

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

IMPLEMENTACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PABELLÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y ADMINISTRATIVOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS. LIMA 2019.

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Freddy Mayolo Tarazona Cerna

Asesor:

Ing. Ruben Kevin Manturano Chipana

Lima - Perú

2021



DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado a Dios a las personas que amo en la vida “A MIS PADRES ” ,que siempre estuvieron ahí para brindarme toda su ayuda, depositaron su confianza en cada reto que se me presento sin dudar ni un solo momento en mi inteligencia y capacidad.

AGRADECIMIENTO

Este trabajo es el resultado del esfuerzo de mi persona, por esto agradezco a mis padres, hermanos, amigos enamorada y mi persona, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas.

A mis padres quienes a lo largo de toda mi vida han apoyado y motivado mi formación académica, creyeron en mí en todo momento y no dudaron en mis habilidades

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	10
RESUMEN.....	13
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	14
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	52
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....	85
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	194
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES.....	221
CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES.....	224
REFERENCIAS.....	226
ANEXOS.....	229

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Granulometría – Tamaño de las partículas	63
Tabla 2: Cartel de obra 3.20 x 6.40 m	109
Tabla 3: Almacén, oficina caseta guardianía	109
Tabla 4: Instalación provisional agua	109
Tabla 5: Instalación provisional energía eléctrica	109
Tabla 6: Trazo y replanteo inicial durante la ejecución de obra	110
Tabla 7: Señalización temporal de seguridad	110
Tabla 8: Mov. y dem. Materiales equipos herramientas	110
Tabla 9: Equipos de protección individual	111
Tabla 10: Limpieza del terreno manual	111
Tabla 11: Demolición de estructuras existentes	112
Tabla 12: Desinstalación de muro de Drywall	112
Tabla 13: Excavación masiva con equipo pesado para sótano	113
Tabla 14: Excavación manual para zapatas	113
Tabla 15: Excavación manual para cimientos	113
Tabla 16: Nivelación y compactación de terreno	114
Tabla 17: Acarreo de material excedente a zona de acopio	114
Tabla 18: Relleno compactado con material propio	115
Tabla 19: Eliminación material excedente	115

Tabla 20: Solado para cimentación C:H 1:12 e :0.10 m	116
Tabla 21: Falso piso de e: 0.10 m	116
Tabla 22: Concreto ciclópeo cimentación C:H 1:10 +30% PG max. 8”	117
Tabla 23: Encofrado cimiento corrido	117
Tabla 24: Sobre Cimiento Concreto Ciclópeo C:H 1:6 + 25% PM	118
Tabla 25: Encofrado y Desencofrado Sobre Cimiento	118
Tabla 26: Base de Afirmado e: 0.10 m	119
Tabla 27: Zapatas Concreto de f’c: 210 kg/cm ²	120
Tabla 28: Zapatas Encofrado	120
Tabla 29: Zapatas Acero f’y: 4200 kg/cm ² Grado 60	121
Tabla 30: Columnas Concreto de f’c: 280 kg/cm ²	122
Tabla 31: Columna Encofrado	122
Tabla 32: Columnas Acero f’y: 4200 kg/cm ² Grado 60	123
Tabla 33: Placas Concreto de f’c: 280 kg/cm ²	124
Tabla 34: Placas Encofrado y Desencofrado	125
Tabla 35: Placas Acero f’y: 4200 kg/cm ² Grado 60	126
Tabla 36: Vigas Concreto de f’c: 280 kg/cm ²	128
Tabla 37: Vigas Encofrado y Desencofrado	132
Tabla 38: Vigas Acero f’y: 4200 kg/cm ² Grado 60	136
Tabla 39: Losa Aligerada Concreto de f’c: 280 kg/cm ² e: 0.25 m.	142

Tabla 40: Losa Aligerada Encofrado y Desencofrado	145
Tabla 41: Losa Aligerada Acero f_y : 4200 kg/cm ² Grado 60	148
Tabla 42: Ladrillo Hueco de Arcilla de Techo 30 x 30 x 20 cm.	151
Tabla 43: Losa Maciza Concreto de f_c : 280 kg/cm ² e: 0.25 m.	154
Tabla 44: Losa Maciza Encofrado y Desencofrado losa Maciza	155
Tabla 45: Losa Maciza Acero f_y : 4200 kg/cm ² Grado 60	156
Tabla 46: Losa Maciza Concreto de f_c : 280 kg/cm ² e: 0.15 m.	157
Tabla 47: Losa Maciza Encofrado y Des. Losa Maciza e: 0.15m.	158
Tabla 48: Losa Maciza Acero f_y : 4200 kg/cm ² Grado 60 e:0.15 m	158
Tabla 49: Escalera Concreto de f_c : 280 kg/cm ²	156
Tabla 50: Escalera Encofrado y Desencofrado	160
Tabla 51: Escalera Acero f_y : 4200 kg/cm ² Grado 60	161
Tabla 52: Cisterna y Sala de Máquinas Concreto de f_c : 210 kg/cm ²	162
Tabla 53: Cisterna y Sala de MAquinas Encofrado y Desencofrado	162
Tabla 54: Cisterna y Sala Maquinas Acero f_y : 4200 kg/cm ² Grado 60	163
Tabla 55: Ascensor Concreto de f_c : 210 kg/cm ²	163
Tabla 56: Ascensor Encofrado y Desencofrado	164
Tabla 57: Ascensor Acero f_y : 4200 kg/cm ² Grado 60	164
Tabla 58: Columna de Amarre Concreto de f_c : 175 kg/cm ²	165
Tabla 59: Columna de Amarre Encofrado y Desencofrado	166

Tabla 60: Columna de Amarre Acero f'y: 4200 kg/cm ² Grado 60	167
Tabla 61: Vigas de Confinamiento Concreto de f'c: 175 kg/cm ²	169
Tabla 62: Vigas de Confinamiento Encofrado y Desencofrado	169
Tabla 63: Vigas de Confinamiento Acero f'y: 4200 kg/cm ² Grado 60	170
Tabla 64: Rampas de Acceso Concreto de f'c: 175 kg/cm ²	171
Tabla 65: Rampas de Acceso Encofrado y Desencofrado	171
Tabla 66: Rampas de Acceso Acero f'y: 4200 kg/cm ² Grado 60	171
Tabla 67: Cartel de Obra	172
Tabla 68: Almacén oficina y caseta de guardianía	173
Tabla 69: Instalación provisional de agua	173
Tabla 70: Instalación provisional de energía eléctrica	174
Tabla 71: Movilización y desmovilización de materiales, equipos y herramientas	174
Tabla 72: Equipos de protección individual	175
Tabla 73: Concreto ciclópeo para cimentaciones 1:10 +30% P.G	175
Tabla 74: Sobre cimiento concreto ciclópeo C:H 1:6 + 25% P.M	176
Tabla 75: Zapatas concreto f'c=210 kg/cm ²	177
Tabla 76: Columnas de concreto f=200 kg/cm ²	178
Tabla 77: Placas concreto f'c:280 kg/cm ²	179
Tabla 78: Vigas concreto f'c=280 kg/cm ²	180

Tabla 79: Losa aligerada h:0.20 m CONCRETO $f'c=280$ kg/cm ²	181
Tabla 80: Losa maciza concreto losas $f'c=280$ kg/cm ² e:0.25	182
Tabla 81: Losa maciza concreto losas $f'c=280$ kg/cm ² e:0.15	183
Tabla 82: Escaleras concreto $f'c =280$ kg/cm ²	184
Tabla 83: Cisterna y sala de máquinas concreto $f'c=210$ kg/cm ²	185
Tabla 84: Ascensor concreto $f'c=210$ kg/cm ²	186
Tabla 85: Columnas de amarre concreto $f'c=175$ kg/cm ²	187
Tabla 86: Vigas de confinamiento concreto $f'c=175$ kg/cm ²	188
Tabla 87: Rampas concreto $f'c=175$ kg/cm ²	189
Tabla 88: Resumen del Presupuesto General	197
Tabla 89: Presupuesto de la implementación y mejoramiento de la infraestructura del pabellón de servicios académicos y administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.	198

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ampliación de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado	17
Figura 2: Coordinaciones previas al inicio de jornada laboral	18
Figura 3: Sistema de Agua Potable y Alcantarillado	18
Figura 4: Vaciado de concreto en cimentación	19
Figura 5: Desencofrado de columnas	19
Figura 6: Encofrado de Placas	20
Figura 7: Culminación del Proyecto	20
Figura 8: Inauguración del Proyecto el distrito de Olleros-Huaraz-Áncash	21
Figura 9: Inauguración del Proyecto el distrito de Olleros-Huaraz-Áncash	21
Figura 10: Primera piedra del Proyecto el distrito de Olleros-Huaraz-Áncash	22
Figura 11: Demolición y construcción de departamentos en SJL-Lima	22
Figura 12: Demolición y construcción de departamentos en SJL-Lima	23
Figura 13: Demolición y construcción de departamentos en SJL-Lima	23
Figura 14: Terreno a nivel natural	24
Figura 15: Encofrado de vigas	24
Figura 16: Techo aligerado antes del vaciado de concreto	25
Figura 17: Organigrama de F&AT INGENIEROS CONTRATISTAS EIRL	27

Figura 18: Crecimiento PIB Sector Construcción (Variación anual , 2016 – 2019)	41
Figura 19: Instituciones Educativas Públicas que requieren reparación total o parcial	44
Figura 20: Zonas Sísmicas	65
Figura 21: Planteamiento del programa	93
Figura 22: Facultad de Ciencias Biológicas – UNMS	95
Figura 23: Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM – Elevación	96
Figura 24: Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM – Cortes	97
Figura 25: Secuencia lógica de programación del proyecto.	99
Figura 26: Secuencia lógica de programación del proyecto.	100
Figura 27: Secuencia lógica de la programación del proyecto.	101
Figura 28: Diagrama Gantt del Proyecto.	102
Figura 29: Ubicación del proyecto	103
Figura 30: Inicio del proyecto.	104
Figura 31: Trabajo de campo.	105
Figura 32: Trabajo de campo.	106
Figura 33: Herramientas utilizadas durante la ejecución del proyecto.	190

Figura 34: Elementos para la culminación del proyecto.	192
Figura 35: Presupuesto General del Mejoramiento de la Infraestructura del Pabellón de Laboratorios.	216
Figura 36: Resumen del Presupuesto Base para la Implementación y Mejoramiento de la Infraestructura del Pabellón de Servicios Académicos y Administrativos	217
Figura 37: Rendimiento de cuadrilla para el avance de obra	220

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo de suficiencia profesional tiene el propósito mostrar lo Implementado y Mejorado de la Infraestructura del Pabellón de Servicios Académicos y Administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, para ser usado como Áreas administrativas, optimizando espacios existentes y dotándose de los espacios requeridos para que de esta manera se dé un mejor servicio a los alumnos, y alcanzar una infraestructura física ad-hoc al principal objetivo universitario: la excelencia académica.

El mismo se ha desarrollado en forma coordinada con los usuarios y representantes de las áreas académicas y autoridades de la Facultad quienes dieron a conocer los requerimientos y características de cada uno de los ambientes solicitados y con los profesionales que desarrollaron el estudio de pre factibilidad del proyecto (Oficina de Proyectos de Inversión) sobre la base de los planos existentes del proyecto original y con las limitaciones que conlleva el remodelar y ampliar una estructura existente.

Los trabajos de ejecución del proyecto comprenden las especialidades de arquitectura, estructuras instalaciones eléctricas e instalaciones sanitarias las cuales se han acondicionado en lo que corresponde a la estructura existente, la edificación de la Facultad de Ciencias Biológicas consta actualmente de dos pabellones, los cuales serán denominados como Bloque 1 y 2. En los Bloques 1 y 2 se encuentran las oficinas administrativas de la facultad, las cuales pasaran a ser reinstaladas en otros ambientes. La estructura tiene capacidad ante sismos severos en ambos sentidos. Se diseñan muros y columnas de acuerdo al análisis sísmico.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años los investigadores en el área de mecánica estructural, han ido incrementando diversos cuidados, con la finalidad que los edificios sean diseñados acorde con los requerimientos mínimos de fuerzas laterales de los códigos de diseño. Recientes sismos han mostrado que los edificios diseñados y construidos de acuerdo a los códigos más recientes proveen una buena respuesta, pero el costo de recuperación de daños y el tiempo necesario para implementar estas reparaciones son más grandes que las anticipadas. Diversos esfuerzos en Estados Unidos, Japón y Rusia, se han centrado en desarrollar criterios de diseño sísmico y procedimientos para asegurar objetivos específicos de diseño, lo cual concluyen que el incremento de las fuerzas de diseño no mejora todos los aspectos del desempeño (Herrera, 2017)

Actualmente las infraestructuras educativas, con relevancia las que tienen antigüedad, en gran porcentaje se pueden encontrar en un estado crítico, partiendo desde su diseño, estas no están cumpliendo con el reglamento, ya que por reducir gastos de materiales y en mano de obra, durante su ejecución las empresas a cargo de la ejecución de estas, también reducirán los mismos gastos, es ahí donde ya se está ejecutando mal el trabajo, por lo que las instituciones llegan a tener problemas muy frecuentemente, además en casos de sismos, estas no soportarían una de magnitud media. La infraestructura moderna tiene un gran impacto en la educación, ya que brindando buenos servicios (aulas, laboratorios, losa deportiva, áreas verdes, servicios higiénicos, sala de cómputo, etc), estos contribuyen no solo al desarrollo sino a motivar a los estudiantes, ya que uno teniendo un buen ambiente tiende a sentirse más cómodo y seguro. Realizar un buen diseño y/o

mejoramiento de una infraestructura implica realizar una buena construcción, cumpliendo correctamente con muchos aspectos constructivos, como el tiempo de construcción, el costo y no olvidar la seguridad que se tiene que tener en dichas construcciones. (Delgado, 2020)

En consecuencia, siguiendo la línea del progreso y tendiendo a ubicarse a la par con los nuevos avances científicos y tecnológicos, a la población estudiantil de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos se vió en la necesidad de otorgarle la “Implementación y Mejoramiento de la Infraestructura del Pabellón de Servicios Académicos y Administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima 2019”, ya que la Biología es también “una disciplina altamente experimental, y dado que actualmente para manejar y/o analizar algún evento propio de esta ciencia, se requiere del trabajo en un área con óptimas condiciones académicas. Por tal motivo, se considera que la implementación y mejoramiento de la infraestructura del pabellón de servicios académicos y administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos beneficiará a los estudiantes en el aprendizaje del área de las ciencias biológicas. (García, 2018, pág. 16)

1.1.Descripción de la empresa.

Los orígenes de este equipo de trabajo se remontan al año 2013, año en que nace la empresa como F&AT INGENIEROS CONTRATISTAS EIRL empresa de carácter familiar, que en un origen se orientó a la Elaboración de proyectos y Ejecución de Obras Privadas y Obras públicas. Nuestro personal cuenta con más de 20 años de experiencia en

Obras Civiles que con su experiencia se integran al Grupo F&AT INGENIEROS

CONTRATISTAS EIRL, Ingenieros para brindar servicios de calidad y garantía.

Trabajamos cumpliendo a cabalidad las normas técnicas y exigencias de calidad y

seguridad, pero sobre todo, nos aseguramos de cumplir y exceder la plena satisfacción de

nuestros clientes. F&AT INGENIEROS CONTRATISTAS EIRL, está conformada por un

equipo multidisciplinario de profesionales con amplia experiencia en los temas

mencionados. F&AT INGENIEROS CONTRATISTAS EIRL, es una empresa de

consultoría en proyectos de ingeniería y construcción, que está en busca del Desarrollo

Sostenible en cada una de los proyectos que Gerencia y Ejecuta.

Nuestro crecimiento sostenido es consecuencia del compromiso y enfoque directivo que se ha constituido, cumpliendo a cabalidad todos los objetivos planteados y ofreciendo a nuestros clientes verdaderas soluciones integrales en construcción de obras civiles con calidad, garantía de seguridad, durabilidad, economía y eficiencia comprobada, asimismo, el cambio constante del mercado lo que nos obliga a competir en las diferentes licitaciones del sector construcción, requiere que las empresas se actualicen en forma constante, por motivo de este cambio y con el objetivo de configurar una nueva imagen de excelencia en el sector construcción, realizamos un continuo proceso de planeamiento, superación técnica, administrativa y de servicio al Cliente mediante la innovación.

En conjunto con nuestro equipo de profesionales, técnicos y administrativos, nos motivamos por cumplir en forma continua cada uno de nuestros procesos, trabajando también con consultores, subcontratistas y proveedores, en un trabajo conjunto para ser un

equipo competitivo en el círculo de las edificaciones, ya que sabemos que el subcontratista es el principal socio del contratista.

El trabajo de la compañía está basado en los principios éticos y valores profesionales, fundamentados por nuestro código de conducta y políticas de calidad, eficiencia, seguridad y salud ocupacional, medio ambiente, dando de esa manera una mejor atención y servicio al cliente. Nuestro compromiso es “construir la mejor experiencia” para los clientes y equipo técnico.

Según las últimas experiencias en ejecución de obras, se pueden nombrar las siguientes:

- ESQUEMA VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO –DISTRITO DE CALLAO-SAN MARTIN DE PORRES.



Figura 1. Ampliación de los Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado



Figura 2. Coordinaciones previas al inicio de jornada laboral



Figura 3 . Sistema de Agua Potable y Alcantarillado

- MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS ACADÉMICOS Y ADMINISTRATIVOS DE
LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS EN LA UNMSM.



Figura 4. Vaciado de concreto en cimentación



Figura 5. Desencofrado de columnas



Figura 6. Encofrado de Placas



Figura 7. Culminación del Proyecto

- LAS PRADERAS DE NUEVO OLLEROS (60 VIVIENDAS)



Figura 8. Inauguración del Proyecto el distrito de Olleros-Huaraz-Áncash



Figura 9. Inauguración del Proyecto el distrito de Olleros-Huaraz-Áncash



Figura 10. Primera piedra del Proyecto el distrito de Olleros-Huaraz-Áncash

- CONSTRUCCIÓN DE DEPARTAMENTOS EN SJL- LIMA



Figura 11. Demolición y construcción de departamentos en SJL-Lima



Figura 12. Demolición y construcción de departamentos en SJL-Lima



Figura 13. Demolición y construcción de departamentos en SJL-Lima

- CONSTRUCCIÓN SALON DE RECEPCIONES DIAMOND



Figura 14. Terreno a nivel natural



Figura 15. Encofrado de vigas



Figura 16. Techo aligerado antes del vaciado de concreto

1.2. Objetivo de la empresa.

Ser una compañía con potencial para brindar el servicio necesario y adecuado en el sector construcción, satisfaciendo en todos los aspectos las exigencias y menester de nuestros clientes, ofreciendo consultorías de proyectos, estudios de ingeniería y ejecuciones de obras con soluciones confiables, económicas y eficientes

1.3. Alcances de la empresa.

Tenemos la suficiencia gerencial, profesional, operacional, ética, administrativa y financiera para realizar proyectos de colosal envergadura, garantizando los más altos patrones de aseguramiento y control de calidad, seguridad y salud en el trabajo e impacto ambiental, así como la responsabilidad de las normativas legales vigentes, así como

también cuenta con el equipo técnico absolutamente calificado para la realización de distintos tipos de proyectos.

1.4.Valores.

Constructora **F&AT INGENIEROS CONTRATISTAS EIRL**, en su deseo de cumplir en los tiempos establecidos las responsabilidades adquiridas y teniendo en cuenta como prioridad los clientes los cuales son la razón de ser y fortaleza para alcanzar las metas de los objetivos trazados, promoviendo los siguientes valores como: profesionalismo, honradez, responsabilidad, respeto por las personas y las normas.

1.5.Misión.

Somos una empresa especializada en Consultoría, Ingeniería de Construcción, Servicios, Supervisión y Gerencia de Proyectos que equilibra las demandas concurrentes de calidad, alcance, tiempo y costes; adaptando las especificaciones, los planes y el enfoque a las diversas inquietudes y expectativas de nuestros clientes. Trabajando en un entorno que motiva y desarrolla a nuestro personal y respetando el medio ambiente en que nos desarrollamos, generamos utilidades para mantener la solidez financiera e impulsar el crecimiento y retribuir adecuadamente a nuestros accionistas.

1.6.Visión.

Ser reconocidos como la mejor Empresa de Consultoría, Ingeniería de Construcción, Servicios, Supervisión y Gerencia de Proyectos, en base a nuestro factor humano, políticas de calidad, seguridad y medio ambiente, cumpliendo a cabalidad y puntualidad nuestros compromisos.

1.7. Organigrama.

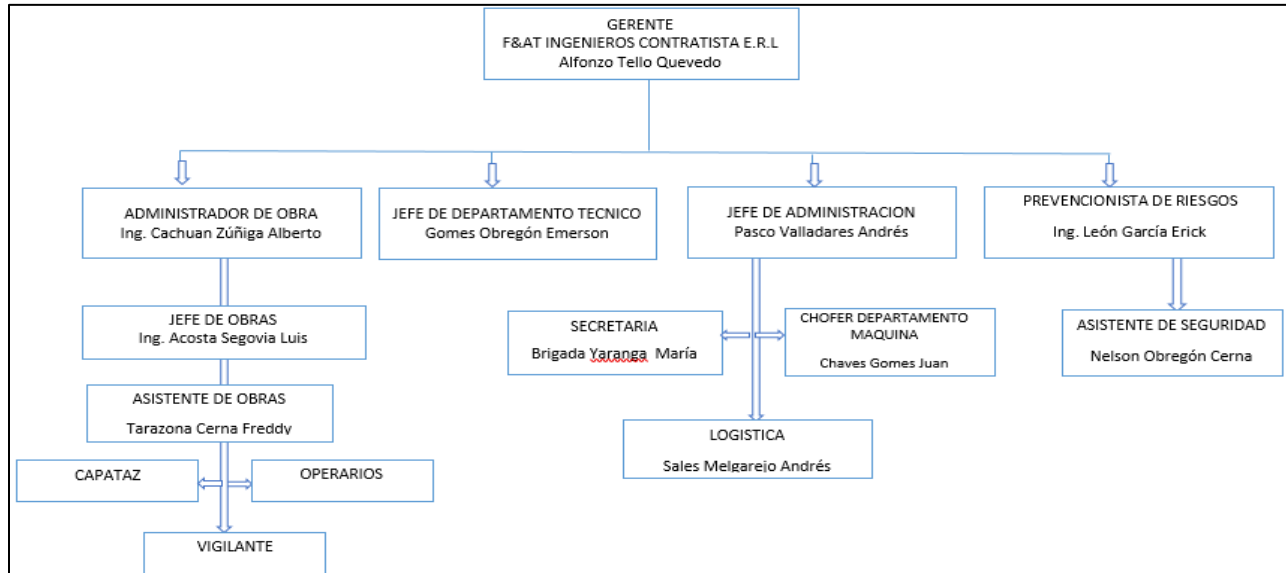


Figura 17. Organigrama de F&AT INGENIEROS CONTRATISTAS E.I.R.L

1.8. Antecedentes.

1.8.1. Antecedentes internacionales.

Según (Zamora, 2018) en su investigación llamada “MODELO PARA LA PLANIFICACIÓN DE OBRA DE CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES BAJO EL ENFOQUE DEL PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE -PMI”. Universidad Santo Tomás, Bogotá, Colombia. La finalidad de esta tesis es diseñar un modelo de planificación de obra de construcción basado en el enfoque del PMI. Las organizaciones en mundo actual, donde la globalización en todas sus manifestaciones afecta de manera directa e indirecta la gestión empresarial, un permanente diagnóstico organizacional que permita identificar amenazas y fortalezas del entorno local, regional, nacional e internacional, es una necesidad latente, por cuanto los mercados son cambiantes y están influenciados por los cambios económicos, políticos, sociales, culturales, tecnológicos y medio-ambientales,

y por lo tanto, las empresas debe evaluar para tomar decisiones oportunas para aprovechar las nuevas oportunidades o minimizar riesgos frente a las amenazas de factores exógenos a la firma, especialmente en el ramo de la construcción, donde sus indicadores y tendencias dependen de situaciones coyunturales de la economía del país. Del diagnóstico realizado al sector de la construcción, se estableció grandes deficiencias en la gestión de proyectos puesto que las obras de infraestructura se siguen ejecutando bajo principios tradicionales y no se incorporan referentes generalmente aceptados en el ámbito internacional, como Normas ISO en Gestión de Proyecto o lineamientos del PMBOK® del PMI®, lo cual redundando en mayores costos, tiempos, calidad y eficiencia en la utilización de recursos humanos, materiales y de conocimiento.

