

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Trabajo de Suficiencia Profesional

**Informe de las actividades desarrolladas como asistente
del residente de obra en la construcción del edificio multi-
familiar de 18 niveles y 1 sótano en la ciudad de Huancayo**

Eder Julian Sulla Villalva

Para optar el Título Profesional de
Ingeniero Civil

Huancayo, 2019

Repositorio Institucional Continental
Trabajo de suficiencia profesional



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por iluminar mi camino y haber permitido llegar hasta aquí.

A mis padres, gracias por su amor y apoyo incondicional en lograr que día a día alcanzamos nuestras metas.

A la Universidad Continental, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, por los conocimientos brindados para formarme profesionalmente y desempeñarme satisfactoriamente en las labores de trabajo.

DEDICATORIA

A mi padre Porfirio, a mi madre Lorenza, a mis hermanos, a mi esposa Miriam y a mis hijos Jenko y Abigail, por ser los motores quienes guían mi vida.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	2
DEDICATORIA.....	3
ÍNDICE.....	4
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
RESUMEN.....	9
INTRODUCCIÓN.....	11
CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA Y/O INSTITUCIÓN.....	13
1.1. Datos Generales de la Empresa y/o Institución.....	13
1.2. Actividades Principales de la Empresa y/o Institución.....	13
1.2.1. Experiencia de la empresa y/o institución.....	14
1.3. Reseña Histórica de la Institución y/o Empresa.....	15
1.3.1. Política de calidad, medio ambiente, seguridad y salud.....	15
1.4. Organigrama de la Institución y/o Empresa.....	16
1.4.1. Organigrama general de la empresa.....	16
1.4.2. Organigrama en obra.....	17
1.5. Visión y Misión.....	17
1.6. Descripción del Área donde Realiza sus Actividades Profesionales.....	18
1.6.1. Descripción de la obra.....	19
1.7. Descripción del Cargo y de las Responsabilidades del Bachiller en la Institución y/o Empresa.....	37
1.7.1. Cargo desempeñado.....	37
1.7.2. Descripción de actividades desarrolladas en el cargo.....	37
1.7.3. Responsabilidades del cargo.....	40
CAPITULO II: ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES.....	42
2.1. Antecedentes o Diagnostico Situacional.....	42
2.2. Identificación de Oportunidad o Necesidad en el Área de Actividad Profesional.....	42
2.3. Objetivos de las Actividades Profesionales.....	42
2.4. Justificación de Actividad Profesional.....	47
2.5. Resultados Esperados.....	47
CAPITULO III: MARCO TEÓRICO.....	49
3.1. Bases Teóricas de la Metodologías o Actividades Realizadas.....	49
CAPITULO IV: DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES.....	65
4.1. Descripción de Actividades Profesionales.....	65
4.1.1. Enfoque de las actividades profesionales.....	65

4.1.2.	Alcances de las actividades profesionales67
4.1.3.	Entregables de las actividades profesionales68
4.2.	Aspectos Técnicos de las Practicas Preprofesionales.....	68
4.2.1.	Metodología68
4.2.2.	Técnicas68
4.2.3.	Instrumentos69
4.2.4.	Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades72
4.3.	Ejecución de las Actividades Profesionales	74
4.3.1.	Cronograma de Actividades Realizadas	...74
4.3.2.	Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales78
CAPITULO V: RESULTADOS		136
5.1.	Resultados Finales de las Actividades Realizadas.....	136
5.2.	Logros Alcanzados	136
5.3.	DIFICULTADES ENCONTRADAS	137
5.4.	Planteamiento de mejoras.....	143
5.4.1.	Metodología propuesta143
5.4.2.	Descripción de la implementación143
5.5.	Análisis	144
5.6.	Aporte del bachiller en la empresa y/o institución.....	145
CONCLUSIONES		146
RECOMENDACIONES		148
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		150
ANEXOS		151

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Plano de Ubicación de la Edificación	20
Figura 2: Plano de Arquitectura, distribución del primer sótano (cochera)	26
Figura 3: Plano de Arquitectura, distribución del primer piso.	27
Figura 4: Plano de Arquitectura, distribución del 2, 4, 6, 8, 1, 12, 14, 16, 18 piso.	28
Figura 5: Plano de Arquitectura, distribución del 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17 piso.	29
Figura 6: Plano de Arquitectura, distribución del Departamento 21.	3
Figura 7: Plano de Arquitectura, distribución del Departamento 22.	31
Figura 8: Plano de Arquitectura, distribución del Departamento 23.	32
Figura 9: Plano de Arquitectura, distribución del Departamento 24	33
Figura 10: Plano de Arquitectura, distribución del Departamento 25.	34
Figura 11: Plano de Arquitectura, distribución del Departamento 26.	35
Figura 13: Elementos de una baliza	52
Figura 14: Elementos de una baliza trazo y alineación	53
Figura 15: Trazo y Nivelación	54
Figura 16: Marcación de Niveles	55
Figura 17: Nivel de Mano	56
Figura 18: Procedimiento de aplomar columna	57
Figura 19: Procedimiento de aplomar muro	57
Figura 20: Muro de ladrillos visto desde arriba	58
Figura 21: Prueba del “Slump”	60
Figura 22: Vibradoras	62
Figura 23: Procedimiento de vibrado	62
Figura 24: Procedimiento al toparse con tuberías de desagüe	63
Figura 25: Plano de trazos para las columnas y placas	78
Figura 26: Ejes de las columnas y placas	79
Figura 27: Trazo de la cara exterior de la columna	79
Figura 28: Trazo del eje 1 cara exterior de la columna	80
Figura 29: Colocado de la escuadra en el eje principal	80
Figura 30: Colocado de la escuadra en el eje 5	81
Figura 31: Trazo vertical	81
Figura 32: Trazo de los ejes 6,7 y 8	81
Figura 33: trazo del eje 2	82
Figura 34: prolongación del trazo al panel con un nivel de mano	83
Figura 35: colocado del nivel en el panel	83
Figura 36: Espesor de la losa de la escalera	84
Figura 37: Trazo de los pasos y contrapasos	84
Figura 38: Trazo de la garganta de la escalera	85
Figura 39: Control de las caras laterales mediante la plomada laser	85
Figura 40: limpieza de piso a trazar	86
Figura 41: Trazo de los ejes de los muros	86
Figura 42: Trazo de los ambientes de los departamentos	87
Figura 43: verificación de la plomada piso anterior	87
Figura 44: Alineamiento de los pisos anteriores	88
Figura 45: trazo del ducto	88
Figura 46: Colocado de los puntos para el trazo	89

Figura 47: Trazo de los frisos.....	89
Figura 48: Verificación con la plomada laser.....	89
Figura 49: Colocado del nivel de inicio	89
Figura 50: Colocado del nivel a las placas y columnas.....	91
Figura 51: Altura nueva en las columnas y placas.....	91
Figura 52: Colocado del nivel en el encofrado	92
Figura 53: Colocado de los niveles en todas las columnas y placas	92
Figura 54: Nivel de inicio para el encifrado de todas las columnas y placas	93
Figura 55: Colocado de los niveles en las columnas y placas para el encofrado de las vigas	93
Figura 56: Encofrado de las vigas principales y secundarias	94
Figura 57: verificación de la contra fecha en las vigas	94
Figura 58: Nivel de inicio para el vaciado del contrapiso	95
Figura 59: colocado del nivel en todos los ambientes	95
Figura 60: Altura del vaciado 5cm de espesor	96
Figura 61: Verificación de la altura del vaciado del contrapiso.....	96
Figura 62: Nivelación de las pendientes en las cocinas y terrazas	97
Figura 63: Plano de cimentación	97
Figura 64: Plano de columna	98
Figura 65: Plano de placas.....	99
Figura 66: Plano del ascensor, tanque cisterna y rampa vehicular	100
Figura 67: Aceros en las columnas, placas y platea de cimentación.....	102
Figura 68: Aceros de la rampa vehicular	102
Figura 69: Aceros de las columnas del 3er piso	103
Figura 70: Doblado de los estribos.....	103
Figura 71: Confinamiento de los estribos en las columnas.....	104
Figura 72: Confinamiento de los estribos en las vigas	104
Figura 73: Traslape de los aceros en las columnas	105
Figura 74: Traslape de los aceros en las vigas.....	105
Figura 75: Colocado de los estribos en los nodos (columna y viga)	106
Figura 76: Plano de viga secundaria.....	106
Figura 77: Plano de viga principal	107
Figura 78: Aceros en las vigas principales y vigas secundarias.....	109
Figura 79: Aceros de la viga principal V.P. 175 y viga secundaria V.A.174	109
Figura 80: Plano de los aceros en los techos.....	110
Figura 81: Encofrado de la columna (1mx.4m) en el eje 1.....	111
Figura 82: Alineamiento de las columnas en el eje 1	111
Figura 83: Control de la escuadra en el encofrado del ascensor	112
Figura 84: Verificación de la plomada y alineamiento en la placa del eje 8	112
Figura 85: Verificación del fondo de la viga principal en el eje 2.....	113
Figura 86: Control de encofrado de las vigas con los trazos realizados.....	113
Figura 87: Verificación de la contra flecha en las vigas del 2do piso	114
Figura 88: Nivelación del encofrado del techo	114
Figura 89: Control de la preparación del mortero	115
Figura 90: Control del asentado del ladrillo en los trazos realizados	115
Figura 91: Control de la escuadra en el asentado del ladrillo	116
Figura 92: Control de la plomada en todas las hileras del asentado de ladrillo	116

Figura 93: Control del amarre del ladrillo	117
Figura 94: Control del endentado para las columnetas	117
Figura 95: Colocado del Tecnopor en las juntas de construcción	118
Figura 96: Altura de los parapetos en los departamentos.....	118
Figura 97: Preparación del mortero para el tarrajeo de muros	119
Figura 98: Colocado de la lechada al muro	119
Figura 99: Control del tarrajeo mediante la plomada topografica.....	120
Figura 100: Control del tarrajeo en viga y techo mediante el nivel de mano.....	120
Figura 101: Verificación de la escuadra en los vanos.	121
Figura 102: Curado del tarrajeo con agua	121
Figura 103: Llegada del concreto premezclado a obra	122
Figura 104: Obtención del <i>slump</i> del concreto	122
Figura 105: Resultado del <i>slump</i>	123
Figura 106: Control del aditivo para el concreto.....	123
Figura 107: Obtención de las probetas	124
Figura 108: Curado de las probetas con agua	124
Figura 109: Probetas a roturar.....	125
Figura 110: Laboratorio para la ruptura de probetas	125
Figura 111: Ruptura de probetas.....	126
Figura 112: Obtención de los resultados de las probetas roturados.....	126
Figura 113: Plano de instalación de agua fría y agua caliente en los departamentos.	127
Figura 114: Plano de instalación de desagüe en los departamentos.....	127
Figura 115: Tuberías de agua caliente y agua fría	128
Figura 116: Tuberías de desagüe	128
Figura 117: Prueba hidrostática en las tuberías de agua fría y caliente de 12 -15 psi.....	130
Figura 118: Prueba a tubo lleno	130
Figura 119: Pendiente de las tuberías	131
Figura 120: Plano de los puntos electricos de telefono, internet, tv cable e intercomunicador	131
Figura 121: Plano de los puntos electricos de alumbrado, tomacorriente y luces de emergencia	132
Figura 122: Plano de la red de distribución alimentadores y tablero	133
Figura 123: Colocado de las tuberías de luz en las losas.....	135
Figura 124: Colocado de las tuberías para los tomacorrientes.....	135

RESUMEN

Actualmente, las universidades se convierten en un ente importante por la formación profesional de sus alumnos, ya que con los conocimientos adquiridos en las aulas y laboratorios es mucho más fácil desempeñarse en el área que las empresas constructoras requieren.

El presente informe del proyecto de la construcción del edificio residencial de 18 pisos y un sótano, localizado en el Departamento de Junín, Provincia de Huancayo, explica de manera clara y resumida las actividades, procesos y procedimientos constructivos necesarios para la ejecución del edificio que consta de un sótano y dieciocho niveles. Mi intención es dar a conocer la experiencia que existió en su realización, para que sirva de ayuda a futuros constructores, sobre la responsabilidad y precisión que se debe tener en la construcción de una obra con semejantes características, para elevar así el nivel de calidad y profesionalismo de esta maravillosa carrera. La experiencia que se empleó en la ejecución de la obra ha sido obtenida durante la obtención del bachiller, los cuales fueron dedicados a la construcción de edificaciones.

En la ciudad de Huancayo, los edificios se están construyendo de manera frecuente, lo que es muy beneficioso para la carrera de ingeniería civil, ya que contempla los aspectos de estructura, sanitaria, eléctrica, y mecánica.

Asimismo, debe de haber los controles de calidad de la ejecución, con el fin de que se cumpla con los planos de estructura, arquitectura, electricidad y sanitaria, además de especificaciones técnicas. Todo esto se realiza mediante protocolos de calidad o listas de chequeo; se debe de considerar un documento de control y verificación del cumplimiento de los requisitos básicos de la ejecución.

Así mismo, en el presente informe se describirá las actividades asignadas por la empresa constructora para la ejecución y construcción del edificio, las cuales fueron las siguientes:

1. Control en el trazo, y replanteo y trabajos preliminares.
2. Control en la nivelación y control topográfico durante el proceso.
3. Control en la estructura.
4. Control en la arquitectura.
5. Control de calidad del concreto.
6. Control en la instalación sanitaria.
7. Control en la instalación eléctrica.

INTRODUCCIÓN

El concluir con las metas trazadas como la ejecución y construcción de un edificio es un verdadero desafío para las constructoras y la supervisión, más aún si el proyecto es de gran envergadura, ya que una vez concluida la infraestructura será de uso para muchas familias. Se debe de considerar que la construcción del edificio consta de un sótano y catorce niveles, con una ampliación de cuatro niveles, los cuales contemplan cochera, tiendas y departamentos.

El presente trabajo de suficiencia profesional consta de cinco capítulos, cuyos contenidos se muestran a continuación:

Capítulo I. Aspectos generales de la empresa y/o Institución, donde se detalla los datos generales de la empresa, actividades principales, reseña histórica, organigrama, misión y visión, bases legales, descripción del área y cargo donde el bachiller llevo a realizar las actividades profesionales en la empresa.

Capítulo II. Aspectos generales de las actividades profesionales, en donde se exponen los antecedentes, la identificación de oportunidad o necesidad en el área, los objetivos, la justificación y los resultados esperados de la actividad profesional.

Capítulo III. Marco teórico, en el que se expone descripciones de las bases teóricas de las metodologías o actividades realizadas.

Capítulo IV: Descripción de las actividades profesionales, donde se describe las actividades desarrolladas por el bachiller, aspectos técnicos y ejecución de las actividades profesionales.

Capítulo V. Resultados: en el capítulo se evalúa los resultados finales, logros alcanzados, dificultades, planteamiento y mejoras, análisis de las actividades realizadas y el aporte del bachiller a la empresa.

CAPITULO I: ASPECTOS GENERALES DE LA EMPRESA Y/O INSTITUCIÓN

1.1. Datos Generales de la Empresa y/o Institución

- A.** Nombre o razón social: Constructora Austral S.R.L
- B.** Dirección: AV. José Carlos Mariátegui N. 2355 P.J. San Gabriel.
- C.** Departamento: Lima.
- D.** Provincia: Lima.
- E.** Distrito: Villa María Del Triunfo.
- F.** País: Perú.
- G.** RUC: 2486545179

1.2. Actividades Principales de la Empresa y/o Institución

Constructora Austral SRL es una empresa constructora inscrita en los registros públicos desde el 29 de agosto del 2006 y que con personal técnico que garantiza el desarrollo de las siguientes actividades:

- Ejecución de obras civiles en edificaciones (colegios, edificios, mercados, etc.).
- Ejecución de obras viales (rehabilitación, mejoramiento y construcción de carreteras, puentes etc.).
- Ejecución de obras de saneamiento (agua, desagüe, reservorios, tanque séptico y de percolación.).
- Trabajos de electricidad, de baja y alta tensión.
- Ejecución de obras de habilitación urbana (pavimentos rígidos, parques etc.).
- Estudios de proyectos en general.
- Elaboración de perfiles de factibilidad y elaboración de expedientes técnicos.
- Montaje e instalación de estructuras metálicas.
- Obras civiles y viales en la minería.

1.2.1. Experiencia de la empresa y/o institución

Tabla 1

Obras realizadas de la Constructora Austral S.R.L

TÍTULO	CONTRATANTE	UBICACIÓN
Remodelación del local Caja Municipal De Ahorro y Crédito Huancayo S.A.	Caja Municipal De Ahorro y Crédito Huancayo S.A.	Satipo
Remodelación del local Caja Municipal De Ahorro y Crédito Huancayo S.A.	Caja Municipal De Ahorro y Crédito Huancayo S.A.	La Oroya
Construcción de la losa deportiva “la canchita de mi barrio”	Banco De Materiales	San Jerónimo De Tunan
Mejoramamiento y ampliación del patio de la I.E. Inicial N. 459	Municipalidad Distrital de Tomas	Huancachi-Yauyos
Mejoramamiento y ampliación de la Institución Educativa Integrado N. 3679	Gobierno Regional Junín	Vilcabamba-Distrito de Pangoa- Satipo
Construcción de la Residencial “Jardines de la Breña” de 8 niveles	PIAL SAC.	Huancayo
Construcción de la Residencial “Las Gardenias” de 11 niveles.	PIAL SAC.	Huancayo
Construcción de pabellón de 112 nichos “San Aaron II”	Cementerio General de Huancayo	Huancayo
Construcción de la Residencial “Paseo Centenario “de 11 niveles y un sótano	PIAL SAC.	Huancayo
Remodelación y ampliación de la agencia de San Martin de Pangoa	CMAC Huancayo S. A	Pangoa
Construcción Residencial “Miraflorés” de 5 niveles		Huancavelica
Construcción de la Institución Educativa N. 2681 I etapa		Distrito de Alis -Yauyos - Lima
Creación del servicio higiénico público.	Gobierno Regional de Huancavelica	Distrito de Huayllahuara- Huancavelica
Construcción de la Residencial “Montecarlo” de 17 pisos con 2 sótanos	PIAL SAC.	Huancayo
Construcción de la Residencial de 18 pisos y un sótano en la ciudad de Huancayo.	PIAL SAC.	Huancayo

1.3. Reseña Histórica de la Institución y/o Empresa

Constructora Austral S.R.L. es una empresa formada el 29 de agosto del 26, que se dedica a la industria de la construcción en todas sus dimensiones. Esta empresa está integrada por tres asociados: gerente general, gerente de operaciones y gerente comercial, que poseen larga experiencia en este tipo de trabajos.

Asimismo, la empresa cuenta actualmente con un gran plantel técnico de profesionales para las diferentes especialidades dentro sus actividades descritos anteriormente. Además, la empresa continúa en su proceso de crecimiento y desarrollo, dedicada a la construcción de obras; tiene una excelente referencia en el mercado por la diversidad y calidad de servicio; así como también la ampliación de sus clientes, lo que ha permitido posicionarse y crecer de manera muy importante.

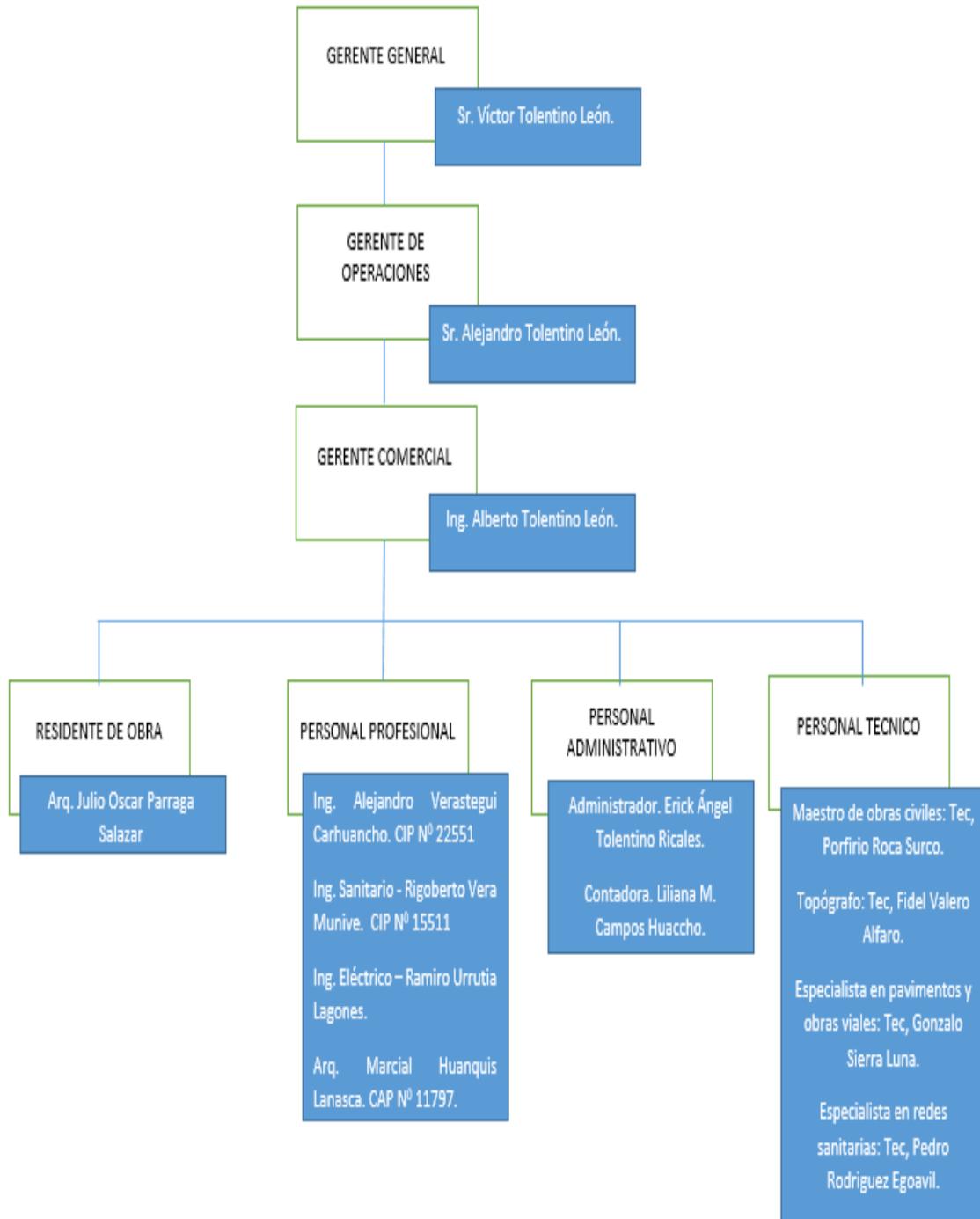
1.3.1. Política de calidad, medio ambiente, seguridad y salud

Constructora Austral SRL, es una empresa constructora, con una filosofía basada en valores fundamentales de perseverancia, competitividad, trabajo en equipo y sensibilidad social, siendo los lineamientos principales de sus compromisos los siguientes:

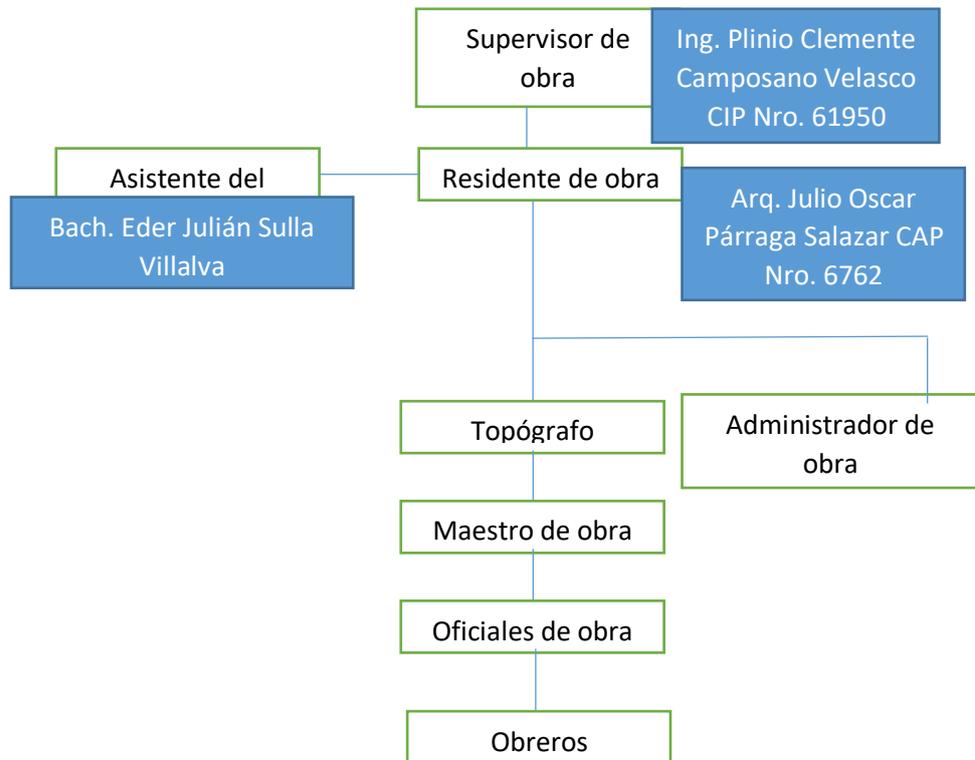
- Considerar a los clientes como el centro del sistema, hacia quienes deben estar orientados todos los esfuerzos y un excelente nivel de servicio.
- Mantener un equipo de trabajo altamente calificado, capacitado y comprometido con el objetivo de la empresa.
- Poseer una organización eficiente con la capacidad de reaccionar inmediatamente a cambios globales y exigencia de los clientes respetando el medio ambiente, seguridad y salud ocupacional.
- Mejorar continuamente la gestión de calidad, ambiental, seguridad y salud en diferentes procesos de la empresa.
- Mantener el compromiso de colaborar con el desarrollo social.

1.4. Organigrama de la Institución y/o Empresa

1.4.1. Organigrama general de la empresa



1.4.2. Organigrama en obra



En el proceso de la construcción del edificio multifamiliar de 18 niveles más un sótano, no contó con la presencia de operarios, debido que en la mayoría de las partidas de construcción fueron realizados por subcontratistas, y el encargado de cada cuadrilla no optó por contratarlos debido que el sueldo salarial de un operario es superior a un oficial, pero se tuvo en cuenta la migración de los extranjeros para poderlos contratar, ya que ellos también tenían conocimiento sobre construcción de edificios y el sueldo salarial fueron iguales que un obrero.

1.5. Visión y Misión

Visión

La constructora busca un liderazgo local y nacional respaldado por la más alta tecnología y calidad profesional de su grupo humano. Asimismo, la Constructora Austral S.R.L. es y será reconocida como una empresa de construcción confiable, organizada, innovadora y competitiva haciendo honor a su eslogan “La constructora del Perú”.

Misión

Constructora Austral S.R.L. tiene como misión construir megaproyectos de viviendas multifamiliares, comerciales, institucionales, industriales, saneamiento, carretera y todo tipo de obras relacionadas con la industria de la construcción donde hace uso de lo más altos estándares de calidad para satisfacer las necesidades de sus clientes dentro de unas relaciones de mutuo respeto, para beneficio de su entorno social, cultural, medioambiental y económico.

1.6. Descripción del Área donde Realiza sus Actividades Profesionales

Área. Asistente del residente de obra

El ser asistente del residente de obra en la constructora Austral S.R.L es un factor importante, ya que en el proceso constructivo de la edificación multifamiliar residencial Bellasier, la responsabilidad asignada al bachiller fue el control de todas las actividades y partidas desarrolladas en el proceso constructivo de la edificación de 18 niveles y un sótano.

Asimismo, las actividades asignadas por la constructora fueron las siguientes: control en el trazo y replanteo, control en la nivelación, control en la estructura, control en la arquitectura, control de calidad del concreto, control en las instalaciones eléctricas y sanitarias, en las cuales se debe realizar tal como se muestra en los planos de estructura, arquitectura, sanitario y eléctrico. Por ende, buscamos la precisión en toda la construcción del edificio, por lo cual, la constructora está integrada por un equipo de profesionales capacitados.

Además, la constructora Austral S.R.L presentó el siguiente equipo profesional para la ejecución de la obra del edificio residencial de 18 pisos y un sótano en la ciudad de Huancayo:

- 1 supervisor de obra (interno)
- 1 arquitecto (residente de obra).
- 2 asistentes del residente de obra.
- 1 Ing. especialista en instalaciones sanitarias.
- 1 ing. especialista en instalaciones eléctricas.
- 1 Ing. especialista en seguridad.

También, llegaron a integrar en el equipo para la construcción del edificio de 18 pisos y un sótano, personales técnicos como los siguientes:

- 1 topógrafo.
- 1 ayudante de topógrafo
- 1 secretaria

Además, para poder construir el edificio se llegó a contar con equipos y materiales de oficina como los siguientes:

- 3 computadoras.
- 1 impresora multifuncional.
- 1 cámara digital.
- 2 camionetas.
- 1 teodolito.
- 1 nivel de ingeniero.
- 1 plomada laser.
- 2 equipos de prueba de agua.
- 14 moldes para briquetas de concreto.
- 1 cono de Abrahams y varilla.

1.6.1. Descripción de la obra

A) Datos generales de la obra

Nombre del proyecto: Construcción del edificio residencial de 18 pisos y un sótano en la ciudad de Huancayo.

Sistema de contrato: Suma alzada

Monto de la obra: 12'347,846.6 (doce millones, trescientos cuarenta y siete mil, ochocientos cuarenta y seis, con 6/1 soles).

Fuente financiamiento: Caja Huancayo

Ubicación:

- Dirección: Av. Giráldez
- Distrito: Huancayo
- Provincia: Huancayo
- Departamento: Junín

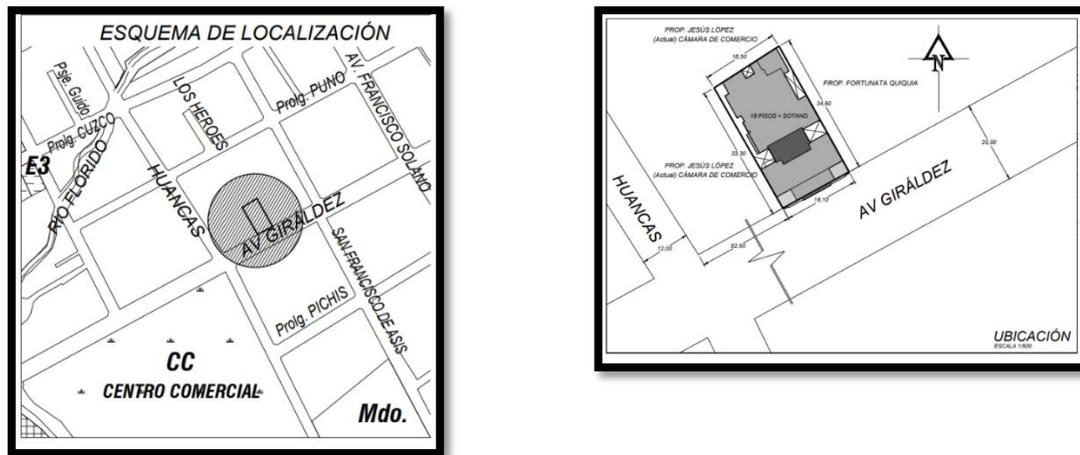


Figura 1. Plano de ubicación de la edificación. Tomado de “Vivienda multifamiliar Bellasier, por O. Urrutia, 2016, Junín, Perú

B) El contratista

Contratista: Constructora Austral S.R.L

Fecha de firma de contrato: 1 de setiembre del 2017.

Monto de contrato: S/. 1´2. (diez millones doscientos mil soles).

Plazo de ejecución: 24 meses contados a partir de la culminación del sótano.

Residente: Arq. Julio Oscar Párraga Salazar-CAP N. 6195

C) La supervisión de obra

La supervisión de obra en la construcción del edificio está integrada por dos supervisores.

- Supervisor Interno que es asignado por la promotora PIAL S.A.C.
- Supervisor externo que es asignado por la financiera Caja Huancayo.

Supervisión interna

El supervisor de obra es una figura profesional y elegida por el propietario de la obra (la promotora), para que lo represente en el seguimiento y control de la obra encargada a un constructor o empresa constructora.

Sus principales funciones son las siguientes:

- Verificar y validar el proyecto de la obra, aportando si fuera el caso, las modificaciones que considere oportunas, en acuerdo con el propietario de la obra.
- Verificar el cronograma de ejecución de la obra presentados por la empresa constructora.

- Controlar que la empresa constructora ejecute los trabajos en estricto cumplimiento de los diseños y especificaciones técnicas.
- Aprobar progresivamente el inicio los trabajos a ser desarrollados, controlando en todo momento la calidad de las mismas, y una vez concluidos, certificar, la calidad y las cantidades ejecutadas autorizando el pago de las mismas.
- Verificar el cumplimiento de la normativa vigente en el tema de seguridad para los trabajadores de la obra.

