla 69 Orden de pago**

<b>PROYECTO:</b> REMODELACIÓN EDIFICIO FORTEZZA	<b>ORDEN PAGO N°:</b> _____
<b>CONTRATISTA:</b> JIMYN BONILLA REYES	
<b>FECHA DE COMPROMISO:</b> sábado, 15 de octubre de 2022	

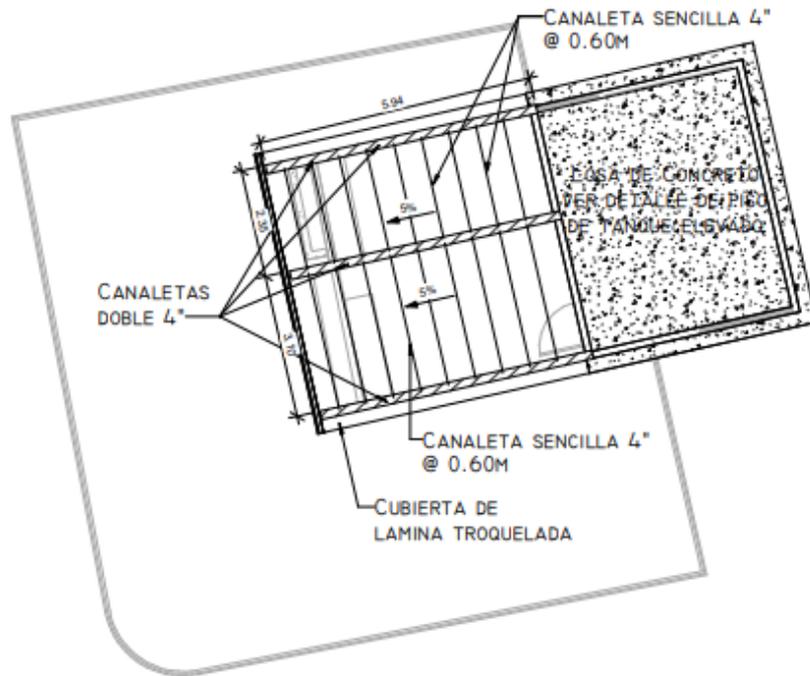
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P.U.	SUB-TOTAL
7	ARMADO DE ACERO DE REFUERZO	KG	362.58	6.50	L 2,356.75
9	FUNDICION DE ELEMENTOS DE CONCRETO "CUBICAJE DE CONCRETO" (CONCRETO	M2	5.97	800.00	L 4,774.40
DEDUCCION DE ADELANTO EN FUNDICION		Global	1.00		L -
<i>ADELANTOS Y DEDUCCIONES</i>					

**Forma de Pago: BAC 743676161**

*Nota:*

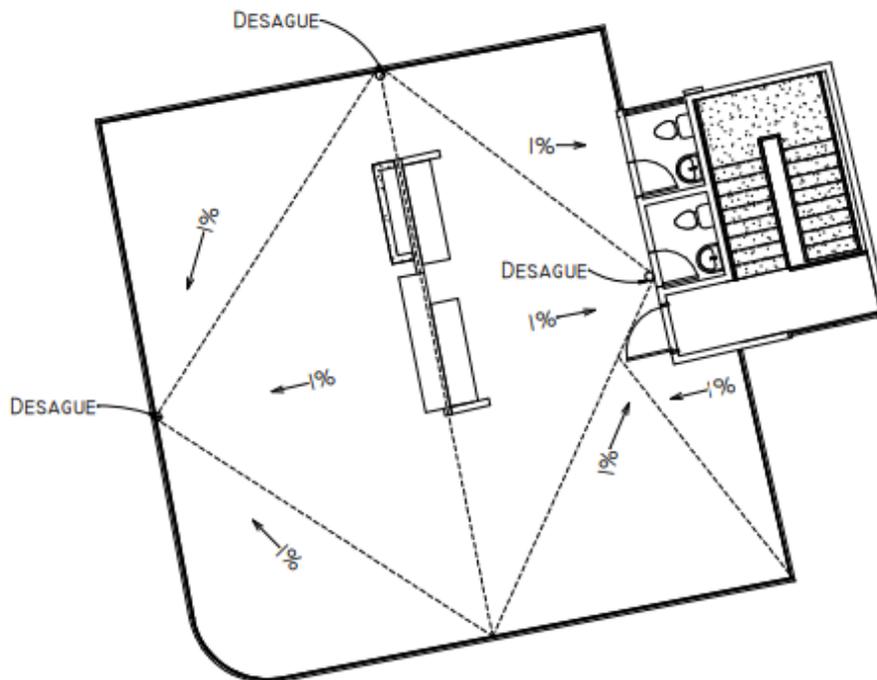
<b>SUB-TOTAL</b>	<b>L</b>	<b>7,131.15</b>
Retencion 1%	L	71.31
Deducciones	L	-
Otros		
<b>TOTAL</b>	<b>L</b>	<b>7,059.84</b>