Esta investigación resulta importante debido a su gran aporte teórico en cuanto a metodología aplicada, utilizando el análisis respectivo los proyectos pueden entregar su promesa, evitando fallas en su confección, ejecución, seguimiento y monitoreo, adoptando e implementando estándares internacionales no solo en calidad como las Normas ISO sino también en Gestión de Proyectos como el PMBOK® del PMI®, y así estar a la vanguardia de las exigencias del mercado cada vez más globalizado.

Asimismo, (Franco y Mendoza, 2017) en su tesis llamada “DISEÑO DE UNA METODOLOGÍA BASADA EN LEAN CONSTRUCTION PARA LOS PROCESOS DE CONSTRUCCIÓN EN LA EMPRESA CPI”. Universidad Piloto de Colombia. En esta tesis los autores diseñan una propuesta metodológica para estandarizar los procesos de los proyectos en construcción para la empresa CPI, basada en las mejores prácticas de LEAN CONSTRUCTION; pues de estas dependen que un proyecto cumpla con los objetivos

previstos inicialmente y se llegue a una ejecución favorable aportando para el proyecto resultados positivos. Al tomar a la empresa CPI, como muestra poblacional para las empresas PYME de construcción, tienden a no aplicar una metodología basada en buenas prácticas, sino al contrario desarrollan proyectos con métodos tradicionales, con culturas organizaciones tradicionales, sin control de desperdicios y buscando la mínima utilidad. La guía para la dirección de proyectos PMBOK, genera grandes beneficios para la planeación, ejecución control y cierre de los proyectos, sin embargo es una metodología que por sus conceptos y sus desarrollos técnicos no es ágil, lo que perjudica el tiempo para proyectos que tienen grandes restricciones como los de construcción, a diferencia de la metodología LEAN CONSTRUCTION, la cual identifica conceptos claves para el proyecto y sobre esto, desarrolla y ejecuta el mismo buscando como fin el continuo mejoramiento.

Esta investigación resulta importante debido a su gran aporte teórico en cuanto a metodología aplicada, además se evidencian herramientas que analizan no sólo la factibilidad de desarrollar proyectos con esta metodología, sino que también promueve una cultura organizacional que está dirigida a la mejora continua, mejorar la cadena de valor y disminuir al máximo los desperdicios.

Así como también en su investigación (Del Toro, 2019), en su estudio de investigación titulado “MEJORA EN LA CONSTRUCCIÓN POR MEDIO DE LEAN CONSTRUCTION Y BUILDING INFORMATION MODELING: CASO ESTUDIO”. En este estudio el objetivo fue Implementar conceptos de LC (*Lean Construction*) y BIM (*Building Information Modeling*) a la gestión administrativa del proceso constructivo de vivienda popular (hasta 42.50 m² y 200 salarios mínimos) llevado a cabo en Torreón,

Coahuila, México, para evaluar posibles beneficios económicos y de tiempo en la realización de la edificación, concluyendo que con la implementación de LC y BIM se obtuvo como resultado una optimización importante en el tiempo de construcción, se redujo lo establecido por la desarrolladora para terminar las 24 viviendas de 14 semanas, a concluirse con la nueva programación en 11 semanas. **Ahorro en tiempo de un 26.56%**, lo que repercute en una disminución del precio de venta de la vivienda al reducir los costos indirectos y directos de mano de obra. El análisis general de las cartas de balance elaboradas demostró que el TP de la obra se situó en un 43%, el TC rondó un 25% y el TNC un 32%, último concepto muy alto. En la Tabla 2 se muestra la relación de los TNC de las actividades revisadas, indicando según los resultados encontrados, que tiempo es el que debió de haberse ocupado. Durante el tiempo que se realizaron los análisis de las actividades, la toma y clasificación de los tiempos, se pudo observar diferentes situaciones que bien podrían indicar mala gestión en el proceso de construcción de las viviendas. Una de las causas que más repercutieron en este desarrollo es que los supervisores desconocen los rendimientos que deberían de tener cada cuadrilla de obreros, se basan solo en la experiencia obtenida a través de los años en esta industria. Desconocer rendimientos de los trabajadores provoca que el abastecimiento de los materiales no sea adecuado, el atraso es totalmente responsabilidad de los supervisores. Los obreros al no contar con el material para realizar sus actividades disminuían considerablemente el Trabajo Productivo, aumentando el Trabajo no Productivo que tiene como consecuencia la pérdida de tiempo y dinero.

Esta investigación resulta importante debido a su gran aporte teórico en cuanto a metodología aplicada, además de identificación oportuna de eventos que podrían haberse traducido en pérdidas de tiempo y dinero, relacionados con una mala gestión, provocando la disminución en la calidad del producto.

Además (Martínez y Avilés, 2019), en su tesis denominada “PROPUESTA DE ANTEPROYECTO ARQUITECTÓNICO DE UN EDIFICIO PARA LA EXTENSIÓN CULTURAL Y DEPORTES EN LA UNAN-MANAGUA” Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua - Managua. En esta tesis los autores elaboraron una propuesta de anteproyecto arquitectónico de un edificio para la Dirección de Extensión Cultural y Deportes, ubicado en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua-Managua, Recinto Universitario Rubén Darío. El estudio funcional, formal y estructural de los modelos análogos fue fundamental para retomar los aspectos más importantes y de esta manera enriquecer el desarrollo del anteproyecto arquitectónico para la Dirección Extensión Cultural y Dirección de deportes de la UNAN-Managua, retomando de los modelos: la distribución de los espacios en edificios separados como en el modelo internacional, la utilización de terraza techada y uso de materiales livianos como en el modelo nacional y por supuesto la integración de ambas áreas de cultura y deportes que se pudo determinar en ambos modelos. El terreno donde se realizó la propuesta es el más idóneo por estar ubicado en un sitio estratégico dentro del RURD que permite una buena accesibilidad ya sea caminando o en vehículo, posee también una topografía bastante regular, con pendiente de 4.38% por lo tanto no limita la forma del diseño en el conjunto, y no presenta limitantes en cuanto a flora y fauna.

Esta investigación resulta importante debido a su gran aporte teórico en cuanto a metodología aplicada, además de mejorar las condiciones de sus usuarios en los tres aspectos que son funcional, formal y estructural, brindando un confort espacial, acústico y ambiental para cada área que la compone.

De acuerdo a (Orellana, 2017) en su investigación autorizada “EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO SÍSMICO DE UN EDIFICIO ESENCIAL APORTICADO DE HORMIGÓN ARMADO SEGÚN LA NORMA ECUATORIANA DE CONSTRUCCIÓN (NEC-SE-RE, 2015)” Universidad de Cuenca, Ecuador, cuyo objetivo principal fue la evaluación de desempeño sísmico de un edificio esencial aporticado de hormigón armado según la Norma Ecuatoriana de Construcción (NEC-SE-DS 2015), y cuyas conclusiones a las que arribaron fueron que el desempeño de la edificación refleja la capacidad de disipación de energía de la misma, por medio de la formación de las rótulas plásticas. Durante los análisis no lineales realizados se observó que cuando la edificación alcanza su punto de desempeño o desplazamiento máximo las rótulas plásticas se formaron primero en las vigas, por lo tanto, se concluye que la edificación cumple con el criterio columna fuerte-viga débil. Los puntos de desempeño obtenidos por los análisis no lineales guardan coherencia con la literatura; ya que el desplazamiento máximo de la edificación (desplazamiento máximo por piso) y por ende las derivas de entrepiso obtenidas por el Análisis dinámico no lineal (ADNL) son menores que las obtenidas por los análisis no lineales de espectro capacidad (ATC 40 y FEMA 440). Aquí radica el beneficio y la utilidad de la aplicación del ADNL, porque permite determinar con mayor certeza los desplazamientos en la edificación. Esto permite utilizar menores refuerzos y secciones de

los elementos estructurales en el diseño de nuevas edificaciones, debido a que el análisis es más exacto y reduce la mayoración por seguridad que tiene el Análisis estático no lineal (AENL). El comportamiento global de la edificación es inadecuado, porque presenta ruptura o falla en todos los elementos vigas; por lo tanto, la estructura queda muy inestable o colapsada. Además, estas fallas provocaron que la edificación no alcance más desplazamiento, por lo que las derivas no superaron el límite máximo permisible de 2.00% que indica la NEC-SE-DS, con valores de 1.84%, 1.80% y 1.77% para los análisis ATC 4, FEMA 440 y ADNL respectivamente. De acuerdo a la curva de capacidad la edificación incursiona en el rango inelástico, pero con una ductilidad global de 3.2, cuando la NEC-SE-RE recomienda una ductilidad global mayor a 4. Esto significa que los elementos estructurales han fallado antes que se alcance el desplazamiento máximo para el cual fue diseñada la edificación.

Esta investigación resulta importante debido a su gran aporte teórico en cuanto a metodología aplicada, además del oportuno diagnóstico de que esta edificación no cumple con los parámetros de desempeño establecidos para una estructura esencial, porque no será capaz de seguir soportando las cargas de gravedad luego del movimiento sísmico. Además, esta edificación no cumpliría el nivel de desempeño para otra categoría de estructura, ya que sufrió daños solo con las cargas de gravedad debido a que las secciones y armados son muy bajos.

1.8.2. Antecedentes nacionales:

Por su parte (Tiburcio, 2019), en su trabajo de investigación “GESTIÓN DE CALIDAD Y CONTROL DE ESTRUCTURAS EN LA CONSTRUCCIÓN DEL

PABELLÓN LAURA ESTER RODRÍGUEZ DULANTO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE BARRANCA, 2019”. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, cuyo objetivo principal fue determinar la relación significativa entre la gestión de la calidad y control de estructura en la construcción del pabellón “Laura Ester Rodríguez Dulanto” de la Universidad Nacional de Barranca, 2019, y cuyas conclusiones a las que arribaron fueron que la gestión de calidad en nuestra investigación abarca desde la planificación, aseguramiento de la calidad y control de calidad para ejercer una mejora continua llevando controles mediante formato, Check List, inconformidades, y medidas correctivas inmediatas durante toda la ejecución de la obra. Resultados similares obtenidos (Alarcón R. & Azcurra L, 2016) quien concluye diciendo: En la investigación del autor las variables poseen relación estadística, de causa y efecto hallados en el proceso de investigación, afirma mediante este resultado que no se está realizando una adecuada gestión de calidad, puesto que se encontraron hallazgos como cangrejas, secreciones, disconformidades de las partidas y especificaciones en los planos, inadecuados manipulación de todos los proceso durante la construcción del proyecto. Aquellas no conformidades planteadas poseen una relación directa con los procesos de la gestión de la calidad puesto que no se están realizando y aplicando en la ejecución del todo el trabajo ejecutado. El total del desarrollo de aquellos procedimientos de las acciones correctivas se afirmamos no están siendo aplicadas de la mejor manera posible puesto que tiene relación y esto nos da a entender que falta aplicación de los procesos de la gestión de calidad. En la planificación de la calidad se toma en cuenta la cantidad de actividades a realizar y por cada uno de ellos se lleva controles adecuados a lo establecido en la planificación de cada

uno de ellas las medias preventivas y correctivas el cual llevan a la mejora continua de la organización, de ellas resultaron 5 enfoques respecto al cliente el N°GAP es 14, respecto al proceso N°GAP es 52, respecto al recursos N°GAP es 24, respecto al sistema N°GAP es 84, respecto a estrategias N°GAP es 36; que las brechas por cerrar oscilan entre el 54% (la menor brecha) para enfoque al cliente y 86% (la mayor brecha) para enfoque a la estrategia gerencial. Resultados similares obtenidos (Soto, 2019) concluye diciendo: El sector construcción es muy particular frente a otras industrias tradicionales, presenta grandes diferencias desde el punto de vista organizacional y estructural las cuales están muy marcadas deben ser consideradas en su totalidad antes de aplicar cualquier conocimiento o procedimiento. La calidad contribuye considerablemente en los procesos e imagen de las empresas, especialmente si se considera que los clientes son, cada vez, más exigentes y demandan productos o servicios que satisfagan totalmente sus necesidades y califiquen con buenas estructuras. El aseguramiento de la calidad en nuestro proyecto de investigación de ellas resultaron 5 enfoques respecto al cliente es 920 unidades, respecto al proceso es 24 unidades, respecto al recursos es 650 unidades, respecto al sistema es 80, respecto a estrategias es 600; Resultados similares obtenidos (Condori, 2017) concluye diciendo: se comprueba la hipótesis planteada el cual es rechazada debido a que se encontró un 30% de las empresas dedicadas al rubro de construcción de edificaciones bajo modalidad de obra por contrato, cuentan con un plan de aseguramiento de la calidad (PAC) sin embargo el 70% de las empresas en la región indica que no tiene documentado un plan de aseguramiento de la calidad. La muestra encuestada en nuestro estudio indica que el 80% de las empresas constructoras de edificaciones en la región Puno no cuentan con un

sistema de gestión de calidad documentado, es así que el 90% de las mismas no tienen certificado ISO9001; en tal sentido podemos concluir que el sector construcción no se está tomando la gestión de calidad como parte del desarrollo o como un tema importante durante el desarrollo dentro de la organización, debido a la alta difusión de la gestión de calidad en este sector y una pobre asignación de recursos por parte del nivel gerencial de las empresas las cuales tienen una falencia de cultura de calidad y compromiso con la gestión de calidad. El control de la calidad se basó en cantidades de inconformidades por diferentes circunstancias de las cuales se detallan a continuación resultando 5 enfoques respecto al cliente es 3 unidades, respecto al proceso es 13 unidades, respecto al recursos es 28 unidades, respecto al sistema es 14, respecto a estrategias es 14 Resultados similares obtenidos (Galeno, 2011) concluye diciendo: En los diferentes formatos que posee la constructora se evidenció los diferentes procedimientos de las actividades que controlan de acuerdo a protocolos para obtener la buena calidad en el proceso constructivo en toda la estructura del proyecto. No se evidenciaron problemas durante la ejecución y luego de la ejecución de la construcción siendo este comportamiento de la estructura y no nos pone en riesgo a la estructura de la edificación. Siendo el acopio de los materiales el mayor sustento para la ejecución y construcción de la infraestructura del proyecto con material de concreto armado.

Al mismo tiempo (Sosa, 2016), en su trabajo de investigación denominada “INFLUENCIA DE UNA RESIDENCIA UNIVERSITARIA EN EL REDIMIENTO ACADEMICO EN LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA EN EL AÑO 2016” , Universidad Nacional de Piura , cuyo objetivo principal es

demostrar que la Existencia de una Residencia Universitaria aportara en la mejora de su Rendimiento Académico de los Estudiantes de la Universidad Nacional de Piura en el año 2016, y cuyas conclusiones a las que arribaron fueron que la existencia de una residencia universitaria, entonces SI mejorará el rendimiento académico de Jos estudiantes de la universidad nacional de Piura en el año 2016. Se determinó que si influirá el uso de una residencia universitaria aportando el Óptimo rendimiento académico de los estudiantes de la universidad nacional de Piura en el año 2016.

Mejorará el rendimiento académico de Jos estudiantes de la universidad nacional de Piura en el año 2016.

También (Gómez Choquejauca, 2016), en su tesis llamada “MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE EDIFICACIONES PARA MEJORAR EL PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA GESTIÓN DE OPERACIONES EN LA FASE DE EJECUCIÓN” , Universidad Privada de Tacna, cuyo objetivo principal fue desarrollar un modelo de gestión de proyectos en edificaciones que permita mejorar el planeamiento y control de la gestión de operaciones en la fase de ejecución con el enfoque de contratista alineado a estándares internacionales como el modelo del PMI y la filosofía LEAN CONSTRUCTION, y cuyas conclusiones a las que arribaron fueron que se desarrolló un Modelo de Gestión para sistematizar y ordenar el planeamiento y control de un proyecto de edificación alineado a los requerimientos de los profesionales y empresas del sector construcción, este modelo es flexible y mejorable en ese sentido servirá a todos las organizaciones que ejecuten proyectos de edificaciones. De los profesionales encuestados el 97% considera que se debe planificar los proyectos de edificaciones con una

metodología y para ello además deberá tenerse experiencia para una adecuada ejecución de lo planificado, asimismo el 80% que sin una adecuada metodología de gestión la planificación es ineficiente y ello genera proyectos fuera del alcance, tiempo y costos. En este sentido muchos profesionales tiene la experiencia y la presente investigación pretende aportar con la metodología estándar para que sea utilizada por dichos profesionales como una guía o referencia a seguir. Se diseñaron procesos, procedimientos y formatos según el ciclo de vida de un proyecto de edificación en todos los grupos de procesos tales como el inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control y cierre. Este conocimiento desarrollado servirá para la gestión de proyectos y este deberá ser mejorado continuamente y adaptado a la realidad de cada organización. Se simuló el Modelo de Gestión Propuesto en un proyecto de edificación de la Región Tacna, y se obtuvo una documentación estructurada que permite llevar un mejor control del proyecto y quedara como lección aprendida y un ejemplo a seguir por cualquier organización que desee implementarlo.

Por una parte (Izquierdo, 2016), en su tesis denominada “OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DEL TIEMPO EN LA ETAPA DE CASCO ESTRUCTURAL EN UN EDIFICIO MULTIFAMILIAR UTILIZANDO EL MÉTODO DE LÍNEA DE BALANCE”. Universidad San Martín de Porres. Lima, Perú, cuyo objetivo principal fue demostrar que empleando el método de **Línea de Balance** optimizamos la **gestión del tiempo** en la etapa de casco estructural de las obras de edificaciones, y cuyas conclusiones a las que arribaron fueron que en la adaptación de los Cronogramas Maestros tipo Diagramas de Gantt se observó que en los cronogramas con unidades en pisos/semanas detallado por pisos no había linealidad en las actividades, en lugar eran representadas por

líneas tipo “serruchos”, es por ello que al realizar un programación de Línea de Balance de todas las partidas el casco se representa el inicio y final de los vaciados de techo para presentar linealidad. Existe poca calidad de programación y planificación inicial de los proyectos, lo cual trae consigo plazos mayores no proyectados y por ende mayores costos del proyecto los cuales en un inicio no fueron considerados. Si esto se mantiene constante el margen económico proyectado inicialmente en todo proyecto no será finalmente conseguido, sumando así pérdidas para la empresa. El método de Línea de Balance permite un control visual del avance del proyecto mediante la alteración de las pendientes de las líneas y/o de su ubicación, se percibe que actividades son las que se están generando complicaciones y por ende atrasos en la construcción. El método de Línea de Balance permite un mejor control del rendimiento de obra a comparación del cronograma Gantt, debido a que podemos analizarla de una manera más sencilla visualizando la pendiente de la línea. La fácil visualización del problema, conlleva a una toma de decisiones más rápida. Para solucionar problemas de retrasos en el proyecto se recomienda tomar aumentar la velocidad de trabajo de la actividad que se encuentra retrasada. La Línea de balance nos permite analizar el retraso o adelanto de una actividad con el desfase de la línea. En el Edificio Firenze se tuvo un retraso de 27 días y una pérdida en el costo de m/o de la etapa de casco.

Asimismo (Oroz, 2015) , en su trabajo de investigación “APLICACIÓN DE HERRAMIENTA DE PLANEAMIENTO LOOK AHEAD EN CONSTRUCCIÓN DE PROYECTO INMOBILIARIO MULTIFAMILIAR DE 10 PISOS”. Universidad Ricardo Palma, cuyo objetivo principal fue dar a conocer que mediante la nueva herramienta de

control Look Ahead, se puede llegar a tener mejores resultados en tiempo y costos de los que se logra, con el sistema tradicional, y cuyas conclusiones a las que arribaron fueron que a través del uso de la herramienta Look Ahead, es posible rebajar apreciablemente el plazo inicial establecido para los trabajos en una obra. En el caso en estudio, para el casco estructural se logró rebajar de 18 semanas (estimadas en programación contractual) a solo 14 semanas. En el proceso de aplicación de la herramienta look ahead es posible lograr altos niveles de desempeño. En la obra estudiada se logró un nivel de implementación medido por el PAC de un 94%, el cual es un porcentaje muy **por encima del 80%**". En el campo existe mucha dificultad en implementar el sistema de control de productividad, por la gran cantidad de frentes de trabajo en el campo, por lo que para lograr éxito en la implementación, es necesario que exista un Gerente de Obra, Superintendente, o Coordinador General que dé soporte y se encargue de liderar al grupo al equipo técnico de obra. Al aplicar el Tren de Actividades, se ha encontrado que en las programaciones contractuales existen demasiadas "holguras", dando una falsa sensación de tener suficiente tiempo para terminar la obra. Se determinó que las demoras y atrasos en la entrega del producto final, generaban sobrecostos, por mayores gastos generales, pese a tener precios unitarios de los procesos constructivos competitivos; por lo que concluimos que los mayores sobrecostos se dan en la deficiencia de estos flujos de procesos.