Jefe de supervisión: Ing. Civil Plinio Clemente Camposano Velasco.

Monto de contrato de supervisión: S/. 2. (dos mil soles) mensuales, para lo cual prestó sus servicios dos horas diarias en la obra, además cuando se llegó a requerir en casos de emergencia.

Plazo de ejecución: hasta la culminación de la construcción del sistema estructural.

Fecha de inicio contractual: 11 de septiembre del 217.

Supervisión externa

Es cuando el propietario (la financiera) contrata los servicios de un profesional o un equipo de profesionalitas independientes al constructor, los cuales los representa durante la construcción de su departamento.

Sus principales funciones son las siguientes:

- Verificación de las áreas en los ambientes del departamento.
- Supervisión en las ventas de los departamentos.
- Supervisión en las valorizaciones mensuales.
- Supervisión en las entregas de los departamentos.
- Verificar el cronograma de ejecución de la obra presentados por la empresa constructora.
- Controlar que la empresa constructora ejecute los trabajos en estricto cumplimiento de los diseños y especificaciones técnicas.

Jefe de la supervisión: Empresa PICONSA S.A.C.

Monto de contrato de supervisión: S/. 6. (sesenta mil soles) anuales.

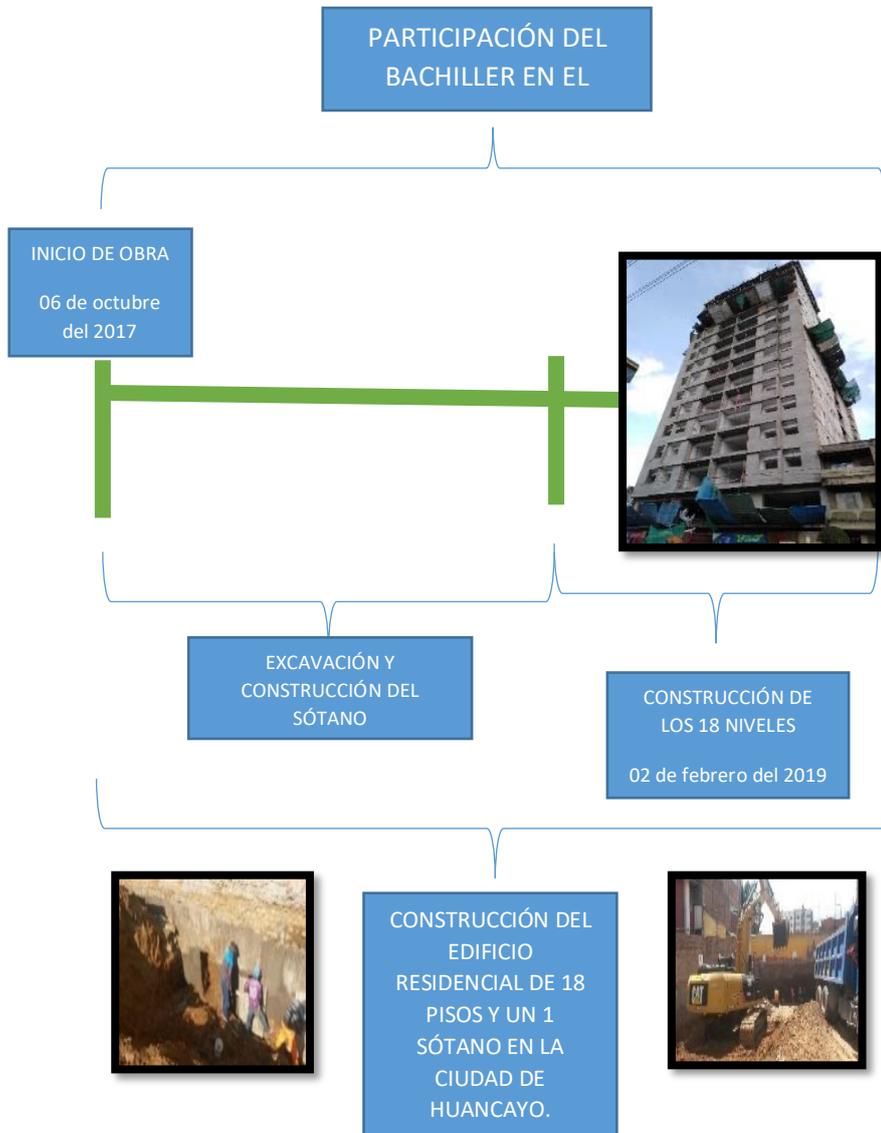
Plazo de ejecución: hasta entrega de obra.

Fecha de inicio contractual: 5 febrero del 218.

Fecha de entrega de terreno

- 26 de setiembre del 2017 (entrega parcial del terreno)
- 6 de octubre del 2017 (entrega total del terreno)

D) Línea de tiempo de participación del bachiller en la construcción de la residencial de 18 pisos y un sótano en la ciudad de Huancayo



La participación del bachiller en la construcción de la edificación se inicia desde la entrega del terreno desde el 6 de octubre del 2017 y actualmente en el año 2019 sigue su participación con total normalidad. La construcción del edificio se encuentra ya culminado en los 18 niveles más un sótano en la parte estructural, además del muro de albañilería y tarrajeo de los muros, también se viene realizando el control de los enchapes y pintura en los departamentos.

E) Metas del proyecto

La construcción del edificio residencial de 18 pisos y un sótano en la ciudad de Huancayo está distribuido de la siguiente manera:

Sótano

La distribución está conformada por veintiún estacionamientos, patio de maniobra, caja de ascensores y escalera cuyo acceso es por medio de una rampa con 15% de pendiente, que ingresa desde la Av. Giráldez. Todos los ambientes se encuentran debidamente dimensionados de acuerdo a la norma A.1 y A.2 del reglamento nacional de edificaciones.

Primer piso

La distribución está conformada por los accesos vehiculares y peatonales que ingresan desde la calle Av. Giráldez, cuatro tiendas, una caja de escaleras, dos ascensores, lobby, cuatro departamentos flat, un departamento dúplex; también cuenta con dos pozos de iluminación, ductos de basura, instalación eléctrica y sanitaria. Todos los ambientes se encuentran debidamente iluminados y ventilados de acuerdo con la norma A.1 y A.2 del reglamento de edificaciones.

Pisos 2,4, 6, 8, 1, 12, 14, 16,18 (típico):

Se accede por medio de la caja de escalera y ascensor, está conformada por cinco departamentos *flat*, y un departamento dúplex; también cuenta con cuatro pozos de iluminación, ducto de basura, instalaciones eléctricas y sanitarias todos los ambientes se encuentran debidamente iluminados y ventilados de acuerdo a la norma A.1 y A.2 del reglamento de edificaciones.

Pisos 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15,17 (típico):

Se accede por medio de la caja de escalera y ascensor, está conformada por cinco departamentos *flat*, y un departamento dúplex; también cuenta con cuatro pozos de iluminación, ducto de basura, instalaciones eléctricas y sanitarias todos los ambientes se encuentran debidamente iluminados y ventilados de acuerdo a la norma A.1 y A.2 del reglamento de edificaciones.

Distribución de los ambientes de los departamentos

Departamento 21 *flat* (típico para los siguientes niveles) que consta de lo siguiente:

- Dos dormitorios simples.
- Un dormitorio con servicio higiénico.

- Un servicio higiénico de visita.
- Una sala.
- Una cocina, comedor.
- Una lavandería.

El departamento 22 *flat* (típico para los siguientes niveles) consta de lo siguiente:

- Dos dormitorios simples.
- Un dormitorio con servicio higiénico.
- Un servicio higiénico de visita.
- Una sala.
- Una cocina, comedor.
- Una lavandería.

Departamento 23 *flat* (típico para los siguientes niveles) consta de lo siguiente:

- Dos dormitorios simples.
- Un dormitorio con servicio higiénico.
- Un servicio higiénico de visita.
- Una sala.
- Una cocina, comedor.
- Una lavandería.

Departamento 24 *flat* (típico para los siguientes niveles) consta de lo siguiente:

- Dos dormitorios simples.
- Un dormitorio con servicio higiénico.
- Un servicio higiénico de visita.
- Una sala.
- Una cocina, comedor.
- Una lavandería.

Departamento 25 *flat* (típico para los siguientes niveles) consta de lo siguiente:

- Un dormitorio simple.
- Un dormitorio con servicio higiénico.
- Una sala.
- Una cocina, comedor.
- Una lavandería.

Departamento 16 dúplex (típico para los siguientes niveles) consta de lo siguiente:

- Un servicio higiénico de visita.
- Una sala.
- Una cocina, comedor.
- Una lavandería.

Departamento 26 dúplex (típico para los siguientes niveles) consta de lo siguiente:

- Dos dormitorios simples.
- Un dormitorio con servicio higiénico.
- Un servicio higiénico de visita.

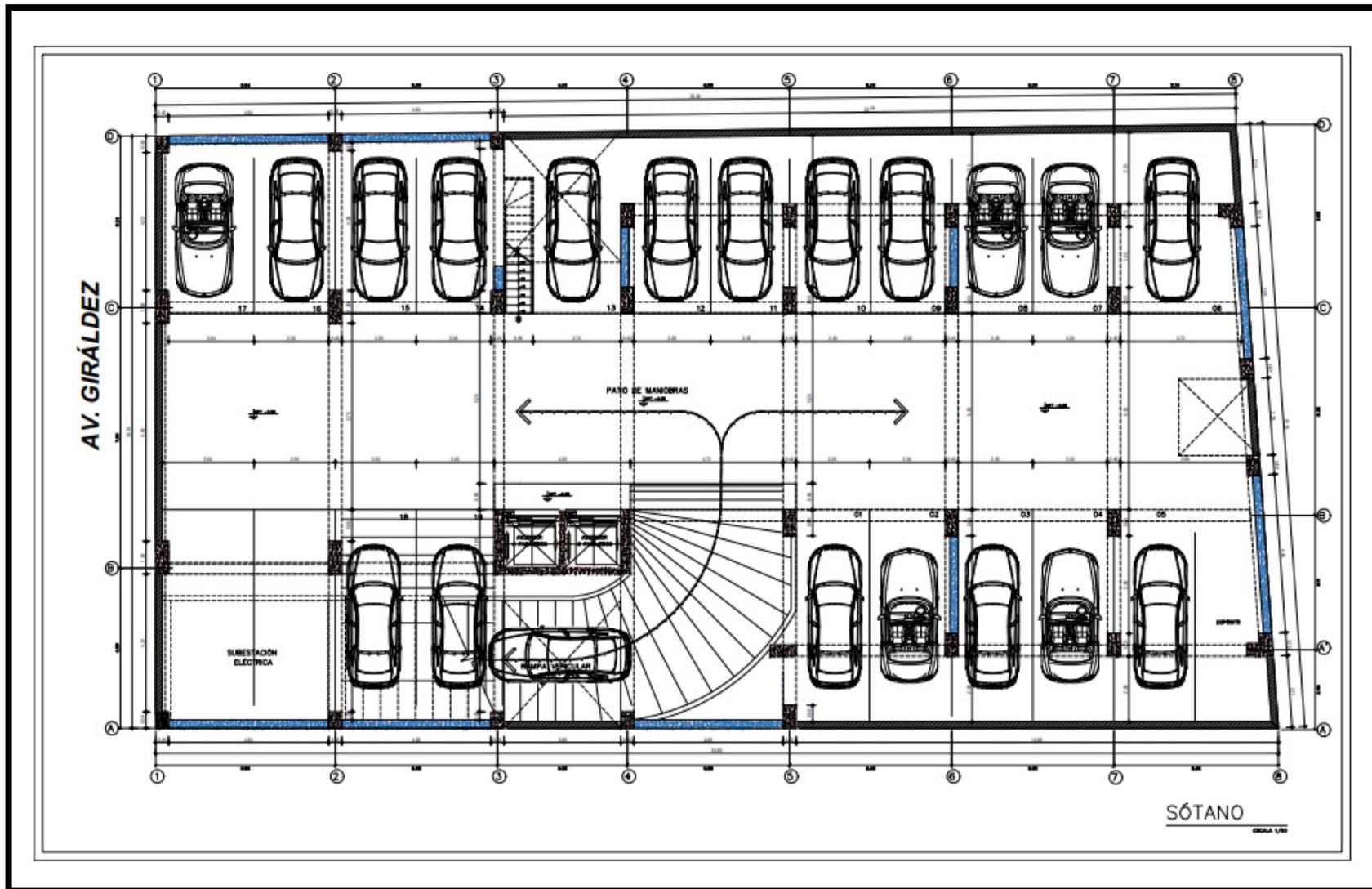


Figura 2. Plano de arquitectura, distribución del primer sótano (cochera).

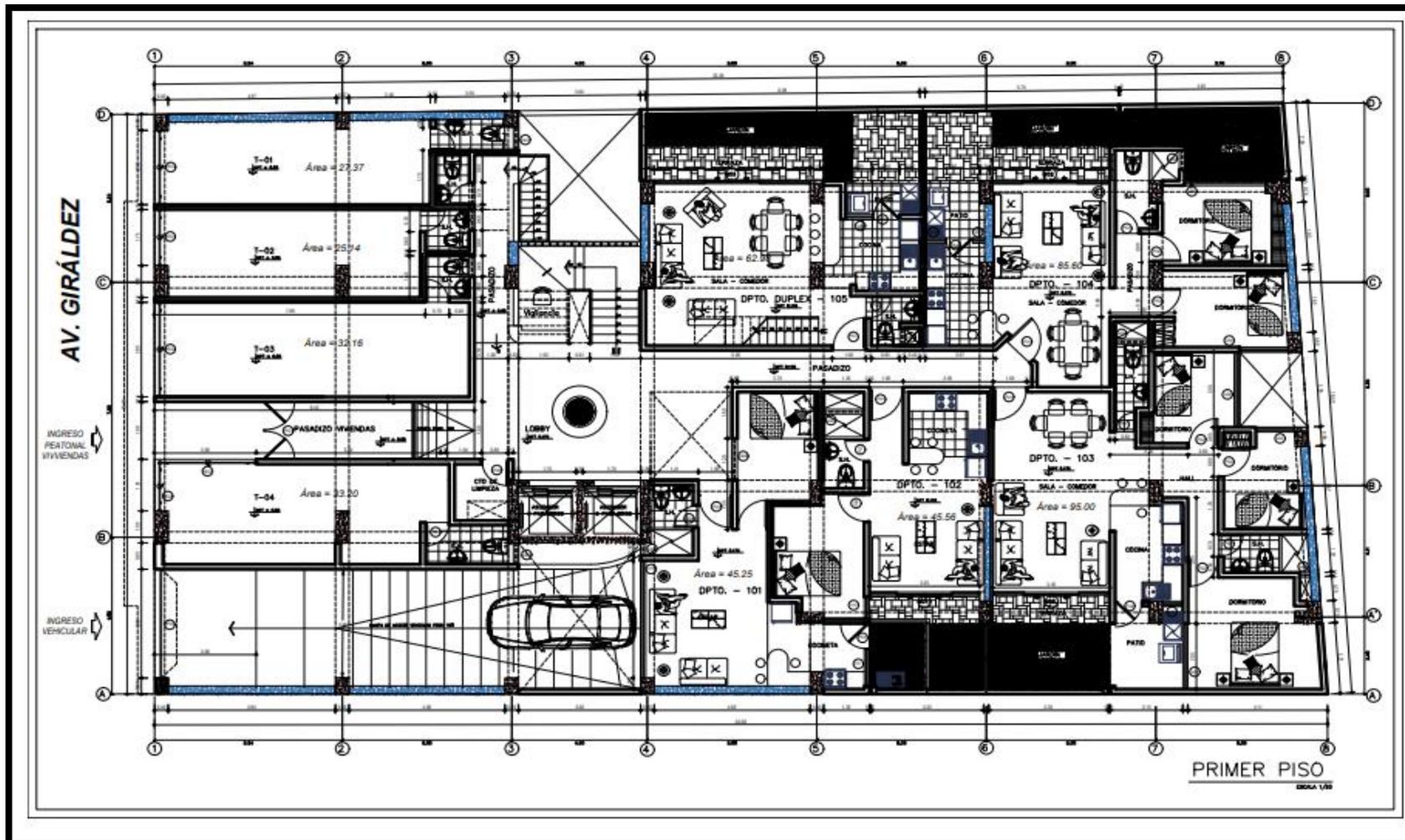


Figura 3. Plano de Arquitectura, distribución del primer piso.

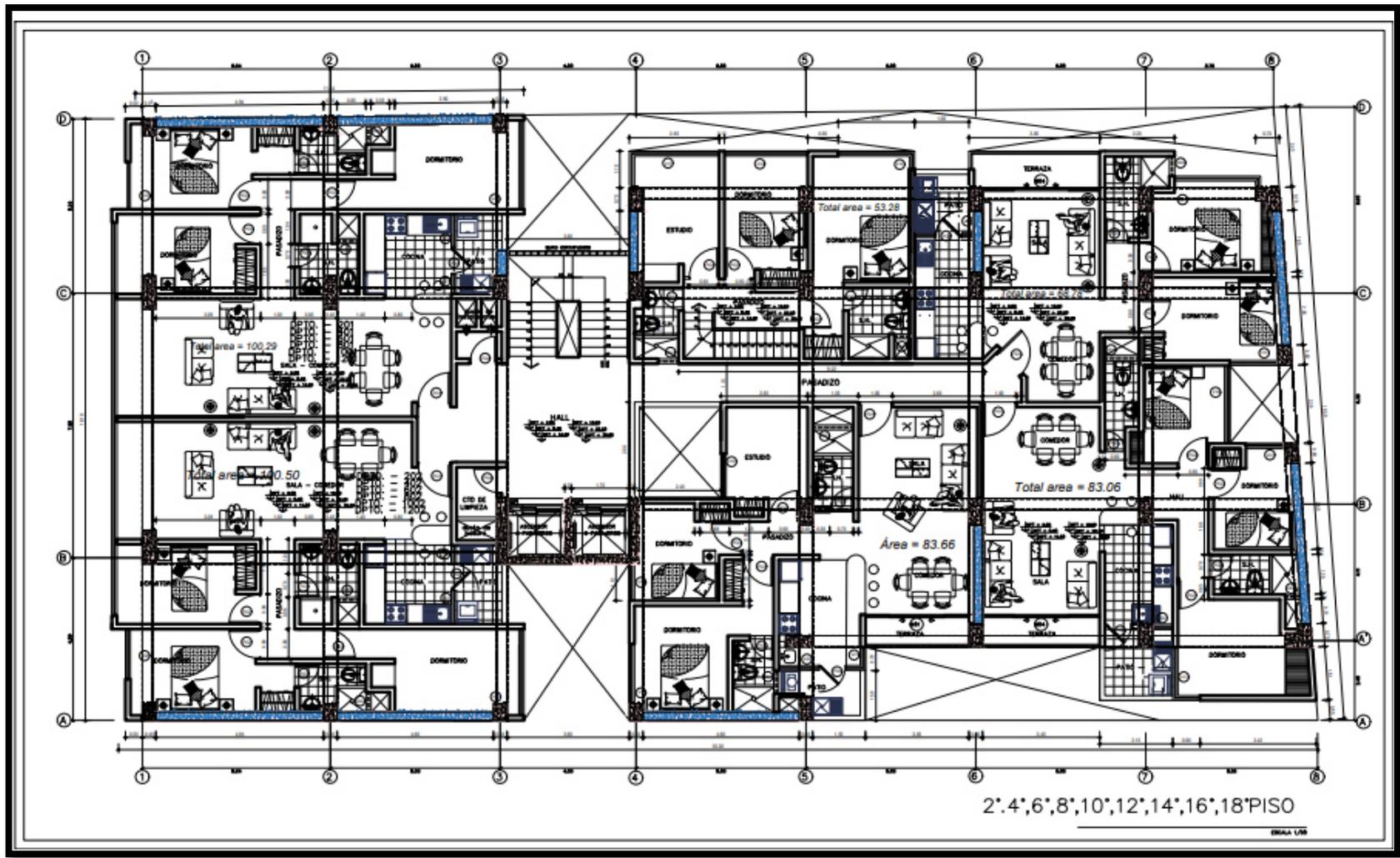


Figura 4. Plano de Arquitectura, distribución de los pisos 2,4,6,8,1,12,14,16,18

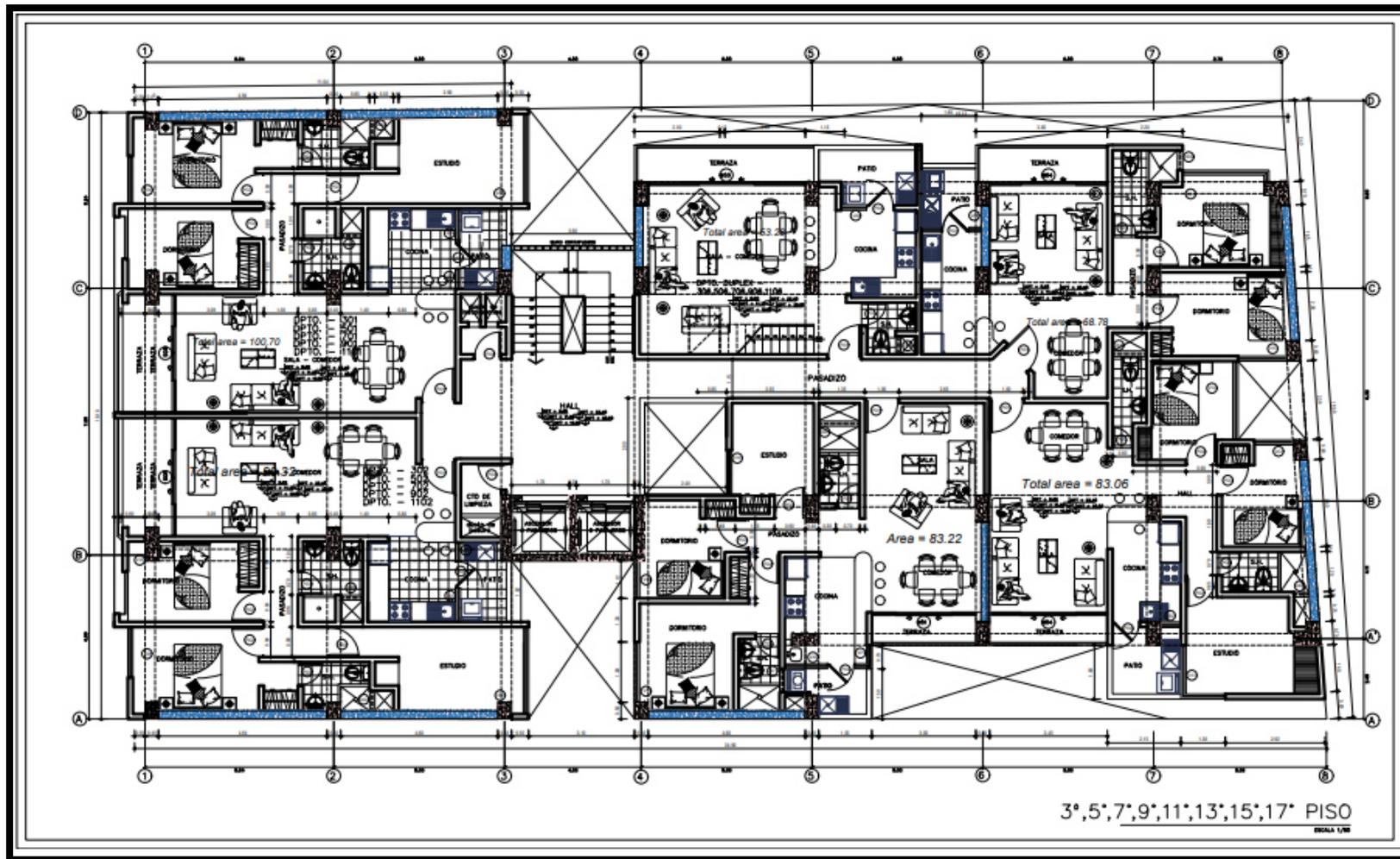


Figura 1. Plano de Arquitectura, distribución de los pisos 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17

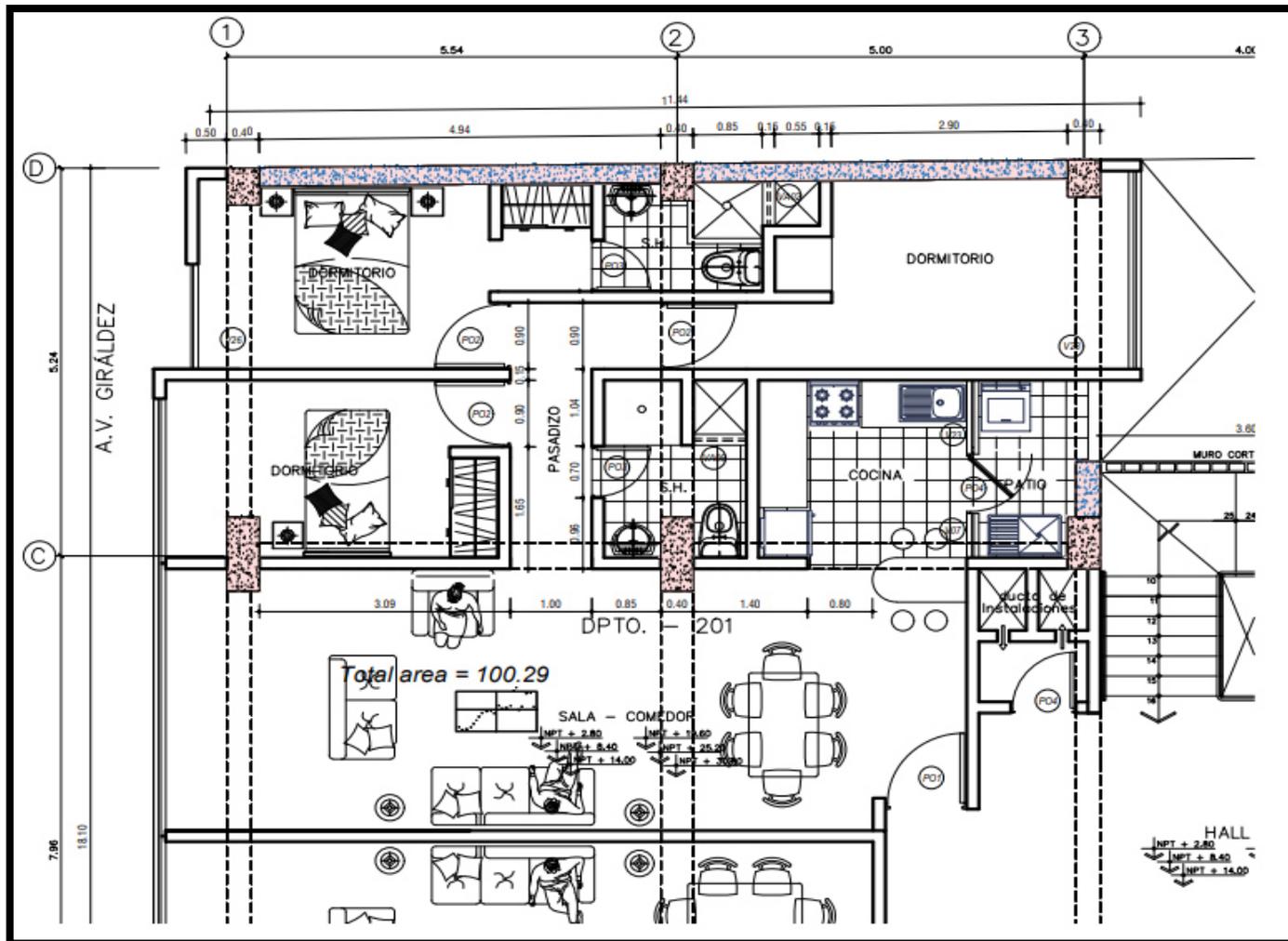


Figura 6. Plano de arquitectura, distribución del departamento 21.

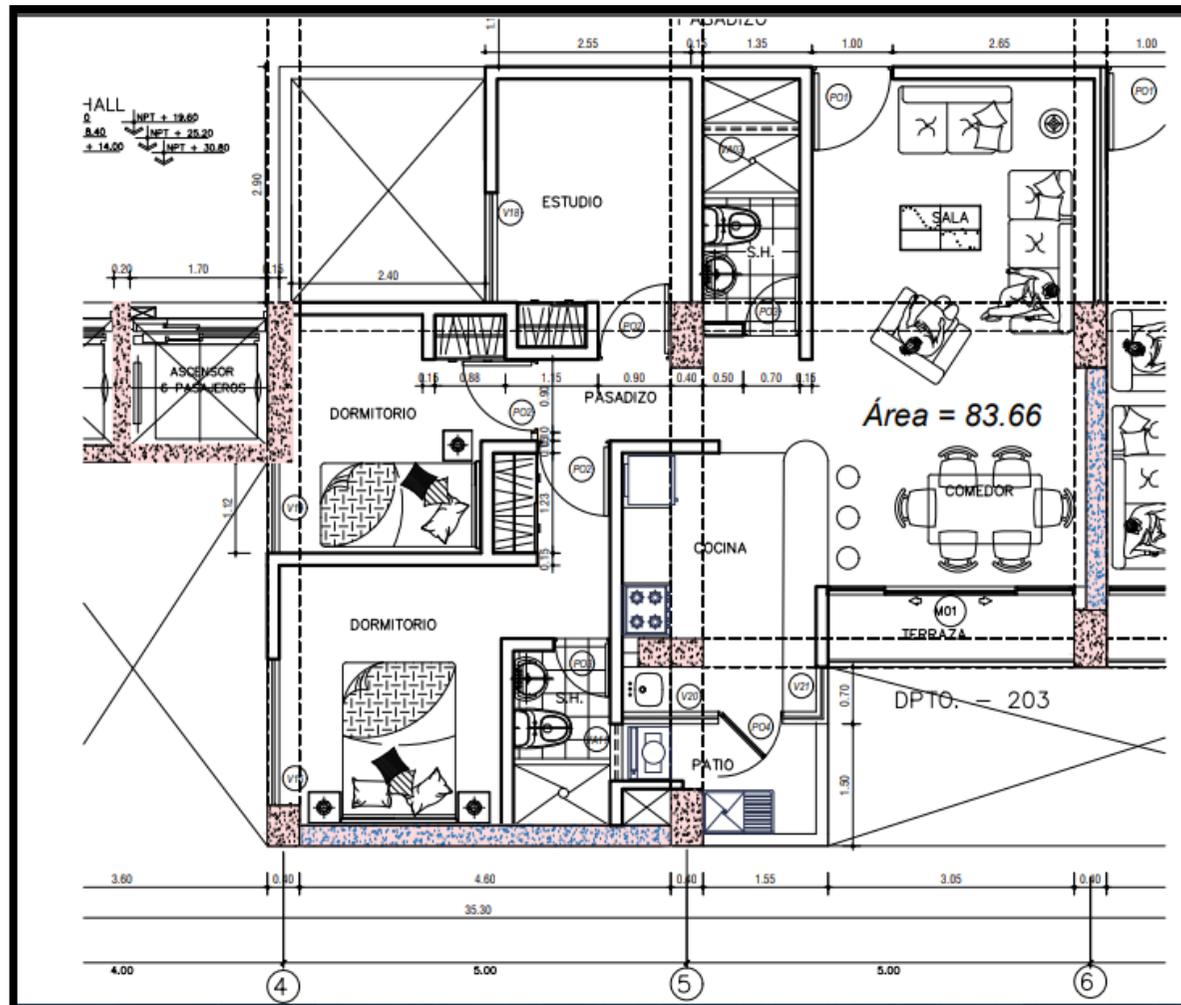


Figura 8. Plano de arquitectura, distribución del departamento 23.