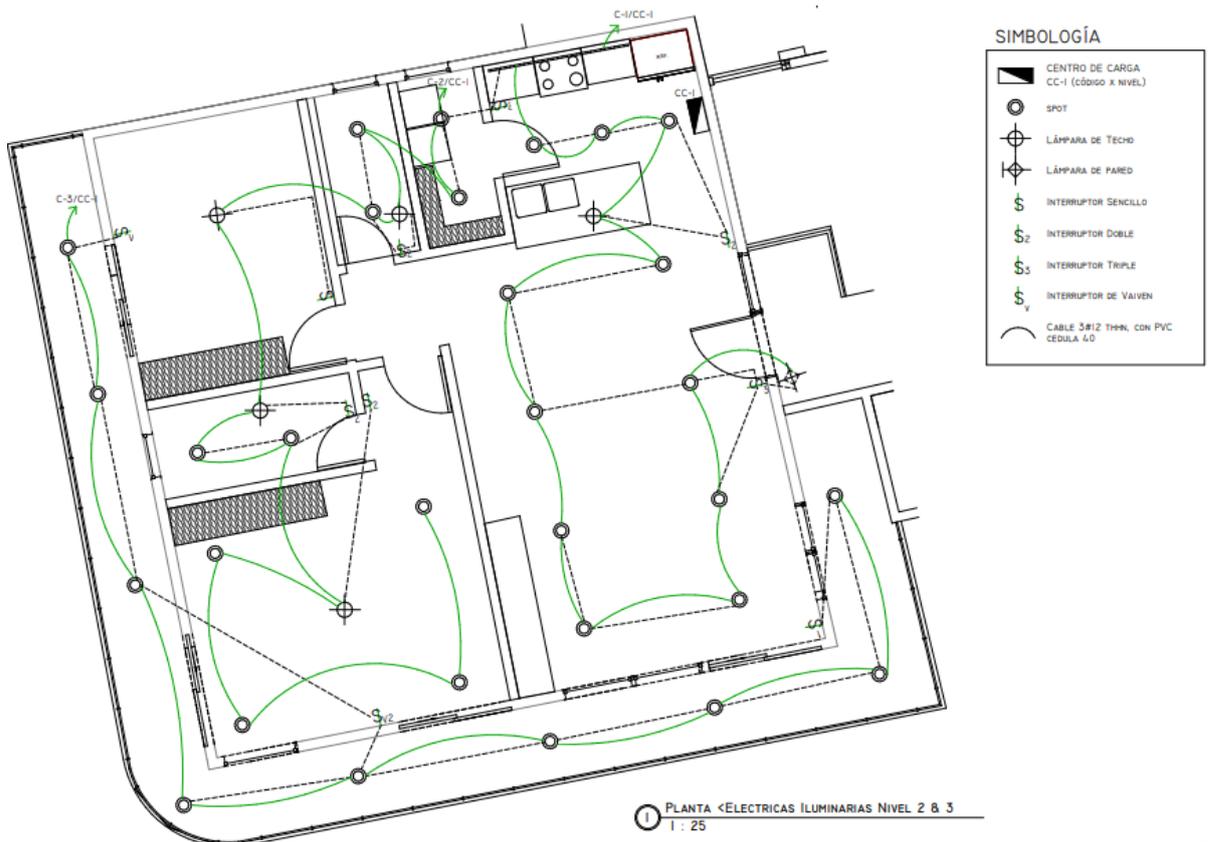
3 PLANTA DE ESTRUCTURAL DE TECHOS AZOTEA  
I : 75

Ilustración 309 Plano planta estructural de techos azotea

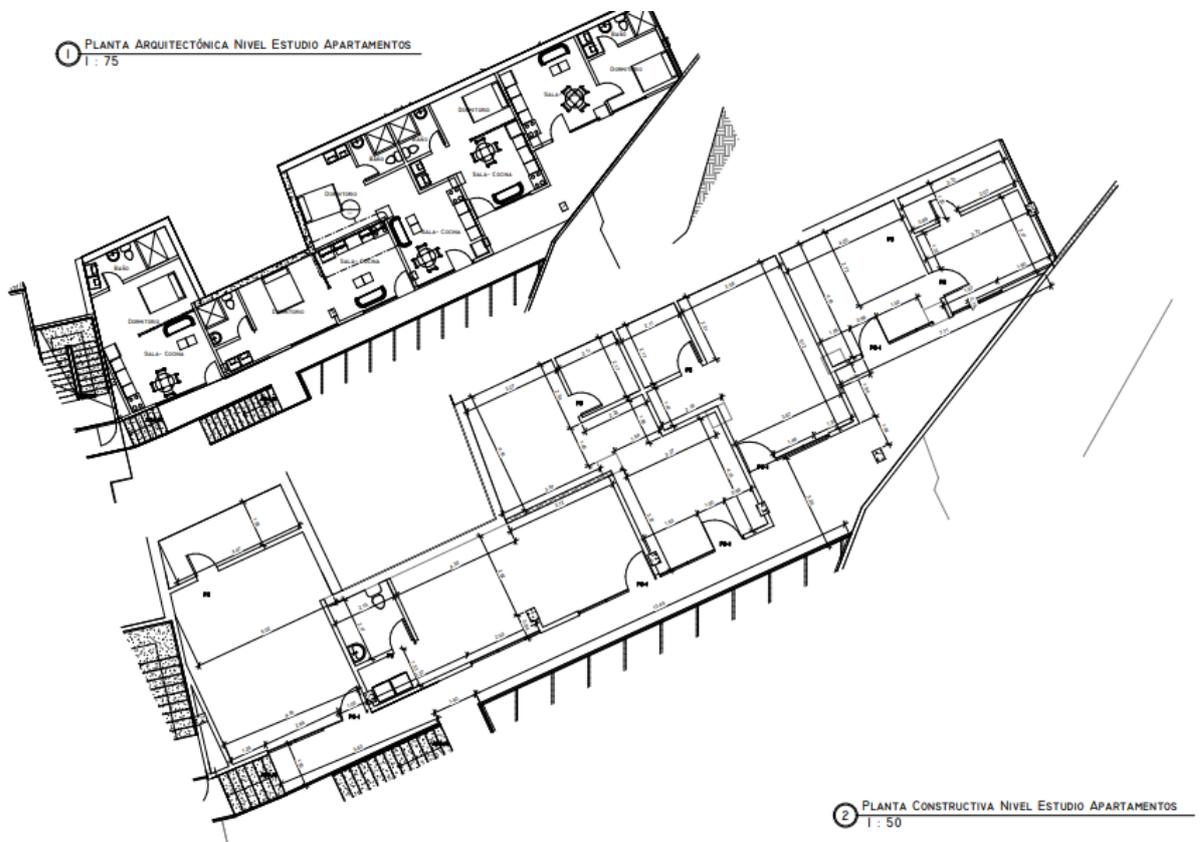