1.9. Realidad problemática.

1.9.1. Enfoque internacional.

El comportamiento económico del sector construcción para Colombia ha tenido un incremento significativo desde el 2010, tal como lo explica CAMACOL en su informe

anual presentado para el 2016. Por otro lado, El Dane (Departamento Administrativo Nacional de Estadística) reportó que el PIB del sector de la construcción se contrajo -0,1% en el cuarto trimestre de 2019 (vs. 2,3% un año atrás). Este desempeño se explica por la caída observada en las edificaciones (-7,1% vs. -0,9%), la cual no alcanzó a ser contrarrestada por el favorable crecimiento de las obras civiles (8,3% vs. 6,7%).

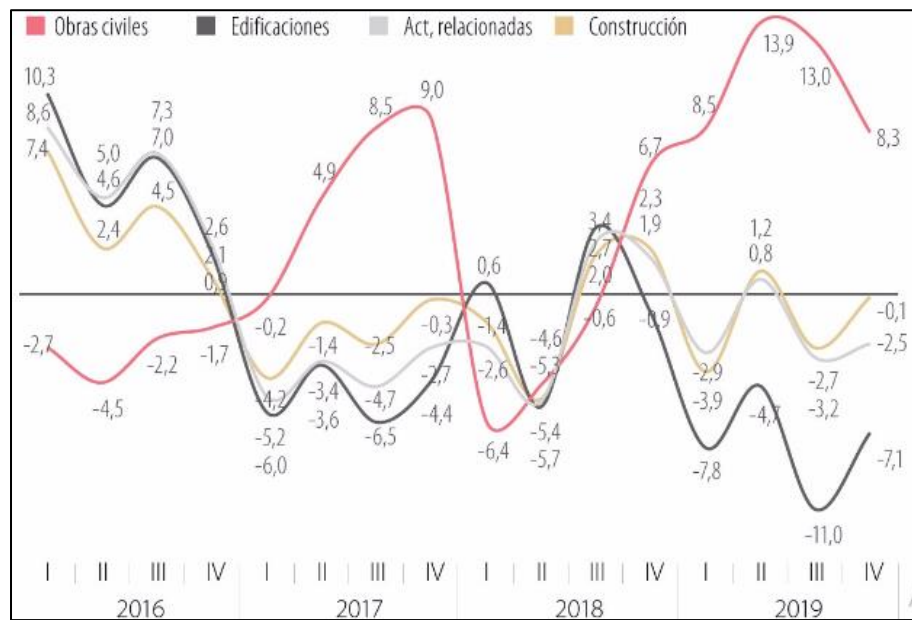


Figura 18. Crecimiento PIB Sector Construcción (Variación anual, 2016 – 2019)

Fuente: ANIF con base DANE

La contracción de las edificaciones obedeció a la menor área causada (-8,5% anual en el cuarto trimestre de 2019 vs. -4,5% un año atrás), la cual no logró ser compensada por la recuperación de las licencias otorgadas (6% vs. -6,4%). Al interior del área causada se observaron caídas tanto en el área culminada (-28,3%), como en las áreas en procesos (-1,9%), mientras que el área paralizada aumentó (5,1%). En el año 2019 (como un todo), el sector de la construcción se contrajo a ritmos de -1,3% (vs. -0,4% en 2018). Este resultado obedeció a la caída de las edificaciones de -7,7% (vs. -0,6%), la cual no alcanzó a ser

contrarrestada por el favorable crecimiento de las obras civiles a tasas de 10,7% (vs. 0,4%). En línea con lo anterior, las actividades relacionadas cayeron al -2% (vs. -0,9%). Los metros cuadrados licenciados mostraron un crecimiento de 6% en el acumulado anual a enero de 2020 frente al -6,4% observado al corte de enero de 2019. Esto obedeció a las expansiones registradas tanto en las licencias de vivienda (4,6% vs. -6,6%), como en las no residenciales (10,3% vs. -5,9%). De esta manera, las licencias totales alcanzaron 19,8 millones de m² en el acumulado anual a enero de 2020, destacándose la participación de las licencias de vivienda (79% del total), seguidas por las de comercio (8%) y bodegas (3%). (María, 2020)

Durante 2019-2020, los precios reales de la vivienda en Colombia se han ubicado entre 24% y 48% por encima de su promedio histórico. Por ejemplo, en el caso de la vivienda nueva, se tienen incrementos de 23,8% en los precios reales (por encima de su media histórica) en el índice de Galería Inmobiliaria (a febrero de 2020), 33,8% en el índice del DNP (a noviembre de 2019) y hasta de 46,4% en el índice del DANE (a diciembre de 2019). A nivel de vivienda usada, se tienen incrementos de 47,8% respecto de su promedio histórico en el índice del Banco de la República-BR (a septiembre de 2019). Sin embargo, en los últimos años se han observado algo de correcciones a la baja en los precios. En efecto, en el caso de la vivienda nueva, se registraron incrementos de solo 2%-2,5% real anual en los índices del DNP y el DANE en noviembre-diciembre de 2019 (vs. incrementos de 5%-5,5% durante 2013-2016), e incluso contracciones de -2,9% real anual en el índice de Galería Inmobiliaria en febrero de 2020 (vs. 4,2% anual en 2013-2016). En lo que respecta a la vivienda usada, se tuvieron incrementos de 0,9% real anual en el índice

del BR a septiembre de 2019 (vs. 4,4% anual en 2013-2016). Nótese cómo este comportamiento refleja la fase actual del mercado, en donde los excesos de oferta han implicado una moderación en la tasa de crecimiento de los precios, debiendo converger hacia expansiones de apenas 0%-1% real. (María, 2020)

El año 2020 había iniciado con perspectivas favorables para Colombia, en el que esperábamos que continuara consolidándose la tendencia de recuperación económica observada en 2018-2019. Sin embargo, el panorama macroeconómico cambió radicalmente por cuenta de los choques generados por la propagación del SARS-Cov2 y los menores precios del petróleo con lo que ANIF proyectó un crecimiento inferior al 3,4% que preveíamos inicialmente. Posterior a ello, la Asociación Nacional de Instituciones Financieras (Anif) publicó un documento en el que proyectó que, en un escenario base, el sector de la construcción de Colombia caería 12,6% este año, pero advirtió que el descenso podría llegar al 14,6% si se acrecentaba un escenario estresado. Posterior a estas proyecciones, a diciembre del 2020, según cifras del Dane, el PIB de la construcción cayó 31,7%, principalmente por la caída del 38,7% en edificaciones, 32,8% en actividades relacionadas y 18,8% en obras civiles. (Dinero, 2020)

1.9.2. Enfoque nacional.

Hoy en día la problemática a nivel nacional que padece nuestro país es la antigüedad precariedad que tienen algunas edificaciones y en especial las instituciones educativas como los pabellones de un gran número de universidades nacionales; en consecuencia, esto puede ocasionar desde la rajadura de una pared hasta el colapso completo de la estructura, esto se debe a que a pesar de la antigüedad que tienen no se les da un manteniendo o

reconstrucción. Según el Programa Nacional de Infraestructura Educativa (Pronied 2017) cerca del 50% de instituciones educativas en todo el país deberían ser demolidas y reconstruidas ya que no solo son antiguas sino también tienen una infraestructura en pésimas condiciones que no garantizan la seguridad a los estudiantes de dichas instituciones.

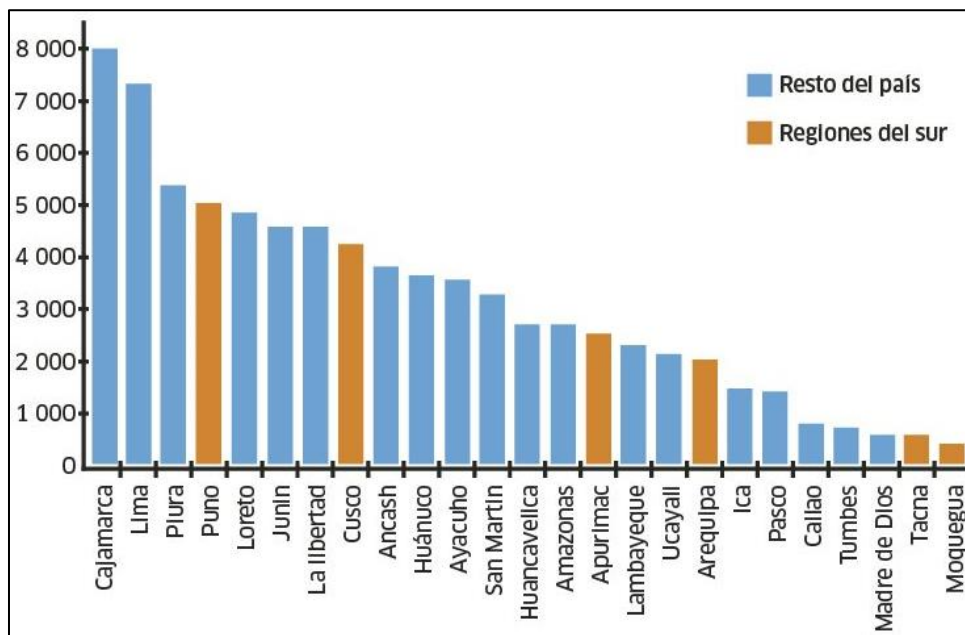


Figura 19. Instituciones Educativas Públicas que requieren reparación total o parcial

Fuente: Instituto Peruano de Economía, 2018

1.10. Justificación

1.10.1. Justificación Teórica.

Este trabajo se realiza con el propósito de aportar al conocimiento existente sobre la Implementación y Mejoramiento de la Infraestructura del Pabellón de Servicios Académicos y Administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, reforzando los conceptos teóricos sobre procesos

constructivos, cuyos resultados podrán sistematizarse para ser incorporados como conocimiento a las ciencias de investigación.

1.10.2. Justificación Práctica.

Este trabajo de investigación conllevará a mejorar el desempeño, así mismo los rendimientos en tiempos de ejecución, generando la optimización de recursos.

1.10.3. Justificación Metodológica:

Debido a esta Implementación y Mejoramiento de la Infraestructura del Pabellón de Servicios Académicos y Administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, podremos saber los procedimientos básicos sobre la instalación de estos muros, entre otros sistemas, sirviendo de alternativa para las zonas de bajos recursos teniendo así accesibilidad de la vivienda que cubra sus necesidades y requerimientos.

1.11. Planteamiento del problema

1.11.1. Problema general.

¿Cómo realizar de manera eficaz la implementación y mejoramiento de la infraestructura del pabellón de servicios académicos y administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos Lima 2019?

1.11.2. Problemas específicos.

1.11.2.1. Problema específico 1.

¿De qué manera el análisis y diagnóstico de la situación actual que presenta la infraestructura contribuirá a realizar de manera eficaz la implementación y mejoramiento de la infraestructura del pabellón de servicios académicos y administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos?

1.11.2.2. Problema específico 2.

¿De qué manera las adecuadas condiciones de ambientes universitarios según la Norma Técnica de Infraestructura Educativa contribuirán en la implementación y mejoramiento de la infraestructura del pabellón de servicios académicos y administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos?

1.11.2.3. Problema específico 3.

¿De qué manera el análisis y diagnóstico de la situación actual del nivel de exigencia del modelo educativo contribuirá a realizar de manera eficaz la implementación y mejoramiento de la infraestructura del pabellón de servicios académicos y administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos?

1.12. Objetivos

1.12.1. Objetivo general.

Ejecutar la implementación y mejoramiento de la infraestructura del pabellón de servicios académicos y administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima 2019.

1.12.2. Objetivos específicos.

1.12.2.1. Objetivo específico 1.

Analizar y diagnosticar la situación actual que presenta la infraestructura para contribuir con la implementación y mejoramiento de la infraestructura del Pabellón de Servicios Académicos y Administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima 2019.

1.12.2.2. Objetivo específico 2.

Reconocer las adecuadas condiciones de ambientes universitarios según la Norma Técnica de Infraestructura Educativa para contribuir con la implementación y mejoramiento de la infraestructura del Pabellón de Servicios Académicos y Administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima 2019.

1.12.2.3. Objetivo específico 3.

Analizar y diagnosticar la situación actual respecto al nivel de exigencia del modelo educativo para contribuir con la implementación y mejoramiento de la infraestructura del Pabellón de Servicios Académicos y Administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima 2019.

1.13. Estrategia de desarrollo.

La estrategia utilizada va acompañada por los planos correspondientes, formando de la implementación y mejoramiento de la infraestructura que es parte del presente trabajo, contemplando a su vez la provisión de materiales, mano de obra calificada, dirección técnica y supervisión a cargo de profesionales capacitados y debidamente colegiados. Las especificaciones describen en forma detallada las normas procedimientos y condiciones generales a las cuales deberá sujetarse la ejecución de todas las obras que conforman el presente proyecto.

Para el presente se deberá designar un Ingeniero como Residente de la Obra, que cuente con título Profesional, Colegiado, Habilitado, especializado y con amplia experiencia, como responsable de la dirección técnica de la misma en forma directa y permanente asimismo, un cuerpo técnico el cual precisó los métodos para la correcta ejecución de cada una de las partidas, los que fueron responsables de la ejecución de la obra de acuerdo con el proyecto, presupuesto y especificaciones técnicas.

Es importante señalar que de existir motivos justificados se efectuaron variaciones y modificaciones al proyecto y/o especificaciones técnicas previa consulta al Inspector y a la Oficina de Estudios y Proyectos, para el cual se efectuó el reajuste de metrado y costos

que estas variaciones ocasionaron, las mismas que fueron realizadas por el cuerpo técnico antes mencionado.

Por otro lado se revisó y verificó la compatibilidad entre los planos de Arquitectura, Estructuras e Instalaciones y toda la documentación técnica, de modo que le permitió programar su trabajo en una secuencia que evitó interferencias entre partidas y lograr en forma ordenada, la culminación de la obra en su conjunto.

Hubo algunas incompatibilidades entre los diferentes documentos que conforman el Expediente Técnico, por lo que el residente fué comunicado con la debida anticipación a través del cuaderno de obra al supervisor y estos resolvieron a la brevedad.

En el Cuaderno de Obra, se anotaron las incidencias, observaciones, pedidos, consultas, autorizaciones, avances de obra y otros acontecimientos relativos a la implementación y mejoramiento, siendo los profesionales antes indicados, los únicos autorizados para efectuar anotaciones en el Cuaderno de Obra, firmando al pie de cada una de ellas.

Todas las consultas relativas a la implementación y mejoramiento, fueron anotados en el cuaderno de obra, siendo absueltas del mismo modo por el supervisor.

Todo material y mano de obra empleados en obra, fueron sujetos a inspección y supervisión por el cuerpo técnico tanto en taller como en obra, asimismo, la supervisión tuvo la potestad de rechazar el material, trabajo u obra que no cumpla con las indicaciones de los planos y/o especificaciones técnicas.

De la misma manera los trabajos mal ejecutados fueron subsanados satisfactoriamente y el material rechazado fué reemplazado por otro que cumpla con las

especificaciones técnicas, se dieron todas las facilidades efectuar todas pruebas que sean requeridas.

Por lo general los fabricantes y/o proveedores de materiales, equipos, aparatos y accesorios, proporcionaron catálogos, de los mismos, donde se precisaron las características y especificaciones técnicas, para su correcto empleo, aplicación, montaje o instalación. Todas ellas pasaron a formar parte de las especificaciones técnicas en la medida que fueron compatibles con el proyecto y las normas del Reglamento Nacional de Construcciones.

Se indicó la relación pormenorizada de todos los materiales para la obra, incluyendo fabricantes, tipo, modelo, dimensiones, etc. en concordancia con las especificaciones, asimismo, se hizo la entrega de todo material que se recupere y provenga de los trabajos de desmontaje y que no fue reutilizado en la obra (Aparatos Sanitarios, Artefactos Eléctricos, Puertas, Ventanas entre otros).

Se adoptaron todas las medidas de seguridad necesarias para evitar accidentes a personal y/o terceros, o daños a la misma obra, cumpliendo con todas las disposiciones vigentes, con las Normas Básicas de Prevención de Accidentes y con el Reglamento Nacional de Construcciones, dando el mantenimiento y conservación de todas las obras provisionales y afines de la limpieza, orden y seguridad de la zona de trabajo.

Todo el equipo, maquinaria, cables, andamios, etc., se encontró en perfecto estado de conservación, sin deterioro o fallas que pudieran poner en peligro la seguridad personal en obra, de la misma manera las plataformas, baldes y equipos para transporte vertical estuvieron provistos de mecanismos de seguridad, para evitar caídas violentas, asimismo con un cartel indicador ubicado en lugar visible señalando la capacidad de

carga máxima que se pudo izar y transportar sin riesgo, evitando la circulación de personas ajenas a la obra y el estacionamiento de vehículos en las zonas próximas a las áreas de trabajo.

Los andamios, se levantaron firmes rígidos, indeformables, seguros y resistentes, estando correctamente arriostrados vertical y horizontalmente. Debiendo ser aparentes para el uso que han de prestar, en todo momento el personal que ingresó a la zona de trabajo, utilizó cascos de protección.

Asimismo, en los trabajos de demolición se utilizaron máscaras contra polvo y lentes de protección para la vista.

El personal obrero que laboró en zonas de peligro de caída a más de 3.00 metros de altura, utilizó cinturones de seguridad debidamente sujetos a elementos fijos de la edificación. El cumplimiento de las normas de seguridad y la adopción de sistemas de precaución y protección fueron de carácter obligatorio.

Al término de la Obra, se presentaron los planos de replanteo de la siguiente manera: un juego de copias debidamente firmadas por el residente de obra e inspector y los planos digitalizados en el programa Auto-Cad, se entiende como planos de replanteo al conjunto de todos los planos de las diferentes especialidades que conforman el expediente técnico con las correcciones y modificaciones planteadas durante el proceso de la obra. Los planos que no tuvieran modificación alguna igualmente fueron entregados con el refrendo del membrete de replanteo y la firma de los profesionales.

2.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Mejoramiento de las edificaciones

Es poco o mucho desarrollo de una sociedad se traduce en el nivel de vida de sus integrantes. Para tener una medición a la pobreza de una sociedad, son cuatro los índices que sirven para ello: la educación, la salud, la nutrición y la vivienda. (Bubner, 1999,). Los componentes de sustentabilidad ambiental, social y económica no se consideran en la edificación de las viviendas puesto que la costumbre y la falta de acompañamiento de un profesional hace que haya muchas dificultades en el mejoramiento de éstas.

Sustentabilidad ambiental

Para lograr una construcción sostenible se debe terminar con los malos hábitos adquiridos durante décadas de derroche de los recursos naturales. se debería caracterizar por un equilibrio mantenido entre la producción de materiales, su consumo para la construcción y/o rehabilitación de edificios y el uso de los recursos naturales necesarios. Para evitar que la producción de materiales afecte a los recursos naturales, es preciso promover el uso de las mejoras técnicas disponibles y la innovación en las plantas de producción, y sustituir, en la medida de lo posible, el uso de recursos naturales finitos por residuos generados en distintos procesos productivos, cerrando los ciclos de los productos, lo que supone apostar claramente por la reutilización y el reciclaje, y minimizando en cualquier caso el transporte de las materias primas y productos, promoviendo el uso de recursos disponibles en ámbitos locales.

Nivel de utilización de recursos naturales

El bienestar humano debe buscarse dentro de la capacidad del medio ambiente natural para tolerar, sostener y absorber tal uso, cuyos niveles actuales son excesivos y no sostenibles.

El uso sostenible de recursos es el método o proceso mediante el cual el concepto de desarrollo sostenible es aplicado al uso de los recursos naturales, tanto renovables como no renovables. Los recursos naturales son los elementos y fuerzas de la naturaleza que el hombre puede utilizar y aprovechar; representan, además, fuentes de riqueza para la explotación económica.

Ejemplo, los minerales, el suelo, los animales y las plantas constituyen recursos naturales que el hombre puede utilizar directamente como fuentes para esta explotación. De igual forma, los combustibles, el viento y el agua pueden ser utilizados como recursos naturales para la producción de energía. Pero la mejor utilización de un recurso natural depende del conocimiento que el hombre tenga al respecto, y de las leyes que rigen la conservación de aquel. La conservación del medio ambiente debe considerarse como un sistema de medidas sociales, económicas y técnico-productivas dirigidas a la utilización racional de los recursos naturales, la conservación de los complejos naturales típicos, escasos o en vías de extinción, así como la defensa del medio ante la contaminación y la degradación.

Nivel de utilización de materiales duraderos

En la actualidad, la demanda de una construcción más sostenible ha pasado de ser cuestión de elección personal, a estar regulado el sector con el fin de implementar medidas que mejoren el comportamiento medioambiental de infraestructuras y edificios.

Los edificios consumen entre el 20 y el 50% de los recursos físicos según su entorno. La actividad constructora es gran consumidora de recursos naturales como pueden ser madera, minerales, agua y energía. Asimismo, los edificios, una vez construidos, continúan siendo una causa directa de contaminación por las emisiones que se producen en los mismos o el impacto sobre el territorio. Para consumir de forma responsable en la construcción, se deben utilizar materiales ecológicos; son aquellos en los que, tanto para su fabricación, como para su colocación y mantenimiento, se han llevado actuaciones con un bajo impacto medio ambiental. Deben ser duraderos y reutilizables o reciclables, incluir materiales reciclables en su composición y proceder de recursos de la zona donde se va a construir (deben ser locales). Además, estos materiales han de ser naturales (tierra, adobe, madera, corcho, bambú, paja, serrín, etc...), y no se deben alterar con frío, calor o humedad. Se debe terminar con los malos hábitos adquiridos durante décadas de derroche de los recursos naturales y apostar por materiales sostenibles para la construcción.

Capacidad de reciclaje de los materiales utilizados

Los residuos de construcción y demolición tienen un potencial de reutilización reconocido, como prolongación de la vida útil de los espacios de vertido, los ahorros de consumo de materiales vírgenes o importados y de consumo energético asociado a la

fabricación de productos a los que sustituyen, así como la preservación de espacios naturales debida a una menor necesidad de explotación de recursos minerales, estos se realizan en los países con marcada trayectoria ambientalista como Holanda , Alemania y Dinamarca. La no existencia de conciencia de cambio y lograr cambios radicales en la compleja red de relaciones que existe entre la sociedad, su ambiente y su entorno construido. En los países desarrollados sufren las consecuencias de la industrialización que se refleja en la problemática medioambiental.

Nivel de residuos y emisiones generadas en la obtención de materiales de construcción.