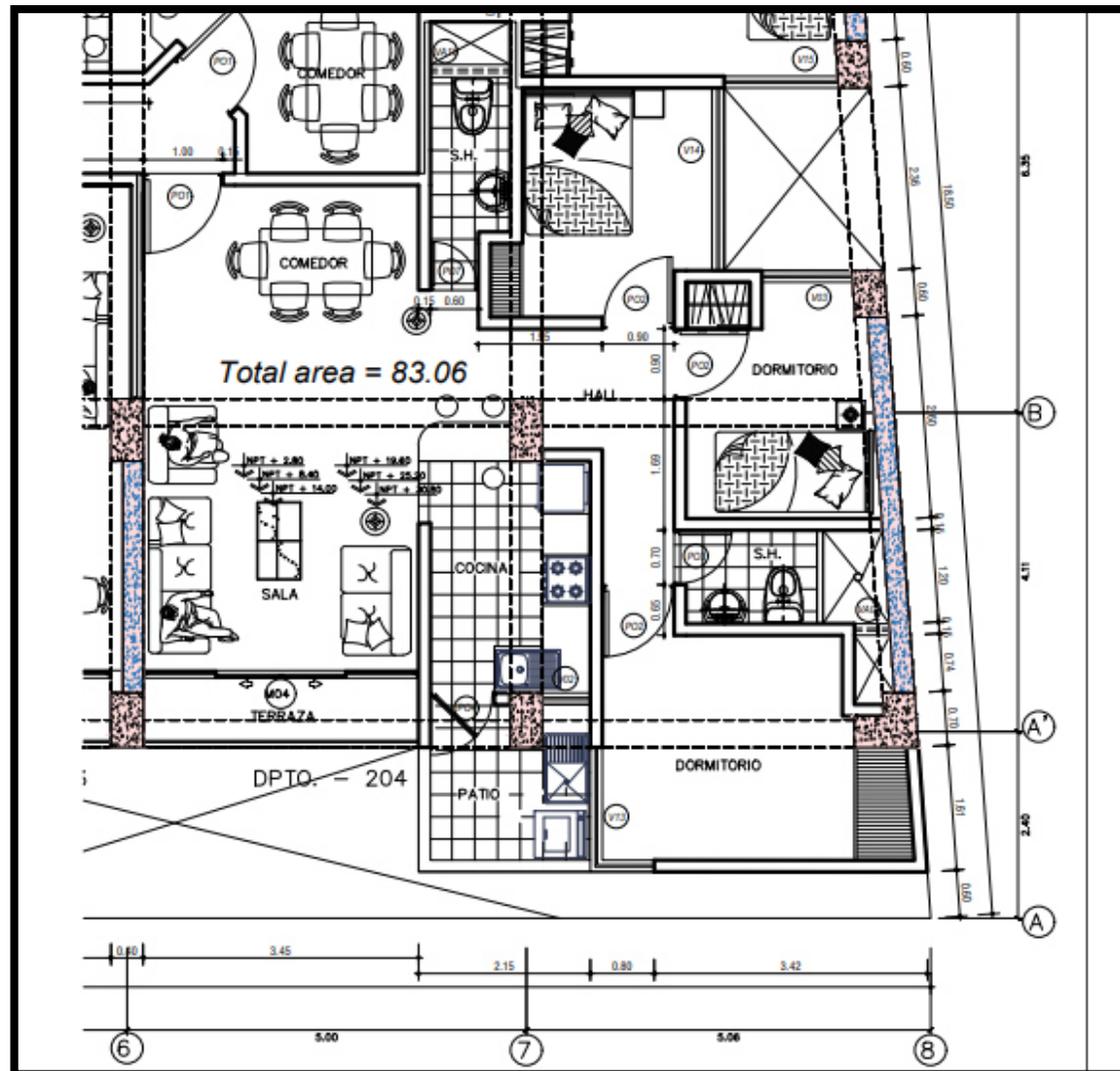


Figura 9. Plano de arquitectura, distribución del departamento 24

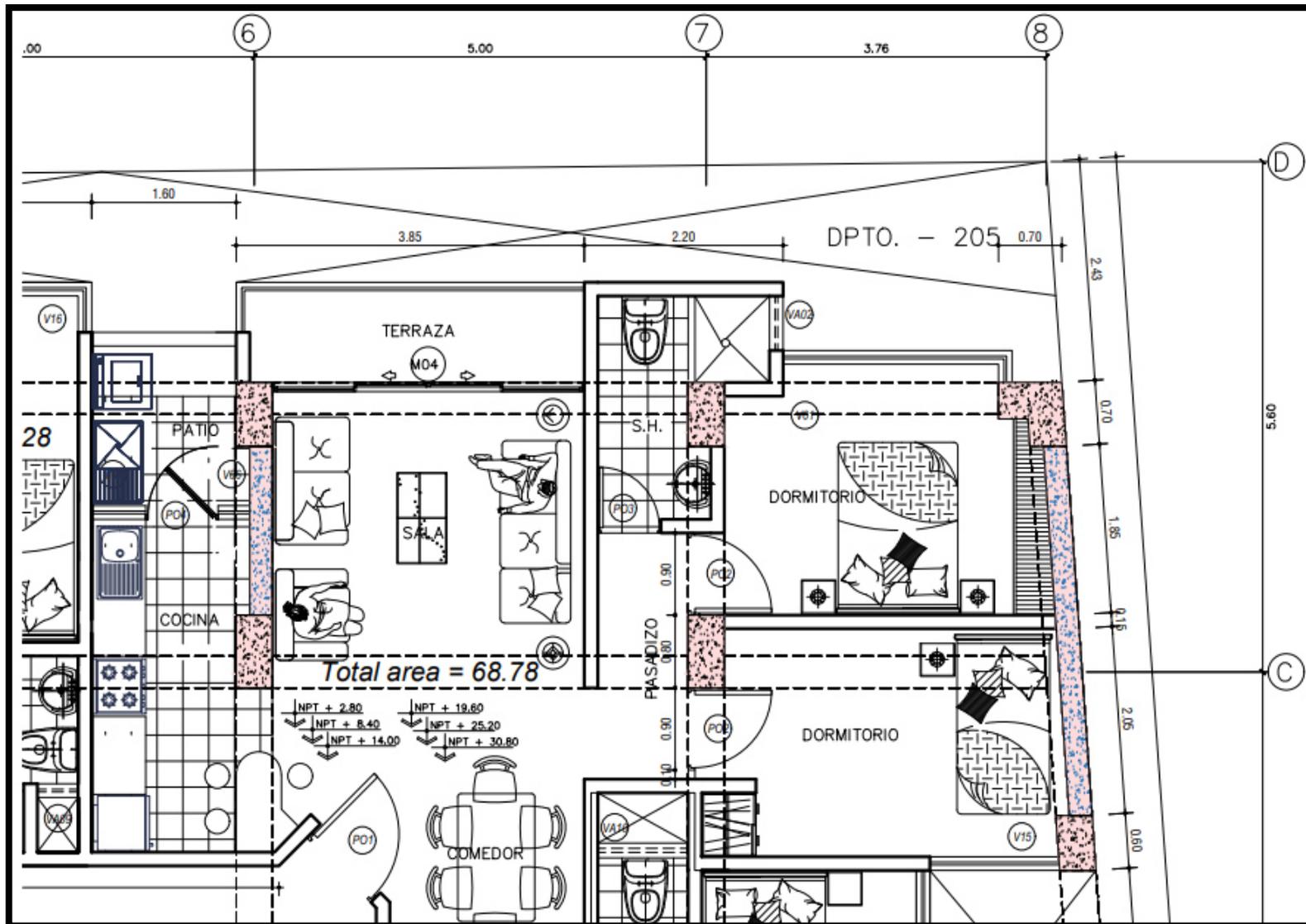


Figura 10. Plano de arquitectura, distribución del departamento 25.

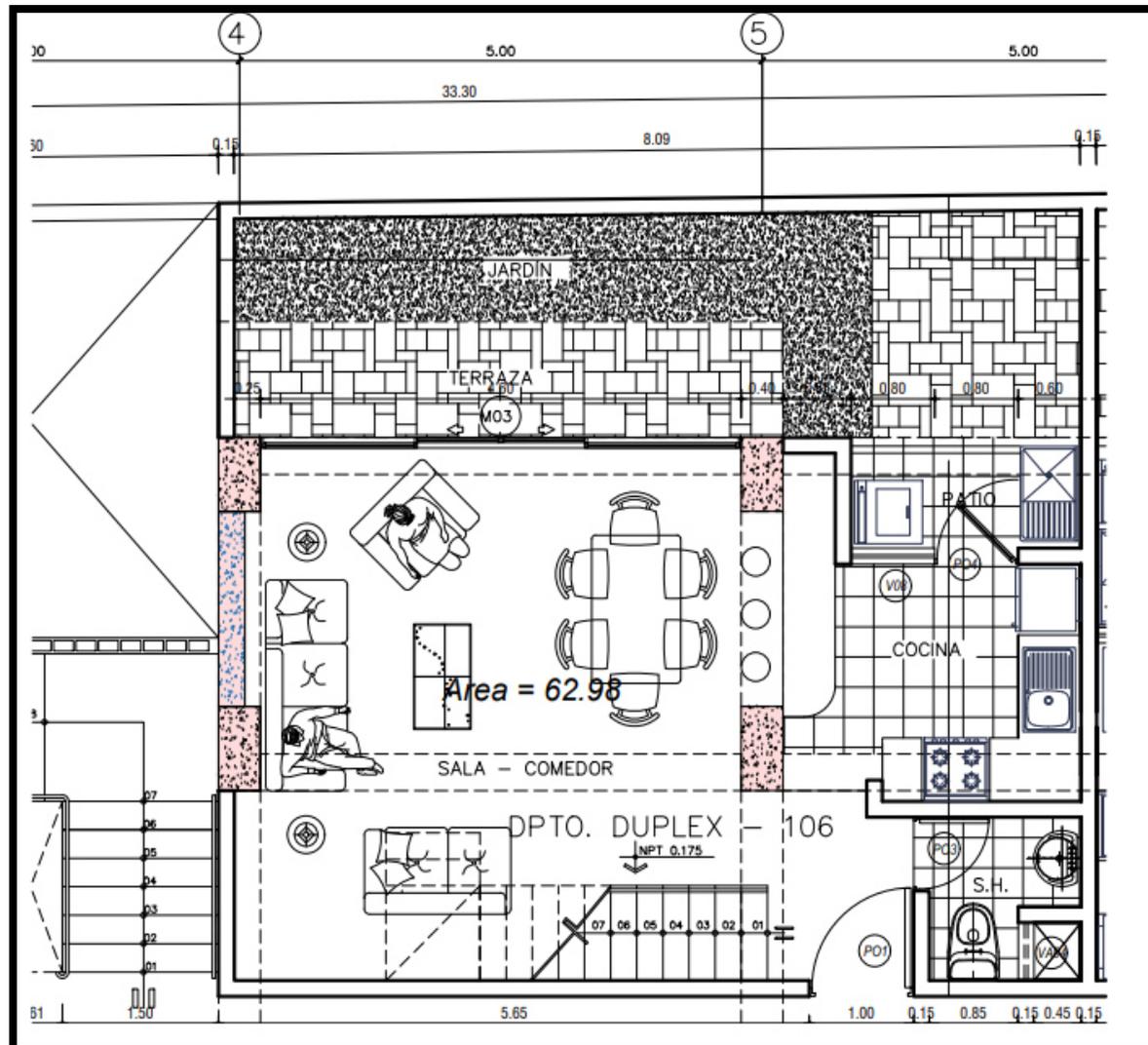


Figura 11. Plano de arquitectura, distribución del departamento 26.

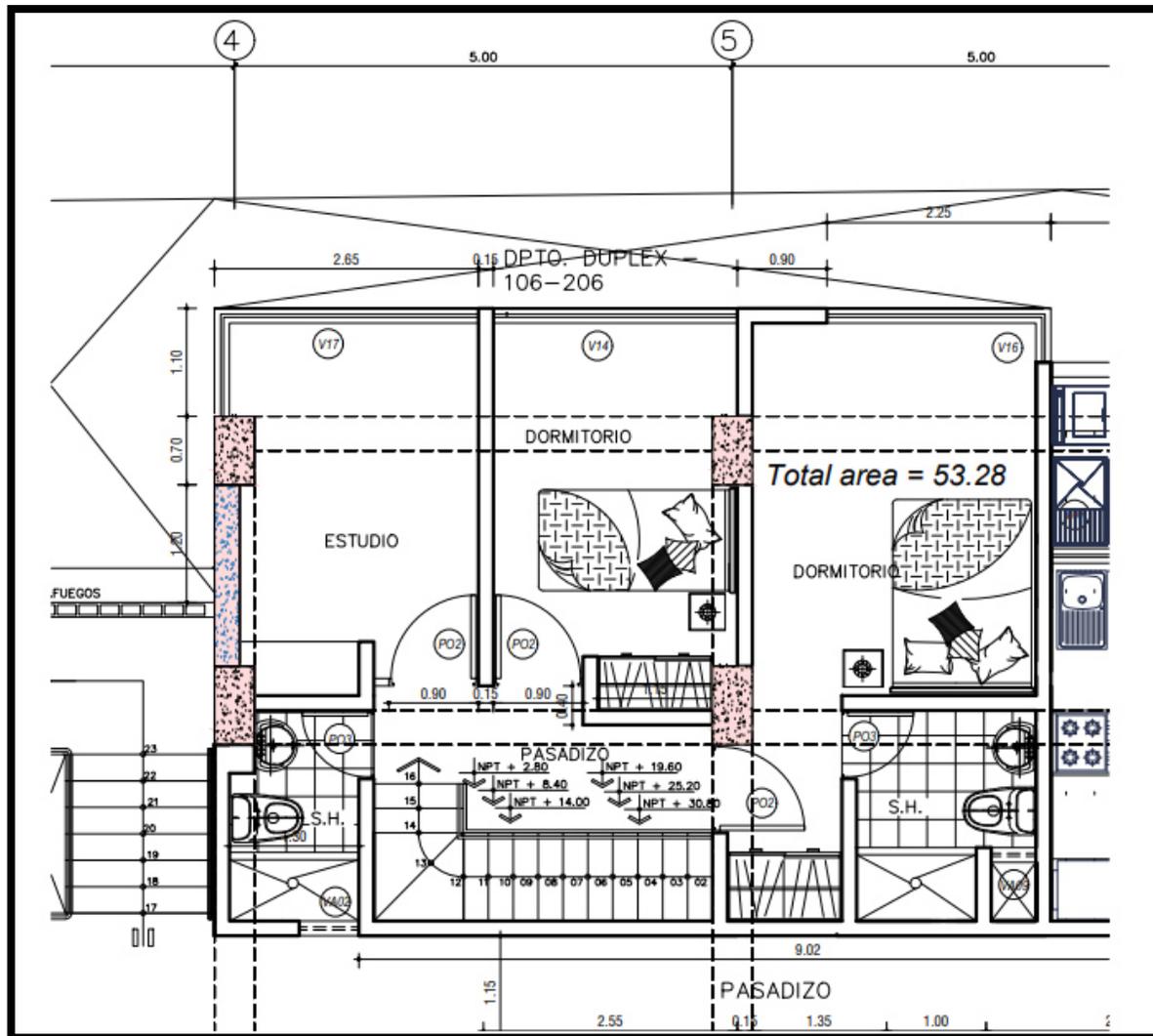


Figura 12. Plano de arquitectura, distribución del departamento 36

1.7. Descripción del Cargo y de las Responsabilidades del Bachiller en la Institución y/o Empresa

1.7.1. Cargo desempeñado

Asistente del residente de obra.

1.7.2. Descripción de actividades desarrolladas en el cargo

Las actividades fueron ejecutadas en la misma obra en la construcción del edificio multifamiliar (práctico), por lo cual, estas actividades se tenían que realizar con mucho cuidado para evitar lo siguiente: descuadre, desplome, desfase, alineamiento y nivel de altura tanto en las columnas, placas y muros. También se controló el concreto premezclado, se verificó el control de las áreas de los ambientes del departamento como también las áreas comunes, asimismo se verificó las dimensiones de los elementos estructurales, por lo cual se realizó diversas actividades. A continuación, se detallarán las labores desarrolladas por el bachiller:

- i. **Control en el trazo y replanteo.** Esta actividad se tenía que realizar después del vaciado de los techos de preferencia en las mañanas para contrarrestar el viento y el retraso de las demás partidas, ya que los trazos se tenían que subir desde el primer nivel para evitar el desfase de las columnas y placas. Mediante el trazo se controló el alineamiento de las columnas y placas en cada eje, además, se verificó el encofrado de las vigas principales y secundarias.
- ii. **Control en la nivelación.** Se realizó el control de la nivelación para las alturas de los entrepisos y así reducir el vaciado de los contrapisos en los distintos niveles, como también se colocaron puntos en los aceros para realizar el confinamiento adecuado de los estribos y sunchos en las columnas y placas. A su vez se colocaron puntos de nivel antes y después del vaciado de las columnas y placas, para evitar que se pasaran de la altura requerida y darle la contra flecha a las vigas.
- iii. **Control en la estructura.** En la parte de la estructura se tuvo que verificar las dimensiones de los aceros horizontales y verticales en las columnas, placas, vigas y losa y confinamiento de los estribos. También se comprobó constantemente si existía asentamiento después de colocarle cargas en cada nivel (después de los vaciados de las

columnas, placas, losa, después de los asentados de los ladrillos y después de los enchapados de los departamentos). Además, se controló en los encofrados que se esté respetando las dimensiones y evitar los desplomes.

- iv. **Control en la arquitectura.** Se tiene que tener cuidado antes del asentado del ladrillo, y verificar las áreas de los ambientes de cada departamento, ver que se esté asentando en los trazos realizados, tal como la escuadra, plomada, alineamiento y el amarre de los ladrillos.
- v. **Control en el concreto.** Por ser un concreto premezclado y proveído por una empresa concretera se realizó el ensayo del cono de Abrams y obtuvo las probetas para verificar la trabajabilidad y la resistencia del concreto de cada mixer requerido. Asimismo, se controló si se estaba aplicando el aditivo o si se está colocando agua al concreto.
- vi. **Control en la instalación sanitaria.** Se tuvo que verificar si se estaban colocando los accesorios adecuados en las instalaciones de los SSHH, cocina y lavandería, además de constató que se esté colocando los puntos requeridos en los ambientes del departamento. Además, se controló que se esté realizando los ensayos en las tuberías de desagüe, agua caliente y agua fría (prueba de presión hidrostática e instalación a tubo lleno).
- vii. **Control en la instalación eléctrica.** Se verificó que todas las instalaciones, como los centros de luz estén colocados al medio de los ambientes de cada departamento, y a la hora del colocado de los cables se tuvo que verificar que cumplen con el diagrama unifilar y el megado en las instalaciones eléctricas.

Tabla 2

Actividades desarrolladas

Ítem	Actividad	Descripción de actividad
1	Control en el trazo y replanteo	<ul style="list-style-type: none"> - Trazo y replanteo de los ejes para el encofrado de las columnas, placas y vigas. - Trazo y replanteo de la escalera principal. - Trazo y replanteo para los muros de albañilería. - Trazo y replanteo de los ductos y frisos.
2	Control en la nivelación	<ul style="list-style-type: none"> - Colocado de los puntos de nivel para el confinamiento de los estribos en las columnas y placas. - Colocado de los puntos de nivel para el vaciado de las columnas y placas. - Colocado de los puntos de niveles para el encofrado de fondos de las vigas principales, viga secundarias y techo - Colocado de los puntos de nivel para la verificación de la contra fecha de las vigas y techo. - Colocado de los puntos de nivel para el vaciado del contra piso en la construcción del edificio residencial de 18 niveles y un sótano en la ciudad de Huancayo.
3	Control en la estructura	<ul style="list-style-type: none"> - Verificación y control del colocado de los aceros en la estructura. - Verificación y control de los encofrados.
4	Control en la arquitectura	<p>Verificación y control del asentado del ladrillo</p> <p>VERIFICACIÓN y control de tarrajeo del muro, viga, columna y techo.</p>
5	Control de calidad del concreto	<p>VERIFICACIÓN y control de las probetas y <i>slump</i> del concreto premezclado.</p> <p>Control de la ruptura a la compresión de las probetas.</p>
6	Control en las instalaciones sanitarias	<p>Verificación y control de la prueba hidráulica del sistema de agua fría.</p> <p>Verificación y control de la prueba hidráulica del sistema de agua caliente.</p> <p>Verificación y control de la prueba hidráulica del sistema de desagüe.</p> <p>Verificación y control de los accesorios y aparatos sanitarios.</p>
7	Control en las instalaciones eléctricas	<p>Verificación y control de prueba de megado de tablero eléctrico, circuito e interruptores.</p> <p>Control de prueba de salida para alumbrado y tomacorrientes.</p> <p>Control de prueba de salida para el intercomunicador, tv cable e internet.</p>

1.7.3. Responsabilidades del cargo

La construcción del edificio, por ser una obra privada y ser financiada por una entidad bancaria, se contrataba a algunos trabajadores solo de manera momentáneamente o algunos de ellos renunciaba en cualquier momento, por lo cual se tenía que realizar algunos trabajos como control en el trazo, control en la nivelación, control en la estructura, control en la arquitectura, control del concreto, control en las instalaciones eléctrica y sanitaria. Todo esto gracias a que en la universidad se dictan estos que ayudan al desarrollo profesional, con satisfacción en las labores asignados en el proceso constructivo de una edificación.

Las responsabilidades asignadas por el residente de obra en la construcción del edificio se realizaron con mucho cuidado y responsabilidad para evitar cometer errores en el proceso constructivo. Por ser una obra de gran altura los errores son más visibles al ser humano como los siguientes: desplome, desfase, nivel de altura, alineamiento de los muros, descuadre y estos errores mayormente se obtiene al instalar los ascensores, a su vez, las actividades asignadas se tenían que realizar constantemente, ya que la presión por parte de los subcontratistas era fuerte para evitar retraso en las partidas asignadas. Por ser responsable de todas las actividades mencionadas en el cuadro, se tenía que dar el visto bueno para que sigan laborando en las partidas asignadas.

Las responsabilidades del bachiller están enmarcadas en prestar asistencia en el control de la construcción del edificio, realizando trabajos siguientes: control en los trazo y replanteo, control en la nivelación, control en la estructura, control en la arquitectura, control de la calidad del concreto, control en las instalaciones eléctricas y sanitarias.

Tabla 3

Responsabilidades del cargo-asistente del residente de obra

Ítem	Actividad	Responsabilidades: Asistente de supervisión
1	Control en el trazo y replanteo	Verificación, seguimiento y control de los trazos en la estructura.
2	Control en la nivelación	Verificación, seguimiento y control de los puntos de nivelación.
3	Control en la estructura	Verificación, seguimiento y control de los trabajos asignados de la especialidad de estructura.
4	Control en la arquitectura	Verificación, seguimiento y control de los trabajos asignados de la especialidad de arquitectura.
5	Control de calidad del concreto	Verificación, seguimiento y control de los trabajos asignados para la obtención de la resistencia adecuada del diseño de mezcla del concreto.
6	Control en las instalaciones sanitarias	Verificación, seguimiento y control de los trabajos asignados de la especialidad de instalación sanitaria.
7	Control en las instalaciones eléctricas	Verificación, seguimiento y control de los trabajos asignados de la especialidad de instalación eléctrica.

CAPITULO II: ASPECTOS GENERALES DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

2.1. Antecedentes o Diagnostico Situacional

2.2. Identificación de Oportunidad o Necesidad en el Área de Actividad Profesional

La empresa Constructora Austral S.R.L, como parte de sus funciones en la construcción del edificio residencial de 18 pisos y un sótano en la ciudad de Huancayo, y con cumplimiento del contrato firmado con la empresa PIAL SAC., cuenta con el siguiente equipo de profesionales:

- Ingeniero especialista en estructuras.
- Ingeniero especialista en instalación sanitaria.
- Ingeniero especialista en instalación eléctricas.
- Arquitectos.
- Asistentes del residente (2).
- Topógrafos.

2.3. Objetivos de las Actividades Profesionales

El objetivo del trabajo por suficiencia profesional es describir las actividades realizadas por el bachiller, como parte del equipo de trabajo para la construcción del edificio, en cumplimiento con las funciones asignadas por parte de la constructora Austral S.R.L; como asistente del residente de obra y especialización en el proceso constructivo de la edificación.

Por otra parte, el objetivo de las actividades profesionales del bachiller es cumplir con las actividades asignadas por la empresa, los cuales son las siguientes: control en el trazo y replanteo, control en la nivelación, control en la estructura, control en la arquitectura, control de calidad del concreto, control en la instalación sanitaria y control en la instalación eléctrica, y poder culminar con la construcción del edificio con un mínimo error según lo recomendado por nuestra Norma Técnica del Perú, guiado por los planos estructurales, arquitectura, sanitaria y eléctrica.

Según la **NTP E..7. Capítulo 4 procedimiento de construcción**. Artículo 1 especificaciones generales. (3)

- 1.1 Los muros se construirán a plomo y en línea. No se atentará contra la integridad del muro recién asentado. (3)

- 1.2 En la albañilería con unidades asentadas con mortero, todas las juntas horizontales y verticales quedarán completamente llenas de mortero. El espesor de las juntas de mortero será como mínimo 1 mm y el espesor máximo será 15 mm o dos veces la tolerancia dimensional en la altura de la unidad de albañilería más 4 mm, lo que sea mayor. En las juntas que contengan refuerzo horizontal, el espesor mínimo de la junta será 6 mm más el diámetro de la barra. (3)
- 1.6 No se asentará más de 1,3 m de altura de muro en una jornada de trabajo. En el caso de emplearse unidades totalmente sólidas (sin perforaciones), la primera jornada de trabajo culminará sin llenar la junta vertical de la primera hilada, este llenado se realizará al iniciarse la segunda jornada. En el caso de la albañilería con unidades apilables, se podrá levantar el muro en su altura total y en la misma jornada deberá colocarse el concreto líquido. (3)

Artículo 11. Albañilería confinada

- 11.2 La conexión columna-albañilería podrá ser dentada o a ras: a) En el caso de emplearse una conexión dentada, la longitud de la unidad saliente no excederá de 5 cm y deberá limpiarse de los desperdicios de mortero y partículas sueltas antes de vaciar el concreto de la columna de confinamiento. (3)
- 11.6 El concreto deberá tener una resistencia a compresión ($f'c$) mayor o igual a 17,15MPa 175kg / cm. La mezcla deberá ser fluida, con un revenimiento del orden de 12,7 cm (5 pulgadas) medida en el cono de Abrams. En las columnas de poca dimensión, utilizadas como confinamiento de los muros en aparejo de soga, el tamaño máximo de la piedra chancada no excederá de 1,27 cm ($\frac{1}{2}$ pulgada). (1)
- Verificación de la tolerancia para la planeidad de superficies Utilizar regla de 1,2 m. colocarla en distintas ubicaciones sobre el paño, medir con una regla pequeña graduada o una huincha la diferencia de planeidad entre la regla y el elemento. La verticalidad entre unidades adyacentes se puede medir con una plomada. El alineamiento de la primera hilada se puede medir con una regla de 3 m. colocada en forma horizontal sobre la hilada. Con una regla pequeña graduada o una

huincha, medir el desalineamiento entre la regla y los ladrillos. Verificar contra las tolerancias dimensionales del ladrillo. (3)

FIGURA 1.
ESPESOR DE CANTERÍAS

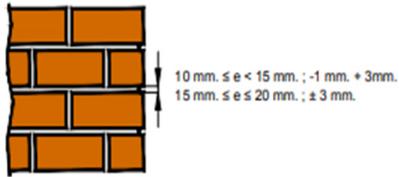


FIGURA 2.
PÉRDIDA DE LINEALIDAD EN JUNTA

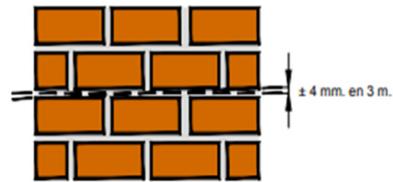


FIGURA 3.
TOLERANCIA PARA VERTICALIDAD

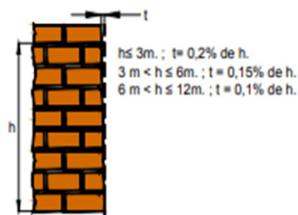


FIGURA 4.
ALINEAMIENTO VERTICAL Y HORIZONTAL

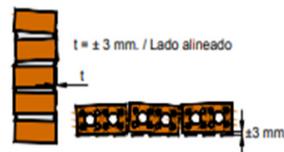
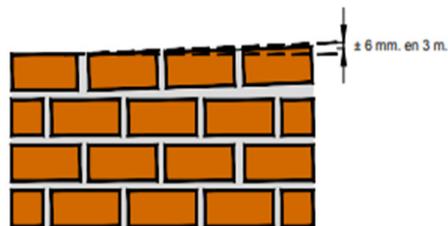


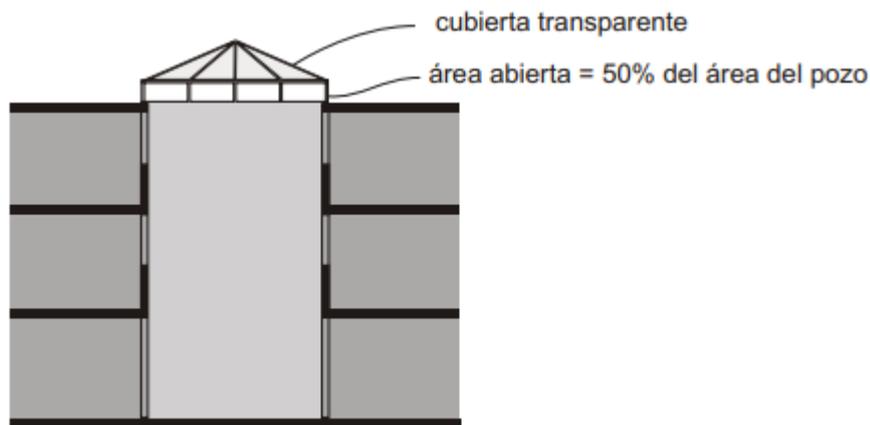
FIGURA 5.
ALINEAMIENTO HILADA SUPERIOR



Arquitectura Norma A.1. Condiciones generales de diseño.