5 PLANTA DE PENDIENTE DE LOSAS AZOTEA  
I : 75

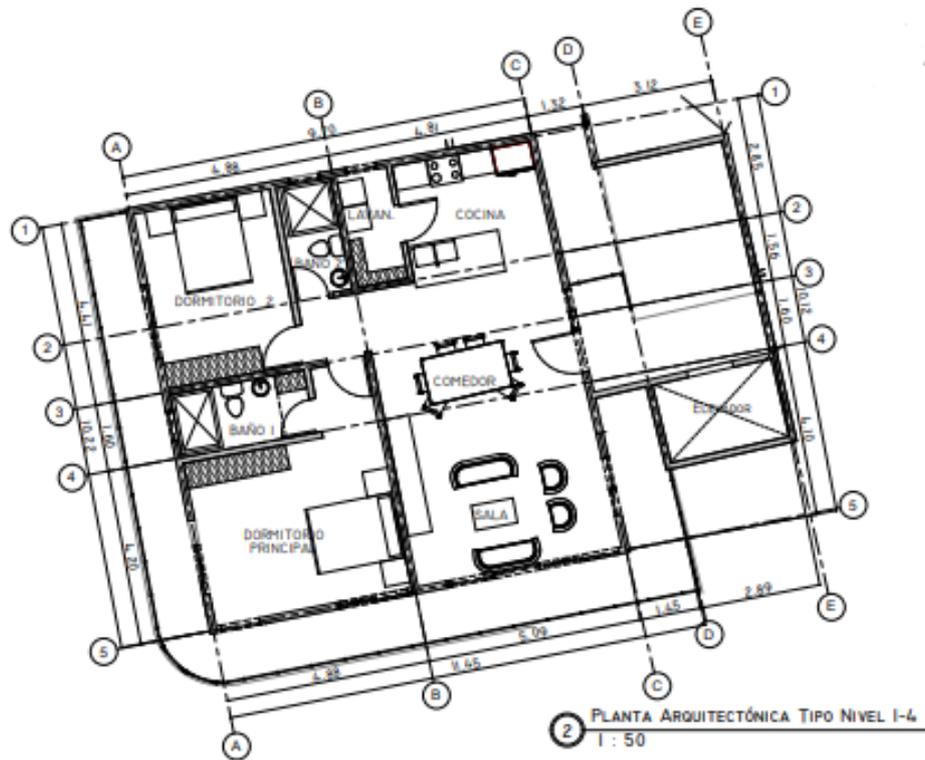
Ilustración 310 Plano planta de pendiente de losas azotea



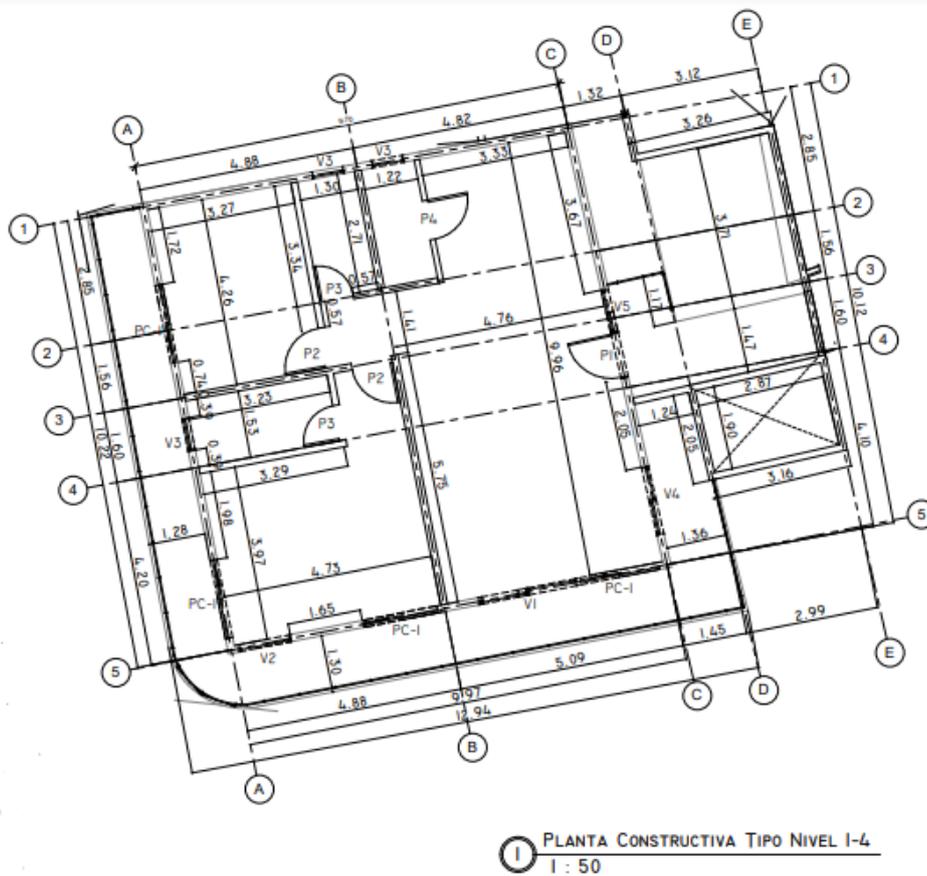
**Ilustración 311 Plano planta eléctricas nivel 2 y 3**



**Ilustración 312 Plano planta nivel estudio apartamentos**



**Ilustración 313 Plano planta arquitectónica tipo nivel 1-4**



**Ilustración 314 Plano planta constructiva tipo nivel 1-4**