No se incorporan criterios de sostenibilidad ambiental, como alta eficiencia energética, durabilidad, recuperabilidad, recursos renovables, empleo de tecnología limpia y valorización de residuos. Si bien no existe una metodología aceptada universalmente que cuantifique los múltiples y variados criterios existentes, cabe la posibilidad del empleo de otra metodología como la del Análisis del Ciclo de Vida. Ciertamente es que esta metodología es costosa, pero constituye la herramienta más fidedigna para evaluar las cargas ambientales asociadas a un producto o actividad. Por ello, resulta necesaria la colaboración entre las Administraciones y el sector de la industria de la Construcción en aras a elaborar un Inventario de Ciclo de Vida. Asimismo, se echa en falta un Plan Nacional de Edificación Sostenible que recoja no sólo los criterios relativos al empleo de materiales de bajo impacto ambiental, sino también de otros bloques temáticos referidos, entre otros, a la eficiencia energética y a la gestión de los residuos de construcción y demolición.

Nivel de residuos y emisiones generadas en el proceso de construcción

Poco interés existente entre los actores intervinientes en el proceso edificatorio, tanto del sector privado como del público, para facilitar el uso de materiales de construcción con menor impacto ambiental y mayor capacidad para ser reciclados, empleando técnicas de eficiencia energética en las construcciones y fomentando la gestión adecuada de los residuos.

Capacidad de reparación de los materiales utilizados.

Si bien es cierto que el procesado de materias primas y la fabricación de los materiales generan un alto coste energético y medioambiental, no es menos cierto que la experiencia ha puesto de relieve que no resulta fácil cambiar el actual sistema de construcción y la utilización irracional de los recursos naturales, donde las prioridades de reciclaje, reutilización y recuperación de materiales brillan por su ausencia frente a la tendencia tradicional de la extracción de materias naturales. Por ello, se hace necesario reconsiderar esta preocupante situación de crisis ambiental, buscando la utilización racional de materiales que cumplan sus funciones sin menoscabo del medio ambiente.

Sustentabilidad Social

- **Grado de satisfacción y bienestar de los ocupantes de la vivienda.**

La vivienda constituye uno de los ejes más importantes en la vida de las personas por lo que los diseñadores deben brindar una vivienda adecuadamente diseñada tomando en consideración aspectos que no generen inconvenientes posteriores a los propietarios

quienes deben tener bien claro los aspectos o documentación técnica, económica y legal los mismos que resultan esenciales para una seguridad jurídica.

- **Sociocultural.**

Promover un nuevo estilo de desarrollo que favorezca el acceso y uso de los recursos naturales la preservación de la biodiversidad y que sea “socialmente sustentable en la reducción de la pobreza y de las desigualdades sociales y promueva la justicia y la equidad; que sea culturalmente sustentable en la conservación del sistema de valores, prácticas y símbolos de identidad que, pese a su evolución y reactualización permanente, determinan la integración nacional a través de los tiempos.

- **Nivel de flexibilidad.**

La construcción, es indispensable para el desarrollo de la sociedad donde los seres humanos controlen la contaminación, transformación del entorno y uso adecuado de recursos naturales. El conocimiento de su construcción, operación y, eventualmente, su demolición, el cual consumen una gran cantidad de recursos produciendo muchos residuos; el sistema constructivo debe cumplir con la flexibilidad espacial, constructiva y funcional.

- **Diseño arquitectónico.**

Optimiza los recursos naturales y sistemas de la edificación obteniendo un nivel eficiente de relación e integración con el diseño arquitectónico, de manera de minimizar el impacto ambiental de los edificios sobre el medio ambiente y sus habitantes.

Los principios de la arquitectura sostenible incluyen:

- La consideración de las condiciones climáticas, la hidrografía y los ecosistemas del entorno en que se construyen los edificios, para obtener el máximo rendimiento con el menor impacto.
- La eficacia y moderación en el uso de materiales de construcción, primando los de bajo contenido energético frente a los de alto contenido energético.
- La reducción del consumo de energía para calefacción, refrigeración, iluminación y otros equipamientos, cubriendo el resto de la demanda con fuentes de energía renovables.
- La minimización del balance energético global de la edificación, abarcando las fases de diseño, construcción, utilización y final de su vida útil.
- El cumplimiento de los requisitos de confort higrotérmico, salubridad, iluminación y habitabilidad de las edificaciones.

▪ **Diseño estructural**

El sistema constructivo debe tener un nivel óptimo de seguridad en la propuesta del diseño estructural; el cual implica una manera de pensar, diseñar, construir y operar edificios teniendo en cuenta la responsabilidad ambiental y ecológica que esto conlleva a adoptar los métodos y procesos de su diseño y edificación dentro de los parámetros de la conservación del medio ambiente, la eficiencia energética y el uso racional de los recursos naturales.

Sustentabilidad económica

Diseñar y construir espacios habitables adecuados para el desarrollo de actividades humanas tomando en cuenta las particularidades locales, del lugar de emplazamiento y ubicación, sin dejar de lado la visión económica y cultural para anteponer la decisión de no comprometer el desarrollo y el medio ambiente de generaciones presentes y futuras, buscando minimizar el uso de los recursos naturales, sin producir emisiones contaminantes, es decir sustentable.

Recursos consumidos por el edificio en su actividad cotidiana.

El sistema constructivo tiene un nivel eficiente de recurso económico para la disminución de los recursos consumidos (agua, energía eléctrica) para una adecuada sustentabilidad. Queda claro en este contexto que arquitectos, diseñadores y constructores deben adoptar en sus proyectos todas las estrategias y técnicas posibles para minimizar los impactos que la construcción y sus materiales generan. La responsabilidad ambiental que recae sobre la sociedad debe traducirse en acciones coordinadas y eficaces que permitan unir esfuerzos

Energía consumida por el equipamiento tecnológico del edificio.

El sistema constructivo debe poseer un nivel eficiente de equilibrio en el consumo de la energía eléctrica, contando con equipos adecuados, cómodos, flexibles en el uso y pensados para tener una larga vida útil.

▪ **Nivel de necesidad de mantenimiento en el edificio.**

El sistema constructivo tiene un nivel deficiente de necesitar mantenimiento en adecuados periodos de tiempo.

El mantenimiento de un ambiente interior saludable y de la calidad de los ambientes urbanizados se llevará a cabo a través de la utilización de materiales con bajas emisiones tóxicas, una ventilación efectiva, una compatibilidad con las necesidades de los ocupantes, previsiones de transporte, seguridad y disminución de ruidos, contaminación y olores.

Nivel de necesidad de tratamiento de emisiones y residuos generados por el edificio.

El sistema constructivo tiene un nivel de necesitar constantes mantenimientos o tratamientos en sus emisiones y residuos generados.

Costo económico en la construcción del edificio.

El sistema constructivo tiene un nivel de disminución de costo en el proceso de construcción, siendo más económica que la convencional. Y capaz de generar un ahorro económico a futuro. La clave del éxito radica en el uso inteligente de los recursos.

Mejoramiento de la Infraestructura

• **Diagnóstico**

• **Posibilidades de optimización**

Ministerio de Economía y finanzas *et al.* (2011) “Consta en ver qué tipo de acciones se toman bajo el requerimiento que sea necesario para beneficiar la condición actual del establecimiento.”

Optimización de infraestructura.

Renovación y acondicionamiento (aulas abandonadas, incremento en los turnos, etc.).

Optimización de RR. HH.

Modificación de ambientes para la institución educativa que ocupen mayor capacidad de estudiantes por cada docente para mejorar el rendimiento.

Optimización de equipamiento.

Implementar más horarios para aumentar el uso de los equipos y del mobiliario de la facultad.

Diseño de infraestructura

Es una edificación destinada a la formación de estudiantes universitarios, como el pabellón de servicios académicos y administrativos de la facultad de ciencias biológicas de la universidad nacional mayor de San Marcos, que tiene como objetivo cumplir con los parámetros Sismorresistente, proponiendo un mejoramiento de los ambientes educativos; es decir, que brinde seguridad ante un evento sísmico y que esté acondicionado según la normativa de la ANR.

- **Estudios básicos**

- **Topografía**

Se define como la medición que se hace, a través de varios puntos referenciales, el cual se representa en un plano horizontal, por medio de los métodos de planimetría y altimetría obtenemos un levantamiento topográfico.

- **Datum (WGS84)**

INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL DEL PERÚ (2016),

Un Datum es un Sistema de Referencia ligado a la Geodesia, para la localización de puntos de una superficie, representado de manera horizontal y vertical.

Dentro del Datum se encuentra el WGS84, que según el INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL (2016).

- **Coordenadas UTM**

INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL (2011). “Proyecciones que señalan la ubicación de una zona mediando grado sexagesimal del Norte y Este”.

- **Altimetría**

INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL (2016). “Es un procedimiento que detalla el relieve del terreno por puntos generados respecto a una superficie terrenal y referencial.”

- **Planimetría**

Mendoza, Jorge (2012), menciona en su libro de Técnicas Modernas sobre

Topografía: “Mediante procedimientos podemos determinar un espacio, con puntos

referenciales para describir con exactitud una superficie llana y así plantearlo en una figura a escala.”

- **Mecánica de suelos**

Describe las propiedades que encontramos en el lugar de estudio, registrando las partículas de las distintas acumulaciones de tierra.

- **Clasificación: SUCS**

Es un sistema para registrar el tipo de suelo.

Tabla 1

Granulometría – Tamaño de las partículas

S.U.C.S		
CLASIFICACION DE PARTICULAS	TAMAÑO MINIMO (mm)	
BLOQUES	300	-
BOLOS	75	300
GRAVA	4.76	75
ARENA	0.075	4.76
LIMO	0.002	0.075
ARCILLA	-	0.002

Fuente: Brajadas

- **Capacidad portante**

Es la resistencia que ofrecen los suelos, al estar comprimidos, la forma de rotura más habitual se realiza por esfuerzo cortante, que sería la resistencia final de oposición a las cargas efectuadas sobre dicho terreno.

- **Índice plástico**

Podemos definir en qué rango plástico está el suelo y el porcentaje de humedad, que se representa en las arcillas para conservar su estado plástico.

Se define como la diferencia numérica entre los valores expresados como (I.P).

Adicionalmente se define los estados plásticos como: Limite líquido y plástico.

- **Contenido de sales**

Ramírez (2014), menciona:

Es donde el suelo acumula sales, puede ser de forma natural o cuando está presente en suelos bajos y planos, que hayan sido inundados presentan capilaridad contiene sal disuelta.

Sales: Cloruro, Sulfato, Nitrato y nítrico. Sulfuro y Acetato

- **Nivel freático**

Es el contenido de agua que representa en forma de capas, donde las masas del suelo están constituidas por una parte de materiales (suelo saturado).

El nivel freático en los suelos pueden ser muy variables ya que algunos terrenos son prácticamente inundados por aguas poco profundas.

Marco sismorresistente

- **Parámetros sísmicos y cargas**
- **Factor de zona**

Es un coeficiente que está evaluado en las 4 regiones del país, que han sido medidas por su grado de sismicidad, donde detalla la sismicidad.

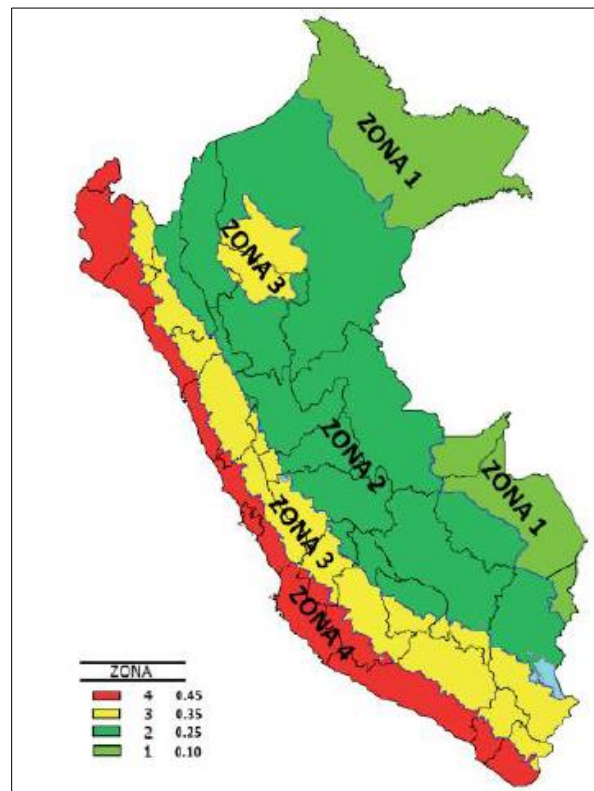


Figura 20. Zonas Sísmicas

Fuente: Norma E030

- **Factor de uso**

Norma Técnica E – 030 Sismorresistente, nos señala en el Art. 15: “Cada estructura está registrada según normativas de uso sísmico particular al que se le quiere dar.

Este factor (U), se utiliza básicamente para representar la categoría de edificación en el cual nuestra construcción está representada.”

- **Factor de suelo**

Norma Técnica E. 030 *et al.* (2018) menciona en el Artículo 13: “especifica la condición local, en función de zona y suelo, periodos *tp - tl.*”

- **Factor de amplificación sísmica**

Norma Técnica E.030 *et al.* (2018) señala en el Artículo 14 “Es un coeficiente en función de aceleración - suelo.”

- **Factor de reducción (R)**

Norma Técnica E-030 *et al.* (2018) según Artículo 18. Inc.2: “El factor de reducción (R), derivan su nombre del hecho de que reducen las fuerzas sísmicas elásticas, según su ductilidad, resistencia, como en su dirección”

- **Cargas**

Norma Técnica E- 020 Cargas (2006 -Vigente) Artículo 2, indica que es “Es el peso que está en función de diferentes parámetros de ocupación y elementos de construcción.”

- **Cargas muertas**

En la Norma Técnica E-020 *et al* (2006) Artículo 2, “contiene los pesos de tabiquería y otros componentes propios de la edificación, incluyendo su propio peso, siendo fijos.” El artículo 5. Tabiques. Norma Técnica E-020 *et al* (2006) “Considera el peso

real de los tabiques según la ubicación en los planos. Si tuviera tabiquería móvil, se utilizaría el Art. 6 inc. 3.”

- **Carga viva**

Norma Técnica E-020 *et al.* (2006) Art.2 “Es el peso que ocupa y otros elementos movibles.”

Análisis estructural (E-030 -2018)

Norma E-030 (2018), en el Artículo 28, describe “la representación sísmica al cual el edificio estará sujeto.”

- **Cortante basal**

Norma E. 0-30 *et al* (2018), Art. 28, Es la fuerza cortante total ubicado en la base de la estructura.

- **Centro de masas**

Según Rochel Awad (2012), “Se entiende como Centro de Masa el punto de aplicación de la fuerza sísmica en un nivel considerado (centro de gravedad).”

- **Centro de rigidez**

Rochel Awad *et al.* (2012)

La distribución de rigidez de la estructura es el factor determinante para la localización del centro de rigidez o de torsión.

Centro de Torsión en el punto donde debe aplicarse el cortante, de la cual se obtendrá la estructura será netamente de traslación.

- **Periodo de la edificación**

Norma E-030 *et al* (2018), Artículo 28.4.2. “Es la vibración dispuesta en las tres direcciones.”

- **Distorsiones**

Según la Norma Técnica E-030 *et al* (2018) “Son los mayores desplazamientos relativos sin sobrepasar la altura de entrepiso (concreto armado, albañilería, etc).”

- **Espectro de diseño**

Para Bustamante de los Ríos (2013) señala que: “Influye en el diseño, representada gráficamente en aceleración versus periodo.”

- **Combinaciones de carga**

Los edificios al estar sujetos a cargas permanentes y transitorias (carga muerta, viva y de sismo) y al estas al ser combinadas y amplificadas generan envolventes de momentos y cortantes últimos de diseño, el cual se distribuirán por cada elemento.

- **Momento último en X y Y**

Es aquel en el cual se base netamente nuestro diseño estructural, el cual genera un margen de seguridad al estar sujetos por diferentes eventos sísmicos perjudiciales para la estructura, del cual resulta de la sumatoria de diferentes cargas al cual está sujeta el modelo estructural propuesto, adicionando un factor mayor a cada valor de carga, para así obtener valores de diseño que definitivamente eviten fallas estructurales.

- **Cortante último en X e Y**

Los elementos estructurales están sujetos a compresión, el diseño permite verificar que el desenvolvimiento estructural no falle en un sismo.

Elementos estructurales

- **Diseño de vigas**

Cementos Sol (2012), “Es el que transfiere carga externa transversal ocasionando momento flexionante – fuerza cortante en toda su extensión.”

- **Diseño de columnas**

Morales, R (2016) “Usado esencialmente para el soporte de cargas en compresión.”

- **Diseño de muros portantes**

Aceros Arequipa (2016) “Conocida como albañilería aplicado en este tipo de edificaciones con comportamiento mixto. Por el material que emplea y elementos de amarre.”

- **Diseño de losa**

Para Ortega García (2014), “Diseño de concreto armado” expresa que: “entrepiso que soporta cargas gravitacionales, de espesor relativamente pequeño.”

- **Diseño de cimentación**

Ortega García (2015), señala que:

Las estructuras en las cimentaciones son la parte de las estructuras que se encuentran entre la superestructura y el suelo (o roca) que le servirá de base o apoyo.

- **Diseños complementarios**

En diseños complementarias ira incluido las instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias y los siguientes diseños:

Escalera

Arquitectura, Estructura y Construcción (2015) “Permite el desplazamiento de niveles conformado por pasos – contrapasos, calculado con detenimiento por el comportamiento que muestra sísmicamente.”

Losa deportiva

Huarcaya Human (2015) “Espacio destinado para uso deportivo y educativo semejante a la losa.”

Cerco perimétrico

Bustillos (2016), “Medio por el cual se delimita a través de un muro el espacio”.

Tanque elevado

Agua (2017), “se utiliza este sistema para tener una provisión de agua.”

- **Valor económico**

- **Metrados**

CAPECO (2014) Costos y presupuestos en edificación “El metrado es el conjunto de parámetros debidamente acotados, la cual se obtiene de una correcta lectura de planos (concreto, encofrado, etc.), en el cual se calcula la verdadera cantidad de obra propuesta en el proyecto.”

- **Análisis de costos unitarios**

Al respecto, Martínez (2011) dice, “Es el análisis donde indica el costo de la actividad por unidad, la cual va a ser medida.”

- **Presupuesto base**

CAPECO (2014), “El valor estimado de obra la cual se rige a la data creada.”

- **Fórmula polinómica**

Aportes Ingeniería (2016),

Es aquella que nos permite reajustar el costo de un presupuesto y precios de los materiales empleados en la construcción.

Los monomios representan incidencia de los recursos asignados a dicho proyecto, por el cual la sumatoria de estos términos representa el costo total de la obra programada a distintos tiempos.

- **Cronograma de obra**

Recursos Enprojectmanagement, (2014), “Muestra el proceso de las diferentes actividades, indicando el tiempo de la obra.”

Teniendo como herramienta el programa MsProject, el tipo de cronograma más usado es “Cronograma GANTT, que hace un seguimiento de proceso que lleva la obra en detalle.”

- **Aspecto ambiental**

- **Declaración de impacto ambiental**

Ministerio del Ambiente (2014), define el “S.N.E.I.A.”, como:

Esta conjuntamente ligado con la identificación, prevención de los aspectos ambientales que pueden generar un proyecto de construcción.

Generalmente hay impactos ambientales significativos en proyectos de inversión pública o privada que suelen causar impactos ambientales desfavorables.

La correcta supervisión y corrección anticipada de los aspectos básicos ambientales generan la viabilidad del proyecto.

A continuación, señalaremos algunas definiciones y normativa relevantes para el presente trabajo de investigación:

- **INFRAESTRUCTURA.**

Es toda construcción o elemento cual rodea y soporta a las estructuras, un claro ejemplo es los canales de suministro de agua potable y desalojo de aguas

contaminadas oscuras, plantas de tratamiento de aguas oscuras, centrales hidroeléctricas, carreteras, presas. Las infraestructuras en construcciones civiles serán las obras necesarias para que la ciudad o región. (Nicho, 2018)

- *INFRAESTRUCTURA EN EDIFICACIONES*

Conjuntos habitacionales, edificios de condominios, oficinas, usos múltiples para negocios, plazas, centros comerciales y recreativos, cines, teatros, centros culturales, auditorios, estadios deportivos, centrales de abasto, parques industriales y otras edificaciones con diversos tipos de servicios. (Nicho, 2018)

- *ARQUITECTURA.*

Es un arte que nos permite plasmar diseños de algunas edificaciones modificando el hábita humano incluyendo edificios de todo tipo de construcciones estructurales, arquitectónicas y urbanas. (Nicho, 2018)

- *TIPOS DE ESTRUCTURA - SISTEMAS DE MUROS CONFINADO*

Sistema en el cual son los muros los que resisten el peso los cuales las transmite a la cimentación, para luego ser transmitida al suelo. (Nicho, 2018)

- *SISTEMA APORTICADO*

Es un sistema que basa su estructura en pórticos que forman un conjunto de esqueleto de vigas y columnas conectadas rígidamente por medio de nudo, en donde los huecos entre las columnas y las vigas son complementados por mampostería o algún tipo de cerramiento. (Nicho, 2018)

Normas De Edificación

- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES

Fue indispensable en la elaboración de esta investigación debido a que establece los parámetros tanto inferiores como superiores en las diversas especialidades del diseño definitivo de ingeniería. Si bien es cierto que dicho documento establece parámetros, en la presente investigación siempre se buscó estar del lado de la seguridad antes que la de aminorar costos, debido a que la edificación en cuestión está catalogada como “esencial” en el reglamento mencionado. (DS N°015-2004-VIVIENDA y demás actualizaciones)

En este proyecto se tendrá en cuenta la normatividad que rigen:

- CRITERIOS NORMATIVOS PARA EL DISEÑO DE EDIFICACIONES PARA USO DE LAS UNIVERSIDADES.

AULAS, TALLERES Y LABORATORIOS DE ENSEÑANZA:

Las aulas y otros ambientes de enseñanza deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- La altura mínima de piso a cielorraso será de 2.80m; En las localidades con temperatura máxima en el año superior a 30C, la altura mínima será de 3.50 m. Los ambientes que cuenten con sistema de ventilación forzada su altura mínima serán de 2.60 m.
- La ventilación en forma natural de las aulas deberá de ser permanente, alta y cruzada, de conformidad con el artículo 6, inc. d, norma A.040 EDUCACIÓN del RNE y los vanos con apertura serán no menores del 10% del área del piso del aula en la Costa, 5% en la Sierra y 15% en la Selva. En caso de ventilación en forma

mecánica se asegurará la instalación de equipos que produzcan la renovación total de aire cada 30 minutos, de conformidad con la norma EM.030 del RNE. Si un recinto requiere ser oscurecido para realizar proyecciones, deberá asegurarse su adecuada ventilación por medio propio.