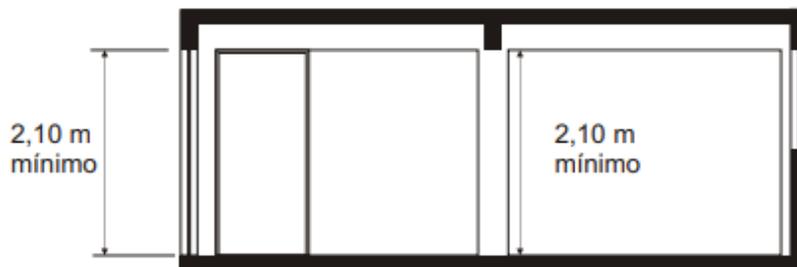
Artículo 2 pozos de luz techados

Los pozos de luz pueden estar techados con una cubierta transparente, dejando un área abierta para ventilación, a los lados, superior al 5% del área del pozo. Está cubierta no reduce el área libre. (12)



Artículo 24. Vigas y dinteles

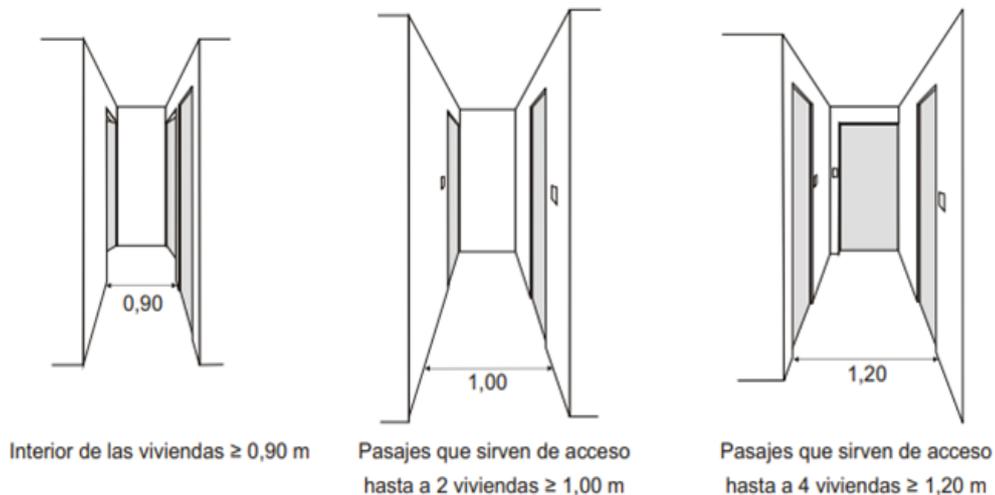
Las vigas y dinteles deberán estar a una altura mínima de 2,1 m sobre el piso terminado. (12)



Artículo 25. Pasajes

Los pasajes para el tránsito de personas deberán cumplir con las siguientes características:

F) Sin perjuicio del cálculo de evacuación mencionado, la dimensión mínima del ancho de los pasajes y circulaciones horizontales interiores, medido entre los muros que lo conforman será la siguiente: (12)



Escaleras Artículo 26. Tipos

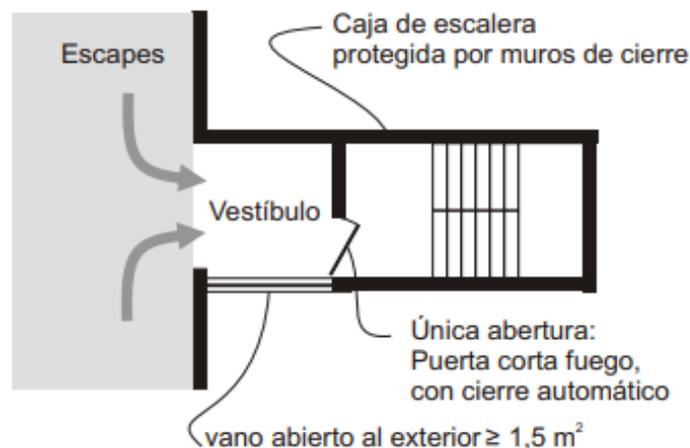
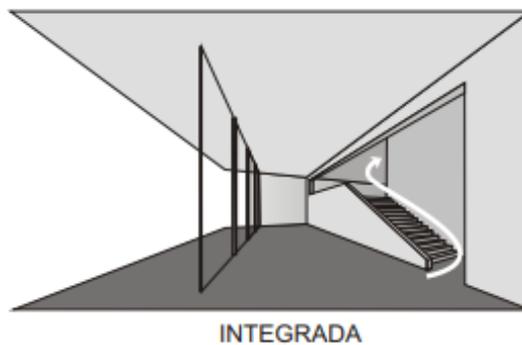
Las escaleras pueden ser de la siguiente manera:

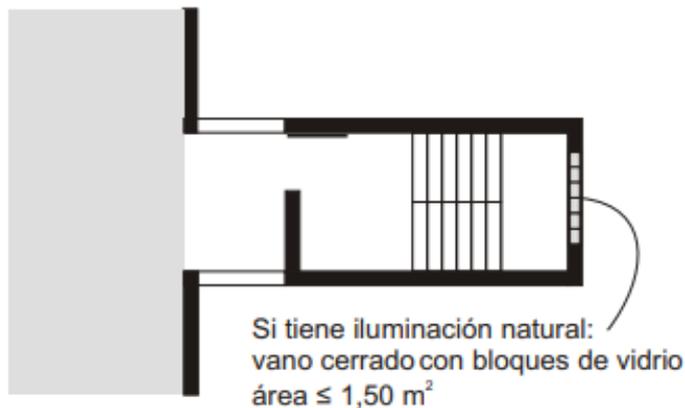
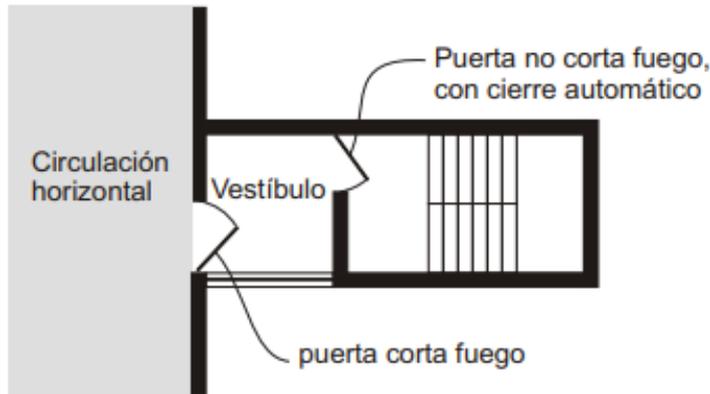
A) Integradas. Son aquellas que no están aisladas de las circulaciones horizontales y cuyo objetivo es satisfacer las necesidades de tránsito de las personas entre pisos de manera fluida y visible. (12)

B) De evacuación. Son aquellas que son a prueba de fuego y humos y pueden ser las siguientes: (12)

Con vestíbulo previo ventilado, sus características son las siguientes:

- Las cajas de las escaleras deberán ser protegidas por muros de cierre.
- No deberán tener otras aberturas que las puertas de acceso.
- El acceso será únicamente a través de un vestíbulo que separe en forma continua la caja de la escalera del resto de la edificación.
- Los escapes, antes de desembocar en la caja de la escalera deberán pasar forzosamente por el vestíbulo, el que deberá tener cuando menos un vano abierto al exterior de un mínimo de 1,5 m².
- La puerta de acceso a la caja de la escalera deberá ser puerta corta fuego con cierre automático.
- En caso el vestíbulo previo esté separado de las áreas de circulación horizontal, la puerta corta fuego deberá ubicarse en el acceso al vestíbulo ventilado. En este caso, la puerta entre el vestíbulo y la caja de escalera podrá no ser cortafuego, pero deberá contar con cierre automático.
- En caso de que se opte por dar iluminación natural a la caja de la escalera, se podrá utilizar un vano cerrado con bloques de vidrio el cual no excederá de 1,5 m².





2.4. Justificación de Actividad Profesional

El presente trabajo de suficiencia profesional se ha desarrollado con la finalidad de analizar y mostrar un proyecto, que es la construcción de un edificio multifamiliar, que fue construido con recursos propios y recursos que ofrecen las instituciones crediticias, por lo que se considera como una obra privada.

El análisis que se obtuvo para el desarrollo de la construcción del edificio fueron las siguientes premisas:

- Estudio de factibilidad del proyecto.
- Condiciones que imperan en el mercado de la construcción.
- Toma de decisiones del proyecto más adecuado.
- Apego al reglamento de construcción.
- Aplicación de los conocimientos adquiridos en la carrera profesional.

2.5. Resultados Esperados

- Reducir los errores en el proceso constructivo de la construcción del edificio de dieciocho niveles y un sótano.

- Tener un desplome mínimo en los 18 niveles, en la parte de estructura y en la albañilería.
- Cumplir con las todas las áreas solicitadas en los planos de venta y planos de ejecución de los departamentos proyectados.
- Seguimiento y control según los planos de estructura, arquitectura, sanitaria y eléctrica.
- Obtener más conocimiento en el sector de la construcción de edificaciones.

CAPITULO III: MARCO TEÓRICO

3.1. Bases Teóricas de la Metodologías o Actividades Realizadas

La construcción del edificio multifamiliar Bellasier de 18 niveles y un sótano en la ciudad de Huancayo fue construida con recursos propios y financiada por entidades bancarias, por ende, fue considerada como una obra privada.

A continuación, se detalla las definiciones sobre los tipos de obra y de las actividades mencionadas sobre proceso constructivo.

Mediante estas definiciones sobre los pasos de un proceso constructivo que son obtenidas de los manuales de construcción de las empresas Acero Arequipa, Sencico, Maestro, Unicon y Pavco se pudo realizar la construcción evitando cometer fallas y errores en proceso constructivo.

Obras públicas

Según Gallardo, especialista en contrataciones del Estado, una obra pública es el resultado derivado de un conjunto de actividades materiales (construcción, reconstrucción, remodelación, mejoramiento, demolición, renovación, ampliación, habilitación), las cuales se realizan sobre bienes e inmuebles, tales como edificaciones, estructura, excavaciones, puente, entre otros, que requieran dirección técnica, expediente técnico, mano de obra, materiales y/o equipos. (9)

Estas obras reciben la denominación de obras públicas porque buscan satisfacer las necesidades de la comuna. (9)

Tipos de contrato de una obra pública

Existen tres tipos de contratos, dos de consultoría de obra (son la elaboración del expediente técnico) y uno de ejecución. No puede ejecutarse una obra sin la debida supervisión permanente. (9)

Contenidos debe poseer el contrato de obra pública

Cundo se menciona el contrato de obra, no solo se refiere a aquel papel que se firma, que representa uno de los elementos que conforma el contrato, también debe contener los documentos del procedimiento de selección que

establecen reglas definitivas, es decir, lo que se conoce como las bases integradas. (9)

Otro contenido importante es el documento de la oferta ganadora del postor, también se incorporan obligaciones que necesariamente deben ser cumplidas. (9)

Requisitos para el contrato de obras públicas

Sabemos que para suscribir cualquier contrato con el Estado es indispensable reunir los siguientes requisitos: declaratoria de no estar impedido para contratar, garantías, código de cuenta interbancaria, y contrato de consorcio. (9)

Sin embargo, para el caso específico de la suscripción de un contrato de obra, además de los mencionados, es indispensable reunir los siguientes: (9)

- Presentar la constancia de capacidad libre de Contratación expedida por la RNP. El OSCE otorga una suerte de “línea de crédito” para contratar y mediante la determinación de un monto fijo define la capacidad máxima de contratación de las empresas. (9)
- La capacidad libre como requisito hace referencia a que la empresa debe contar con “crédito” suficiente para contratar. (9)
- Entregar el calendario de avance de obra valorizado sustentado en el Programa de Ejecución de Obra. (9)
- Entregar el calendario de adquisición de materiales. El cual debe estar en concordancia con el calendario de avance de obra valorizado. (9)
- Entrega del calendario de utilización de equipo (de ser el caso). (9)
- Entregar el desagregado de partidas que dan origen a la oferta, en caso de obras sujetas al sistema de suma alzada. (9)

Obra privada

En las obras privadas rigen las leyes generales de contratación entre privados. Las relaciones son más ágiles y menos reglamentaritas, aunque siempre es conveniente mantener cierto grado de formalidad, dejando

registrados todos los acuerdos y comunicaciones para evitar malos entendidos y discusiones. (9)

- La obra privada es muy amplia y diversa.
- En términos generales la podemos dividir por el tamaño y tipo de obra.
- La calidad y el cumplimiento de los tiempos comprometidos es crítico.

Debe haber mucho acercamiento con el cliente, mantenerlo informado de los avances y cumplir con los mismos requerimientos de información que nos exige la obra pública, así como cualquier requerimiento adicional del cliente privado. (9)

Necesidades

La obra privada busca más la calidad que el precio, tiene unos parámetros muy altos de exigencia. Cuando se cubren los requerimientos del cliente en la obra privada en cuanto a calidad y tiempo de entrega podremos asegurar un cliente en el largo plazo. Además, en caso de entrar a la obra pública no tendremos problemas para cumplir sus requerimientos. (9)

En conclusión, aquellos que se dedican a la obra privada son inversionistas, promotores, crean empleo, hacen sus propias inversiones a diferencia de la obra pública, siempre están produciendo sus propios productos, están invirtiendo y colocando sus productos con sus propios riesgos y su propio dinero. (9)

Definiciones de las actividades para la construcción de un edificio:

Trazo y replanteo

El trazo y el replanteo consisten en demarcar el área del terreno a construir, así como los ejes para colocar las columnas y placas de la edificación, según las medidas que indican los planos de arquitectura. (5)

Trazo y alineación con los vecinos

Para iniciar el trazo, debemos verificar el alineamiento de la vereda para el trazo del frontis y de las casas vecinas y tomarlos como referencia. (5)

Luego, debemos construir y colocar las balizas en las esquinas del terreno o eje que te permitan realizar los trazos sin ningún obstáculo, de tal manera que podamos realizar los trabajos de excavación libremente y luego volver a demarcar o replantear sin perder la ubicación de los ejes. (5)

Las balizas son elementos que se construyen con dos estacas de madera de 2" x 2" x 6 cm (5 x 5 x 6 cm) y una tabla de 15 x 6 cm de superficie y 2 cm de espesor, que se pone horizontalmente en la parte superior, uniendo las dos estacas (ver figura 13). (5)

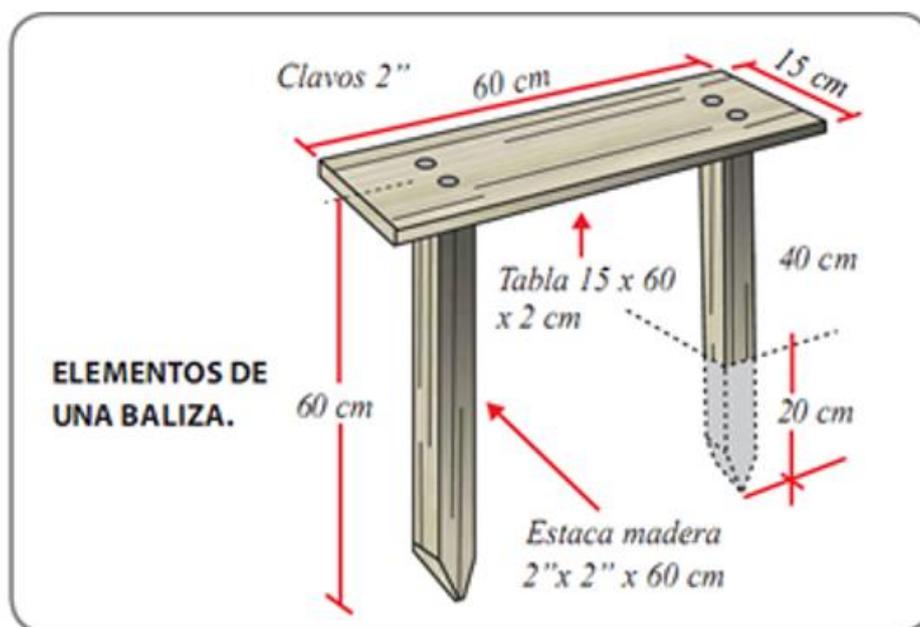


Figura 13. Elementos de una baliza. Tomado de "Manual del maestro constructor", por Corporación Aceros Arequipa, 2010. Disponible en http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/MANUAL_MAESTRO_CONSTRUCOR.pdf

Una vez colocadas y niveladas las balizas, amarramos cordeles de eje a eje para remarcarlo en el terreno, de tal forma que se va dibujando los ejes de las columnas y placas que nos servirán de guía. (5)

Para bajar los ejes sobre el terreno, se coloca una plomada de dado con punta o plomada laser en un extremo del cordel y luego, en el otro, para así marcar dos puntos sobre el suelo. Después, se trazará una línea con ayuda de un cordel y de una tiza, de esta forma obtenemos los trazos de los ejes para el marcado de las columnas y placas según los planos de estructura. (ver figura 14). (5)

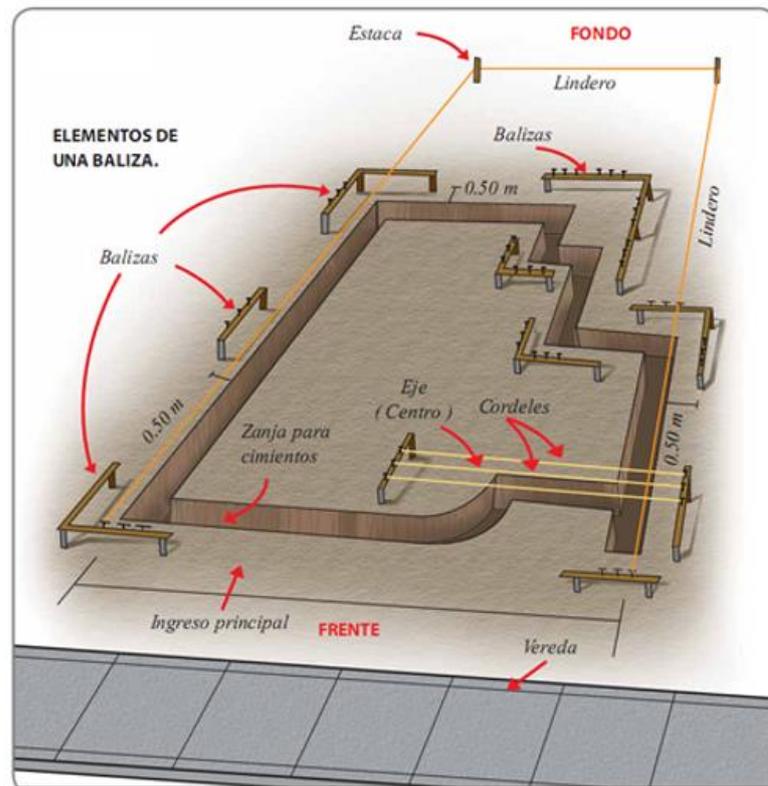


Figura 14. Elementos de una baliza trazo y alineación. Tomado de “Manual del maestro constructor”, por Corporación Aceros Arequipa, 2010. Disponible en http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/MANUAL_MAESTRO_CONSTRUCOR.pdf

Trazo y nivelación

Para trazar el terreno se empieza por definir los límites del espacio en el terreno. (5)

Pasos para seguir

Paso 1. Coloca y clava estacas, como mínimo una estaca por cada esquina, es recomendable que si el terreno es muy largo se coloquen estacas adicionales al centro del tramo, ya que este proceso te facilitará para realizar el trazo de los ejes. Las estacas pueden ser de madera o de fierro de construcción y para identificarlas más rápido es mejor pintarlas de un color llamativo como el amarillo o rojo. (5)

Paso 2. Triángulo de 3,4 y 5m, se debe de formar un triángulo que tenga como base 3m en uno de los lados del terreno, 4m en el próximo y tomando ambas medidas se obtendrán los 5m. (ver figura 15). (5)

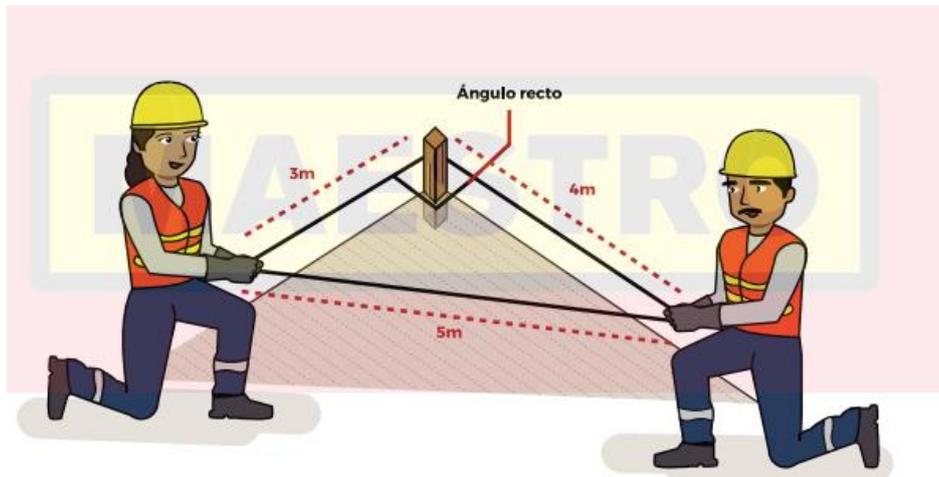


Figura 15: Trazo y nivelación. Tomado de Manual del Maestro, por Maestro, 2015. Recuperado el 14

Triángulo recto

Este triángulo recto es el único de medidas exactas. Si el terreno tiene lados muy largos se podrá utilizar múltiplos de 6,8 y 1m, siempre los lados menores, corresponden a los lados del terreno. (5)

Con este método del triángulo se garantiza que el terreno esté escuadrado, que cada esquina del terreno sea de 90 grados exactos y, por lo tanto, los lados del terreno son rectos, y no curvos ni diagonales; y estamos seguros de que estamos dentro de nuestro terreno, por lo cual nos ayuda en la parte del enchape, ya que no existiría imperfecciones. (5)

La actividad del trazo y replanteo son uno de los más importantes para la construcción de casas y edificios, ya que con los trazos de los ejes se marcan las columnas, placas y divisiones de los ambientes de una casa y debemos de evitar errores para que la edificación sea tal como indica los planos de estructura y arquitectura. (5)

Nivelación

Marcación de niveles

Consiste en marcar una altura de referencia, en el primer nivel se debe de marcar en un punto fijo y una medida exacta para verificar el asentamiento de la edificación, lo recomendable para marcar se debe de realizar en el poste de luz

o vivienda que se localice al frente de la construcción, de ahí podemos correr el nivel sobre muros, columnas o estacas, para lo cual se debe emplear una manguera transparente llena de agua, que funciona mediante el principio de vasos comunicantes. Según este principio, el agua siempre busca estabilizar su nivel, así podemos trasladar una misma altura a los lugares donde se necesite, también podemos utilizar el nivel de ingeniero el cual debes asegurarte que se encuentre bien calibrado. (5)

Antes de comenzar a marcar niveles, se debe de verificar que en la manguera con agua no hayan quedado burbujas de aire atrapadas. Para lograrlo, junta ambos extremos de la manguera y corrobora que el agua quede a la misma altura. Luego coloca un extremo de la manguera sobre la altura de referencia y el otro extremo en el lugar donde se necesite marcar el nuevo punto. (5)

Este punto recién se podrá marcar, cuando en el otro extremo el nivel del agua coincida con la altura de referencia, es decir, cuando el agua ya no se mueva (ver figura 16). (5)



Figura 16. Marcación de niveles

Trabajos de construcción: saber nivelar

Es una operación que sirve para colocar o verificar que un elemento o conjunto de elementos estén horizontales. Para esto, se debe usar el nivel de

mano, en él se comprueba que la burbuja de aire se encuentre exactamente centrada dentro de la marca (ver figura 17). (5)

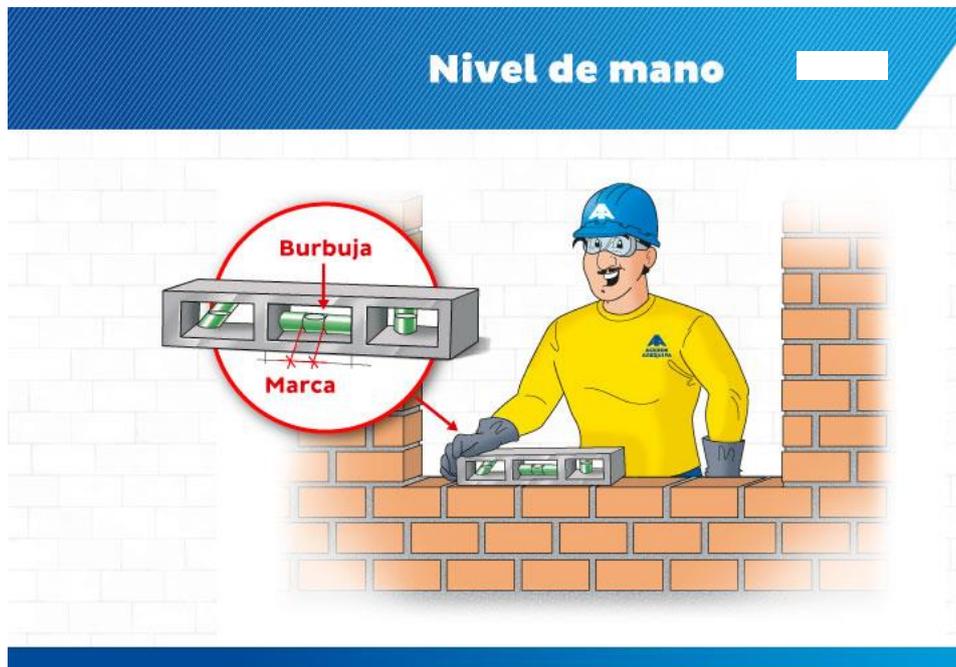


Figura 17. Nivel de Mano. Tomado de “Manual del maestro constructor”, por Corporación Aceros Arequipa, 2010. Disponible en http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/MANUAL_MAESTRO_CONSTRUCOR.pdf

Aplomar

Es una acción para colocar o verificar que un elemento o conjunto de elementos estén en posición vertical. Para esto, se hace uso de una plomada. Por ejemplo, podemos aplomar un muro de ladrillos, columnas, placas y la colocación de las tablas del encofrado, etc. (1)

Para aplomar se puede utilizar el nivel de mano o la plomada. Si se va a usar esta última herramienta, se coloca la parte superior de su corredera en el elemento que se quiere verificar y se deja caer la plomada unos centímetros antes del suelo. Después, se verifica que el borde lateral de la plomada no esté muy separado ni pegado contra el elemento (ver figura 18). Si no se cumple esto, quiere decir que el elemento se encuentra desaplomado. En este caso, si es posible, se deberá mover el elemento hasta aplomarlo (ver figura19). (1)

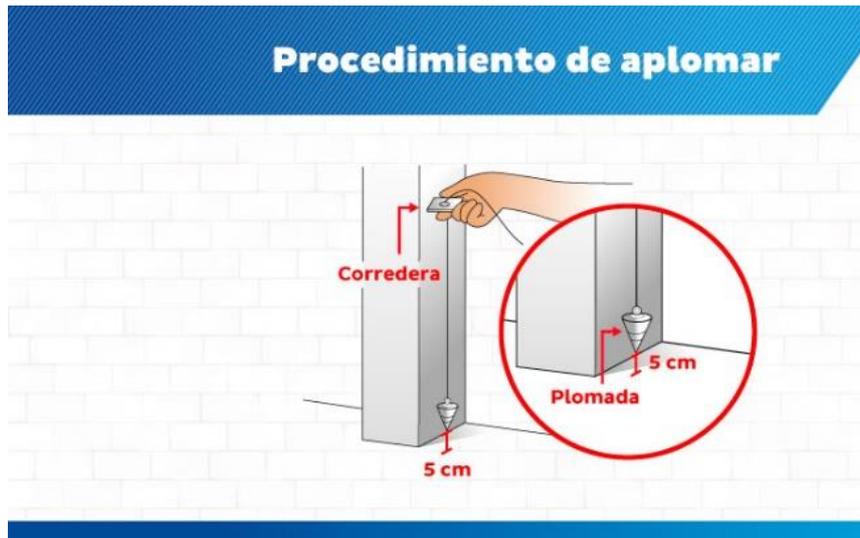


Figura 18. Procedimiento de aplomar columna



Figura 19. Procedimiento de aplomar muro

Alinear. Para realizar un buen alineado se debe colocar varios elementos en una misma dirección o en línea para lo cual usas el cordel. Por ejemplo, se puede alinear una hilera de ladrillos, un grupo de paneles de encofrado, etc. En el caso del asentado de ladrillos, el alineamiento se realiza con un cordel que es estirado y sujetado a las caras exteriores de unos ladrillos que se encuentran en los extremos del muro a asentar (ver figura 2). (1)



Figura 20. Muro de ladrillos visto desde arriba

Control en la estructura

En la excavación, el inicio de la excavación para un sótano se realizó calzaduras en todo el perímetro, el cual se controló con el alineamiento y plomada para el colocado de las columnas y placas. (1)

En la columna, se debe de verificar los aceros para emplear en las columnas y placas según los planos de estructura también ver el confinamiento de los estribos, verificar el nivel y plomada para evitar el desface de elementos estructurales. (1)

El concreto

Se denomina concreto a la mezcla de cemento, arena gruesa, piedra y agua, que se endurece conforme avanza la reacción química del agua con el cemento. La cantidad de cada material en la mezcla depende de la resistencia que se indique en los planos de estructuras. Además, siempre la resistencia de las columnas y de los techos debe ser superior a la resistencia de cimientos y falsos pisos. (6)

Después del vaciado, es necesario garantizar que el cemento reaccione químicamente y desarrolle su resistencia. Esto sucede principalmente durante los siete primeros días, por lo cual es muy importante mantenerlo húmedo en ese tiempo. A este proceso se le conoce como curado del concreto, también se puede curar mediante aditivos. (6)

El concreto tiene dos etapas básicas: cuando está fresco y cuando ya se ha endurecido. (6)

Las propiedades principales del concreto en estado fresco son las siguientes: (6)

- **Trabajabilidad.** Es el mayor o menor trabajo que hay que aportar al concreto en estado fresco en los procesos de mezclado, transporte, colocación y compactación. La forma más común para medir la “trabajabilidad” es mediante la prueba del *slump*. Los instrumentos que se necesitan son una plancha base, un cono y una varilla de metal. Esta prueba consiste en medir la altura de una masa de concreto luego de ser extraída de un molde en forma de cono. Cuanto mayor sea la altura, el concreto será más trabajable. De la misma manera,

cuanto menor sea la altura, el concreto estará muy seco y será poco trabajable (ver figura 21). (6)

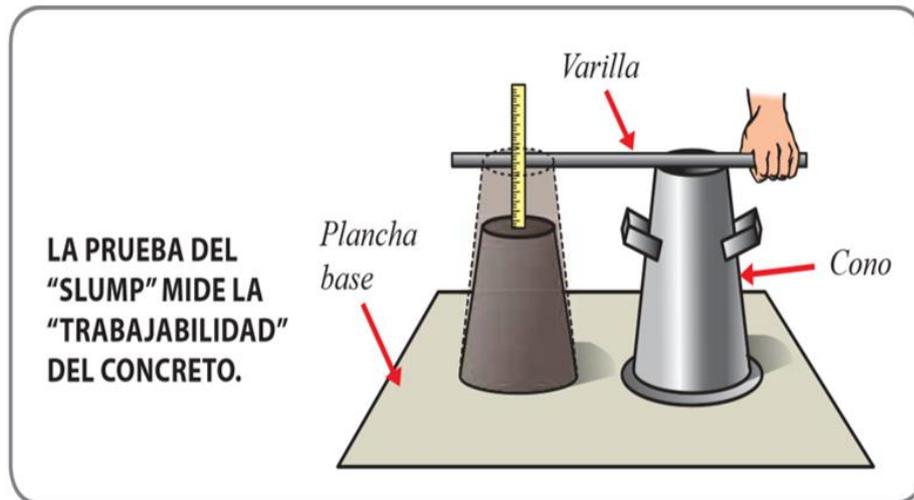


Figura 21. Prueba del Slump

El primer paso para hacer esta prueba consiste en sacar una muestra de concreto de una determinada tanda de la mezcladora. Con esta muestra se llena el cono mediante tres capas y se chucea con la varilla, 25 veces cada una. Inmediatamente después se nivela el cono, se levanta verticalmente y se le coloca al lado del concreto. Por último, se mide la altura entre el cono y el concreto, colocando la varilla horizontalmente sobre el cono. (6)

- **Segregación.** Ocurre cuando los agregados gruesos, que son más pesados, como la piedra chancada se separan de los demás materiales del concreto. Además, es importante controlar el exceso de segregación para evitar mezclas de mala calidad. Esto se produce, por ejemplo, cuando se traslada el concreto en *buggy* por un camino accidentado y de largo recorrido, debido a eso la piedra se segrega, es decir, se asienta en el fondo del *buggy*. (6)

- **Exudación.** Se origina cuando una parte del agua sale a la superficie del concreto. Es importante controlar la exudación para evitar que la superficie se debilite por sobre concentración de agua. Esto sucede, por ejemplo, cuando se excede el tiempo de vibrado haciendo que en la superficie se acumule una cantidad de agua mayor a la que normalmente debería exudar. (6)

- **Contracción.** Produce cambios de volumen en el concreto debido a la pérdida de agua por evaporación, causada por las variaciones de humedad y

temperatura del medio ambiente. Es importante controlar la contracción porque puede producir problemas de fisuración. Una medida para reducir este problema es cumplir con el curado del concreto. (6)

Por otro lado, las propiedades del concreto en estado endurecido son las siguientes:

- **Elasticidad.** Es la capacidad de comportarse elásticamente dentro de ciertos límites. Es decir, que una vez deformado puede regresar a su forma original. (6)

- **Resistencia.** Es la capacidad del concreto para soportar las cargas que se le apliquen. Para que este desarrolle la resistencia indicada en los planos, debe prepararse con cemento y agregados de calidad. Además, debe tener un transporte, colocado, vibrado y curado adecuado. (6)

La vibradora

La vibradora tiene como función eliminar las burbujas de aire en la mezcla al momento de su colocación, reduciendo la cantidad de vacíos, logrando de esta forma, una mejor calidad de concreto por las siguientes razones: (5)

- Densifica la masa de concreto, por lo que se mejora su resistencia a la compresión. (5)
- Hace que el concreto tenga menos vacíos evitando el ingreso de sustancias que puedan corroer el acero de refuerzo. (5)
- Aumenta la adherencia del concreto al acero de refuerzo y mejora su resistencia. (5)
- Mejora la estética de la superficie en los concretos caravista. (5)

Existen vibradoras eléctricas y gasolineras, también se ofrecen cabezas de sección cuadrada o circular (ver figura 22). El diámetro correcto de la herramienta depende del espesor y de la profundidad a vaciar y vibrar. (5)

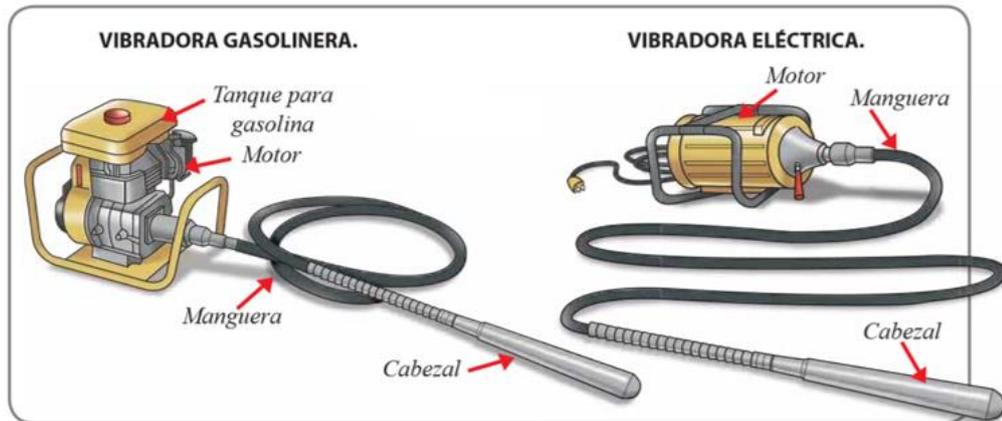


Figura 22. Vibradoras

Consideraciones

- La vibradora debe penetrar verticalmente en la masa de concreto, ya que, si se usa en forma inclinada, volverá a su posición vertical, arrastrando consigo la mezcla y generando segregación (ver figura 23). (5)
- Al vaciar el concreto por capas, el vibrador debe penetrar la capa vaciada y continuar unos 1 cm más de la capa anterior. (5)
- El vibrado debe terminar cuando ya no aparezcan burbujas de aire en la superficie del concreto. (5)
- Hay que tener en cuenta que un excesivo tiempo de vibrado puede hacer que la piedra se separe del resto de la mezcla. (5)

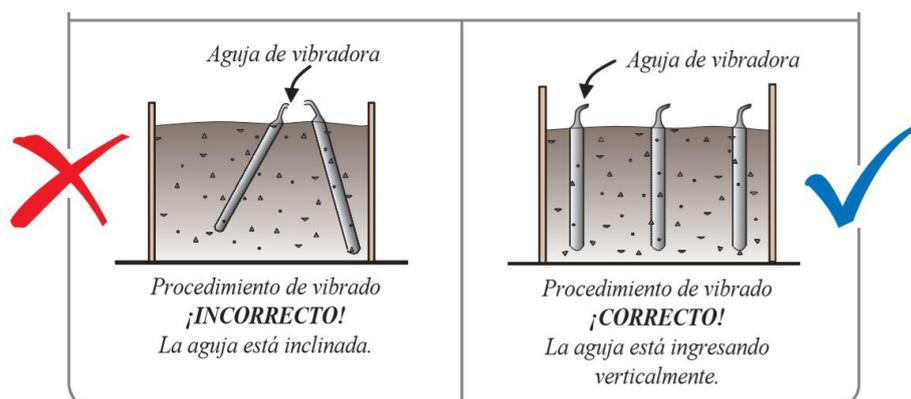


Figura 23. Procedimiento de vibrado

Instalaciones sanitarias y eléctricas

Dentro de una losa aligerada de techo quedan empotradas una serie de instalaciones, como las tuberías de la red de agua y desagüe y las tuberías de electricidad que alimentan a los puntos de luz. Por esta razón, es muy importante tomar precauciones (sobre todo con las tuberías de desagüe) para evitar que atraviesen las viguetas y corten su continuidad y resistencia. En el caso de las tuberías de luz, las cajas octogonales no deben colocarse sobre el encofrado de las viguetas sino en el lugar de los ladrillos. (8)

Si en algunas zonas hubiese una concentración de estas tuberías de desagüe, sería recomendable convertir esta área de losa aligerada en losa maciza, es decir, retirar los ladrillos y vaciar toda el área en concreto con su respectivo refuerzo de acero (ver figura 24). (2)



Figura 2. Procedimiento al toparse con tuberías de desagüe

Igualmente, a veces existen muchos cruces de tuberías de agua o luz dentro de la losa de concreto que va sobre los ladrillos. Como esta losa tiene solo 5 cm de espesor, estas tuberías pueden quedar expuestas o con muy poco recubrimiento. En estos casos, es necesario amarrarlas con alambre N.16 y tratar de pegarlas contra los ladrillos lo más que se pueda. (4)

Un día antes del vaciado del concreto debemos de realizar las pruebas recomendados por nuestras normas técnicas Perúanas, I.S. 1 instalaciones sanitarias, el cual nos recomienda para evitar fugas con el mal pegado de las tuberías de desagüe, hacer la prueba a tubo lleno. (2)

Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (Sunafil)

Organismo técnico especializado, adscrito al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, responsable del promover, supervisar y fiscalizar el cumplimiento del ordenamiento jurídico sociolaboral y el de seguridad y salud en el trabajo, así como brindar asesoría técnica, realizar investigaciones y proponer la emisión de normas sobre dichas materias.