- La iluminación con forma natural de un aula o taller se hará de conformidad con los incisos a), f), g) y h) del artículo 6, norma A.040 EDUCACIÓN del RNE, salvo que cuente con iluminación artificial complementaria, debiendo asegurar un nivel uniforme de 500 luxes en aulas y talleres, de conformidad con la norma EM.010 del RNE.
- El cumplimiento del inciso j) del artículo 6, norma A.040 EDUCACIÓN del RNE, los niveles de ruido máximo admisible en las aulas serán de 50 decibeles.
- El diseño de los recintos destinados a proyecciones, estará bajo responsabilidad del proyectista, que deberá plantear su diseño de acuerdo a la tecnología a utilizar, considerando la funcionalidad y estética que debe estar acorde con el propósito de la edificación, proponiendo soluciones alternativas y/o innovadoras que satisfagan el uso para el que esta propuesto.
- La capacidad de uso de los recintos se establecerá de conformidad con los siguientes indicadores (factor estudiante-carpeta):
 - Aulas de piso plano o en gradería: 1.20 m² por estudiante-carpeta.
 - Aulas tipo auditorio; 090 m² por estudiante – carpeta.
 - Talleres y laboratorios: 2.25 m² por estudiante.

- Laboratorios de computación y salas de estudio: 1.50 m² por alumno-mesa.
- Bibliotecas y centros de información (Sala de lectura o trabajo): 1.50 m² por alumno-asiento.
- Las puertas de las aulas y otros ambientes de enseñanza, deben abrir hacia afuera sin interrumpir el tránsito en los pasadizos de circulación, la apertura se hará hacia el sentido de la evacuación. El ancho mínimo de las puertas de las aulas y otros ambientes de enseñanza, se calcula a razón de:
 - Aulas con capacidad no mayor de 40 alumnos: una puerta de 1.20 m.
 - Aulas entre 41 y 80 alumnos o más: dos puertas separadas de 1.20 m. c/u.
- **ÁREA LIBRE.** El área libre mínima de un establecimiento universitario será calculada considerando las siguientes áreas mínimas y características según el tipo de establecimiento.
- **Área Libre mínima:** Se deberá cumplir con los niveles mínimos de área libre para los siguientes establecimientos.

Tipo A, Tipo B, Tipo C:

Área libre mínima:

- 30% del área total del terreno.
- 25% del área total del terreno, en lotes ubicados en esquinas.

Para el cálculo del área libre solo se considerará el área neta, es decir solo los espacios abiertos, no formara parte del área libre ductos interiores ni foso de ascensor.

TIPO D: Establecimiento Anexo sin fines académicos:

Área libre mínima:

- 30% del área total del terreno.
- 25% del área total del terreno, en lotes ubicados en esquinas

Para el cálculo del área libre solo se considerará el área neta, es decir solo los espacios abiertos, no formará parte del área libre ductos interiores ni cajas de ascensor.

- **Características de las áreas libres:**
 - **Finalidad:** El área libre del establecimiento universitario tiene como finalidad proporcionar a la comunidad universitaria espacios para recreación pasiva o activa, zona de refugio en caso de evacuación y área de estudio no comprometida con la circulación general de los usuarios del local.
 - **Áreas de estacionamiento:** El área destinada a estacionamiento vehicular no forma parte del área libre computable para el cumplimiento de este parámetro.
 - **Área Libre cubierta:** Los patios, plazas y/o áreas de circulación exteriores podrán considerar el 20% del área techada total como área libre cubierta para protección del sol y la lluvia, siempre que los materiales sean ligeros, transparentes.
 - **Área libre en pisos superiores:** Se puede considerar en pisos superiores área libre techada o sin techar, con la finalidad de ser áreas de descanso o estudio, como áreas complementarias al mínimo establecido para áreas de refugio,

siempre que reúnan condiciones adecuadas de accesibilidad, confort y seguridad.

- **Área Verde:** Se considera área verde toda superficie sembrada de terreno cubierto de vegetación o parqueplaza arborizado, con un mínimo de 70% de área cubierta de vegetación.
- **Artículo 23.- CIRCULACIONES INTERIORES:** Los pasajes de circulación y las escaleras de los diversos edificios deberán cumplir con las siguientes condiciones:
 - El ancho libre de circulación será, por piso, de hasta: 150 personas: 1.50 m de ancho mínimo pasajes y escaleras.
225 personas: 1.80 escaleras, 1.50 m pasaje.
300 personas: 2.40 m escaleras, 1.80 pasaje (o 2 esc. de 1.50 m)
360 personas: 3.00 m escaleras, 1.80 pasaje
450 personas: 3.60 m escaleras, 2.40 pasaje
525 personas: 4.20 escaleras, 3.00m pasaje

A partir de 526 personas agregar un módulo de 0.60 m de escalera por cada 75 personas o fracción.

A partir de escaleras mayores de 2.40m. debe instalarse una baranda cada dos módulos de ancho.

- Cada tramo de escalera tendrá un máximo de 18 contrapasos, de 16 a 17.50 (máximo), y 17 pasos, de 28 a 30 cm.
- Las escaleras de uso exclusivo de escape podrán tener un ancho mínimo de 1.20 m.
- La altura de pasamanos, antepecho de ventana o paredes acristaladas, deberán tener una protección de 1,13 m del NPT.
- Cuando exista un cambio de desnivel en los pasajes de circulación, se deberá proponer como mínimo 2 gradas.

Toda edificación existente deberá adecuarse a la presente norma, por ser una medida de seguridad.

- **ASCENSORES:** Los ascensores en los edificios de enseñanza deberán cumplir con lo siguiente:
 - Los ascensores que sirven a aulas y otros ambientes de enseñanza a partir de 14 m y/o 5 pisos sobre el nivel de la planta baja serán calculados en su capacidad mínima considerando la totalidad de los usuarios existentes a partir de ese nivel, debiendo existir en todos los casos accesibles a un ascensor para el uso de minusválidos.
 - Todo Campus Universitario deberá contar con edificaciones accesibles a un ascensor para el caso de minusválidos.
 - Cuando la edificación tenga 6 pisos (17,50), el ascensor deberá considerar las especificaciones establecidas en la Norma A-010 (Título III, 1, Art. 30 y 31) y Norma EM-070 del RNE.

- **FACILIDADES DE ACCESO Y ESTACIONAMIENTO:** Las facilidades de acceso y estacionamiento vehicular en el campus universitario se deben establecer considerando las necesidades de:
 - Los estudiantes segregados por categorías (preuniversitaria, prepago, posgrado, otras) y medio de transporte a la Universidad, considerando la máxima demanda horaria.
 - Los docentes y administrativos, en la máxima demanda.
 - Los visitantes y público asistente a eventos.
 - Los vehículos de transporte público que sirven al establecimiento.
 - El espacio para maniobra y estacionamiento para los vehículos de servicio y el parque vehicular propio de la Universidad.
 - La demanda adicional producida por las actividades complementarias indicadas en el artículo 6 del presente reglamento.
- **DEMANDA DE ESPACIO DE ACCESO Y ESTACIONAMIENTO:** Todo estacionamiento debe ser resuelto al interior del establecimiento universitario o en lotes cercanos a no más de 500 m, salvo estacionamiento externo debidamente autorizado por el municipio. Para la determinación de la demanda de espacio para el adecuado acceso al campus y de estacionamiento vehicular se requiere establecer las necesidades de:
 - Espacio de refugio de vehículos de transporte público que sirven al establecimiento (vías de servicio, paraderos de ómnibus, taxis, etc.; Aceras de circulación)

- Ámbito de acceso al establecimiento (retiro peatonal, puestos de control de ingreso, estacionamiento vehicular temporal, etc.)
- Ingresos segregados peatonal y vehicular.
- Sistema interno segregado de circulación peatonal y vehicular de corresponder al diseño del campus.
- Áreas de estacionamiento vehicular: automóviles, motos, bicicletas, ómnibus y camionetas, etc.
- El estacionamiento para bicicletas y motocicletas serán previstas por el Arquitecto proyectista y estará en función a los requerimientos del Campus Universitario bajo su responsabilidad.
- *ESPACIOS DE ACCESO PEATONAL AL CAMPUS:* Las vías públicas desde las que se accede al campus, peatonalmente y/o por vehículo no motorizado, deben estar provistas de lo siguiente:
 - Espacio de parada de vehículos de transporte público y privado, en carril propio, o refugio habilitado en la berma, de 3,00 m un ancho mínimo.
 - Sobre ancho en la acera correspondiente al espacio de parada de transporte Público, debiendo tener la acera un ancho de 2.40 m como mínimo.
 - Sobre ancho en la acera correspondiente al espacio de parada de transporte Privado, debiendo tener la acera un ancho de 2.00 m como mínimo.
 - Las puertas de ingreso no deben abrir ocupando el espacio de las aceras.

- Cuando exista un cambio de desnivel en la acera peatonal, se deberá proponer como mínimo 2 gradas.
- *ESPACIOS DE ACCESO VEHICULAR AL CAMPUS:* Los Puntos de control de ingreso de vehículos motorizados al establecimiento deberán estar provistos de espacios propios de espera para ingresar, no siendo válido utilizar para la espera los carriles de circulación de la vía pública de acceso al local universitario. La dimensión del espacio de espera estará en función de la máxima demanda de ingreso y la tecnología para emplear el control del mismo. No es admisible utilizar para el ingreso peatonal los carriles de ingreso vehicular.
- *CÁLCULO DE LA CAPACIDAD MÍNIMA DE ESTACIONAMIENTO VEHICULAR:* Para establecer las necesidades mínimas de estacionamiento vehicular en el campus o sede anexa se podrá optar por una de las siguientes modalidades:
 - **Pauta General:** En el presente reglamento se establece una relación fija entre población usuaria y número de vehículos a proporcionar simultáneamente la facilidad de estacionamiento. En el indicador vehículo/ estudiante-carpeta está considerada la demanda tanto de los estudiantes como del personal docente y administrativo correspondiente, así como de las actividades universitarias complementarias que tiene finalidad académica exclusiva. Al número resultante por este medio debe agregarse la demanda generada por las unidades funcionales Clase UF4 y UF5 sin finalidad académica directa.
 - **Caso atípico:** En casos de excepción, por ser de naturaleza distinta al modelo que corresponde al estándar anterior, la demanda se establecerá por medio de un estudio

específico al caso que considere los factores indicados en los artículos 25 y 26 del presente reglamento. El estudio presentado por el recurrente deberá ser aprobado por la Comisión.

- **INDICADOR NORMATIVO VEHÍCULO/ ESTUDIANTE-CARPETA:** Los valores de la relación vehículo-carpeta para uso como pauta general indicada en el inciso a) del artículo anterior, son los siguientes:
 - Estudios de ante grado y titulación profesional (licenciatura, etc.): 1 estacionamiento de automóvil por cada 15 estudiante-carpetas (valor estudiante-carpeta indicando en el artículo 21.6 del presente reglamento referido exclusivamente a las aulas). El número de estacionamientos para bicicletas y motocicletas serán previstas por el Arquitecto proyectista y estará en función a la población estudiantil. Adicionalmente al estacionamiento para alumnos, el Arquitecto bajo su responsabilidad deberá prever el número de estacionamiento para el personal de administración y profesorado en razón de 1 estacionamiento cada 50 m² de área neta de oficinas administrativas, valor que ya considera los estacionamientos para profesores.
 - Estudios de Segunda Especialidad Profesional y los de Posgrado (maestría y doctorado): 1 estacionamiento por cada 10.00 estudiantes-carpeta.
 - Estudios Preuniversitarios: 1 estacionamiento por cada aula.
 - Estudios Especiales (reciclaje, capacitación laboral, extensión cultural, etc.): 1 estacionamiento por cada 5 estudiante- carpeta.

- *DEMANDA DE ESTACIONAMIENTO DE LAS ACTIVIDADES COMPLETARIAS SIN FINES ACADÉMICOS:*

Para dotar a las actividades complementarias sin fines académicos de facilidad de estacionamiento vehicular se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Las unidades funcionales clase UF4 y UF5 ubicadas al interior de un campus universitario (Tipo A o Tipo B) o sedes anexas Tipo C, adicionaran las necesidades de estacionamiento de sus académicos a la establecida para las actividades de enseñanza. Se consideran los parámetros existentes para esas actividades establecidos para la zona por el municipio respectivo, y en su defecto, con base en un estudio de la demanda efectiva.
- Las unidades funcionales clase UF4, UF5 y UF6 ubicadas en sedes anexas Tipo D establecerán sus necesidades de estacionamiento de conformidad con los parámetros establecidos para la zona por el municipio respectivo.
- *CRITERIOS DE ESTRUCTURACIÓN.* - El análisis y diseño estructural de las edificaciones destinadas a locales de universidades debe realizarse respetando las normas relacionadas con estructuras contenidas en el Reglamento Nacional de Edificaciones. El Anexo 1 del presente reglamento ofrece criterios para el análisis y diseño estructural de las edificaciones de universidades, en especial, lineamientos para la concepción estructural de las edificaciones de pabellones de aulas.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

Ingresé a la empresa F&AT INGENIEROS CONTRATISTAS EIRL, de manera formal como Asistente de Ingeniero Supervisor de Obra a inicios del 2018 en el mes de marzo, para la realización del proyecto IMPLEMENTACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PABELLON DE SERVICIOS ACADEMICOS Y ADMINISTRATIVOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLOGICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS en el distrito de Lima, de tal manera que dicha infraestructura pueda ser usada como Áreas administrativas, optimizando espacios existentes y dotándose de los espacios requeridos para que de esta manera se brinde un mejor servicio a los alumnos, y alcanzar una infraestructura física ad-hoc al principal objetivo universitario: la excelencia académica, lo cual me motivo a participar y formar parte del equipo técnico, para poder expandir mi conocimiento con un nuevo proyecto de gran importancia como este, así mismo proponerlo como alternativa en las futuras construcciones de similar envergadura. Previo a ello ya había participado desarrollando prácticas profesionales en proyectos como: CONSTRUCCIÓN DE DEPARTAMENTOS EN SJL- LIMA y ESQUEMA VICTOR RAUL HAYA DE LA TORRE AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLES Y ALCANTARILLADO –DISTRITO DE CALLAO- SAN MARTIN DE PORRES, como asistente de campo del proyecto, desarrollando las actividades de manera técnica y operativa. Debido al conocimiento práctico realicé actividades de trazo y replanteo, interpretación de planos, armado de columnas, toma de muestreo de concreto, así como

también el traslado de las probetas al laboratorio para que sean sometidas a ensayo, perforación para la colocación de los anclajes, entre otros.

El proyecto de IMPLEMENTACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PABELLÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y ADMINISTRATIVOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, con un área total construida de 5524.82 m², ubicado en Av. Venezuela S/N, Ciudad Universitaria UNMSM, en el distrito de Lima. El desarrollo de la programación fue monitoreado por el Ing. Alberto Cachuán Zuñiga, desde la demolición, remodelación de edificación existente, implementación, ampliación, excavación, vaciado, armado de estructuras, entre otros, en donde se verificó la optimización de tiempos de rendimiento y avance.

Debido a un juicioso y sistemático trabajo a nivel de expediente técnico, la parte procedimental de la implementación y mejoramiento de la infraestructura en cuestión brindaba muchas facilidades en la ejecución, al margen de algunas limitaciones que presentó el proyecto por medio del trabajo en equipo se pudieron dar las soluciones próximas para poder lograr los objetivos trazados.

El equipo que participó en la realización del proyecto de Implementación y Mejoramiento de la Infraestructura del Pabellón de Servicios Académicos y Administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, de la empresa F&AT INGENIEROS CONTRATISTAS EIRL, estuvo conformado por los siguientes profesionales:

Ing. Alberto Cachuán Zuñiga & William Cerna Altamirano, cuyas funciones en el proyecto de implementación y mejoramiento de la infraestructura en cuestión fue supervisar la ejecución, aplicando las normas técnicas establecidas las cuales estaban acorde con los planos del proyecto, supervisar el control de calidad, así mismo garantizando que se cumplan las fechas estipuladas en la planificación y así poder culminar el proyecto y entregarla dentro de los plazos establecidos.

Ing. Luis Acosta Segovia, la función que realizó dentro del proyecto de implementación y mejoramiento de la infraestructura del pabellón de servicios académicos y administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos fue la de controlar los procesos constructivos del proyecto, planificación, seguimiento de costos, así como también coordinar las necesidades que se presentaron durante de la realización del proyecto.

Ing. Erick León García & Nelson Obregón Cerna, la función que desempeñaron fue de realizar las charlas matutinas de seguridad en el proyecto, brindar los formatos de seguridad, ATS, IPER por especialidad, permisos para trabajos especiales (altura, trabajo en caliente, etc.), señalización y monitoreo para el cumplimiento del reglamento de seguridad desde precaución de accidentes, hasta la demarcación de obra.

Bach. Freddy Tarazona, encargado de asistir al ing. residente, corroborar las medidas del trazo y replanteo, verificar las cuadrillas en la labor de campo, monitorear el rendimiento del personal, realizar la dosificación del concreto, sacar el muestreo del concreto, entre otros.

Aspectos a considerar para realizar el sistema constructivo.

Clima: , Al margen de que durante la ejecución del proyecto pasaron las 4 estaciones (otoño, invierno, primavera, verano) , con un clima templado con precipitaciones casi nulas, con una temperatura que varió desde los 29°C en verano hasta los 15°C en invierno, con vientos cuyas velocidades iban de 30 a 40 km/h mayormente en dirección Sur-Oeste, las condiciones climatológicas para desarrollar el proyecto de implementación y mejoramiento de la infraestructura en cuestión fueron óptimas lo cual influyo para que el personal de trabajo desarrolle sus actividades con comodidad.

Lugar. La Facultad de Ciencias Biológicas se encuentra dentro del Campus Universitario de la UNMSM ubicado en el distrito de Cercado de Lima. La UNMSM al ser una de las instituciones educativas más importantes, reconocida y representativa a nivel nacional e internacional, permitió al llevar a cabo este proyecto, optimizar espacios existentes y dotar de los espacios requeridos para que de esta manera se dé un mejor servicio a los alumnos, y alcanzar una infraestructura física ad-hoc al principal objetivo universitario: la excelencia académica.

Recursos: Uno de los recursos más importantes en la materialización del proyecto fue el capital humano, seguido de ello el presupuesto para su ejecución, la adquisición de materiales para evitar retrasos en las partidas programadas y la producción del rendimiento, para culminar el proyecto en la fecha establecida.

Mano de obra:

Debido a que este proyecto de implementación y mejoramiento de la infraestructura del pabellón de servicios académicos y administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos se está proponiendo como alternativa para optimizar el servicio brindado a los alumnos y alcanzar una infraestructura física ad-hoc a la excelencia académica, se requiere de colaboradores calificados con alto grado de responsabilidad, compromiso y especialización para materializar un trabajo debidamente realizado, que perdure con el pasar del tiempo y no ponga en peligro a la población de la facultad de ciencias biológicas de esa casa de estudio.

Economía: El costo de estos materiales utilizados para la ejecución de esta implementación y mejoramiento de la infraestructura en cuestión es manejable, por ello se lo recomienda como alternativa, porque brinda confort, sostenibilidad sin desmedro de la seguridad, satisfaciendo las necesidades y requerimientos de los usuarios, así mismo los tiempos programados para su ejecución son convenientes.

Descripción del proyecto.

El proyecto de implementación y mejoramiento de la infraestructura del pabellón de servicios académicos y administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos presenta una estructura que consta de 5, niveles, separada en 2 bloques (para evitar efectos de irregularidades), debidamente aislados uno de otro y poseen un diseño sísmo resistente que cumple con los lineamientos del RNE. Cada uno de los bloques presenta estructuras conformadas por muros

estructurales (placas, muros de sótano), columnas y vigas de concreto armado. Ambos bloques presentan un sistema estructural conformado por muros estructurales. Los techos de la estructura están íntegramente conformados por losas aligeradas y losas colaborante que actúan a manera de diafragma rígido de la edificación. El área total es de 5524.82 m² siendo que dentro de la ciudad universitaria el terreno en cuestión colinda por el norte con el edificio de Red Telemática; por el sur, con la Facultad de Biología; por el este, con la Facultad de Ciencias Físicas; por el oeste, con el comedor; el terreno se encuentra en una zona plana, ubicada entre las avenidas Venezuela con German Amezaga, en el distrito de Cercado de Lima. El ente promotor y/o dueño del proyecto es la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, la empresa a ejecutar el proyecto es F&AT CONTRATISTAS EIRL, con ficha RUC 20573050968, así mismo siendo el Gerente General el Sr. Alfonso Tello Quevedo, Administrador de Obra el Sr. Ing. Alberto Cachúan Zuñiga, Jefe de Obras el Sr. Ing. Luis Acosta Segovia, el Gerente Administrativo el Sr. Lic. Andrés Pasco Valladares y el Previsionista de riesgos el Sr. Erick León García; el costo de ejecución del proyecto es de S/6,716,962.95; el tiempo establecido para la entrega del proyecto con el sistema constructivo concluido es de 210 días calendarios, el personal que participó del proyecto fue de 60 personas entre ellos Ing. Residente de Obra, Ing. Supervisor de Obra, Ing. Previsionista de Riesgos, Especialistas, personal obrero, asistente de campo, topógrafo, operarios, oficiales y peones, el proyecto consta de la siguiente metodología que se utilizó para la ejecución desde revisar los planos de cada especialidad, realizar un levantamiento topográfico para colocar los niveles tomando como referencia el buzón de alcantarillado, seguido del trazo y replanteo para iniciar las excavaciones, continuando con

la habilitación de acero para los elementos estructurales, encofrados y desencofrados de elementos estructurales ,prosiguiendo el vaciado de concreto y acabados.

La organización del equipo de trabajo está basada en el presupuesto el cual es muy importante, así como también la ejecución de la misma, incluyendo la mano de obra y factores que afecten el rendimiento del personal, los elementos principales en la fase de planificación son:

- Programación de ejecución.
- Revisión de planos.
- Especificaciones técnicas.
- Análisis económico del proyecto.
- Plan de seguridad.

La planificación se transformó en un punto importante al inicio de la realización de la construcción a través de ello se permitió el cumplimiento del tiempo programado y cronograma de actividades, teniendo en claro la integración del proyecto que le dio un entramado en cada uno de los pasos para la entrega final, a cada integrante del equipo técnico se le definió su finalidad con los objetivos de que se desarrolle acorde con tiempos y recursos establecidos para alcanzar la conformidad del cliente en cuanto al tiempo de entrega establecido, como también el compromiso del equipo técnico de trabajo.

Planteamiento del proyecto:

En esta etapa inicial el Ing. Alberto Cachuán Zúñiga trasmite y describe los recursos de los cuales se debe partir como inicio a todo el equipo técnico (terreno, construcción existente, presupuesto asignado, tiempo de ejecución, etc.), también realiza un estudio de las necesidades del cliente y de acuerdo a su capacidad profesional, establece los objetivos trazados en la IMPLEMENTACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PABELLÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y ADMINISTRATIVOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, con un área total de 5524.82 m², ubicada entre las avenidas Venezuela y Amezaga en el distrito de Cercado de Lima, en coordinación y comunicación continúa con el equipo de trabajo se consiguió la secuencia de actividades cumpliendo las normas de seguridad y salud en el trabajo, previa organización de los involucrados para la ejecución de las partidas más importantes o prioritarias.

Factores de funcionalidad.

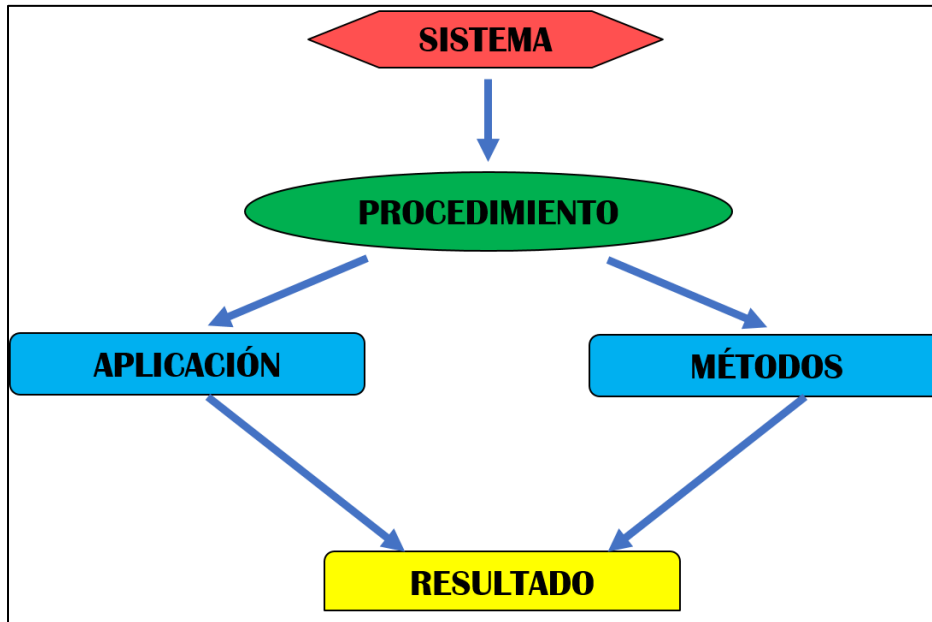


Figura 21: Planteamiento del programa

Revisión de Planos.

Fue realizado y desarrollado por el Ing. Residente Nahún Zevallos Candía, y los Ingenieros Alberto Cachuán Zúñiga & William Cerna Altamirano, quienes se encargarán de la supervisión del proyecto desde la cimentación hasta la culminación del mismo , indicando como deben interrelacionarse los elementos en obra, dándole la solución inmediata a todo tipo de percance que se haya presentado y el monitoreo durante la ejecución de la misma. Los planos básicos del proyecto son:

- Lámina de Ubicación.
- Lámina de Estructura.

- Lámina de Arquitectura.
- Lámina de Instalaciones Sanitarias.
- Lámina de Instalaciones Eléctricas.
- Lámina de Detalles.

Especificaciones Técnicas.

El desarrollo de la corroboración y parte operativa del proyecto educativo fue realizado a través de mi persona bajo el cargo de asistente cuya función era realizar trazo y replanteo para la cimentación, corroborar el confinamiento de las columnas y armado de la estructura, corroborar medidas para el encofrado de la cimentación, realizar el muestreo del concreto dosificado, curado de concreto, medir el slump del concreto, trazar para la perforación de cimentación, entre otros.

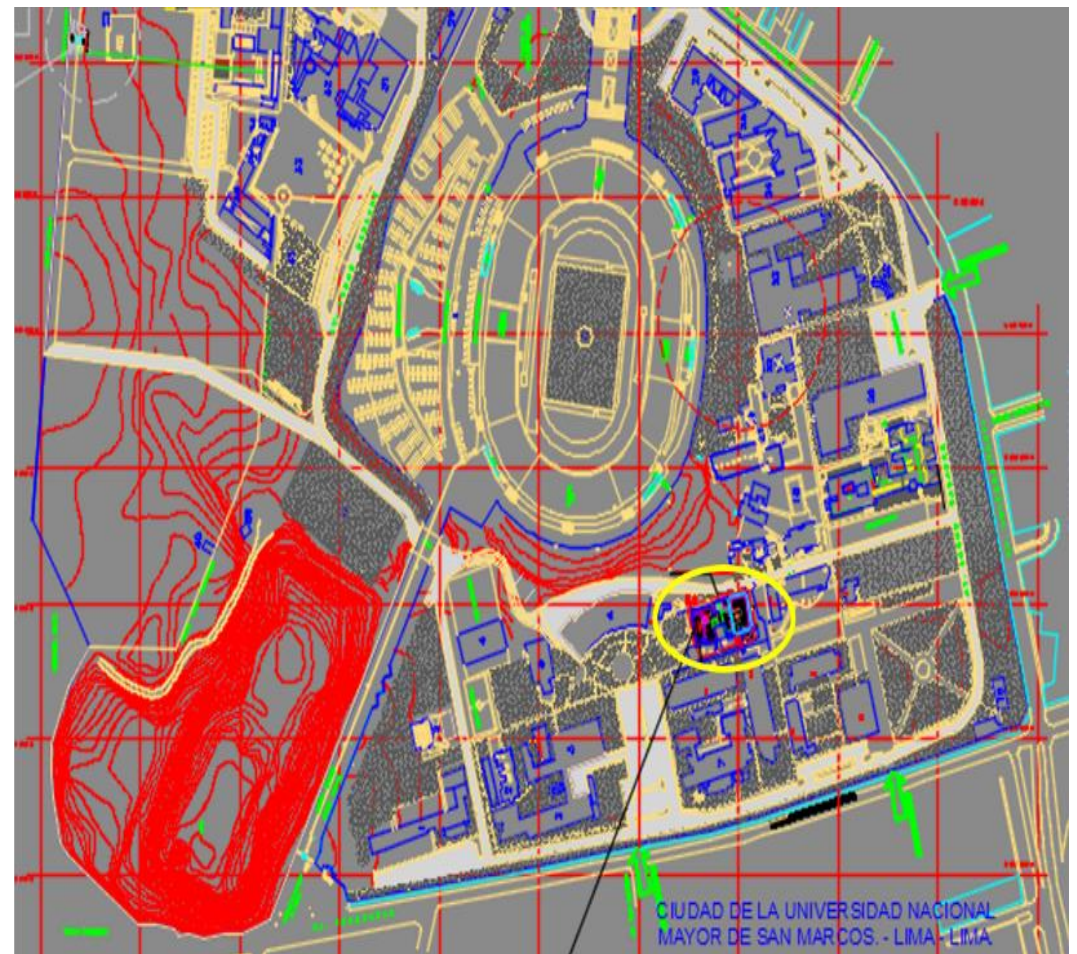
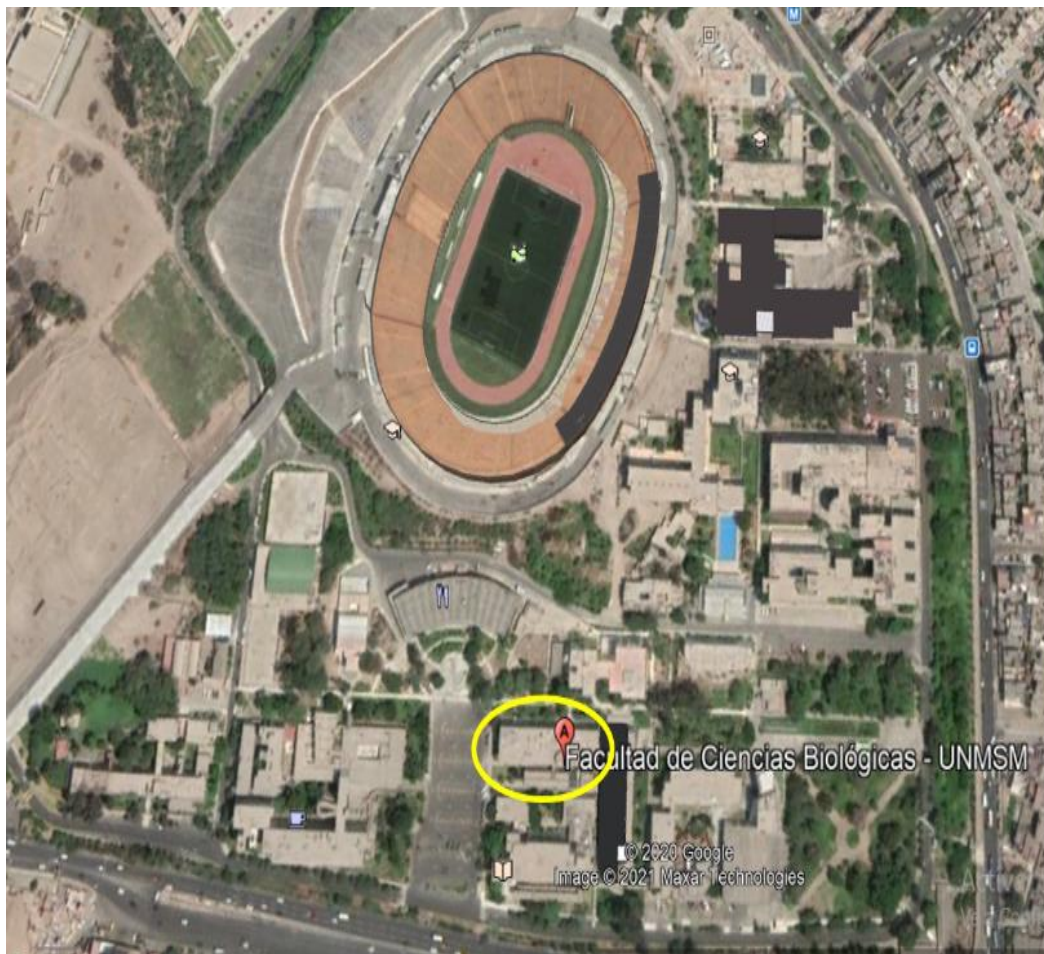


Figura 22.: Facultad de Ciencias Biológicas – UNMS

Fuente: Google Earth

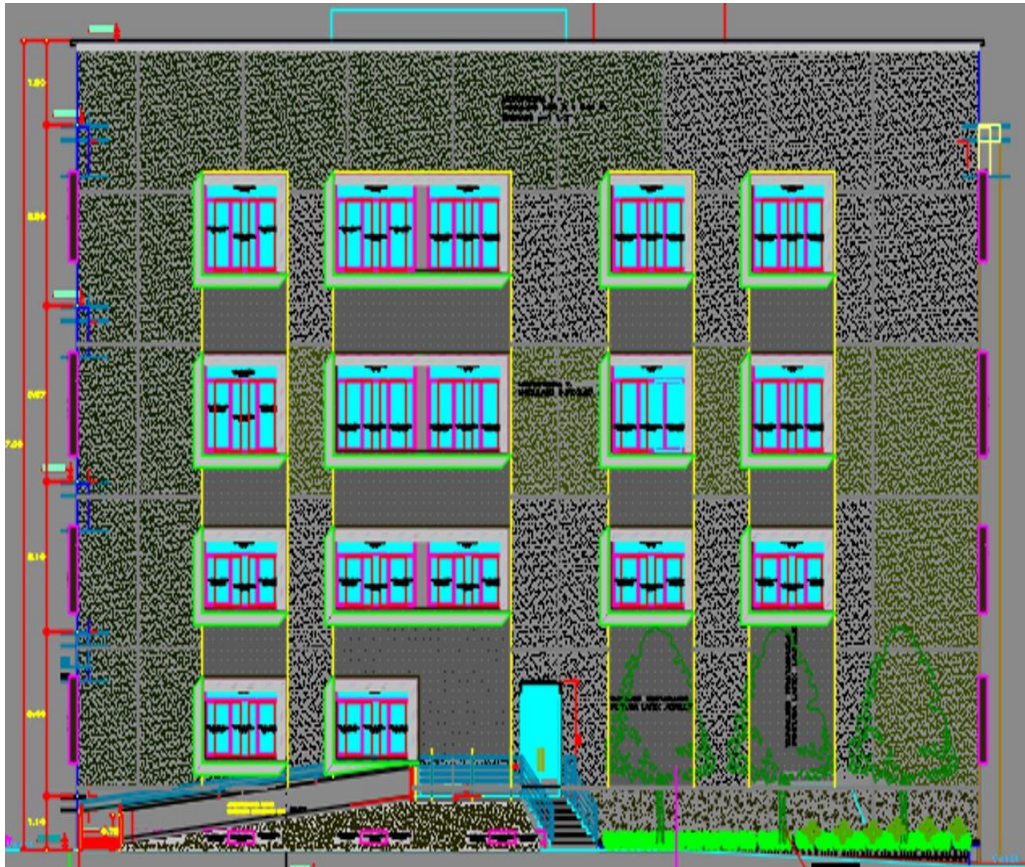


Figura 23: Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM - Elevación

Fuente: Chávez, 2017

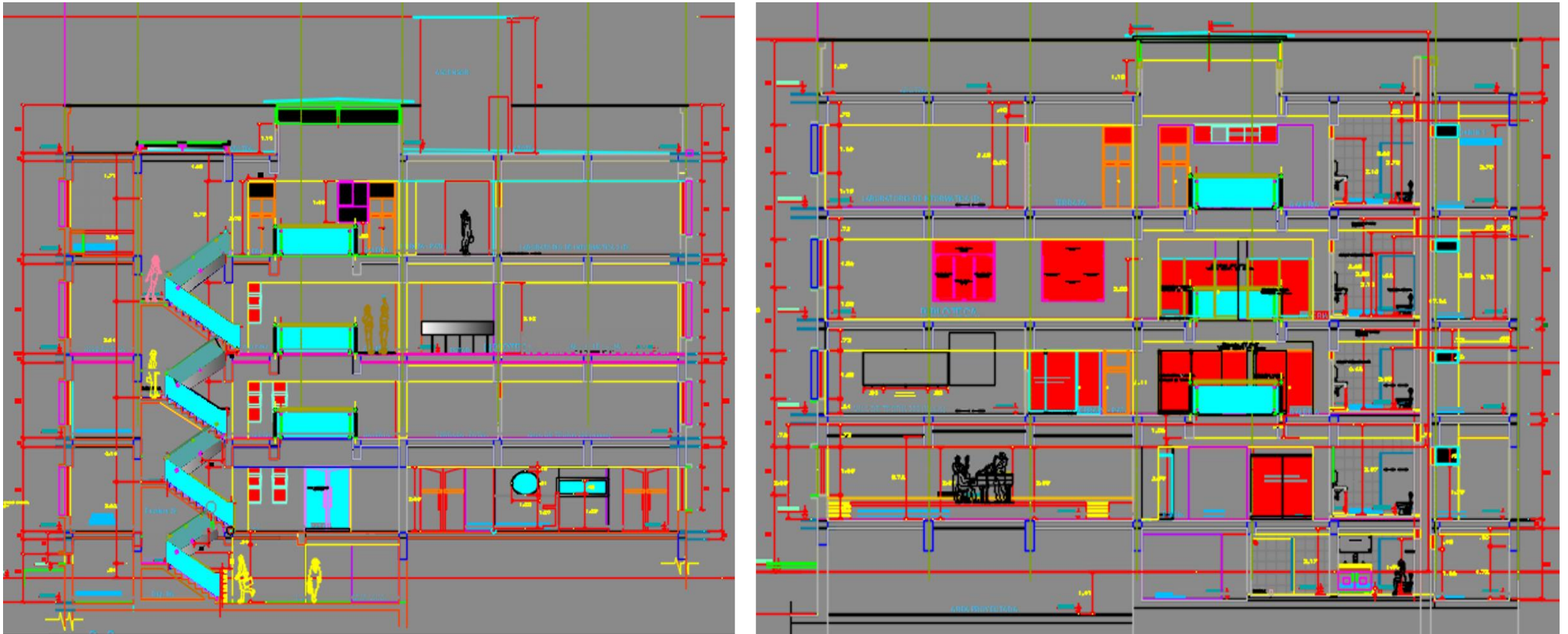


Figura 24: Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM - Cortes

Fuente: Chávez, 2017

Programación de ejecución.

La programación de la implementación y mejoramiento de la infraestructura del pabellón de servicios académicos y administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, fue llevada a cabo por el equipo del Ing. Alberto Cachuán Zúñiga, con la finalidad de lograr un adecuado proceso del proyecto y evitar retrasos durante su ejecución, quien mediante las especificaciones técnicas coordinó el tiempo y la interdependencia entre las distintas actividades que se desarrollaron mediante el diagrama Gantt analizando la ruta crítica para minimizar los posibles contratiempos que se presenten, debido a que cada proyecto es distinto. Otro de los colaboradores fue el Ing. Erick León García, Prevencionista de Riesgos, cuyas funciones a realizar fueron realizar las charlas matutinas de seguridad en la que participamos todos los profesionales involucrados en el proyecto, y estas tuvieron como finalidad incentivar, motivar al personal, para la ejecución del proyecto y hacer que se identifiquen con la empresa en todo momento. El rendimiento de las cuadrillas fue bastante bueno, se presentaron ciertos contratiempos y eventualidades durante la ejecución del proyecto que fueron oportunamente subsanados por el Ing. Residente y su equipo de trabajo, los cuales fueron 50 personas participantes de la implementación y mejoramiento de la infraestructura del pabellón de servicios académicos y administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima 2019.

Secuencia lógica de la implementación y mejoramiento de la infraestructura del pabellón de servicios académicos y administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos

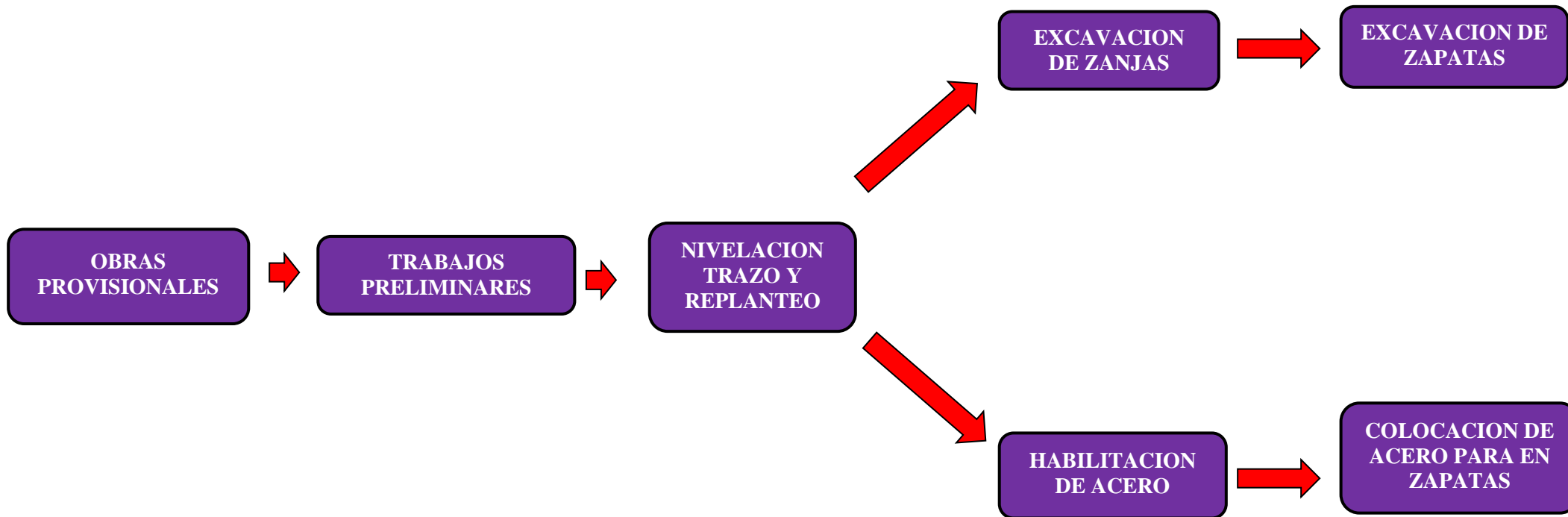


Figura 25: Secuencia lógica de programación del proyecto.

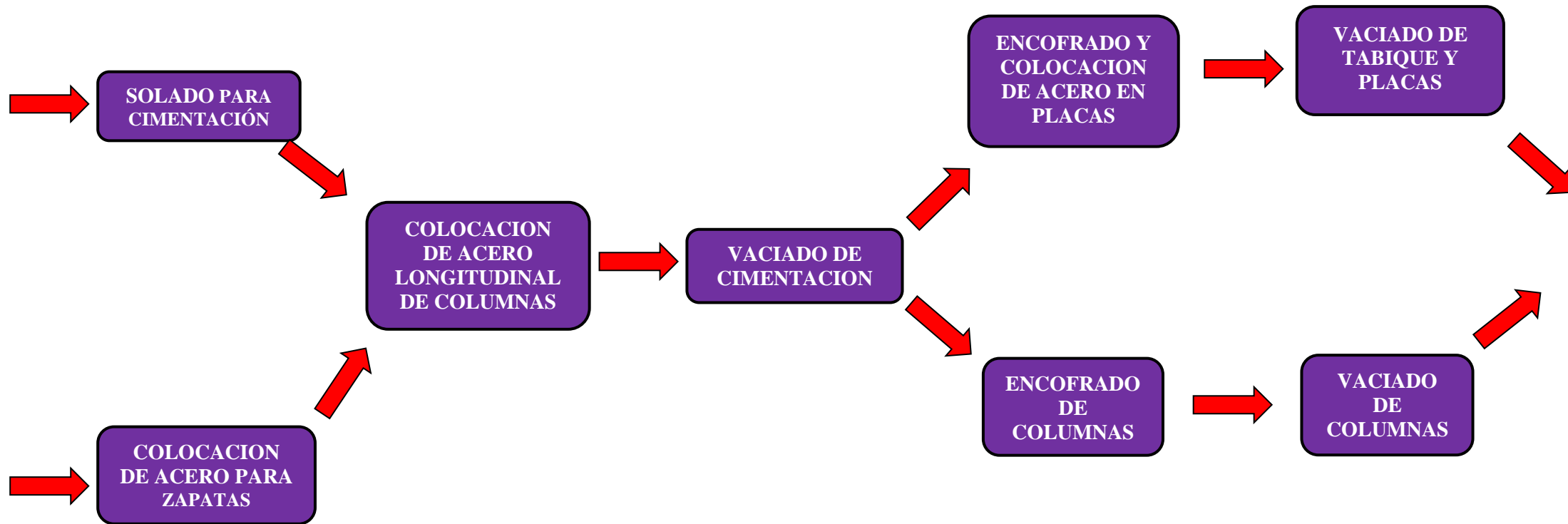


Figura 26: Secuencia lógica de programación del proyecto.