Sunafil en la parte de la construcción se encarga de velar por la seguridad de los trabajadores y que cumplan con la norma técnica Peruana con la G-.5, en el cual se tiene que cumplir con las documentaciones que se requiera para continuar con las actividades de la construcción. (7)

Algunos documentos que solicitud:

- a) Junta de trabajadores.
- b) Cuaderno de asistencia de los trabajadores.
- c) Estar en planilla todos los trabajadores.
- d) Contar con el seguro contra accidente para todos los trabajadores.
- e) Contar con el seguro de invalidez para todos los trabajadores.
- f) Capacitación permanente de los trabajadores.
- g) Contar con extintores, camillas y botiquines.
- h) Plan de seguridad.

CAPITULO IV: DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES PROFESIONALES

4.1. Descripción de Actividades Profesionales

4.1.1. Enfoque de las actividades profesionales

El presente trabajo de suficiencia profesional está enfocado en el proceso de asistente del residente de obra, cuyas actividades asignadas fueron las siguientes:

a) Control en el proceso constructivo

Se tuvo que verificar y controlar los diámetros de los aceros, el confinamiento del estriado y longitud del traslape en las columnas, placas, vigas y losa para los 18 niveles más un sótano, según los planos realizados por el ingeniero estructuralista. Además, se controló el encofrado, nivel, plomada y alineamiento en las columnas, placas, vigas y losa.

b) Control en las instalaciones sanitarias y eléctricas

Un día antes del vaciado del techo, se tuvo que realizar las pruebas a las tuberías sanitarias y las pendientes según la Norma Técnica Peruana, en la cual se realizó la prueba a tubo lleno para verificar las fugas.

Asimismo, se tuvo que verificar y controlar la prueba de presión hidrostática en las tuberías de agua fría y agua caliente un día antes del vaciado del contrapiso en los departamentos.

Además, el control de las ubicaciones de los centros de luz, tomacorriente e interruptor en los ambientes de los departamentos, también se colocaron en algunos departamentos punto para la cámara de seguridad.

c) Control en la topografía (trazo y replanteo) y nivelación

- Trazo de los ejes principales para el encofrado de las columnas y placa.
- Trazo para el muro de albañilería en las divisiones de los ambientes en los departamentos.
- Trazo para de los ejes en los departamentos para el colocado del porcelanato y cerámicos.

- Trazo para el encofrado de las mezas de trabajo e islas en las cocinas de los departamentos.
- Colocado de los puntos de nivel para el encofrado de fondo de viga principal, viga secundaria y losa.
- Colocado de los puntos de nivel para el vaciado del contra piso en los departamentos.
- Verificación y control del desplome de la edificación.

d) Control del concreto premezclado

- Verificación del concreto en su estado fresco mediante el ensayo del cono de Abrams, que es un instrumento metálico que se utiliza para medir la consistencia de la mezcla.
- Obtención de las probetas de 4"x8" para realizar el ensayo a la compresión del concreto a los 7 días, 14 días, 21 días y 28 días y ver las resistencias que se llegaron a obtener en los días ya mencionados.

e) Control del personal

- Supervisión y control del personal que se encuentre laborando en las actividades asignados por la empresa.
- Guiarles en las actividades que se encuentren realizando para evitar fallas y errores.

f) Control de los acabados

- Verificación y control del asentado de los muros de albañilería en las divisiones de los departamentos.
- Control del tarrajeo en ambientes de los departamentos (losa, viga, columnas, placas y muros).
- Control del habilitado y colocado de las puertas en los departamentos.
- Control del enchapado del porcelanato en la sala y cerámicos en los dormitorios, servicios higiénicos, lavandería, cocina y terraza de los departamentos.

g) Seguridad del personal

- Verificación y control del personal que se encuentren laborando con sus equipos de protección personal (EPP).

- Verificación y control del personal que se encuentre ejerciendo su labor en labores de altura y fachada, lleven sus equipos de seguridad, (arnés de seguridad enganchada a una línea de vida).
- Verificar el relleno de los análisis de seguridad en el trabajo (ATS).
- Verificación del check list de las herramientas y maquinarias que se esté aplicando en las actividades asignadas.

4.1.2. Alcances de las actividades profesionales

- El alcance de las actividades profesionales del bachiller es netamente práctico, debido a que el presente trabajo por suficiencia profesional se realiza en la misma obra en la construcción del edificio residencial de 18 pisos y un sótano en la ciudad de Huancayo, por ende, todas las dificultades se presentaron continuamente.
- El trabajo realizado por el bachiller en la construcción del edificio se realizó a presión por parte de los subcontratistas, ya que ellos se basan más al avance de sus actividades para poder tener mayor valorización y evitar que quiebre en el pago del personal, por lo cual el trabajo realizado tiene que ser lo más preciso posible ya que en las edificaciones a gran altura los errores son más notorios, por ejemplo, el desplome y alineamiento de las columnas, placas y divisiones de los departamentos.
- En la parte de la arquitectura los trazos realizados para las divisiones de los departamentos se debe verificar la escuadra, plomada y las áreas según los planos, también verificar que los muros alinean con las vigas y columnas.
- En la parte de las instalaciones eléctricas y sanitarias verificar las pruebas realizadas según la Norma Técnica Peruana, y comprobar que esté realizando según a los planos eléctricos y sanitarios.
- En la parte de la inspección del concreto pre mezclado, ver que el concreto se esté bombeando sin ningún problema y verificar que no se altera el diseño de mezcla según lo requerido por la constructora y la supervisión.

4.1.3. Entregables de las actividades profesionales

Los formatos y entregables de las actividades a cargo del bachiller son las siguientes:

- Formato de metraje de las actividades realizadas, por el personal contratado por la constructora y subcontratista por día (Anexo N.1).
- Formato de metraje de las actividades realizadas, por el personal contratado por la constructora y subcontratista por semana (Anexo N.2).
- Informes mediante paneles fotográficos de actividades realizados por trabajadores de construcción de la empresa y de los subcontratistas (Anexo N.3).
- Acta de reunión de comité de seguridad y salud en el trabajo (anexo N.4).
- Formato de los *check list* de los equipos en obra (anexo N.5).
- Formato de registro de incidentes en la obra (anexo N.6).
- Formato de permiso de trabajo en altura (anexo N.7).
- Formato de análisis de trabajo seguro (ATS) (anexo N.8).

4.2. Aspectos Técnicos de las Practicas Preprofesionales

4.2.1. Metodología

Las metodologías usadas para el desarrollo de las actividades asignadas por la empresa fueron de tipo descriptivo, comparativo y analítico. Además, para cumplir los objetivos planteados a inicio de la ejecución de la obra se tuvo que cumplir con los estándares de la empresa como estas: la responsabilidad, respeto, puntualidad, disciplina y trabajo en equipo.

4.2.2. Técnicas

La revisión. Mediante esta técnica se examina o analiza lo que se está ejecutando en el proceso constructivo de la edificación y lo que indican los planos de obra.

La observación. Mediante esta técnica se toma atención a las actividades que se está realizando dentro de la construcción y determinar si la

actividad esta correcta y que cumplan las especificaciones técnicas, el reglamento y normas.

La coordinación. Mediante esta técnica se determina un acuerdo entre el supervisor y residente de obra para determinar y solucionar problemas que se encuentre dentro de la ejecución.

La contrastación. Mediante el cual se concuerdan determinados documentos contractuales (planos, especificaciones técnicas, metrados, etc.).

La verificación. Mediante el cual se prueba la veracidad y exactitud de una actividad, en función a consideraciones técnicas y legales.

4.2.3. Instrumentos

Los instrumentos utilizados para el desarrollo de la actividad profesional y el cumplimiento de funciones son los siguientes:

- Expediente técnico de la construcción del edificio residencial de 18 pisos y un sótano en la ciudad de Huancayo, (planos, especificaciones técnicas, presupuesto, cronograma de ejecución, análisis de costos unitarios, etc.).
- Protocolos de calidad aprobados por el supervisor de obra.
- Programa de ejecución diaria.
- Certificación de calidad de quipos.
- Certificación de calidad de materiales e insumos.
- Las normas técnicas de edificaciones son las siguientes:
 - i. E.6 concreto armado.
 - ii. EM.1 instalación eléctrica interior.
 - iii. IS.1 instalación sanitaria para edificaciones.

A) Planos

Planos generales. Planos 1

- U-1: Ubicación y localización

Arquitectura. Planos 21

- A-1: Planta primer sótano.
- A-2: Planta primer piso.
- A-3: Planta segundo piso.
- A-4: Planta tercer piso.
- A-5: Planta cuarto piso.

- A-6: Planta quinto piso.
- A-7: Planta sexto piso.
- A-8: Planta séptimo piso.
- A-9: Planta octavo piso.
- A-1: Planta noveno piso.
- A-11: Planta décimo piso.
- A-12: Planta undécimo piso.
- A-13: Planta duodécimo piso.
- A-14: Planta treceavo piso.
- A-15: Planta catorceavo piso.
- A-16: Planta quinceavo piso.
- A-17: Planta dieciseisavo piso.
- A-18: Planta diecisieteavo piso.
- A-19: Planta dieciochoavo piso.
- A-2: Corte c-c.
- A-21: Elevación.

Estructuras. Planos 2

- C-1: Platea de cimentación armadura inferior.
- C-2: Platea de cimentación armadura superior.
- C-3: Cimentación detalle de escaleras y columnas.
- C-4: Cimentación detalle de placas.
- C-5: Cimentación detalle de rampa vehicular, ascensor, tanque cisterna y placas.
- C-1: Platea de cimentación armadura inferior.
- E-1: Estructura-techo (primer techo).
- E-2: Estructura-techo (segundo techo).
- E-3: Estructura-techo (tercer techo).
- E-4: Estructura-techo (cuarto techo).
- E-5: Estructura-techo (quinto techo).
- E-6: Estructura-techo (sexto techo).
- E-7: Estructura-techo (séptimo techo).
- E-8: Estructura-techo (octavo techo).

- E-9: Estructura-techo (noveno techo).
- E-1: Estructura-techo (décimo techo).
- E-11: Estructura-techo (undécimo techo).
- E-12: Estructura-techo (duodécimo techo).
- E-13: Estructura-techo (treceavo techo).
- E-14: Estructura-techo (catorceavo techo).
- E-15: Estructura-techo (quinceavo techo).
- E-16: Estructura-techo (dieciseisavo techo).
- E-17: Estructura-techo (diecisieteavo techo).
- E-18: Estructura-techo (dieciochoavo techo).
- E-19: Estructura-techo (diecinueveavo techo).
- E-2: Estructura-techo-detalle de viga.

Instalaciones eléctricas. Planos 14

- IE-1: Instalaciones eléctricas, alimentadores-tableros, sótano.
- IE-2: Instalaciones eléctricas, alimentadores-tableros, primer piso.
- IE-3: Instalaciones eléctricas, alimentadores-tableros, 2^{do}, 4^{to}, 6^{to}, 8^{vo}, 1^{mo}, 12^{vo}, 14^{vo}, 16^{vo} y 18^{vo} piso.
- IE-4: instalaciones eléctricas, alimentadores-tableros, 3^{ro}, 5^{to}, 7^{mo}, 9^{no}, 11^{vo}, 13^{vo}, 15^{vo} y 17^{vo} piso.
- IE-5: Instalaciones eléctricas, alumbrado, tomacorrientes, luces de emergencia primer sótano.
- IE-6: Instalaciones eléctricas, alumbrado, tomacorrientes, luces de emergencia primer piso.
- IE-7: Instalaciones eléctricas, alumbrado, tomacorrientes, luces de emergencia 2^{do}, 4^{to}, 6^{to}, 8^{vo}, 1^{mo}, 12^{vo}, 14^{vo}, 16^{vo} y 18^{vo} piso.
- IE-8: Instalaciones eléctricas, alumbrado, tomacorrientes, luces de emergencia, 3^{ro}, 5^{to}, 7^{mo}, 9^{no}, 11^{vo}, 13^{vo}, 15^{vo} y 17^{vo} piso.
- IE-9: Instalaciones eléctricas, teléfono, internet, tv cable, intercomunicador primer piso.
- IE-1: Instalaciones eléctricas, teléfono, internet, tv cable, intercomunicador 2^{do}, 4^{to}, 6^{to}, 8^{vo}, 1^{mo}, 12^{vo}, 14^{vo}, 16^{vo} y 18^{vo} piso.
- IE-11: Instalaciones eléctricas, teléfono, internet, tv cable, intercomunicador, 3^{ro}, 5^{to}, 7^{mo}, 9^{no}, 11^{vo}, 13^{vo}, 15^{vo} y 17^{vo} piso.

- IE-12: Instalaciones eléctricas, pararrayos y detalles.
- IE-13: Instalaciones eléctricas, cálculo-diagrama unifilar.
- IE-14: Instalaciones eléctricas, banco de medidores.

Instalación sanitaria agua potable. Planos 12

- IS-1: Instalaciones sanitarias-agua potable primer sótano.
- IS-2: Instalaciones sanitarias-agua potable primer piso.
- IS-3: Instalaciones sanitarias-agua potable 2^{do}, 4^{to}, 6^{to}, 8^{vo}, 1^{mo}, 12^{vo}, 14^{vo}, 16^{vo} y 18^{vo} piso.
- IS-4: Instalaciones sanitarias-agua potable 3^{ro}, 5^{to}, 7^{mo}, 9^{no}, 11^{vo}, 13^{vo}, 15^{vo} y 17^{vo} piso.
- IS-5: Detalles de estructuras de agua.
- IS-6: Diagrama de montantes-agua fría, caliente y agua contra incendio.
- IS-7: Instalaciones sanitarias-redes de desagüe, techo del primer sótano.
- IS-8: Instalaciones sanitarias-redes de desagüe, primer piso.
- IS-9: Instalaciones sanitarias-redes de desagüe, 2^{do}, 4^{to}, 6^{to}, 8^{vo}, 1^{mo}, 12^{vo}, 14^{vo}, 16^{vo} y 18^{vo} piso.
- IS-10: Instalaciones sanitarias-redes de desagüe, IS-8: instalaciones sanitarias-redes de desagüe, primer piso.
- IS-11: Instalaciones sanitarias-redes de desagüe, isométrico típico de instalaciones de desagüe.
- IS-12: Detalles de desagüe.

4.2.4. Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades

Los equipos y materiales utilizados para el desarrollo de la actividad profesional y el cumplimiento de las funciones son las siguientes:

Especialidad de arquitectura

- Estación total.
- Teodolito mecánico
- Nivel de ingeniero.
- GPS.
- Instrumento de medición (wincha)

- Plomada laser.

Todos los equipos mencionados en la arquitectura fueron utilizados de esta manera:

- Estación total. Es utilizado por el residente de obra para realizar levantamiento topográfico.
- Teodolito mecánico. Es utilizado por el bachiller para realizar los trazos de los ejes principales y secundario, verificación de la escuadra del terrero, verificación del alineamiento de las columnas en piso y en los entrepisos.
- Nivel de ingeniero. Es utilizado por el bachiller para verificar las alturas de los entrepisos y nivel de vaciado de la losa.
- Instrumento de medición (huincha). Se utilizó para las mediciones de los ejes y dimensiones de las columnas y placas y áreas de los ambientes del departamento.
- Plomada laser. Es utilizado por el bachiller para controlar el encofrado de las columnas, placas, vigas, frisos y ductos. También para controlar el desplome en las columnas, placas y muro de albañilería antes y después del vaciado.

Especialidad estructura

- Cono de Abrams y varilla
- Barra compactadora.
- Instrumento de medida (huincha).
- Moldes cilíndricos.
- Mazo de goma.
- Plancha de albañil.

Especialidad de instalaciones sanitarias

- Manómetros.
- Bomba manual de pruebas hidrostáticas.
- Tarraja manual.
- Tarraja mecánica.
- Calentador.

Especialidad de instalaciones eléctricas

- Pinza amperimétrica.
- Multímetro.
- Escalera eléctrica.

4.3. Ejecución de las Actividades Profesionales

4.3.1. Cronograma de Actividades Realizadas

En el cronograma de actividades, se detalla la participación del bachiller en las actividades encomendadas durante un mes y durante el periodo de ejecución de la obra por la constructora:

- Control en el trazo y replanteo.
- Control en la nivelación.
- Control en la estructura y arquitectura.
- Control de la calidad del concreto.
- Control en la instalación sanitaria y eléctrica.

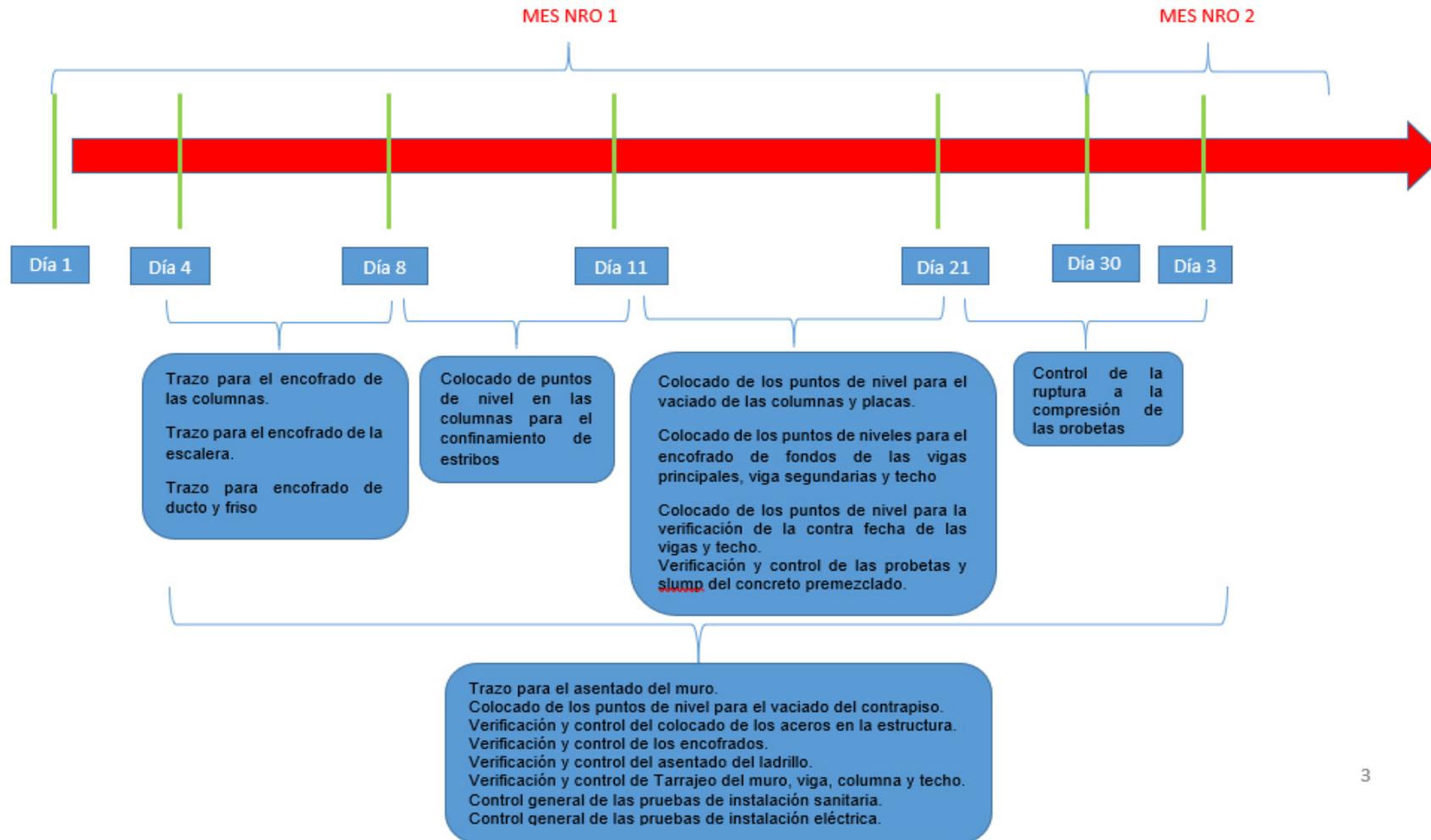
A) Cronograma de actividades-mensual: Se detalla el cronograma de participación en las actividades encomendadas durante un mes

CRONOGRAMA DE FUNCIONES - MENSUALES																																			
ACTIVIDAD	INICIO	FIN	DURACION	%	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	1	2	3	
FUNCIONES FIJOS																																			
CONTROL EN ELTRAZO Y REPLANTEO																																			
trazo para el encofrado de las columnas	05-mes 2	07-mes 2	3 días	100%																															
trazo para el encofrado de la escalera	08- mes2	09- mes2	2 días	100%																															
trazo para encofrado de ductos y frisos	06- mes 2	08- mes2	2 días	100%																															
trazo para el asentado del muro	05- mes 2	12- mes 3	30 días	100%																															
CONTROL EN LA NIVELACIÓN																																			
colocado de puntos de nivel en las columnas para el confinamiento de	10- mes 2	14- mes 2	3 días	100%																															
colocado de los puntos de nivel para el vaciado de las columnas y placas.	19- mes 2	22- mes 2	4 días	100%																															
Colocado de los puntos de niveles para el encofrado de fondos de las vigas principales, viga secundarias y techo	23- mes 2	26- mes 2	2 días	100%																															
colocado de los puntos de nivel para la verificación de la contra fecha de las vigas y techo.	27- mes 2	28- mes 2	2 día	100%																															
colocado de los puntos de nivel para el vaciado de los contrapiso	05- mes 2	12- mes 3	30 días	100%																															
CONTROL EN ESTRUCTURA																																			
Verificación y control del colocado de los aceros en la estructura.	15- mes 2	21- mes 3	30 días	100%																															
Verificación y control de los encofrados.	05- mes 2	10- mes 3	30 días	100%																															
CONTROL EN ARQUITECTURA																																			
Verificación y control del asentado del ladrillo	05- mes 2	12- mes 3	30 días	100%																															
Verificación y control de Tarrajeo del muro, viga, columna y techo	05- mes 2	10- mes 3	30 días	100%																															
CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO- extracción de probetas																																			
Verificación y control de las probetas y slump del concreto premezclado.	22- mes 2	23- mes 2	1 día	100%																															
CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO- ruptura de probetas																																			
Control de la ruptura a la compresión de las probetas	20- mes 3	20- mes 3	1 día	100%																															
INSTALACIONES SANITARIAS																																			
control general de las pruebas de instalación sanitaria	06- mes 2	12- mes 3	30 días	100%																															
INSTALACIONES ELECTRICAS																																			

B) Cronograma de actividades-durante la ejecución de obra. Se detalla el cronograma de participación en las actividades encomendadas durante el periodo de ejecución de obra

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL BACHILLER DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA																					
ACTIVIDAD	INICIO	FIN	DURACION	%	Set-17	Oct-17	Nov-17	Dic-17	Ene-18	#####	Mar-18	Abr-18	May-18	Jun-18	Jul-18	#####	Set-18	Oct-18	#####	Dic-18	Ene-19
FUNCIONES FIJOS																					
CONTROL EN EL TRAZO Y REPLANTEO																					
trazo para el concofrado de las columnas	26-Set-17	actual	456 dias	100%																	
trazo para el encofrado de la escalera	26-Set-17	actual	456 dias	100%																	
trazo para encofrado de ductos y friso.	26-Set-17	actual	456 dias	100%																	
trazo para el asentado del muro	26-Set-17	actual	456 dias	100%																	
CONTROL EN LA NIVELACION																					
colocado de puntos de nivel en las columnas para el confinamiento de estribos	26-Set-17	actual	456 dias	100%																	
colocado de los puntos de nivel para el vaciado de las columnas y placas.	26-Set-17	actual	456 dias	100%																	
Colocado de los puntos de niveles para el encofrado de fondos de las vigas principales, viga secundarias y techo	26-Set-17	actual	456 dias	100%																	
colocado de los puntos de nivel para la verificación de la contra fecha de las vigas y techo.	26-Set-17	actual	456 dias	100%																	
colocado de los puntos de nivel para el vaciado de los contrapiso	26-Set-17	actual	456 dias	100%																	
CONTROL EN ESTRUCTURA																					
Verificación y control del colocado de los aceros en la estructura.	26-Set-17	actual	456 dias	100%																	
Verificación y control de los encofrados.	26-Set-17	actual	456 dias	100%																	
CONTROL EN ARQUITECTURA																					
Verificación y control del asentado del ladrillo	26-Set-17	actual	456 dias	100%																	
Verificación y control de Tarrajeo del muro, viga, columna y techo	26-Set-17	actual	456 dias	100%																	
CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO																					
Verificación y control de las probetas y slump del concreto premezclado.	26-Set-17	actual	456 dias	100%																	
Control de la ruptura a la compresión de las probetas	26-Set-17	actual	456 dias	100%																	
INSTALACIONES SANITARIAS																					
control general de las pruebas de instalación sanitaria	26-Set-17	actual	456 dias	100%																	
INSTALACIONES ELECTRICAS																					
control general de las pruebas de instalación electrica	26-Set-17	actual	456 dias	100%																	

C) Línea de tiempo de actividades desarrolladas por el bachiller. Se detalla las actividades desarrolladas por días, durante un mes



4.3.2. Proceso y secuencia operativa de las actividades profesionales

A continuación, se describe la secuencia operativa y los procesos mediante los cuales el bachiller desarrollo sus actividades en la empresa:

A) Control en el trazo y replanteo

Trazo y replanteo de los ejes para el encofrado de las columnas, placas y vigas:

Paso1. Verificación de las medidas en los ejes de las columnas y placas en los planos.

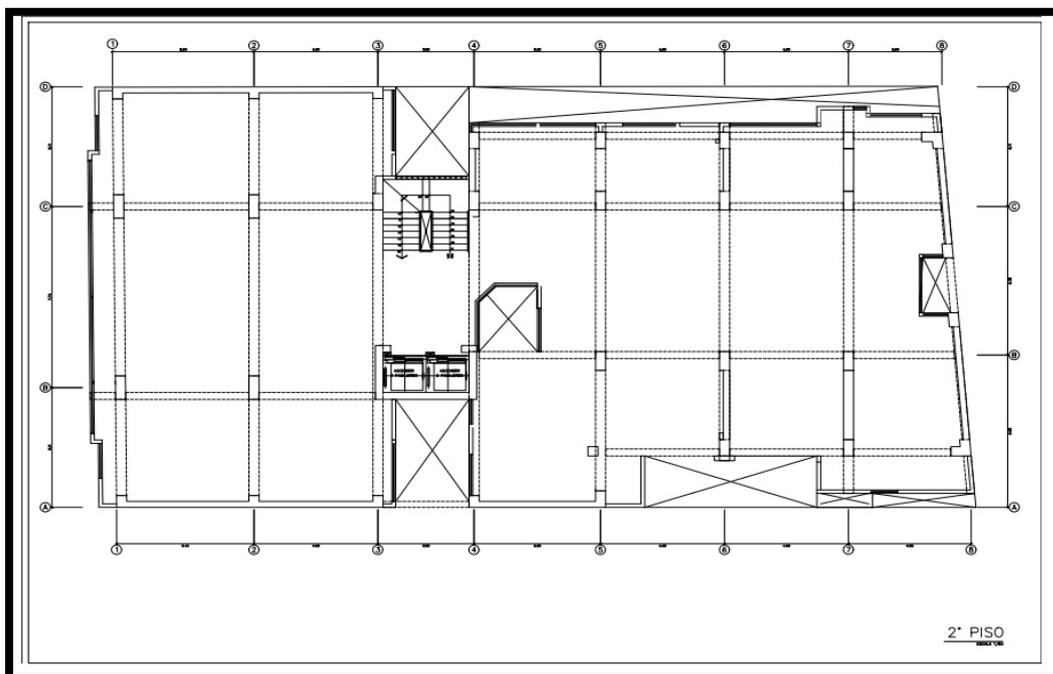


Figura 25. Plano de trazos para las columnas y placas.

Paso 2. Colocado de los carteles (ejes de las columnas y placas)



Figura 26. Ejes de las columnas y placas

Paso 3. Trazo de los ejes principales para las columnas y placas



Figura 27. Trazo de la cara exterior de la columna



Figura 28. Trazo del eje 1 (cara exterior de la columna)

Paso 4. Verificación de la escuadra en los ejes principales

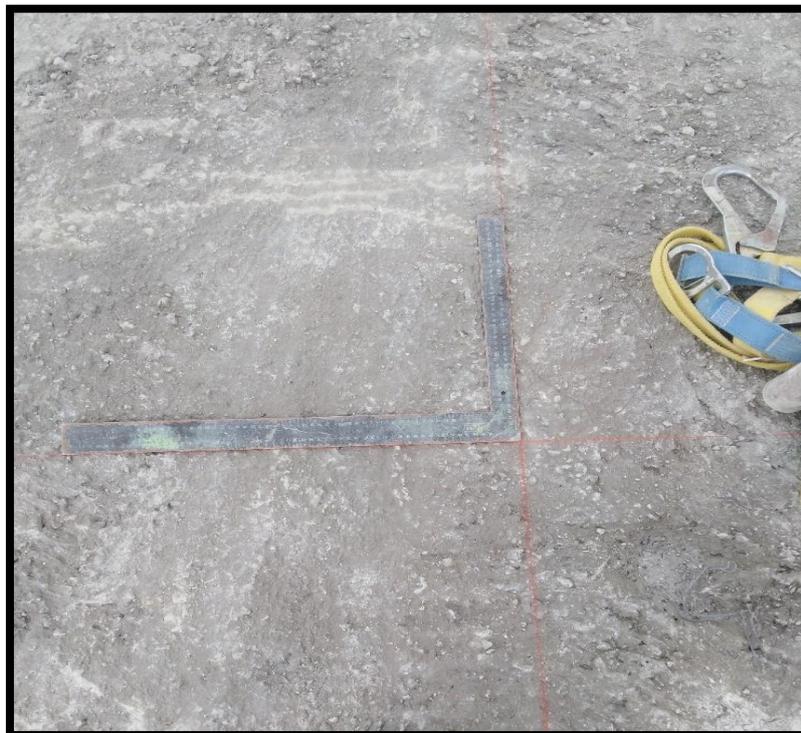


Figura 29. Colocado de la escuadra en el eje principal



Figura 30. Colocado de la escuadra en el eje 5

Paso 5. Para todos los trazos en pisos a construir, se tiene que realizar mediante un trazo vertical y este se obtiene desde el primer nivel que es la madre, los trazos verticales para los ejes principales se suben mediante una plomada láser y con una plomada de dado con punta.



Figura 31. Trazo vertical

Paso 6. Trazo de todos los ejes en el piso a construir



Figura 32. Trazo de los ejes 6,7 y 8



Figura 33. Trazo del eje 2

Trazo y replanteo de la escalera principal y de los departamentos dúplex

Paso 1. Subir el trazo del eje de la columna mediante un nivel de mano y la plomada laser.

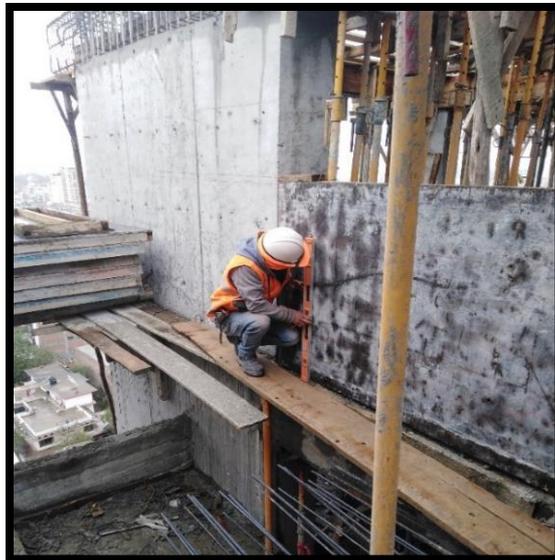


Figura 34. Prolongación del trazo al panel con un nivel de mano

Paso 2. Prolongar el nivel de las columnas al panel de trazo para calcular la altura de los pasos y contrapasos.



Figura 35. Colocado del nivel en el panel



Figura 36. Espesor de la losa de la escalera

Paso 3. Trazado de los pasos, contrapasos y la garganta de la escalera.



Figura 37. Trazo de los pasos y contrapasos



Figura 38. Trazo de la garganta de la escalera

Paso 4. Verificación de las caras laterales mediante la plomada de punta o plomada laser.



Figura 39. Control de las caras laterales mediante la plomada laser

Trazo y replanteo para el asentado de los muros de albañilería

Paso 1. Limpieza del área a trazar.



Figura 40. Limpieza de piso a trazar

Paso 2: aclaración de todos los ejes de las columnas y placas, para poder iniciar los trazos en los departamentos.



Figura 41. Trazo de los ejes de los muros

Paso 3. Trazo de los muros de los departamentos (cuartos, sala, cocina, lavandería, baños y terraza).



Figura 42. Trazo de los ambientes de los departamentos

Paso 4. Para los trazos en los volados se tiene que verificar con los pisos anteriores mediante la plomada de punta y plomada laser.



Figura 43. Verificación de la plomada piso anterior

Paso 5. Para los trazos que dividen dos ambientes y no tienen parapetos se tiene que verificar el alineamiento desde los pisos anteriores y verificar la plomada.

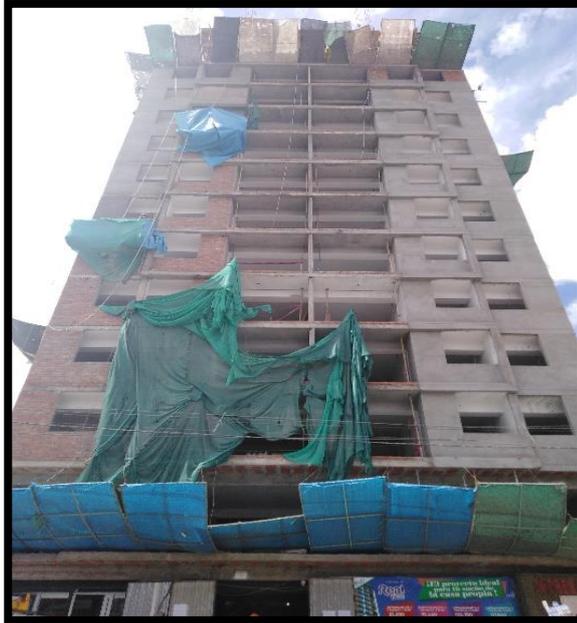


Figura 44. Alineamiento de los pisos anteriores

Trazo y replanteo de los ductos y frisos

Paso 1. Subir el trazo de las columnas del piso así el encofrado del techo mediante la plomada de punta y plomada laser.



Figura 45. Trazo del ducto

Paso 2. Para poder trazar los frisos con distancias largas se tiene que prolongar un cordel y colocar varios puntos para poder trazar.

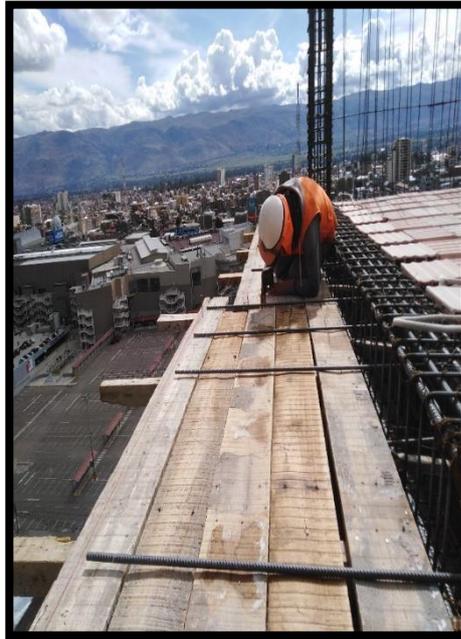


Figura 46. Colocado de los puntos para el trazo



Figura 47. Trazo de los frisos

Paso 3. Verificación del trazo de los frisos y ductos mediante la plomada laser.

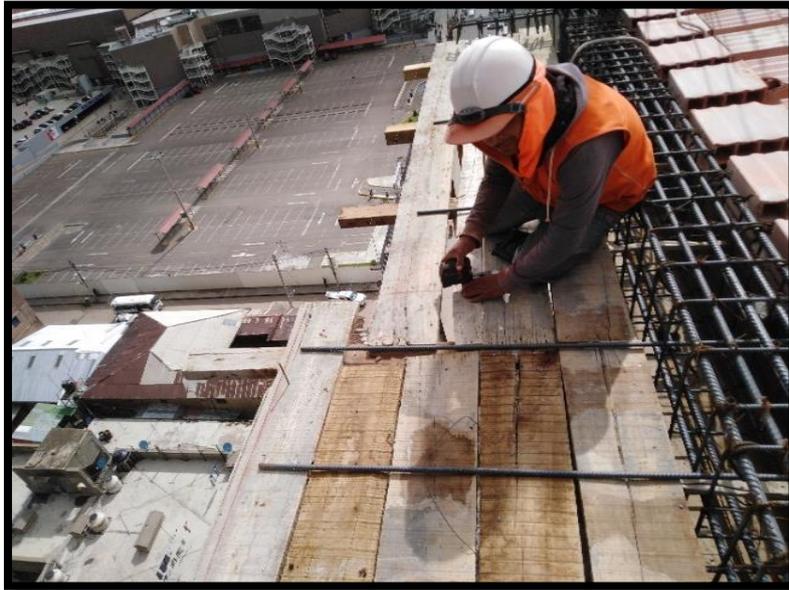


Figura 48. Verificación con la plomada laser

B) Control en la nivelación

Colocado de los puntos de nivel para el confinamiento de los estribos en las columnas y placas

Paso 1. Colocado del punto de inicio con una altura de 1,2m del techo vaciado.



Figura 49. Colocado del nivel de inicio

Paso 2. Traslado del punto de inicio hacia todas las columnas y placas.



Figura 50. Colocado del nivel a las placas y columnas

Paso 3. Verificación de la altura del nivel de 1.2m en todas las columnas y placas para poder promediar las alturas y obtener una nueva altura.



Figura 51. Altura nueva en las columnas y placas

Colocado de los puntos de nivel para el vaciado de las columnas y placas

Paso 1. Una vez obtenido la nueva altura en los aceros trasladamos el nivel hacia el encofrado.



Figura 52. Colocado del nivel en el encofrado

Paso 2. Traslado el nivel de inicio a todo el encofrado de columnas y placas para evitar que se pase el vaciado.



Figura 53. Colocado de los niveles en el encofrado de todas las columnas y placas

Colocado de los puntos de niveles para el encofrado de fondos de las vigas principales, viga secundarias y techo

Paso 1. Colocado de nivel de inicio.

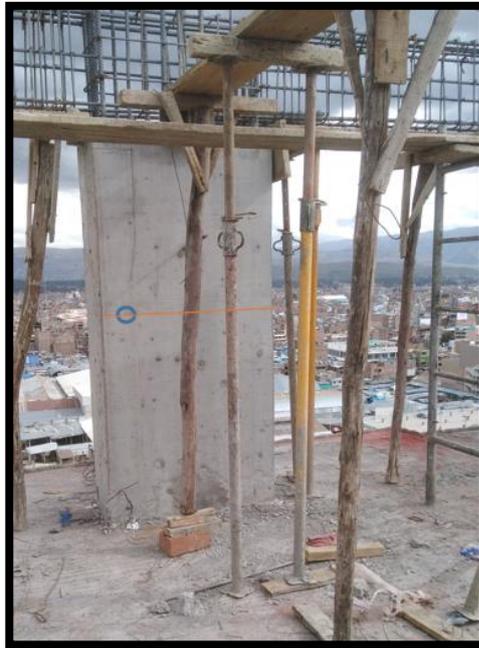


Figura 54. Nivel de inicio para el encofrado de vigas

Paso 2. Traslado del punto de inicio hacia todas las columnas y placas.



Figura 55. Colocado de los niveles en las columnas y placas para el encofrado de los fondos de viga

Paso 3. Mediante los puntos de nivel se colocan el encofrado de las vigas principales, vigas secundarias y techo.



Figura 56. Encofrado de las vigas principales y secundarias

Paso 4. Mediante los puntos de nivel se verifica la contra flecha del encofrado de vigas y techo.



Figura 57. Verificación de la contra flecha en las vigas

Colocado de los puntos de nivel para el vaciado del contrapiso en la construcción del edificio residencial

Paso 1. Colocado del punto de inicio.



Figura 58. Nivel de inicio para el vaciado del contrapiso

Paso 2. Traslado del punto de inicio con el nivel de ingeniero hacia todos los ambientes de los departamentos.



Figura 59. Colocado del nivel en todos los ambientes

Paso 3. Promediar todas las alturas para asignar una nueva altura de vaciado para todo el nivel.



Figura 60. Altura del vaciado 5 cm de espesor

Paso 4. Controlar el nivel de vaciado con el nivel corrido.



Figura 61. Verificación de la altura del vaciado del contrapiso

Paso 5. Controlar las pendientes de los sumideros en las cocinas y servicio higiénicos, mediante un nivel de mano.



Figura 62. Nivelación de las pendientes en las cocinas y terrazas

C) Control en estructura

Verificación y control del colocado de los aceros en la estructura

Paso 1. Verificación de los aceros verticales mediante los planos.

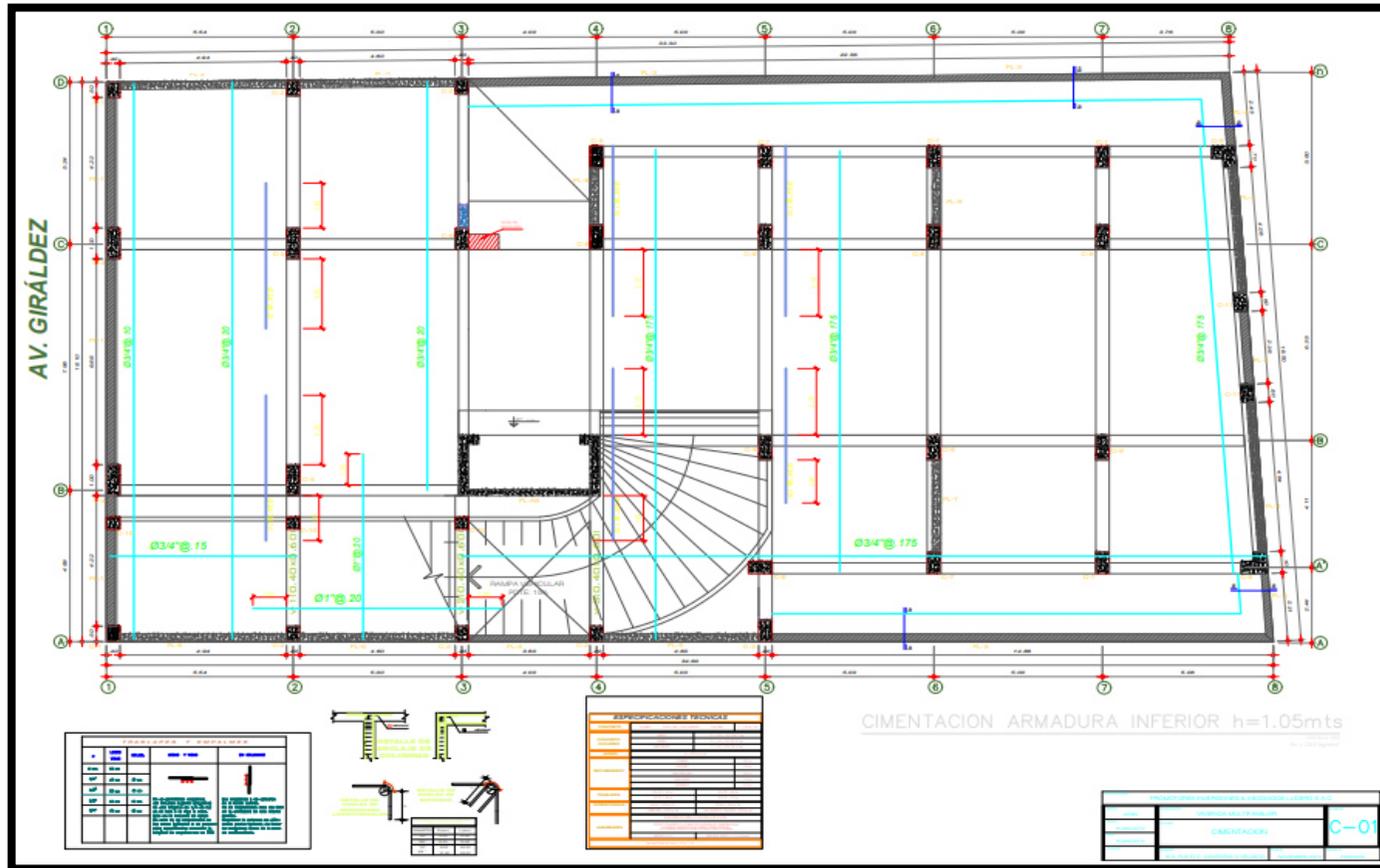


Figura 63. Plano de cimentación

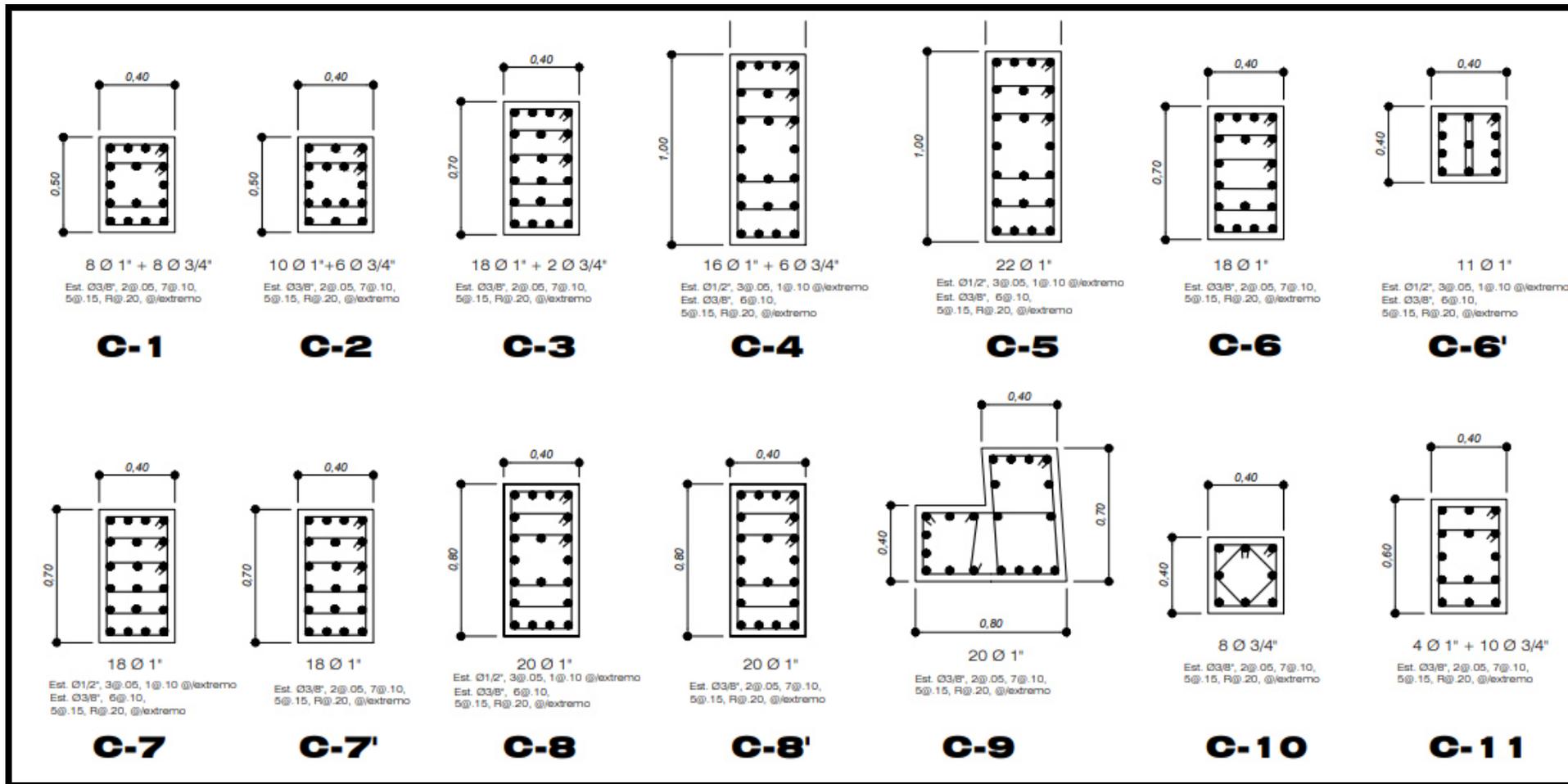


Figura 64. Plano de columnas

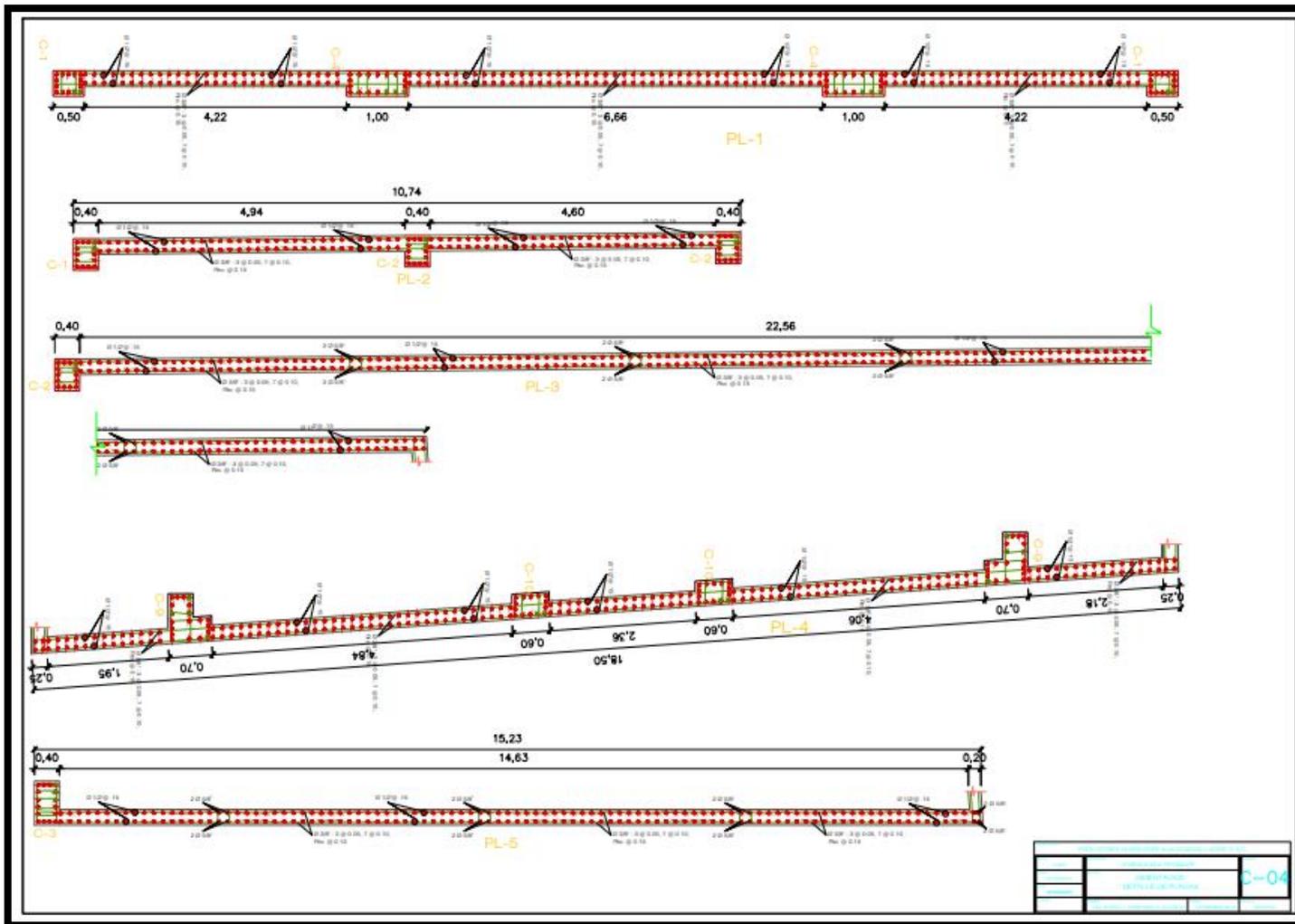


Figura 65. Plano de placas



Figura 67. Aceros en las columnas, placas y platea de cimentación



Figura 68. Aceros de la rampa vehicular



Figura 69. Aceros de las columnas del tercer piso

Paso 2. Verificación de los diámetros, longitud y ganchos de los estribos en el banco de fierro.



Figura 70. Doblado de los estribos

Paso 3. Verificación del confinamiento de los estribos en las columnas, placa y vigas según los planos.



Figura 71. Confinamiento de los estribos en las columnas

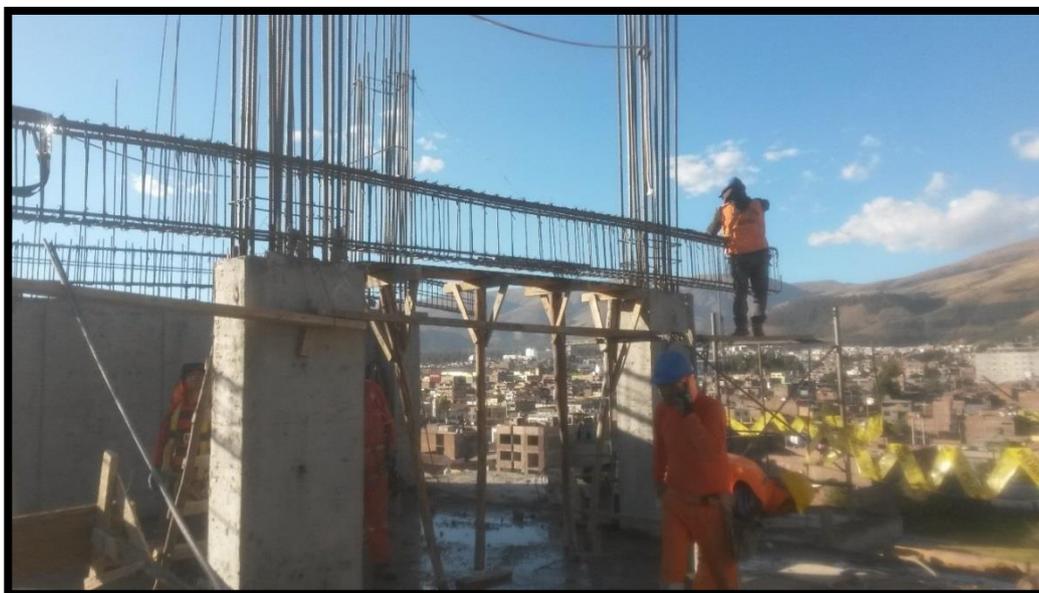
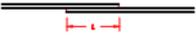


Figura 72. Confinamiento de los estribos en las vigas

Paso 4. Verificación de los traslapes verticales en las columnas y placas según el plano de detalles.

TRASLAPES Y EMPALMES				
ϕ	LOSAS VIGAS	COLUM.	LOSAS Y VIGAS	EN COLUMNAS
6 mm	30 cm		 <p>No se permitirán empalmes del refuerzo superior (negativo) en una longitud de 1/4 de luz de la losa o la viga a cada lado de la columna de apoyo. En caso de no empalmarse en las zonas indicadas o en porcentajes especificados aumentar la longitud de empalme en un 70%.</p>	 <p>Los empalmes L se ubicarán en el tercio central. No se empalmarán más del 50% de la armadura en una misma sección. Empalmar la columna en diferentes partes tratando de hacer los empalmes fuera de la zona de confinamiento.</p>
3/8"	40 cm	30 cm		
1/2"	50 cm	40 cm		
5/8"	60 cm	50 cm		
3/4"	70 cm	60 cm		

Longitud de traslape en columnas y vigas



Figura 73. Traslape de los aceros en las columnas

Paso 5. Verificación de los traslapes horizontales en las vigas y techo según el plano de detalles.



Figura 1. Traslape de los aceros en las vigas

Paso 6. Verificación del colocado de los estribos en los nodos entre la columna y vigas.

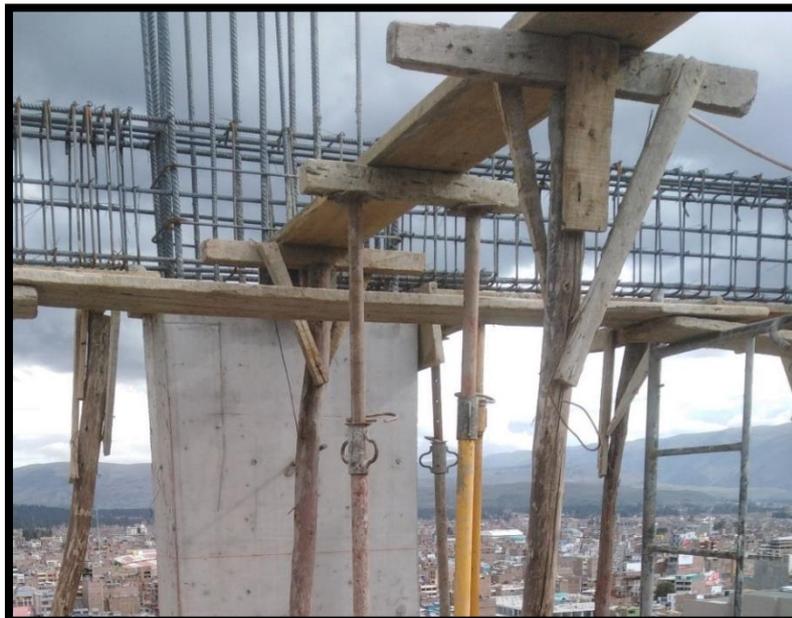


Figura 2. Colocado de los estribos en los nodos (columna y viga)

Paso 7. Verificación de los aceros horizontales (vigas) mediante los planos.