Figura 27: Secuencia lógica de la programación del proyecto.

Realización de la programación del proyecto según la secuencia lógica presentada con antelación.

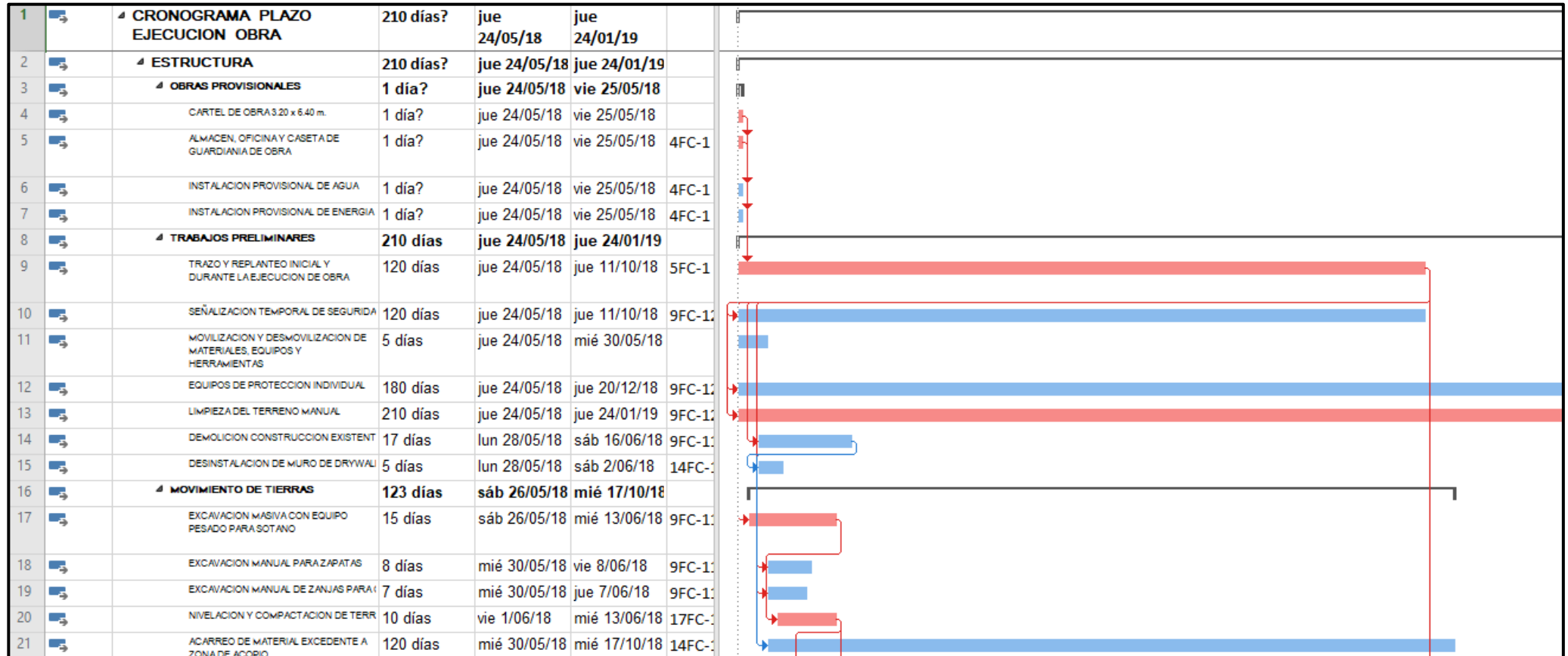


Figura 28: Diagrama Gantt del Proyecto.

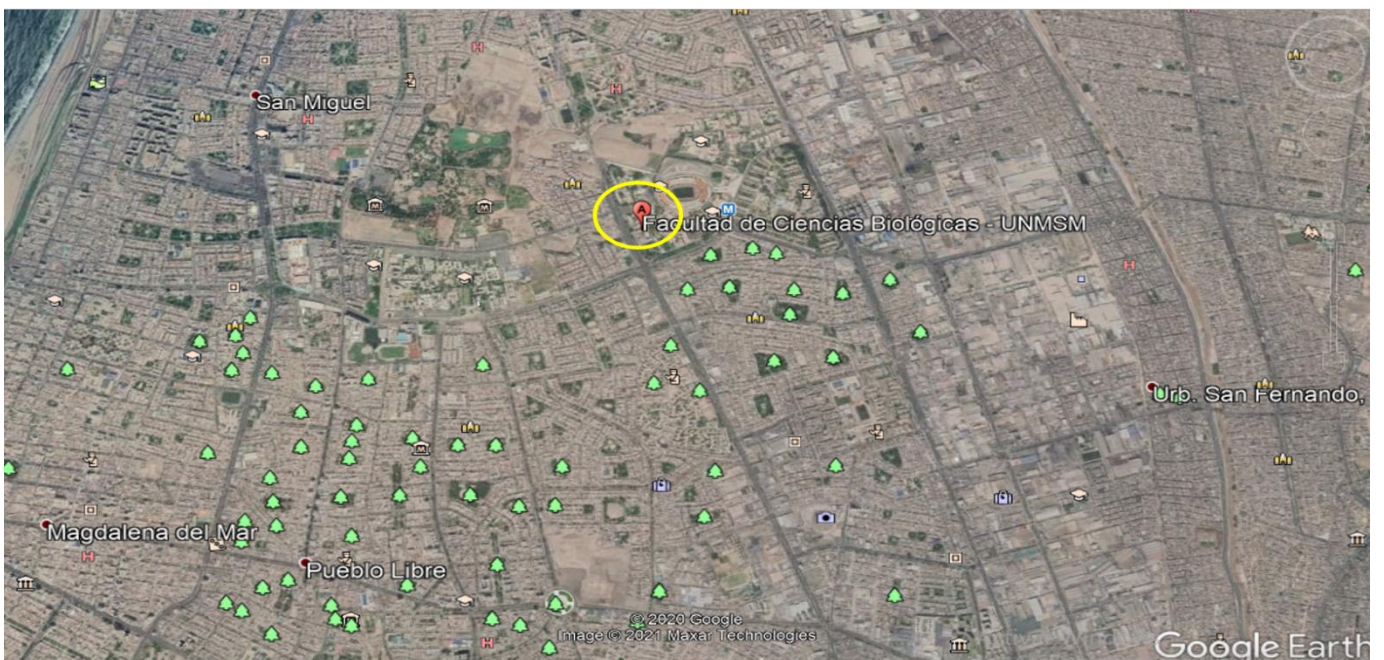
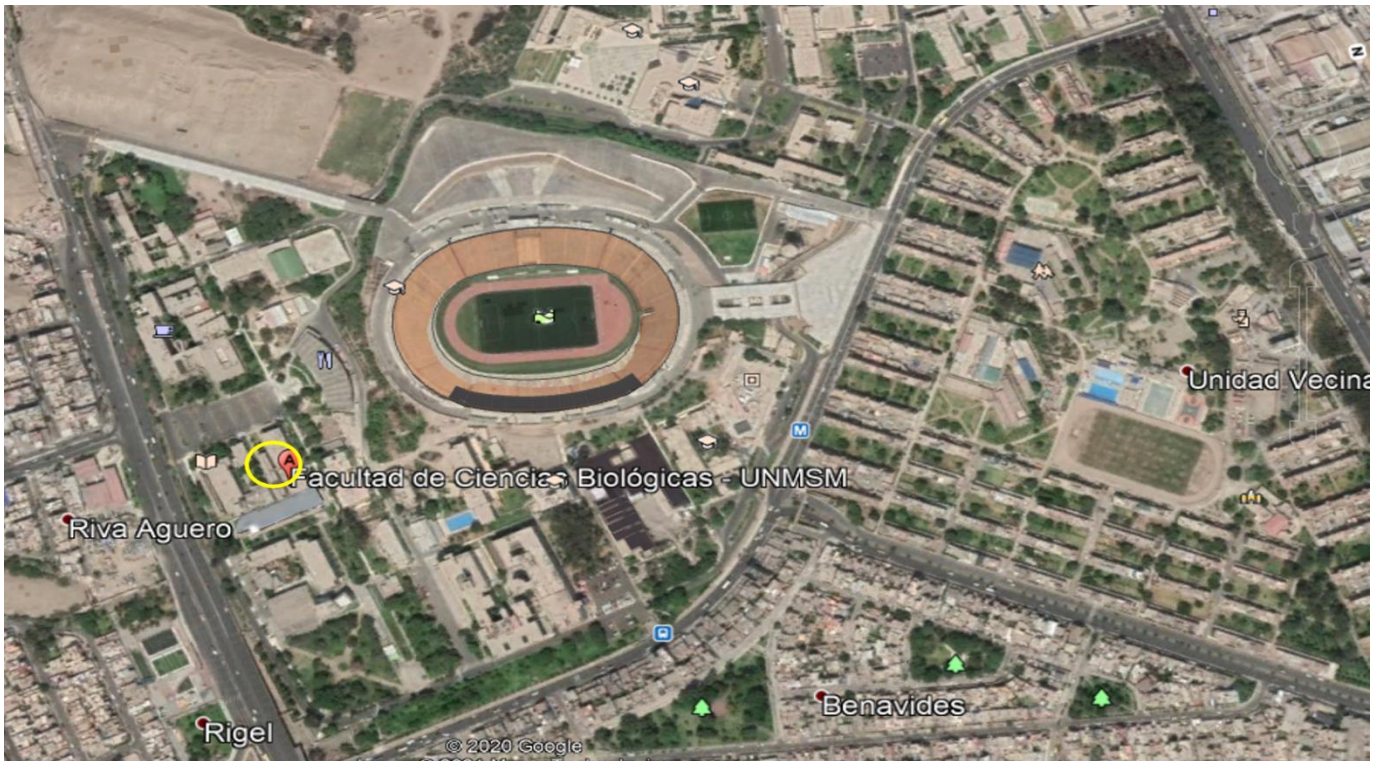


Figura 29: Ubicación del proyecto

Información General del Proyecto Implementación y Mejoramiento de la Infraestructura del Pabellón de Servicios Académicos y Administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Cliente: Facultad de Ciencias Biológicas - UNMSM.

Gerencia de Proyecto:

F&AT INGENIEROS CONTRATISTAS EIRL.

Costo de Ejecución: S/. 6,716,962.95

Plazo de ejecución: 210 días calendario

Forma de pago: valorizaciones semanales, adelanto de obra (20%).

Ubicación del proyecto: Cruce de Avenidas Venezuela y Amezaba , en el distrito Cercado de Lima.

Área del terreno: 5525 m².

Proyecto: Pabellón de Servicios Académicos y Administrativos



Figura 30: Inicio del proyecto.



Figura 31: Trabajo de campo.



Figura 32: Trabajo de campo.

Ejecución del proyecto.

El control de la productividad del proyecto estaba supervisado por el Ing. William Cerna Altamirano , para así poder analizar la secuencia del cronograma de actividades (trazo y replanteo, excavación, armado de columnas, armado de malla para zapatas, armado viga de cimentación, vaciado de cimentación, encofrado y colocación de acero en placas, encofrado de columnas, vaciado de elementos estructurales, revoques y enlucidos) y poder plantear soluciones en caso surgieran inconvenientes durante la ejecución del proyecto.

La primera fase del trabajo de campo lo cual implicó corroborar medidas de los ejes, interpretar los planos para el trazo y replanteo para la realización de la excavación, también indicar las medidas para el armado, confinamiento y colocación de los elementos estructurales, vaciado de la cimentación cuya función la realizó el Ing. residente Nahun Zevallos Candía, la toma de muestreo del concreto para someter a ensayo y corroborar la resistencia a la compresión fue realizado por quien suscribe bajo el cargo de asistente de campo.

La continuación de las actividades fueron curado del concreto, paso siguiente a realizar fue el trazo para el encofrado de las columnas, colocación de acero para escalera, luego del vaciado de concreto de la columna se procedió a tomar muestreo para analizar mediante ensayo la resistencia y dosificación del concreto.

Toda esta secuencia de actividades se desarrolló bajo la supervisión y alcances técnicos de mi persona previa coordinación con el Ing. Alberto Cachuán Zúñiga.

Metrado de partidas.

Actividad que realicé como parte de mis funciones dentro del equipo técnico, cabe mencionar que tuve algunas incógnitas con el metrado en algunas partidas, las cuales fueron despejadas por el Ing. Alberto Cachuan Zuñiga, quien me apoyo mucho durante mi participación en el proyecto.

Los costos directos e indirectos para la realización del presupuesto, así como para la compra de los materiales fueron verificados por el Ing. William Cerna Altamirano. El presupuesto es el resultado más cercano a lo exacto en la ejecución del proyecto el cual incide de manera directa en los materiales, mano de obra, equipos y rendimiento durante el desarrollo del procedimiento constructivo.

Teniendo el metrado pudimos organizar el grupo de trabajo para la realización de las partidas y ejecución del proyecto también poder culminarlo dentro de la fecha establecida, respetando las normas de seguridad así mismo las del impacto ambiental.

Metrado de partidas.

Tabla 2

Cartel de obra 3.20 x 6.40 m

Partida	DESCRIPCION	Cantidad	Subtotal	
01.01	Cartel de Obra 3.20 x 6.40 m.	1.00	1.00	
		TOTAL	1.00	UND

Tabla 3

Almacén, oficina caseta guardianía

Partida	DESCRIPCION	Cantidad	Subtotal	
01.02	Almacén, Oficina Caseta Guardiania	1.00	1.00	
		TOTAL	1.00	GBL

Tabla 4

Instalación provisional agua

Partida	DESCRIPCION	Cantidad	Subtotal	
01.03	Instalación Provisional Agua	1.00	1.00	
		TOTAL	1.00	GBL

Tabla 5

Instalación provisional energía eléctrica

Partida	DESCRIPCION	Cantidad	Subtotal	
01.04	Instalación Provisional Energía Electrica	1.00	1.00	
		TOTAL	1.00	GBL

Tabla 6

Trazo y replanteo inicial durante la ejecución de obra

Partida	DESCRIPCION	Largo	(m)	Ancho (m)	Area	(m2)	Subtotal
02.01	Trazo y Replanteo inicial y Durante la Ejecucion de Obra						
	Bloque 1	27.45		18.5	507.83		507.83
	Bloque 2	6.55		15.45	101.20		101.20
	Cisterna	10.85		8.75	94.94		94.94
	Ascensor	3.00		3.10	9.30		9.30
	Vereda Entre eje M-Q	22.03		1.9	41.86		41.86
	Vereda Externa	-		-	135.34		135.34
	Rampa	-		-	22.24		22.24
	Gradas	-		-	2.51		2.51
	Area Verde	-		-	33.04		33.04
					TOTAL		948.25 M2

Tabla 7

Señalización temporal de seguridad

Partida	DESCRIPCION	Largo	(m)	Ancho (m)	Perimetro	(m)	Subtotal
02.02	Señalización Temporal de Seguridad						
	Bloque 1	29.8		37	66.80		66.80
	Bloque 2	8.15		15.45	23.60		23.60
	Cisterna	21.7		17.5	39.20		39.20
	Ascensor	6.00		6.20	12.20		12.20
					TOTAL		141.80 ML

Tabla 8

Mov. y dem. Materiales equipos herramientas

Partida	DESCRIPCION	Cantidad	Subtotal
02.03	Mov. y Desm. Materiales equipos Herramientas	1.00	1.00
		TOTAL	1.00 GBL

Tabla 9

Equipos de protección individual

Partida	DESCRIPCION	Cantidad	Subtotal	
02.04	Equipos de Proteccion Individual	1.00	1.00	
		TOTAL	1.00	GBL

Tabla 10

Limpieza del terreno manual

Partida	DESCRIPCION	Largo	(m)	Ancho (m)	Area	(m2)	Subtotal	
02.05	Limpieza del Terreno Manual							
	Bloque 1	27.45		18.5	507.83		507.83	
	Bloque 2	6.55		15.45	101.20		101.20	
	Cisterna	10.85		8.75	94.94		94.94	
	Ascensoe	3.00		3.10	9.30		9.30	
	Vereda Entre eje M-Q	22.03		1.9	41.86		41.86	
	Vereda Externa	-		-	135.34		135.34	
	Rampa	-		-	22.24		22.24	
	Gradas	-		-	2.51		2.51	
	Area Verde	-		-	33.04		33.04	
				TOTAL			948.25	M2

Tabla 11

Demolición de estructuras existentes

Partida	DESCRIPCION	Largo	(m)	Ancho (m)	Espesor	(m)	Volumen (m3)	Subtotal
02.06	Demolición de Estructuras existentes							
	Veredas Existente	10.21		1.25	0.10		1.28	1.28
		23.46		1.25	0.10		2.93	2.93
		8.46		3.18	0.10		2.69	2.69
	Area de Parqueo	17.15		27.28	0.05		23.39	23.39
	Rampa existente	13.3		1.35	0.10		1.80	1.80
	Piso de Area de Ascensor	3.00		3.10	0.10		0.93	0.93
	Bloque 01	-		-	-		13.74	13.74
	Muro Sotano Existente	17.95		1.98	0.15		5.33	5.33
	Muro 1° Nivel Existente	14.4		3.14	0.30		13.56	13.56
		9.58		3.14	0.25		7.52	7.52
		11.9		3.14	0.15		5.60	5.60
	Muro 3° Nivel Existente	4.9		3.57	0.25		4.37	4.37
	Muro 4° Nivel Existente	4.4		3.5	0.25		3.85	3.85
							TOTAL	87.00 M3

Tabla 12

Desinstalación de muro de Drywall

Partida	DESCRIPCION	Ancho	(m)	Alto (m)	Espesor	(m)	Area	(m2)	Subtotal
02.07	Desinstalación de Muro de Drywall								
	1° Nivel Muro Existente	31.07		3.14	0.10		97.56	97.56	
	2° Nivel Muro Existente	27.08		2.72	0.10		73.66	73.66	
	3° Nivel Muro Existente	6.27		3.5	0.10		21.95	21.95	
							TOTAL	193.16	M2

Tabla 13

Excavación masiva con equipo pesado para sótano

Partida	DESCRIPCION	Alto	(m)	Area (m2)	Volumen	(m3)	Subtotal
03.01	Excavacion Masiva con Equipo Pesado para Sotano						
	Bloque 1	2.5		455.05	1137.63		1137.63
	Bloque 2	1.6		51.78	82.85		82.85
	Cisterna	-		-	309.93		309.93
				TOTAL			1530.40 M3

Tabla 14

Excavación manual para zapatas

Partida	DESCRIPCION	Alto	(m)	Area (m2)	Volumen	(m3)	Subtotal
03.02	Excavacion Manual para Zapatas						
	Ascensor	2.6		9.3	24.18		24.18
				TOTAL			24.18 M3

Tabla 15

Excavación manual para cimientos

Partida	DESCRIPCION	Alto	(m)	Area (m2)	Volumen	(m3)	Subtotal
03.03	Excavacion Manual para Cimientos						
	Cimiento corrido de Muro en Rampas	0.8		15.44	12.35		12.35
	Excavacion para Veredas	0.1		177.2	17.72		17.72
	Cimiento corrido de Muro en Gradas	0.8		4.12	3.30		3.30
				TOTAL			33.37 M3

Tabla 16

Nivelación y compactación de terreno

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Subtotal
03.04	Nivelación y Compactación de Terreno				
	Bloque 1 Fondo de Cimentación	-	-	455.05	455.05
	Bloque 2 Fondo de Cimentación	-	-	51.78	51.78
	Cisterna Fondo de Cimentación	-	-	83.54	83.54
	Ascensor Fondo de Cimentación	3.00	3.10	9.30	9.30
	Vereda Entre eje M-Q	22.03	1.9	41.86	41.86
	Vereda Externa			135.34	135.34
	Rampa			22.24	22.24
	Gradas			2.51	2.51
TOTAL					590.37 M2

Tabla 17

Acarreo de material excedente a zona de acopio

Partida	DESCRIPCION	Volumen Corte (m3)	Vol. Relleno (m3)	Volumen (m3)	Subtotal
03.05	Acarreo de Material Excedente a Zona de Acopio				
	Material de Excavacion Masiva en Sotano	1530.40	455.19	1075.22	1075.22
	Material de Excavacion Zapatas	24.18	0	24.18	24.18
	Material de Excavacion Cimientos	33.37	0	33.37	33.37
TOTAL					1132.77 M3

Tabla 18

Relleno compactado con material propio

Partida	DESCRIPCION	Alto (m)	Area (m2)	Volumen + (m3)	Alto (m)	Area (m2)	Volumen - (m3)	Subtotal
03.06	Relleno Compactado con Material Propio							
	Bloque 1	2.5	9.832	24.58	1.10	3.395	3.7345	20.85
		1.7	12.978	22.06	0.60	11.325	6.795	15.27
		2.5	5.724	14.31	0.55	14.245	7.83475	6.48
		1.7	8.103	13.78	-	-	0	13.78
		1.35	46.029	62.14	-	-	0	62.14
		1.35	19.861	26.81	-	-	0	26.81
		1.35	10.808	14.59	-	-	0	14.59
		0.55	50.572	27.81	-	-	0	27.81
		2.5	13.061	32.65	-	-	0	32.65
		1.7	69.978	118.96	-	-	0	118.96
	Bloque 2	0.55	15.885	8.74	0.55	2.047	1.126	7.61
		0.55	10.08	5.54	0.55	0.28	0.154	5.39
		1.25	14.626	18.28	0.55	1.469	0.808	17.47
	Cisterna	-		80.26	0.00	0	0	80.26
	Ascensor	1.55	3.3	5.12	0.00	0	0	5.12
TOTAL								455.19 M3

Tabla 19

Eliminación material excedente

Partida	DESCRIPCION	Volumen Corte (m3)	Vol. Relleno (m3)	Volumen (m3)	Subtotal
03.07	Eliminacion de Material Excedente				
	Material de Excavacion Masiva en Sotano	1562.26	451.3	1110.96	1110.96
	Material de Excavacion Zapatas	24.18	5.12	19.06	19.06
	Material de Excavacion Cimientos	33.37	3	30.37	30.37
TOTAL					1160.39 M3

Tabla 20

Solado para cimentación C:H 1:12 e :0.10 m

Partida	DESCRIPCION	Largo	(m)	Ancho (m)	# Piezas	Area (m2)	Subtotal
04.01	Solado para Cimentacion C:H 1:12 e:0.10 m.						
	Zapata - Z1	2.5		2.5	5.00	31.25	31.25
	Zapata - Z2	3		3	2.00	18.00	18.00
	Zapata - Z3	4.9		2.95	1.00	14.46	14.46
	Zapata Corrida	114.32		1.8	1.00	205.78	205.78
	Cisterna	10.25		8.15	1.00	83.54	83.54
	Ascensor	3		3.1	1.00	9.30	9.30
				TOTAL			362.32 M2