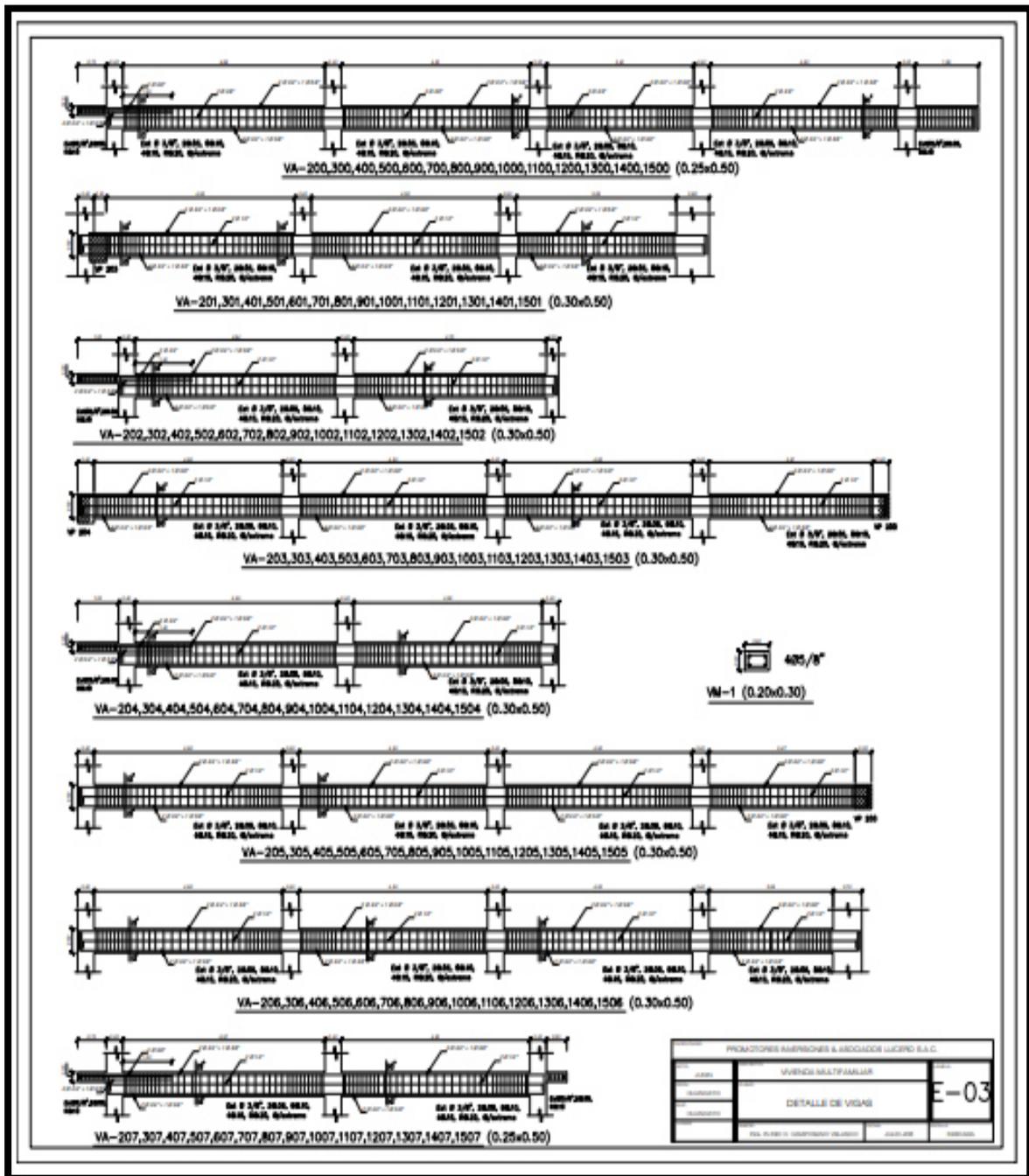


Figura 76. Plano de vigas secundarias

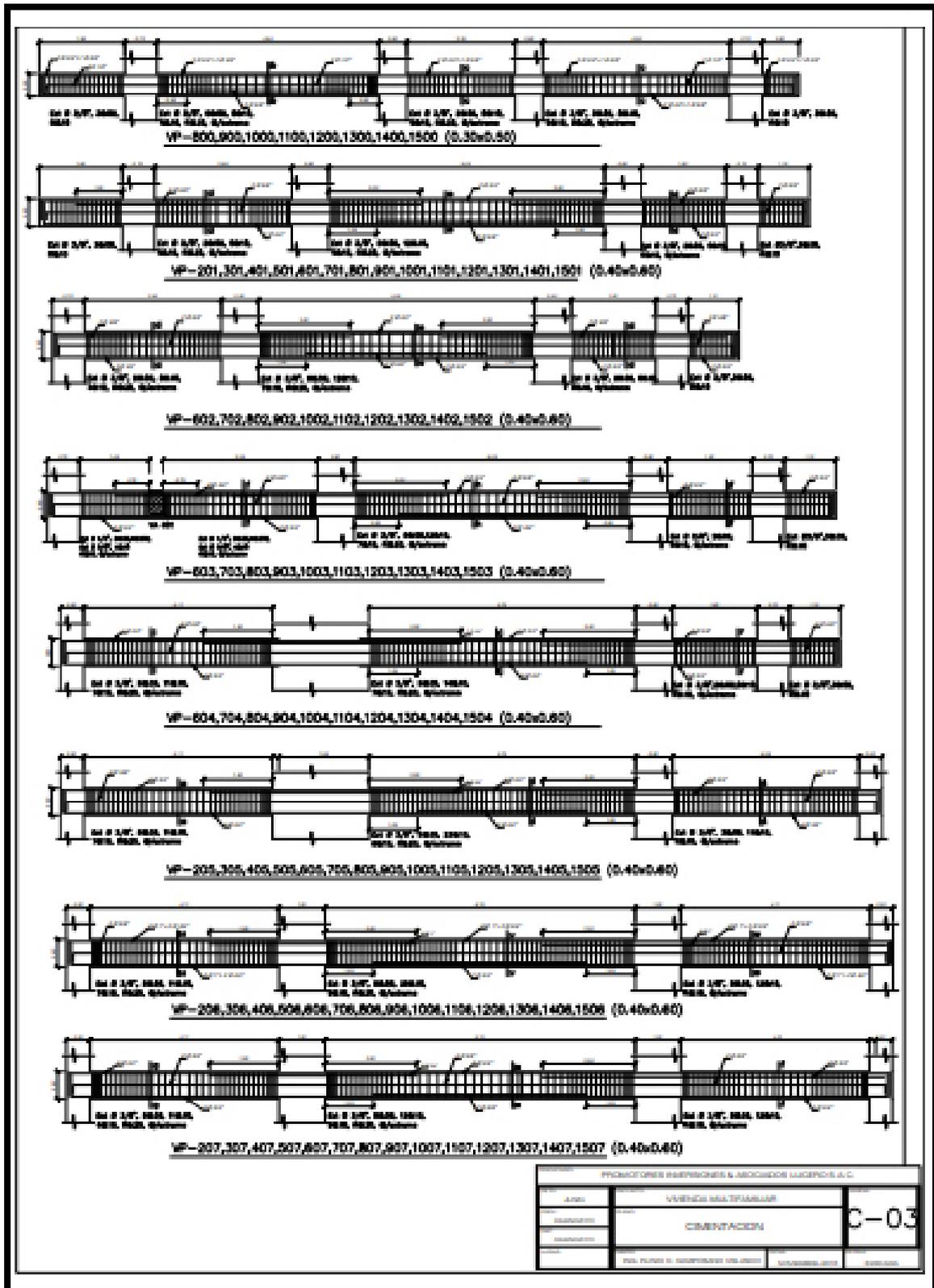


Figura 77. Plano de vigas principales



Figura 78. Aceros en las vigas principales y vigas secundarias



Figura 79. Aceros de la viga principal V.P. 175 y viga secundaria V.A.174

Paso 8. Verificación de los aceros positivos, negativos, refuerzos y balancines en el techo según los planos.

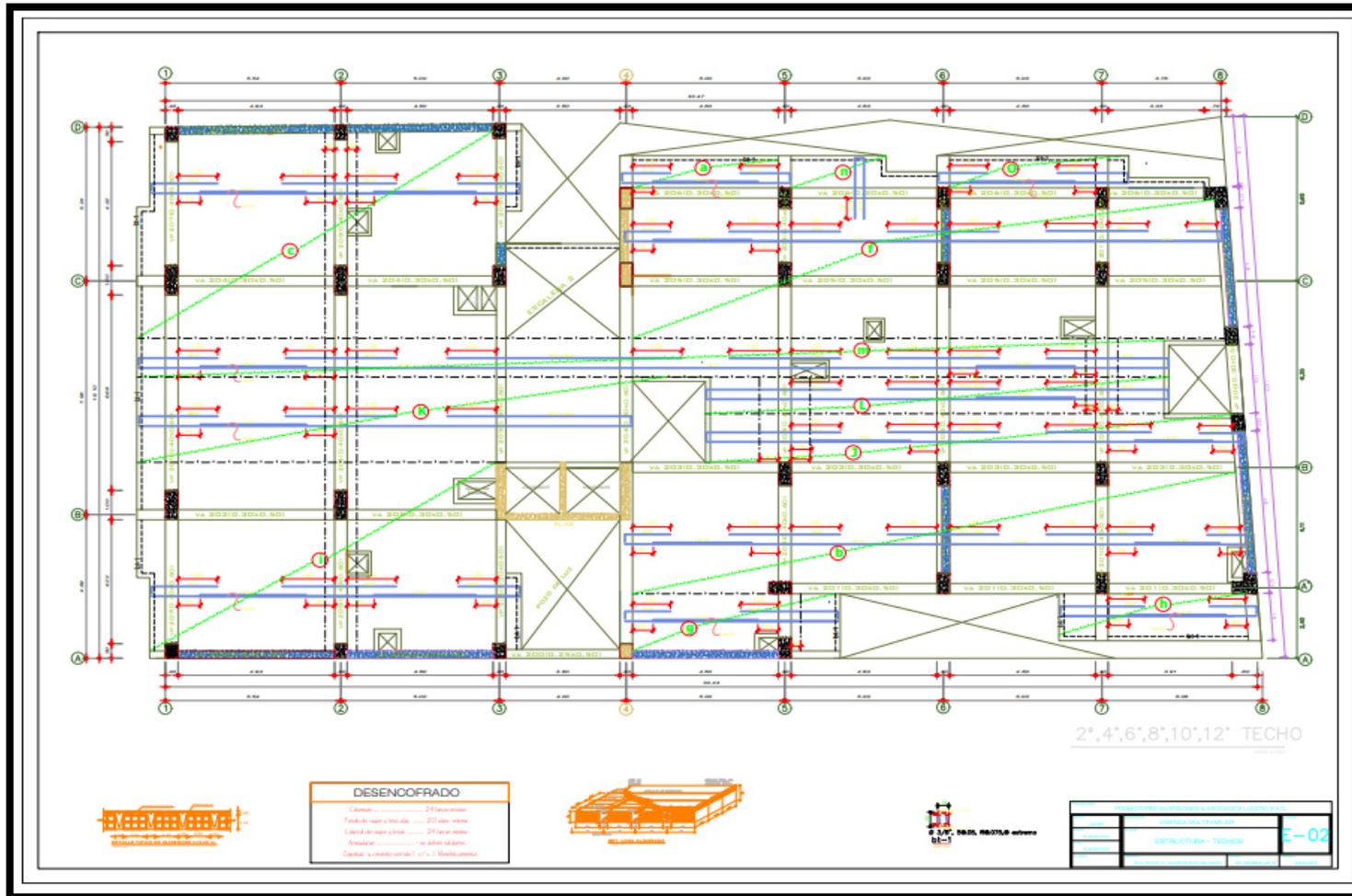


Figura 80. Plano de los aceros en los techos

Verificación y control de los encofrados

Paso 1. Verificar que el encofrado este sobre el trazo.



Figura 81. Encofrado de la columna (1mx.4m) en el eje 1

Paso 2. Controlar el alineamiento de las columnas y placas en todos los ejes.



Figura 82. Alineamiento de las columnas en el eje 1

Paso 3. Verificar la escuadra de las columnas y placas.



Figura 83. Control de la escuadra en el encofrado del ascensor

Paso 4. Controlar la plomada antes del vaciado y después del vaciado.



Figura 84. Verificación de la plomada y alineamiento en la placa del eje 8

Paso 5. Verificar la altura de los fondos de vigas.



Figura 85. Verificación del fondo de la viga principal en el eje 2

Paso 6. Verificar las tapas laterales de la viga con los trazos en planta para lo cual utilizamos la plomada laser.



Figura 86. Control de encofrado de las vigas con los trazos realizados

Paso 7. Verificar las contra flechas en todas las vigas.



Figura 87. Verificación de la contra flecha en las vigas del segundo piso

Paso 8. Nivelación de todo el encofrado del techo.



Figura 88. Nivelación del encofrado del techo

D) Control en la arquitectura

Verificación y control del asentado del ladrillo:

Paso 1. Verificación de la dosificación del mortero para el asentado de ladrillo.



Figura 89. Control de la preparación del mortero

Paso 2. Verificar que el asentado de ladrillo este sobre los trazos realizados.



Figura 9. Control del asentado del ladrillo en los trazos realizados

Paso 3. Verificar que el asentado este a escuadra.



Figura 91. Control de la escuadra en el asentado del ladrillo

Paso 4. Verificar la plomada de todas las hileras de ladrillo.



Figura 92. Control de la plomada en todas las hileras del asentado de ladrillo

Paso 5. Verificar los amares de los ladrillos.



Figura 93. Control del amarre del ladrillo

Paso 6. Verificar el endentado de los ladrillos para las columnetas.



Figura 94. Control del endentado para las columnetas

Paso 7. Verificar es espaciamiento para las juntas de construcción para el colocado del Tecnopor.



Figura 95. Colocado del tecnopor en las juntas de construcción

Paso 8. Verificación de las alturas de los parapetos.

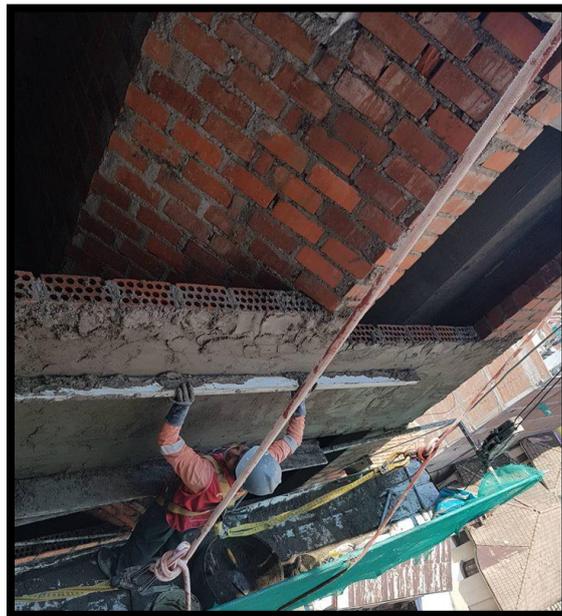


Figura 96. Altura de los parapetos en los departamentos

Verificación y control de tarrajeo del muro, viga, columna y techo

Paso 1. Verificación de la dosificación del mortero a preparar para el Tarrajeo



Figura 97. Preparación del mortero para el tarrajeo de muro

Paso 2: Verificación de la lechada en las columnas y placas.



Figura 98. Colocado de la lechada al muro

Paso 3. Control de la plomada en el Tarrajeo.



Figura 99. Control del tarrajeo mediante la plomada topográfica

Paso 4: control de nivel en las vigas.



Figura 100. Control del tarrajeo en viga y techo mediante el nivel de mano

Paso 5. Control de la escuadra en los vanos de las ventanas y puertas.



Figura 101. Verificación de la escuadra en los vanos.

Paso 6. Control del curado de los muros ya tarrajado.



Figura 102. Curado del tarrajeo con agua

E) Control en la calidad del concreto

Verificación y control de las probetas y *slump* del concreto premezclado:

Paso 1. Verificar la cantidad de concreto premezclado en obra y la hora de salida de planta del mixer.



Figura 103. Llegada del concreto premezclado a obra

Paso 2. Verificar el *slump* mediante el cono de Abrams.

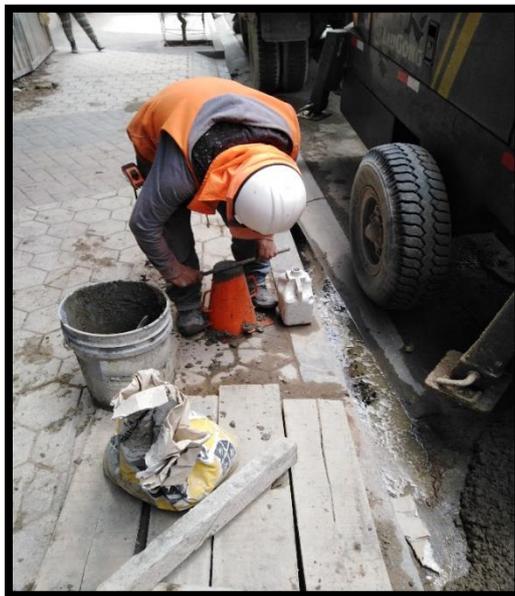


Figura 104. Obtención del *slump* del concreto

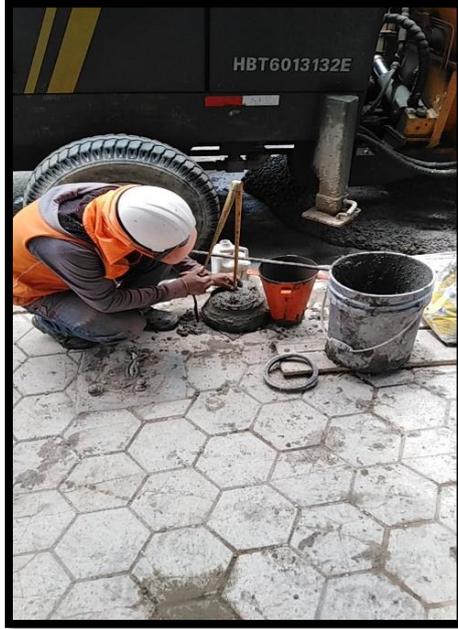


Figura 105. Resultado del slump

Paso 3. Control del aditivo aplicado en el concretó.



Figura 106. Control del aditivo para el concreto

Paso 4. Obtención de las probetas de las placas, columnas, vigas y losa.



Figura 107. Obtención de las probetas

Paso 5: curado de las probetas, colocados en un cilindro con agua durante los 7, 14, 21 y 28 días.

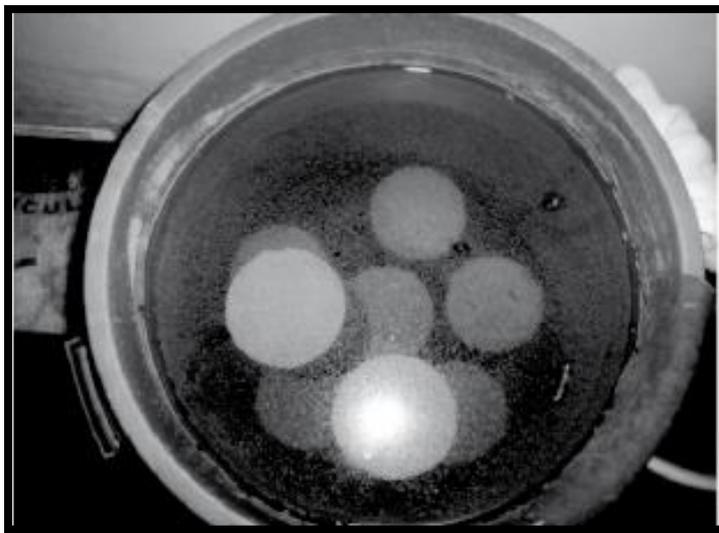


Figura 108. Curado de las probetas con agua

Control de la ruptura a la compresión de las probetas:

Paso 1. Traslado de las probetas al laboratorio de rupturas.



Figura 109. Probetas para roturar

Paso 2. Rupturas de las probetas a los 7, 14 y 28 días.



Figura 110. Laboratorio para la ruptura de probetas

Paso 3: verificación del tipo de ruptura de las probetas.



Figura 111. Ruptura de probetas

Paso 4: obtención de los resultados de la rotura de probetas.

EMPRESA QA/QC CONSTRUCCIÓN S.A.C. AREA QA/QC EXPRESS

ROTURA DE PROBETAS

(NTP 339.034)

CLIENTE: CONSTRUCTORA OSIRIS S.A.C.
 PROYECTO: BELLASER
 EXPEDIENTE: 01-COMAS
 FECHA DE EMISION: 03 DE ABRIL DEL 2018
 ENSAYO: ROTURA DE PROBETAS DE 4" X 8"

CÓDIGO: NTP 339.034 - 2013
 TÍTULO: HORMIGÓN (CONCRETO). Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas

TIPO DE CONCRETO: F'c 210 KG/CM2 TEMPERATURA DEL CONCRETO: (M2-19.8°C) - (M7-21.3°C) - (M11-22°C)
 SIN AIRE ATRAPADO SLUMP DEL CONCRETO (M2-9 N) - (M7-9 N) - (M11-8 N)

EDAD (días)	DESCRIPCION	N° DE REMISION	FECHA DE VACIADO	FECHA DE ROTURA	RESISTENCIA kg/cm2	PESO (Kg)	DIAMET RO	TIPO DE FALLA
8	LOSA - VIGA TERCER NIVEL	1271	26/03/18	03/04/18	226.83	3.791	4"	2
	LOSA - VIGA TERCER NIVEL	1271	26/03/18	02/04/18	224.66	3.791	4"	2
	LOSA - VIGA TERCER NIVEL	1271	26/03/18	03/04/18	234.92	3.832	4"	2
8	LOSA - VIGA TERCER NIVEL	1276	26/03/18	03/04/18	241.56	3.855	4"	2
	LOSA - VIGA TERCER NIVEL	1276	26/03/18	03/04/18	243.48	3.864	4"	2
	LOSA - VIGA TERCER NIVEL	1276	26/03/18	03/04/18	241.56	3.838	4"	2
8	LOSA - VIGA TERCER NIVEL	1281	26/03/18	03/04/18	203.38	3.830	4"	2
	LOSA - VIGA TERCER NIVEL	1281	26/03/18	03/04/18	204.54	3.810	4"	2
	LOSA - VIGA TERCER NIVEL	1281	26/03/18	03/04/18	193.78	3.845	4"	2

Tipos de Falla: [Diagramas de tipos de falla]

ANEXO MATERIALES CONCRETOS Y HORMIGONES
 QA/QC EXPRES
 HUANCAYO - PILOCOMAYO

Teléf. 920137591 - (064)586901
 Av. Leoncio Prado S/N Pilcomayo - Huancayo cel. RPM 920137591 RPC 979702825
 e-mail: ARAGAQEXPRESS@gmail.com

Figura 112. Obtención de los resultados de las probetas roturados.

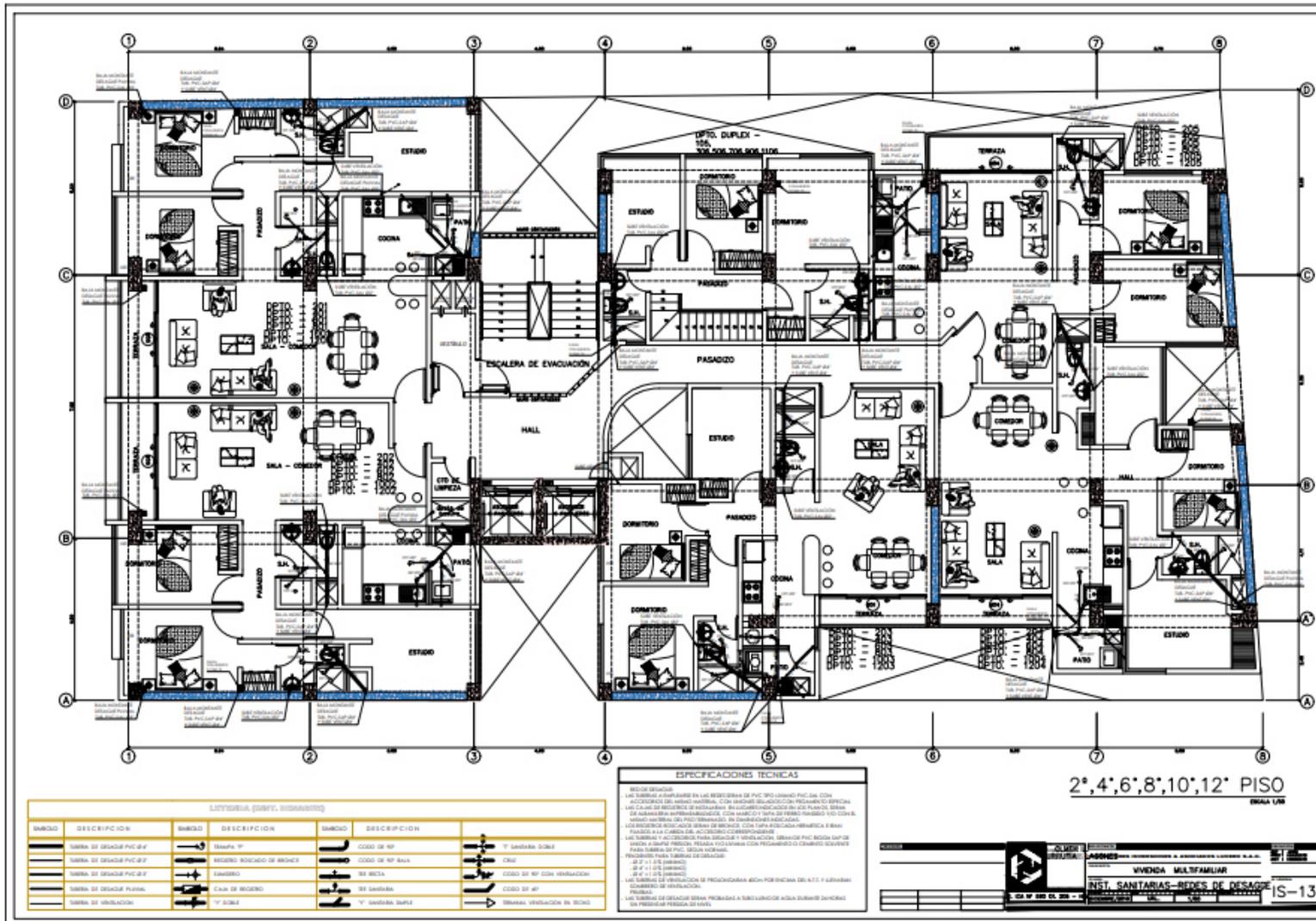


Figura 114. Plano de instalación de desagüe en los departamentos

Paso 2. Control de los accesorios de las tuberías para la utilización de la instalación de agua y desagüe.



Figura 115. Tuberías de agua caliente y agua fría



Figura 116. Tuberías de desagüe

Paso 3. Verificación y control de la prueba hidrostática en las tuberías de agua fría y agua caliente.



Figura 117. Prueba hidrostática en las tuberías de agua fría y caliente de 12 -15 psi

Paso 4. Verificación y control de las tuberías de desagüe a tubo lleno.



Figura 118. Prueba a tubo lleno

Paso 5. Verificación de las pendientes en las tuberías de desagüe.



Figura 119. Pendiente de las tuberías

Paso 2. Verificación de las instalaciones eléctricas de los departamentos antes del vaciado del techo.

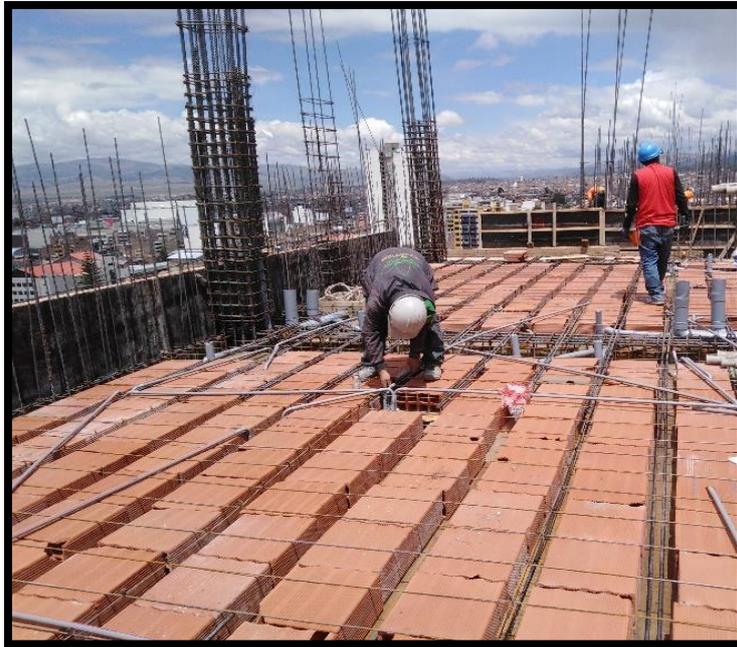


Figura 123. Colocado de las tuberías de luz en las losas

Paso 2. Verificación de las instalaciones eléctricas de los departamentos antes del vaciado del contrapiso.



Figura 124. Colocado de las tuberías para los tomacorrientes

CAPITULO V: RESULTADOS

5.1. Resultados Finales de las Actividades Realizadas

Cumplimiento con las actividades encomendadas por la empresa con eficiencia, puntualidad y responsabilidad, se logró la construcción del edificio residencial de 18 pisos y un sótano en la ciudad de Huancayo, ya que, a la fecha, se culminó en la parte de la estructura y arquitectura quedando solo la parte de enchape, colocado de las puertas y pintura.

Además, mediante el trabajo realizado por el bachiller se llegó a culminar las actividades encomendados por la constructora entre ellos se encuentra los: trazos, niveles, control del concreto, control en la parte de estructura, arquitectura, eléctrica y sanitaria hasta el piso 18.

Asimismo, se llegó entregar todos los informes de avances del personal que labora para la constructora y subcontratistas.

También, se entregó semanalmente las observaciones y metrados de los subcontratistas.

Finalmente, se llegó a obtener un desplome y alineamiento según los parámetros de la Norma Técnica Peruana en las columnas, placas y muro de albañilería.

5.2. Logros Alcanzados

En la etapa de los trazos y replanteo para el encofrado de las columnas, placas y muros de albañilería en todos los niveles, con los instrumentos y herramientas propuestos por la empresa se realizó un trabajo eficiente con mucha precisión, ya que según la Norma Técnica Peruana las tolerancias a alcanzar según las alturas de los niveles en los elementos vertical como también en las longitudes como elementos horizontales.

Asimismo, en el control de la estructura (columnas, placas, vigas y losas) se culminó la estructura apticado al obtener los recubrimientos según los planos, se evitó los desplomes, se realizaron las contra flechas según las distancias de las vigas y losa.

Además, en la parte de la nivelación de las columnas se disminuyeron materiales para el tarrajeo y enchape, para el encofrado de los fondos de vigas, para el vaciado del contra piso y para el vaciado de los techos.

Igualmente, en el control de calidad del concreto se logró alcanzar y superar las resistencias solicitadas a cada elemento estructural según lo establecido en los planos y el diseño de la edificación.

Con respecto al tarrajeo de fachadas se logró alcanzar un desplome de \pm .1cm. En el alineamiento de los muros del primer nivel hasta el diecisieteavo nivel con vista hacia la avenida principal se obtuvo \pm .1cm. Mientras que se redujo los errores en el proceso constructivo.

En relación con la etapa de la ejecución de la obra, a medida que se iba realizando la construcción se logró disminuía los errores en las instalaciones sanitarias y eléctricas. Finalmente, se logró la culminación de la estructura hasta el dieciochoavo nivel.

5.3. Dificultades Encontradas

- Al inicio para la construcción de la edificación en la etapa de excavación del terreno se realizaron calzaduras, se observó que las construcciones colindantes no contaban con zapatas sus columnas, y se tuvo que realizar las calzaduras a menor distancia intercalando cada tres espacios.
- Al realizar la excavación del tanque cisterna se optó por cambiar la posición del tanque así que se tuvo que rellenar y compactar en capas y realizar un vaciado de concreto ciclópeo para llegar al nivel del terreno de la platea de cimentación.
- Para evitar el asentamiento de la vivienda colindante se tuvo que hacer cortes en la platea de cimentación y también cortes en los muros de contención.
- Para realizar los trazos de las columnas se tuvieron que realizar a las cinco de la mañana para contrarrestar el viento en contra y evitar errores ya que se tenía que subir los ejes desde el primer nivel.

- Se tuvo problemas con los trazos de los ejes para las columnas y placas ya que el curado de la losa es mediante la inundación con agua.
- Al ejecutar los trazos en todos los ejes se obtuvieron dificultades por parte de los subcontratistas, ya que colocaban los paneles y soleras en todo el techo.
- Al inicio del vaciado de las columnas, placas y losa en algunas ocasiones se obstruía el concreto, ya que sus tuberías estaban sucias con pequeñas maderas o taconeados con papel de cemento, por lo cual las tuberías se atoraban y eso retrasaba la hora del vaciado.
- Al estar obstruido las tuberías, el *mixer* con el concreto empezaba a fraguar.
- Para el desencofrado de la losa se tenía que realizar con mucho cuidado, ya que el flujo vehicular es constante y es una vía principal.
- En el colocado de los aceros verticales en las columnas y placas se tuvo que parar varillas enteras con andamios y vientos.
- Los propietarios decidían cambiar algunos ambientes después de los vaciados.
- Cuando se realizaba el asentamiento de los ladrillos se observó agrietamiento en los muros.
- Hubo desprendimiento de la pintura en los acabados por la humedad durante el vaciado del contra pisos.
- El factor climático como el viento y la lluvia dificultaba las labores de los trazos de los ejes para el encofrado de las columnas y en las partidas de acero y encofrado.
- Hubo desplome en los muros verticales y además hubo variabilidades de las dimensiones de los ladrillos.
- No hubo uniformidad del mortero para el asentado de los ladrillos y tarrajeo de los muros.
- Hubo cambio de ubicación de las baterías de sanitarias por parte del dueño de la edificación.
- Hubo fisuras en el tarrajeo por causa del ladrillo, por el contaminado de la arena y por la cantidad de agua en el mortero.

- Hubo poco recubrimiento en las tuberías de 4" en las instalaciones sanitarias, ya que las tuberías se encuentran en el medio del muro y eso hizo que no tenga mucho recubrimiento, además el tarrajeo era mínimo por cual se soplaba.
- En el caso del recubrimiento de los vaciados del contra piso, no llegaba a cubrir las tuberías de electricidad, ya que en el vaciado de techo algunas tuberías se obstruyeron, por ese motivo las tuberías de agua y luz tenían que montarse uno sobre el otra.
- Se replanteó la arquitectura, esto se realizó porque los ambientes como pasadizo y los departamentos eran bien oscuros, los cuales se tuvieron que cortar, además de cambiar algunos muros.
- Hubo modificación de los ductos, se tuvieron que cambiar para reubicar las baterías para los servicios higiénicos y lavanderías.
- Hubo poca seguridad para el personal, falta de capacitación y no hubo charlas de seguridad sobre construcción civil.
- Hubo asentado del ladrillo en los trazos no correspondidos, se observó que algunos contratistas asentaban los ladrillos al costado del trazo o inclinado, en los cuales se tuvo que botar y realizar nuevamente algunas paredes.
- Hubo quemado y soplado en el tarrajeo de los muros y en el cielo raso por falta de curado.
- Hubo cangrejeras en los vaciados de las mesas de los departamentos por falta del chuceado y vibrado.
- Hubo porcelanato de distintos espesores y además descuadrados.
- No hubo alineamiento en el encofrado de las columnas y placas.
- Hubo problemas en el alineamiento de los muros en todo el nivel de la edificación.
- El tarrajeo de las bruñas fue sin nivel.
- La falta de tecnopor en las bruñas.
- El cambio de ubicación del tanque cisterna.
- Hubo problemas en el colocado de los puntos en el tarrajeo de las fachadas.
- Hubo modificación de los planos de agua fría y agua caliente.

- Hubo mala calibración del nivel de ingeniero.
- Hubo cambio de tonalidad, serie en el porcelanato y cerámicos.
- Hubo reducción de la cuantía de los aceros verticales en los últimos niveles.
- Hubo colocación de los aceros para las columnetas sin estribado y colocado sin aditivo para el empotramiento al techo.
- Hubo contratación del concreto muy acelerado para el vaciado de la losa en el cual se observaron algunas fisuras.
- A la hora de excavación para el tanque cisterna el agua del sótano humedecía las paredes laterales, lo cual hizo desprender la tierra.
- Hubo modificación de la arquitectura en los ambientes del primer nivel, es decir, primero debían ser departamentos y los cambiaron por oficinas.
- Hubo intervención de la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL) de la ciudad de Huancayo, ya que esta entidad clausuró la obra por un día laboral, para pedir algunas documentaciones según a la G-.5, para evitar sanciones y multas.

Problemas encontrados	Soluciones
i. Las construcciones colindantes no contaban con zapatas sus columnas	Al realizar las excavaciones para el sótano se tuvieron que realizar calzaduras, en el cual se observó que las viviendas colindantes no contaban con zapatas en sus columnas, por lo cual se realizaron calzaduras de menor diámetro para poder encofrarlo y vaciarlo en el acto y evitar el asentamiento de las viviendas colindantes.
ii. Al realizar la excavación del tanque cisterna se optó por cambiar la posición	Al realizar la excavación del tanque cisterna se optó por cambiar de ubicación y se tuvo que nivelar con concreto ciclópeo para continuar con la platea de cimentación.
iii. Para evitar el asentamiento de la vivienda colindante	La excavación para el sótano se realizó en época de lluvia por lo cual se optó por hacer corte en la platea de cimentación y en los muros de contención para evitar el desplazamiento de las viviendas colindantes.
iv. En los trazos de las columnas	<p>Para realizar los trazos de ejes de las columnas y placas en los niveles se sugirió realizarlo por las mañanas para contrarrestar el viento y evitar fallas.</p> <p>También, se sugirió para todos los trazos realizados en los niveles superiores se tenía que proyectar los trazos del primer nivel para evitar los desfases.</p> <p>Para evitar el retraso de las actividades en los encofrados y el curado del concreto por el método de la inundación se tuvo que realizar los trazos por la madrugada.</p>
v. En el concreto premezclado	Para evitar las obstrucciones en las tuberías para el bombeo del concreto se realizó el control de las tuberías un día antes, ya que anteriormente se realizaba la limpieza al instante eso retrasara el vaciado y el concreto empezaba a fraguar.

vi. En el colocado de los aceros	<p>Para evitar el retrasó del encofrado, se realizaron los traslapes en las columnas y placas con la colocación de aceros enteros con ayuda de andamios y se realizaron el estribado para dos niveles con ayuda de los aceros de viento.</p>
vii. En el tarrajeo de los muros y techo	<p>Se recomendó utilizar Tecnopor en las juntas de construcción, para evitar las fisuras y dejar de utilizar malla para la reparación de las fisuras.</p> <p>Se controló la dosificación del preparado del mortero para evitar el quemado del tarrajeo.</p>
viii. Cambios realizados por los dueños	<p>Se tenía que sugerir a los dueños de los departamentos realizar los cambios antes de la construcción para evitar realizar cortes y demoliciones de los muros de albañilería.</p> <p>Se optó realizar los cambios de las instalaciones eléctricas por el sobre piso para evitar cortes en la estructura.</p> <p>En los cambios de las instalaciones sanitarias se realizaron un encimado para hacer nuevas baterías y evitar cortes de las losas.</p>
ix. La intervención de la Sunafil	<p>Se realizaron las documentaciones respectivas para evitar las sanciones y multas impuestos por la Sunafil.</p> <p>Se realizaron las actividades según a la G-.5, se empezaron a realizar las charlas diarias, relleno de los ATS.</p>

5.4. Planteamiento de mejoras

- Establecer una comunicación fluida entre la obra y la oficina principal.
- Colocar un buzón de sugerencias para el personal que trabaje dentro de la obra pueda expresar sus propuestas o sus inquietudes en el área de trabajo asignado.
- Establecer un programa de revisiones durante el proceso de construcción.
- Capacitación del personal en obra.
- Entrega de informes mensuales de la calidad de los materiales.
- Entrega de informes semanales sobre el rendimiento del personal.

5.4.1. Metodología propuesta

- Mayor participación de especialistas en obra.
- Usos de protocolos concordados por constructora y subcontratista.
- Manejo correcto de los tiempos en la construcción de la edificación.
- Comunicación fluida entre entidades involucradas en el proyecto.
- Tramites de factibilidades y estudios de demandas según cronograma de obra.

5.4.2. Descripción de la implementación

Mayor participación de especialistas en obra

Considerando la complejidad en la construcción del edificio es recomendable la participación de los especialistas en estructura, arquitectura, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, sistema de comunicaciones, ya que la participación es de suma importancia, debido a la cantidad de partidas para el área de trabajo y el manejo del control de calidad en la construcción de edificio.

Usos de protocolos concordados por constructora y subcontratista

Los protocolos deben considerarse como un documento para el control de calidad en la construcción de edificios, ya que señalan parámetros en las

especificaciones técnicas y normas vigentes; al mismo tiempo le permite validar u observar el proceso de ejecución de una determinada partida.

Manejo correcto de los tiempos en la construcción de la edificación

Durante el proceso de construcción de la edificación el subcontratista deberá de cumplir con los trabajos asignados por la constructora para evitar retrasos y cumplir con el cronograma de ejecución para evitar pérdidas económicas y penalidades.

Comunicación fluida entre entidades involucradas en el proyecto

La comunicación entre involucrados es la base para el éxito del proyecto, tanto entidad, supervisor, contratista y proyectista.

Las consultas de la constructora, proyectista, promotora y supervisor deben ser absueltas con mucha anticipación y en los plazos enmarcados en la ley y su reglamento, ya que su demora y falta de acción genera atrasos a la obra, ampliación de plazo y afecta económicamente en los gastos generales, multas y sanciones.

Trámites de factibilidades y de estudios de demandas según cronograma de obra

Las factibilidades de energía eléctrica, agua y desagüe son tramitadas por el representante legal, por el cual deben ser tramitados con anticipación con el fin de no afectar el cronograma de ejecución.

5.5. Análisis

Las obras privadas financiadas por entidades bancarias se deben de considerar en el presupuesto de seguridad y salud en el trabajo con mayor frecuencia, ya que solo buscan la oferta y demanda para la construcción de sus obras, y evitar que las entidades encargadas de fiscalización en seguridad como, ministerio de trabajo y Sunafil no afecte en el proceso de la construcción, con sanciones o paralizaciones temporal o permanente.

En las actividades encomendadas por la constructora y ejecutadas por el bachiller se debe de realizar con precisión y tolerancias enmarcadas en la norma

técnica Peruana para evitar errores ya que en obras de edificaciones de gran altura los errores son más notorios y visibles.

En las obras privadas se observa con frecuencia los cambios en la arquitectura del departamento eso implica los cambios en las instalaciones eléctricas y sanitarias, por ende, se debe de realizar nuevas baterías en los servicios higiénicos para poder encimarlos y tener mucho cuidado con las instalaciones antiguas.

5.6. Aporte del bachiller en la empresa y/o institución

1. Responsabilidad en las actividades encomendadas por la constructora, tanto en los trazos, nivelación, control del concreto y control en las instalaciones eléctricas y sanitarias
2. Control y reducción de los errores en el proceso constructivo, verificación en la parte estructura y arquitectura, que contempla la escuadra, nivel y plomada en los elementos estructurales y albañilería.
3. Modelamiento de los departamentos mediante el programa Revit, para los cambios requeridos de los dueños del departamento.
4. Control de los acabados realizados en los departamentos, verificación en el enchapado del porcelanato, cerámicos en los ambientes de la edificación, y el pintado de los muros en los ambientes del departamento.
5. El control del cumplimiento de las labores encomendados al personal.
6. Velar por la seguridad del personal en el ámbito laboral.
7. Conocimientos previos sobre la G.5 para evitar sanciones y multas por parte de la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral Sunafil.

CONCLUSIONES

1. La participación del bachiller, como parte del equipo de la constructora, fue satisfactoria debido a la responsabilidad y el compromiso mostrado en todas las actividades encomendados.
2. En el proceso de la construcción de la residencial de 18 pisos y un sótano en la ciudad de Huancayo fue de mucho aprendizaje y de diversos retos, debidos a los métodos de construcción utilizados y a las nuevas tecnologías aplicadas para el cumplimiento de las metas. A pesar de los cambios realizados en la arquitectura, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas.
3. Se culminó la construcción de la edificación de 18 niveles y un sótano en la parte de estructura y albañilería en un 1% de su totalidad también se supervisaron estas partidas para evitar errores con ayuda de los equipos topográficos y plomada láser.
4. Al inicio de todas las actividades a desarrollarse se tuvo que realizar charlas de cinco minutos para poder recomendar y sugerir a cada personal sobre la seguridad que debe realizarse dentro de la obra para evitar daños sobre su integridad o pérdidas humanas, también se realizaban capacitaciones al personal.
5. En la construcción del edificio se realizaron informes semanales sobre el rendimiento del trabajador de casa y a su vez del subcontratista y analizar cuáles son el déficit en el proceso constructivo.
6. Para evitar los retrasos en las partidas que son prioritarios que no pueden ser remplazados por otra actividad se tenía que realizar controles diarios en el almacén.
7. En la parte de la estructura se llegó a culminar con la construcción de los 18 niveles, rampa vehicular, tanque cisterna y tanque elevado, en el cual se evitó el desplome, alineamiento, descuadre y desfasé de las columnas y placas. También se cumplió con el acero vertical, confinamiento de estribados en las columnas y placas de igual forma con los aceros horizontales en las vigas y techo.
8. Se cumplió con el colocado de los aceros de los refuerzos por parte del estructuralista y los cambios que se realizaron durante el proceso de

construcción de la edificación de 18 niveles y un sótano en la ciudad de Huancayo.

9. En la parte de la arquitectura se culminó con el muro de albañilería de los departamentos, tiendas y oficinas desde el primer nivel hasta el dieciochoavo nivel. Todo se cumplió según las áreas propuestas en el plano de venta y se obtuvo una escuadra en los muros tanto en los vanos de puertas, ventanas y closet.
10. También se viene cumpliendo con los trabajos de tarrajeo, enchapes y colocados de las puertas en los ambientes desde el primer nivel hasta el dieciochoavo nivel.
11. En la parte del control del concreto premezclado para los elementos estructurales como columnas, placas, vigas y losa, se obtuvo y se llegó a superar las resistencias según los planos de estructura en el cual se planteó: $f'c=245 \text{ kg/cm}^2$ en las columnas y $f'c= 21 \text{ kg/cm}^2$ en las placas, viga y losa.
12. En las instalaciones eléctricas y sanitarias se realizaron las pruebas y ensayos correspondientes según las Normas Técnicas Perúanas antes del vaciado de la losa aligerado y contra piso para evitar algunas fugas y obstrucciones en las tuberías.
13. En los controles de los trazos y nivelación se llegó a culminación, en el cual no se obtuvo ninguna falla en el trazo de los ejes para el encofrado de las columnas y placas, se obtuvo las alturas requerida según la Normas Técnicas Perúanas.
14. Se cumplió con los requerimientos y documentaciones propuesto por Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (Sunafil), para evitar la paralización y multas asía la constructora.

RECOMENDACIONES

1. Antes de realizar los controles en todas las actividades asignadas verificar que todos los equipos estén en buenas condiciones para su uso.
2. En la actividad de los trazos en los ejes de las columnas y placas, verificar la plomada de los distintos niveles con distintos equipos (ploma laser, plomada con dado, nivel de mano, estación total o teodolito), para evitar desfases y comprobar la verticalidad de la edificación, también comprobar la escuadra en todos los ejes trazados en el techo.
3. Conocer el proceso de la fiscalización de Sunafil, mediante el cumplimiento de la norma G.5 para evitar paralizaciones, multas y sanciones ya que actualmente se encuentra ejerciendo en la ciudad de Huancayo.
4. Cumplir con el cronograma de ejecución para evitar retrasos en la ejecución de la edificación y no pagar las multas acordados por la promotora.
5. En la parte de la estructura y arquitectura siempre verificar que se cumpla con los aceros requeridos y área adecuadas en los ambientes a construir, tener una buena comunicación con el supervisor y estructuralista para realizar algunos cambios según lo amerita la edificación.
6. Para verificar el asentamiento de la edificación siempre que se va a otorgar cargas (cargas vivas y cargas muertas) a la estructura comprobar los niveles en el primer nivel y el punto fijo que ubica fuera de la edificación.
7. Al inicio de la ejecución de la obra revisar los planos de estructura, arquitectura, instalaciones eléctricas y sanitarias para evitar cambios y modificaciones durante el proceso de construcción.
8. Realizar los trazos de los ejes para las columnas y placas por la mañana ya que el viento es menos desfavorable y antes que lleguen a laborar los trabajadores para que te sea un poco más fácil y que no haya obstrucciones en el techo.
9. En el caso de la nivelación para la altura de la edificación y confinamiento de los estribos en las columnas, placas, fondo de viga y encofrado de la losa aligerada, no solo confiar en el nivel de ingeniero ya que puede estar

descalibrado, verificar con distintas herramientas y equipos como los siguientes: nivel de mano, cordel, nivel laser y manguera de nivel.

10. En la parte de las instalaciones eléctricas y sanitarias, realizar todos los ensayos requeridos para evitar fugas y obstrucciones de las tuberías por lo mínimo un día antes del vaciado del concreto de la losa y contra piso.
11. En el vaciado de los elementos estructurales verificar constantemente el concreto premezclado, ya que en algunos casos hay trabajadores que los aumenta el agua al mixer para que llegue el *slump* requerido.
12. Antes del vaciado del concreto verificar que las tuberías colocadas se encuentren libres sin obstáculo alguna antes del bombeado de la mezcla, para evitar retraso en el vaciado, el fraguado acelerado en el mixer.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. SENCICO. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma E.6 Concreto Armado, Lima-Perú. 29. 978-9972-9433-4-8.
2. SENCICO. Norma técnica I.S.1. Instalaciones sanitarias para edificaciones, Lima-Perú 29. 978-9972-9433-4-8.
3. SENCICO. Resolución Ministerial N.11-26-Vivienda. Norma Técnica, E.7 Albañilería. Lima-Perú.
4. INDECOPI. Norma Técnica Peruana. NTP 37.31,22. Instalaciones eléctricas en edificios. Lima-Perú 22. 978-9972-664-31-1.
5. ACEROS Arequipa. *Construye seguro*. Manual del maestro constructor. Lima-Perú. Disponible en http://www.acerosarequipa.com/fileadmin/templates/AcerosCorporacion/PDF/MANUAL_MAESTRO_CONSTRUCOR.pdf; 9788492579846.
6. SENCICO. *Manual de preparación, colocación y cuidados del concreto*. Cartolan Editores SRL. 2014.
7. SENCICO. Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma G.5. Seguridad durante la construcción. Lima-Perú
8. MARIARI, C. Manual de albañilería. *Las instalaciones sanitarias en casa*. Sincoeditores. Lima-Perú diciembre 2014. 978-63-45283-3-8.
9. RAMOS, J. *Costos y presupuesto en edificaciones*. Lima-Perú. Macro E.I.R.L. 2015. 978-612-34-282-
10. SAN BARTOLOMÉ, A. *Construcciones de albañilería. Comportamiento sísmico y diseño estructural*. Lima-Perú, Fondo Editorial PUCP. Disponible de <http://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/72> 1994. 84-839-965-.
11. PEREZ, A. *El concreto armado en las estructuras*. Ed. Trillas SA. 2005. 9682465613
12. HURTADO, J. Norma técnica A.1. Condiciones generales de diseño. Lima-Perú. 2014; icg; 177617-1

ANEXOS

Anexo N.1. Formato de metraje de las actividades realizadas, por el personal contratado por la constructora y subcontratista por día

		CONSTRUCTORA OSIRIS SAC <i>"PROYECTANDO AL FUTURO"</i>		ACTIVIDADES REALIZADAS POR DÍA		
OBRA: BELLASIER						
TARRAJEO DEL 3ER NIVEL Dep 305						
responsable	SULLA VILLALVA EDER					
contratista	JUAN CONTRERAS MONTAÑEZ					
DESCRIPCION	CANTIDAD	LONGITUD	ALTURA/ANCHO	TOTAL M2		
TECHO		5.40	4.15	22.41		
		4.15	5.15	21.37		
		-1.84	1.93	-3.55		
		-1.85	1.93	-3.57		
		0.60	4.21	2.526		
		1.20	2.38	2.856		
		0.60	4.48	2.688		
		1.15	2.30	2.645		
		1.46	2.97	4.3362		
		1.81	2.65	4.7965		
		2.12	2.77	5.8724	62.3809	m2

Anexo N. 2. Formato de metraje de las actividades realizadas, por el personal contratado por la constructora y subcontratista por semana

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	#VARILLAS	Ø(")	LONGITUD	CUBRIMIENTO	GANCHO	TRASLAPE	LONGITUD PARCIAL	Ø(")						total kg
									3/8	12	1/2	5/8	3/4	1	
									0.56	0.888	0.994	1.552	2.235	3.975	
PLATEA INF	1 EJE X	22	5/8	11.05	0	0	0.85	261.8							406.31
	EJE X	16	5/8	10.95	0	0	0.85	188.80							293.02
	EJE X	21	5/8	11.00	0	0	0.85	248.85							386.22
	REF CENTRAL	58	5/8	4.50		0	0	261							405.07
	REF COLUMNMA	4	1/2	1.80	0	0	0	7.2							7.16
	REF COLUMNMA	8	1/2	1.80	0	0	0	14.4							14.31
	REF COLUMNMA	8	1/2	1.80	0	0	0	14.4							14.31
	1 EJE Y	44	5/8	12.00	0	0	0.90	567.6							880.92
PLATEA SUP	1 EJE X	22	5/8	11.05	0	0	0.85	261.8							406.31
	EJE X	16	5/8	10.95	0	0	0.85	188.8							293.02
	EJE X	21	5/8	11.00	0	0	0.85	248.85							386.22
	REF	18	1/2	2.25	0	0	0	40.5							40.26
	REF	18	1/2	2.25	0	0	0	40.5							40.26
	REF	4	1/2	2.25	0	0	0	9							8.95
	REF	4	1/2	2.25	0	0	0	9							8.95
	1 EJE Y	44	1/2	12.15	0	0	0.90	574.2							570.75
BURRITOS	GRANDE	80	1/2	1.50	0	0	0	120							119.28
	PEQUEÑO	75	3/8	0.65	0	0	0	48.75							27.30
															4308.60

Anexo N. 3. Informes mediante paneles fotográficos de actividades realizados por trabajadores de construcción de la empresa y de los subcontratistas

informe 1. Platea de cimentación. Obra: Residencial Bellasier

Para poder realizar la platea de cimentación en la obra Bellasier se tuvo que realizar las siguientes partidas:

1. Eliminación de materiales excedentes



Se tuvo que limpiar el terreno manualmente, eliminar los muros existentes con maquinaria, también quitar las plantas y árboles que se encontraron dentro del terreno a construir.

2. Elaboración de las calzaduras



Excavación de calzada 1er tramo

Largo =1.00 mts

Ancho =1.00 mts

Profundidad = 0.40 mts

Para poder realizar la excavación del terreno y evitar fallas, así como deslizamientos de los terrenos existentes (viviendas colindantes) se tuvo que realizar la excavación de las calzaduras intercaladamente en tres periodos hasta llegar el nivel indicado.





Excavación de calzada segundo tramo y vaciado con concreto ciclópeo.

Largo =1.00 mts

Ancho =1.00 mts

Profundidad = 0.60 mts





Excavación de calzada tercer tramo y vaciado con concreto ciclópeo.

Largo = 1.00 m

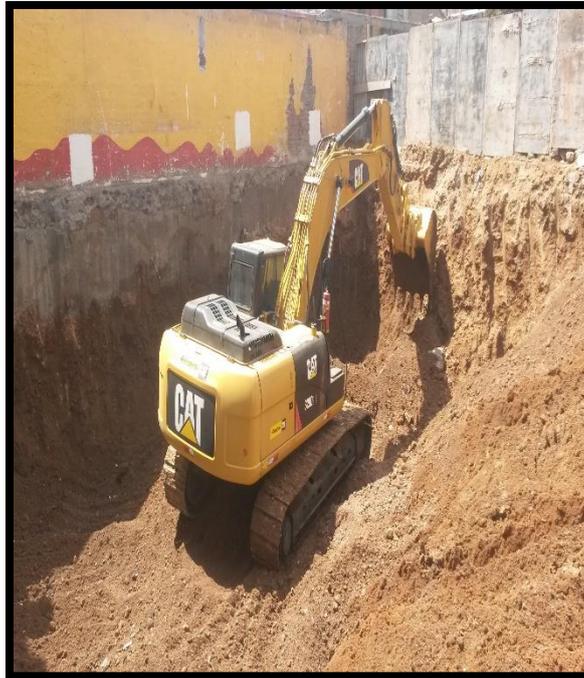
Ancho = 1.00 m

Profundidad = 0.80 m

3. Excavación del terreno con maquinaria



Se realizó la excavación con maquinaria para la construcción del sótano (cochera), con una altura aproximadamente -4,35 m del nivel +.



La capacidad de cada volqué para llevar el material suelto era de 13 m³ a 15 m³.



Después de haber excavado se tuvo que perfilar el terreno según las medidas indicadas en los planos para construir las placas de contención en el perímetro del terreno.

4: Perfilación y nivelación del terreno



Nivelación y colocado de puntos para poder vaciar el solado y poder realizar los trazos de las columnas y placas.



Compactado del terreno con el pato y vaciado del solado con un espesor de 0.10 m, para poder realizar los trazos de las columnas y placas.

La proporción de la mezcla fueron: 40 lampas de agregado x $\frac{1}{2}$ bolsa de cemento.

5. Platea de cimentación

Una vez realizado el vaciado del solado y trazado según las medidas de los planos para la ubicación de las columnas y placas se realizó el colocado de los aceros inferiores y superiores para el armado de la platea de cimentación.



Habilitado y colocado de los aceros de la malla inferior con sus refuerzos indicados en los planos de cimentación y armado de las columnas, placas con un recubrimiento de 8 cm del solado.



- Colocado y habilitado de los aceros de la malla superior según los planos estructurales también se colocaron los aceros conectores.
- Encofrado de los bordes de la platea de cimentación.



Colocado de las tuberías 3" hacia el pozo de colector de agua.



Verificación del concreto antes del vaciado de la platea de cimentación



Vaciado de la platea de cimentación con la empresa concretera Pisac con un concreto $f'c = 245$ a una altura de 1.05 m, en el cual se obtuvo 8 muestras para poder llevar a roturar y ver la resistencia del concreto.

Anexo N. 4. Acta de reunión de comité de seguridad y salud en el trabajo.

**ACTA DE REUNIÓN DE COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL
TRABAJO**

ACTA 5/CSST-OSIRIS 218

EMPRESA CONSTRUCTORA OSIRIS S.A.C.

Siendo las 6.pm del día 6 de agosto de 218, en las instalaciones de la EMPRESA CONSTRUCTORA OSIRIS S.A.C (Obra) ubicadas en Avenida Giráldez N.652 se encuentran reunidos de forma ordinaria y dan fe de ello los abajo firmantes como miembros del COMITÉ DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

REPRESENTANTES POR PARTE DE LA EMPRESA

NOMBRES Y APELLIDOS DNI CARGOS

JULIO OSCAR PARRAGA SALAZAR 19918145 RESIDENTE DE OBRA

EDER JULIAN SULLA VILLALVA 4559362 ASISTENTE DE RESIDENTE

ALEJANDRO TOLENTINO LEON (SUPLENTE) 2327 MAESTRO DE OBRA

MIEMBROS DE LOS TRABAJADORES

NOMBRES Y APELLIDOS DNI CARGOS

PEDRO ASTO AYOQUE 23645866 OPERARIO /CARPINTERO

DANIEL INGA YAURI 4695978 TOPOGRAFO

FRANK RICHARD ROMO C. (SUPLENTE) 45544841 OPERARIO

En la presente reunión se han tomado los siguientes acuerdos:

1. AGENDA

1. Informe sobre las personales que hayan sido sancionados.
2. Programación de la siguiente reunión.

2. DESARROLLO DE LA REUNION

El presidente del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo toma la palabra y da inicio a la reunión e indica que esta se llevara según la agenda propuesta.

Se presenta el informe de las personales que hayan sido sancionados, y se pregunta si hay alguna observación por parte de los representantes del comité, en cual se manifiesta que que retirar definitivamente, todos mencionan que están de acuerdo.

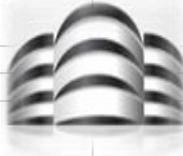
Se plantea la Próxima reunión para el lunes 2 de julio del 218 a las 6pm en instalaciones de la de la EMPRESA CONSTRUCTORA OSIRIS S.A.C (Obra) ubicadas en Avenida Giráldez N.652.

Todos los abajo firmes están de acuerdo.

Se Da por concluida l reunión y en señal de ello firman todos los involucrados.

3. FIRMAS DE LOS MIEMBROS DEL COMITÉ

Anexo N. 5. Formato de los *check list* de los equipos en obra

 <p>CONSTRUCTORA OSIRIS SAC "PROYECTANDO AL FUTURO"</p>	<p>INSPECCION TALADRO Y ROTOMARTILLO</p>	
OBRA:		
FECHA DE INSPECCION...../...../.....		
RESPONSABLE ALMACEN /USUARIO.....		
EMPRESA.....	N° SERIE.....	
RESULTADO DE INSPECCION:	SI PASA <input type="checkbox"/>	NO PASA <input type="checkbox"/>
<p>Nota : Si uno de los puntos no cumple con el estándar, la inspección NO PASA. Toda desviación de la realidad, deberá ser informada y reparada a la brevedad posible Dudas consultar al Experto en Prevención de Riesgos</p>		
FRECUENCIA : SEMANAL		
TALADRO MANUAL	SI	NO
OBSERVACIONES		
1. El cable eléctrico de conexión está en buenas condiciones.		
2. El mandril está en buen estado.		
3. Cuenta con llave p/abrir y cerrar el mandril. (en buen estado)		
4. El swich de encendido funciona correctamente		
5. El enchufe se encuentra en buen estado		
6. Cuenta con manilla de agarre.		
7. El usuario de la amoladora cuenta con elementos de proteccion personal requeridos p/la tarea		
7. El cableado de conexión se encuentra sin corte y buen estado		
PLAN DE ACCION O ACTIVIDAD	RESPONSABLE	STATUS
FECHA		
INSPECCIONADO		
POR:.....	CARGO:.....	FIRMA:

Anexo N. 6. Formato de registro de incidentes en la obra

 CONSTRUCTORA OSIRIS SAC "CONSTRUYENDO EL FUTURO"		REGISTRO DE INCIDENTES				CODIGO	OSIRIS-SST-R.-10		
						VERSION	0		
						VIGENCIA			
						PAGINA	1 DE 1		
DATOS DEL EMPLEADOR DE INTERMEDIACIÓN, CONTRATISTA, SUBCONTRATISTA, OTROS: (Rellenado para casos de trabajos terciarios)									
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL		RUC	DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)			TIPO DE ACTIVIDAD	Nº TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL		
CONSTRUCTORA OSIRIS		20601363285	AV.JOSE C.MARIATEGUI 2355 V.M.T.			CONSTRUCCION	48		
DATOS DEL TRABAJADOR: Rellenar sólo en caso que el incidente afecte a trabajador (es).									
APELLIDOS Y NOMBRES DEL TRABAJADOR						Nº DNI	EDAD		
ÁREA	PUESTO DE TRABAJO	ANTIGÜEDAD EN EL EMPLEO	SEXO F/M	TURNO D/T/M	TIPO DE CONTRATO	TIEMPO DE EXPERIENCIA EN EL PUESTO DE TRABAJO	Nº HORAS TRABAJADAS EN LA JORNADA LABORAL (Antes del suceso)		
INVESTIGACIÓN DEL INCIDENTE									
Nº TRABAJADORES PONTENCIALMENTE AFECTADOS						DETALLAR TIPO DE ATENCIÓN EN PRIMEROS AUXILIOS (DE SER EL CASO)			
Nº POBLADORES PONTENCIALMENTE AFECTADOS									
FECHA Y HORA EN QUE OCURRIÓ EL INCIDENTE				FECHA DE INICIÓ DE LA INVESTIGACIÓN			LUGAR EXACTO DONDE OCURRIÓ EL HECHO		
DÍA	MES	AÑO	HORA	DÍA	MES	AÑO			
DESCRIPCIÓN DEL INCIDENTE									
DESCRIPCIÓN DE LAS CAUSAS QUE ORIGINARON EL INCIDENTE									
MEDIDAS CORECTIVAS									
DESCRIPCIÓN DE LA MEDIDA CORRECTIVA A IMPLEMENTAR PARA ELIMINAR LA CAUSA Y PREVENIR LA RECURRENCIA				RESPONSABLE		FECHA DE EJECUCIÓN			ESTADO (realizada, pendiente, en ejecución)
						DÍA	MES	AÑO	
1.-									
2.-									
3.-									
4.-									
5.-									
Responsable de Registro									
Nombre:				Cargo:		Fecha:		Firma:	

Anexo N. 7. Formato de permiso de trabajo en altura

	CONSTRUCTORA OSIRIS SAC <i>"PROYECTANDO AL FUTURO"</i>	PERMISO DE TRABAJO ALTURA	
VALIDO PARA EL PERIODO, LUGAR, EQUIPO Y TRABAJO INDICADO			
Fecha:		Valido desde	Hasta
Sector/ Area de trabajo:			
Responsable del área			
Equipo específico objeto del trabajo:			
Descripción del trabajo a ejecutar			
.....			
LISTA DE VERIFICACION SUPERVISOR RESPONSABLE DEL AREA			
ITEM	DESCRIPCION	SI	N/A
1	El personal se encuentra afiliado a seguridad social		
1	Se encuentra realizado el ATS		
2	Se ha delimitado y aislado el área de trabajo		
3	La plataforma del andamio esta cubierta con tablonos y estos están sujetos debidamente		
4	El andamio está asegurado a una estructura fija		
5	El andamio está colocado sobre superficies estables, planas, niveladas y libres de obstáculos		
6	El andamio está en buenas condiciones de servicio, tiene estructura completas, está libre de rajaduras		
7	Los EPP son adecuados para la labor		
8	Los elementos para detención de caídas (arnés, línea de vida) están ubicadas fuera de la línea de fuego		
9	Las eslingas están amarradas por encima del punto de operación		
10	Las eslingas están libres de uniones y nudos		
11	La escalera portátil está en buenas condiciones de servicio, travesaños y parales sin fisura ni pinturas		
12	La escalera portátil tiene zapatas antideslizantes en la parte inferior y están sujetas en la parte superior		
13	El personal ha sido capacitado en relación con las actividades a desarrollar		
14	El amarre del cinturón de seguridad está sujetado de tal forma que el trabajador no caiga más de 1,5 m y no contacte ningún obstáculo o superficie en un nivel inferior		
15	El personal ha sido instruido en relación a los riesgos que pueden presentarse durante el trabajo		
16	El personal cuenta con todos sus elementos de protección personal adecuados a la labor		
17	Permite los factores externos realizar los trabajos con seguridad		
18	Los equipos y maquinarias se encuentran ubicados en un lugar seguro		
19	Los equipos y herramientas a utilizar se encuentran en óptimas condiciones		
20	Se verificó que no hay cables, cuerdas, basura, etc, en las áreas adyacentes que puedan causar una conflagración		
21	Se tiene claro un plan en caso de emergencia (vías de evacuación, ubicación de extintores, etc)		
22	Se tiene las hojas de seguridad de los productos químicos a utilizar		
	Requiere permiso adicional: TRABAJO EN CALIENTE		
PERSONAL AUTORIZADO PARA EJECUTAR LAS ACTIVIDADES			
	Nombre	Firma	
RESPONSABLES DE AUTORIZAR LOS TRABAJOS			
	Responsables	Nombre	Cargo
Observaciones			
CIERRE DEL PERMISO			
Fecha:	Hora:	Responsable del area	
Resp trabajo	Firma	Firma	

Anexo N. 8. Formato de análisis de trabajo seguro (ATS)

CONSTRUCTORA OSIRIS S.A.C. "CONSTRUYENDO EL FUTURO"			ANALISIS DE TRABAJO SEGURO (ATS)			CODIGO	
						VERSION	:00
						VIGENCIA	:16-07-2019
						PAGINA	:1 DE 1
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD:		RESPONSABLE DE AREA:		SUCURSAL:			
AREA:		RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD:		FECHA:	HORA DE INICIO:	HORA FINAL:	
PERSONAL EJECUTOR			EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL		EQUIPOS Y HERRAMIENTAS		
1.-		6.-					
2.-		7.-					
3.-		8.-					
4.-		9.-					
5.-		10.-					
NIVEL DE RIESGO:			IDENTIFICACION DE PELIGRO	RIESGOS ASOCIADOS	MEDIDAS DE CONTROL	OBSERVACIONES	
ALTO ()	MEDIO ()	BAJO ()					
ITEM	PASOS DE LA ACTIVIDAD						
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							