Tabla 21

Falso piso de e: 0.10 m

Partida	DESCRIPCION	Largo	(m)	Ancho (m)	# Piezas	Area (m2)	Subtotal
04.02	Falso Piso de e: 0.10 m.						
	Cuarto Electrico	-		-	-	4.65	4.65
	Cuarto de Data	-		-	-	6.12	6.12
	Almacenes de Materiales de Oficina	-		-	-	16.34	16.34
	Secretaria	-		-	-	23.15	23.15
	Jefe	-		-	-	14.66	14.66
	Secretaria	-		-	-	22.52	22.52
	Sala de Estar	-		-	-	13.34	13.34
	USGON	-		-	-	24.31	24.31
	Almacen de Equipos	-		-	-	33.11	33.11
	Despacho	-		-	-	18.49	18.49
	Almacen Materiales de Limpieza	-		-	-	12.04	12.04
	Pasillo	-		-	-	21.97	21.97
	SS.HH Varones	-		-	-	14.06	14.06
	SS.HH Damas	-		-	-	13.56	13.56
	Almacenes de Reactivos	-		-	-	19.58	19.58
	Ascensor	-		-	-	2.94	2.94
				TOTAL			260.84 M2

Tabla 22

Concreto ciclópeo cimentación C:H 1:10 +30% PG max. 8''

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	# Piezas	Volumen (m3)	Subtotal
04.03	Concreto Ciclopeo Cimentacion C:H 1:10 + 30% PG Max. 8"						
	Eje Q:Q y 5:8	10.65	0.50	0.60	1.00	3.20	3.20
	Eje M:Q y 8:8	12.00	0.50	0.60	1.00	3.60	3.60
	Eje M:Q y 4:4	3.68	0.50	0.55	1.00	1.01	1.01
	Eje M:Q y 2:2	3.70	0.50	0.55	1.00	1.02	1.02
	Eje M:M y 1:4	16.16	0.50	0.55	1.00	4.44	4.44
	Eje N:N y 1:4	4.83	0.50	0.55	1.00	1.33	1.33
		3.60	0.75	0.55	1.00	1.49	1.49
	Eje O:O y 1:4	3.60	0.75	0.55	1.00	1.49	1.49
	TOTAL						17.57

M3

Tabla 23

Encofrado cimienta corrido

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Alto (m)	# Piezas	Area (m2)	Subtotal
04.04	Encofrado Cimiento Corrido					
	Eje Q:Q y 5:8	10.65	0.60	2.00	12.78	12.78
	Eje M:Q y 8:8	12.00	0.60	2.00	14.40	14.40
	Eje M:Q y 4:4	3.68	0.55	2.00	4.05	4.05
	Eje M:Q y 2:2	3.70	0.55	2.00	4.07	4.07
	Eje M:M y 1:4	16.16	0.55	2.00	17.78	17.78
	Eje N:N y 1:4	4.83	0.55	2.00	5.31	5.31
		3.60	0.55	2.00	3.96	3.96
	Eje O:O y 1:4	3.60	0.55	2.00	3.96	3.96
	TOTAL					66.31

M2

Tabla 24

Sobre Cimiento Concreto Ciclópeo C:H 1:6 + 25% PM

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	# Piezas	Volumen (m3)	Subtotal
04.05	Sobre Cimiento Concreto Ciclópeo C:H 1:6 + 25% PM						
	Eje M:Q y 4:4	3.68	0.15	0.50	1.00	0.28	0.28
	Eje M:Q y 2:2	1.75	0.15	0.50	1.00	0.13	0.13
		1.73	0.25	0.50	1.00	0.22	0.22
	Eje M:M y 1:4	11.96	0.15	0.50	1.00	0.90	0.90
		4.2	0.25	0.50	1.00	0.53	0.53
	Eje N:N y 1:4	12.03	0.15	0.50	1.00	0.90	0.90
	Eje O:O y 1:4	7.2	0.15	0.50	1.00	0.54	0.54
					TOTAL		3.49

M3

Tabla 25

Encofrado y Desencofrado Sobre Cimiento

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Alto (m)	# Piezas	Area (m2)	Subtotal
04.06	Encofrado y Desencofrado Sobre Cimiento					
	Eje M:Q y 4:4	3.68	0.50	2.00	3.68	3.68
	Eje M:Q y 2:2	1.75	0.50	2.00	1.75	1.75
		1.73	0.50	2.00	1.73	1.73
	Eje M:M y 1:4	11.96	0.50	2.00	11.96	11.96
		4.2	0.50	2.00	4.20	4.20
	Eje N:N y 1:4	12.03	0.50	2.00	12.03	12.03
	Eje O:O y 1:4	7.2	0.50	2.00	7.20	7.20
				TOTAL		42.55

M2

Tabla 26

Base de Afirmado e: 0.10 m

Partida	DESCRIPCION	Largo	(m)	Ancho (m)	# Piezas	Area (m2)	Subtotal
04.07	Base de Afirmado e: 0.10 m.						
	Cuarto Eléctrico	-	-	-	-	4.65	4.65
	Cuarto de Data	-	-	-	-	6.12	6.12
	Almacenes de Materiales de Oficina	-	-	-	-	16.34	16.34
	Secretaria	-	-	-	-	23.15	23.15
	Jefe	-	-	-	-	14.66	14.66
	Secretaria	-	-	-	-	22.52	22.52
	Sala de Estar	-	-	-	-	13.34	13.34
	USGON	-	-	-	-	24.31	24.31
	Almacén de Equipos	-	-	-	-	33.11	33.11
	Despacho	-	-	-	-	18.49	18.49
	Almacén Materiales de Limpieza	-	-	-	-	12.04	12.04
	Pasillo	-	-	-	-	21.97	21.97
	SS.HH Varones	-	-	-	-	14.06	14.06
	SS.HH Damas	-	-	-	-	13.56	13.56
	Almacenes de Reactivos	-	-	-	-	19.58	19.58
	Vereda Entre eje M-Q	22.03		1.9	-	41.86	41.86
	Vereda Externa	-	-	-	-	135.64	135.64
	Rampa	-	-	-	-	22.24	22.24
	Gradas	-	-	-	-	2.51	2.51
	Ascensor	-	-	-	-	2.94	2.94
	TOTAL						463.09 M2

Tabla 27

Zapatatas Concreto de f'c: 210 kg/cm2

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	# Piezas	Volumen (m3)	Subtotal
05.01.01	Zapatatas Concreto de f'c: 210 kg/cm2						
	Zapata - Z1	2.5	2.5	0.70	5.00	21.88	21.88
	Zapata - Z2	3	3	0.70	2.00	12.60	12.60
	Zapata - Z3	4.9	2.95	0.70	1.00	10.12	10.12
	Zapata - Z4	3.00	3.10	0.70	1.00	6.51	6.51
	Zapata Corrida	114.32	1.8	0.70	1.00	144.04	144.04
				TOTAL			195.15

M3

Tabla 28

Zapatatas Encofrado

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Ancho (m)	Perimetro (m)	Altura (m)	Area (m2)	Subtotal
05.01.02	Zapatatas Encofrado						
	Zapata - Z1	13.3	7.4	20.70	0.70	14.49	14.49
	Zapata - Z2	5.4	3.6	9.00	0.70	6.30	6.30
	Zapata - Z3	-	4.9	9.80	0.70	6.86	6.86
	Zapata Corrida	120.96	111.83	232.79	0.70	162.95	162.95
				TOTAL			190.60

M2

Tabla 29

Zapatatas Acero fy: 4200 kg/cm2 Grado 60

Partida	DESCRIPCION	Ø	Longitud (m)	# Piezas Iguales	# Zapatas	LONGITUD (METRO LINEAL DE VARILLA)					
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	
05.01.03	Zapatatas Acero fy: 4200 kg/cm2 Grado 60										
	Z1 - Acero Superior Perpendicular	5/8"	2.76	17.00	5.00				234.6		
	Z1 - Acero Inferior Perpendicular	5/8"	2.76	17.00	5.00				234.6		
	Z1 - Acero Superior Trasversal	5/8"	2.76	17.00	5.00				234.6		
	Z1 - Acero Inferior Trasversal	5/8"	2.76	17.00	5.00				234.6		
	Z1 - Burritos de Apoyo	3/8"	2.85	6.00	5.00		85.5				
	Z2 - Acero Superior Perpendicular	5/8"	3.26	20.00	2.00				130.4		
	Z2 - Acero Inferior Perpendicular	5/8"	3.26	20.00	2.00				130.4		
	Z2 - Acero Superior Trasversal	5/8"	3.26	20.00	2.00				130.4		
	Z2 - Acero Inferior Trasversal	5/8"	3.26	20.00	2.00				130.4		
	Z2 - Burritos de Apoyo	3/8"	2.85	6.00	2.00		34.2				
	Z3 - Acero Superior Perpendicular	5/8"	5.16	20.00	1.00				103.2		
	Z3 - Acero Inferior Perpendicular	5/8"	5.16	20.00	1.00				103.2		
	Z3 - Acero Superior Trasversal	5/8"	3.21	33.00	1.00				105.93		
	Z3 - Acero Inferior Trasversal	5/8"	3.21	33.00	1.00				105.93		
	Z3 - Burritos de Apoyo	3/8"	2.85	8.00	1.00		22.8				
	Z4 - Acero Superior Perpendicular	5/8"	3.4	21.00	1.00				71.4		
	Z4 - Acero Inferior Perpendicular	5/8"	3.4	21.00	1.00				71.4		
	Z4 - Acero Superior Trasversal	5/8"	3.5	21.00	1.00				73.5		
	Z4 - Acero Inferior Trasversal	5/8"	3.5	21.00	1.00				73.5		
	Z4 - Burritos de Apoyo	3/8"	2.85	8.00	1.00		22.8				
	ZC - Acero Superior Perpendicular	5/8"	113.79	12.00	1.00				1365.5		
	ZC - Acero Inferior Perpendicular	5/8"	113.79	12.00	1.00				1365.5		
	ZC - Acero Superior Trasversal	5/8"	2.06	757.00	1.00				1559.4		
	ZC - Acero Inferior Trasversal	5/8"	2.06	757.00	1.00				1559.4		
	ZC - Burritos de Apoyo	3/8"	2.85	108.00	1.00		307.8				
	Refuerzo en Area de Zapatas	5/8"	1429.4	1.00	1.00				1429.4		
	TOTAL METRO LINEAL POR TIPO DE ACERO							473.1		9447.3	
	PESO DE ACERO POR METRO LINEAL							0.56		1.55	
	SUBTOTAL							264.936		14643	
	ACERO TOTAL EN ZAPATAS							14908.19			KG

Tabla 30

Columnas Concreto de f'c: 280 kg/cm²

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	# Piezas	Volumen (m ³)	Subtotal
05.02.01	Columnas Concreto de f'c: 280 kg/cm ²						
	Columna - C1	0.80	0.35	18.80	2.00	10.53	10.53
	Columna - C2	0.90	0.35	18.80	1.00	5.92	5.92
	Columna - C3	0.35	0.35	18.80	4.00	9.21	9.21
	Columna - C4 *®	0.50	0.30	8.40	8.00	10.08	10.08
	Columna - C5 *®	0.90	0.25	8.40	1.00	1.89	1.89
	TOTAL						37.63

M3

Tabla 31

Columna Encofrado

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Ancho (m)	Perímetro (m)	Altura (m)	Área (m ²)	# Piezas	Subtotal
05.02.02	Columna Encofrado							
	Columna - C1	0.8	0.35	2.30	15.85	36.46	2.00	72.91
	Columna - C2	0.9	0.35	2.50	15.85	39.63	1.00	39.63
	Columna - C3	0.35	0.35	1.40	15.85	22.19	4.00	88.76
	Columna - C4 *®	0.5	0.3	1.60	7.00	11.20	8.00	89.60
	Columna - C5 *®	0.9	0.25	2.30	7.00	16.10	1.00	16.10
	TOTAL							307.00

M2

Tabla 32

Columnas Acero fy: 4200 kg/cm2 Grado 60

Partida	DESCRIPCION	Ø	Longitud (m)	# Piezas Iguales	# Columnas	LONGITUD (METRO LINEAL DE VARILLA)						
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"		
05.02.03	Columnas Acero fy: 4200 kg/cm2 Grado 60											
	C1 - Acero Principal	3/4"	22.6	12.00	2.00						542.40	
	C1 - Acero Trasversal	3/8"	2.3	136.00	2.00		625.60					
	C2 - Acero Principal	3/4"	22.6	14.00	1.00						316.40	
	C2 - Acero Trasversal	3/8"	2.5	136.00	1.00		340.00					
	C3 - Acero Principal	3/4"	22.6	8.00	4.00						723.20	
	C3 - Acero Trasversal	3/8"	1.4	136.00	4.00		761.60					
	C4 *® - Acero Principal	3/4"	8.4	10.00	8.00							
	C4 *® - Acero Trasversal	3/8"	1.6	21.00	8.00		268.80					
	C5 *® - Acero Principal	3/4"	8.4	10.00	1.00						84.00	
	C5 *® - Acero Trasversal	3/8"	2.3	21.00	1.00		48.30					
	TOTAL METRO LINEAL POR TIPO DE ACERO							2044.30				1666.00
	PESO DE ACERO POR METRO LINEAL							0.56				2.235
	SUBTOTAL							1144.81				3723.51
	ACERO TOTAL EN COLUMNAS							4868.32				KG

Tabla 33

Placas Concreto de f'c: 280 kg/cm²

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	# Piezas	Volumen (m³)	Subtotal
05.03.01	Placas Concreto de f'c: 280 kg/cm ²						
	Placa PL - 1	2.15	0.35	18.80	1.00	14.15	14.15
	Placa PL - 2	1.85	0.35	18.80	1.00	12.17	12.17
	Placa PL - 3	1.35	0.35	18.80	1.00	8.88	8.88
	Placa PL - 4	2.5	0.35	18.80	2.00	32.90	32.90
	Placa PL - 5	1.6	0.35	18.80	2.00	21.06	21.06
	Placa PL - 6	2.05	0.35	18.80	5.00	67.45	67.45
	Placa PL - 7	2.56	0.35	18.80	1.00	16.84	16.84
	Placa PL - 8	2.65	0.35	18.80	1.00	17.44	17.44
	Placa PL - 9	2.75	0.35	18.80	1.00	18.10	18.10
	Placa PL - 10	3.5	0.35	18.80	1.00	23.03	23.03
	Placa PL - 11	2.55	0.35	18.80	1.00	16.78	16.78
	Placa PL - 12	2.6	0.35	18.80	1.00	17.11	17.11
	Placa PL - 13	1.2	0.2	18.80	1.00	4.51	4.51
	Placa PL - Sotano	55.85	0.35	3.14	1.00	61.38	61.38
	Placa Perimetral	22.65	0.15	1.77	1.00	6.01	6.01
				TOTAL			337.80

M3

Tabla 34

Placas Encofrado y Desencofrado

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Ancho (m)	Perímetro (m)	Altura (m)	Área (m2)	# Piezas	Subtotal
05.03.02	Placas Encofrado y Desencofrado							
	Placa PL - 1	-	-	4.65	18.80	87.42	1	87.42
	Placa PL - 2	-	-	4.05	18.80	76.14	1	76.14
	Placa PL - 3	-	-	3.05	18.80	57.34	1	57.34
	Placa PL - 4	-	-	5.70	18.80	107.16	2	214.32
	Placa PL - 5	-	-	3.90	18.80	73.32	2	146.64
	Placa PL - 6	-	-	4.80	18.80	90.24	5	451.20
	Placa PL - 7	-	-	5.80	18.80	109.04	1	109.04
	Placa PL - 8	-	-	6.00	18.80	112.80	1	112.80
	Placa PL - 9	-	-	6.20	18.80	116.56	1	116.56
	Placa PL - 10	-	-	7.70	18.80	144.76	1	144.76
	Placa PL - 11	-	-	5.80	18.80	109.04	1	109.04
	Placa PL - 12	-	-	5.90	18.80	110.92	1	110.92
	Placa PL - 13	-	-	2.80	18.80	52.64	1	52.64
	Placa PL - Sotano	-	-	111.70	3.14	350.74	1	350.74
	Placa Perimetral	-	-	45.30	1.77	80.18	1	80.18
	TOTAL							2219.74 M2

Tabla 35
Placas Acero f'y: 4200 kg/cm2 Grado 60

Partida	DESCRIPCION	Ø	Longitud (m)	# Piezas Iguales	# Placas	LONGITUD (METRO LINEAL DE VARILLA)				
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
05.03.03	Placas Acero f'y: 4200 kg/cm2 Grado 60									
	PL 1 - Acero Principal	3/4"	22.6	24.00	1.00					542.4
		5/8"	22.6	14.00	1.00				316.4	
	PL 1 - Acero Trasversal	3/8"	12	87.00	1.00		1044			
	PL 2 - Acero Principal	3/4"	22.6	24.00	1.00					542.4
		5/8"	22.6	10.00	1.00				226	
	PL 2 - Acero Trasversal	3/8"	10	87.00	1.00		870			
	PL 3 - Acero Principal	3/4"	22.6	18.00	1.00					406.8
		5/8"	22.6	4.00	1.00				90.4	
	PL 3 - Acero Trasversal	3/8"	6.2	87.00	1.00		539.4			
	PL 4 - Acero Principal	3/4"	22.6	28.00	2.00					1265.6
		5/8"	22.6	12.00	2.00				542.4	
	PL 4 - Acero Trasversal	3/8"	14.7	87.00	2.00		2557.8			
	PL 5 - Acero Principal	3/4"	22.6	20.00	2.00					904
		5/8"	22.6	8.00	2.00				361.6	
	PL 5 - Acero Trasversal	3/8"	10.6	87.00	2.00		1844.4			
	PL 6 - Acero Principal	3/4"	22.6	28.00	5.00					3164
		5/8"	22.6	10.00	5.00				1130	
	PL 6 - Acero Trasversal	3/8"	14.85	87.00	5.00		6459.75			
	PL 7 - Acero Principal	3/4"	22.6	32.00	1.00					723.2
		5/8"	22.6	10.00	1.00				226	
	PL 7 - Acero Trasversal	3/8"	19.62	87.00	1.00		1706.94			
	PL 8 - Acero Principal	3/4"	22.6	28.00	1.00					632.8
		5/8"	22.6	14.00	1.00				316.4	
	PL 8 - Acero Trasversal	3/8"	19.25	87.00	1.00		1674.75			
	PL 9 - Acero Principal	3/4"	22.6	28.00	1.00					632.8
		5/8"	22.6	16.00	1.00				361.6	
	PL 9 - Acero Trasversal	3/8"	19.4	87.00	1.00		1687.8			
	PL 10 - Acero Principal	3/4"	22.6	36.00	1.00					813.6
		5/8"	22.6	22.00	1.00				497.2	
	PL 10 - Acero Trasversal	3/8"	23.4	87.00	1.00		2035.8			
	PL 11 - Acero Principal	3/4"	22.6	28.00	1.00					632.8
		5/8"	22.6	12.00	1.00				271.2	
	PL 11 - Acero Trasversal	3/8"	14.6	87.00	1.00		1270.2			

PL 12 - Acero Principal	3/4"	22.6	20.00	1.00				452
	5/8"	22.6	16.00	1.00			361.6	
PL 12 - Acero Trasversal	3/8"	12.1	87.00	1.00	1052.7			
PL 13 - Acero Principal	1/2"	22.6	14.00	1.00		316.4		
PL 13 - Acero Trasversal	3/8"	2.8	87.00	1.00				
Placa PL - Sótano - Acero Principal	1/2"	4.25	740.00	1.00		3145		
Placa PL - Sótano - Acero Trasversal	3/8"	55.71	40.00	1.00	2228.4			
Placa Perimetral Acero Principal	1/2"	2.49	184.00	1.00		458.16		
Placa Perimetral Acero Trasversal	3/8"	22.51	24.00	1.00	540.24			
TOTAL METRO LINEAL POR TIPO DE ACERO					25512.18	3919.56	4700.8	10712.4
PESO DE ACERO POR METRO LINEAL					0.56	0.994	1.552	2.235
SUBTOTAL					14286.82	3896.043	7295.6	23942.21
ACERO TOTAL EN PLACAS						49420.72		KG

Tabla 36

Vigas Concreto de f'c: 280 kg/cm²

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Ancho (m)	Alto (m)	# Piezas	Volumen (m ³)	Subtotal
05.04.01	Vigas Concreto de f'c: 280 kg/cm ²						
	EJE 1:1 - M:Q (1° TECHO) VP - 100	12.95	0.35	0.50	1.00	2.27	2.27
	EJE 2:2 -M:Q (1° TECHO) VS - 100	16.65	0.35	0.50	1.00	2.91	2.91
	EJE 3:3 -M:Q (1° TECHO) VP - 100	17.7	0.35	0.50	1.00	3.10	3.10
	EJE 4:4 - M:Q (1° TECHO) VS - 100	7.41	0.35	0.50	1.00	1.30	1.30
	EJE 6:6 - M:Q (1° TECHO) VS - 101	16.65	0.35	1.00	1.00	5.83	5.83
	EJE 7:7 - M:Q (1° TECHO) VS - 101	16.65	0.35	1.00	1.00	5.83	5.83
	EJE 8:8 - M:Q (1° TECHO) VP - 103	17.7	0.35	1.00	1.00	6.20	6.20
	EJE 1:8 -M:M(1° TECHO) VP - 100	12.25	0.35	0.50	1.00	2.14	2.14
	EJE 1:3 -N:N (1° TECHO) VS - 100	6.7	0.35	0.50	1.00	1.17	1.17
	EJE 3:5 -N:N (1° TECHO) VP - 100	7.35	0.35	0.50	1.00	1.29	1.29
	EJE 5:8 -N:N (1° TECHO) VP - 102	12	0.35	1.00	1.00	4.20	4.20
	VIGA DE ESCALERA VS - 100	6.7	0.35	0.50	1.00	1.17	1.17
	EJE 1:3 -O:O (1° TECHO) VP - 100	6.7	0.35	0.50	1.00	1.17	1.17
	EJE 3:5 -O:O (1° TECHO) VP - 100	7.7	0.35	0.50	1.00	1.35	1.35
	EJE 5:8 -O:O (1° TECHO) VP - 101	12	0.35	1.00	1.00	4.20	4.20
	EJE 5:8 -P:P (1° TECHO) VP - 102	12	0.35	1.00	1.00	4.20	4.20
	EJE 5:8 -P':P' (1° TECHO) VCH - 100	12	0.25	0.25	1.00	0.75	0.75
	EJE 1:8 -Q:Q (1° TECHO) VP - 100	21.1	0.35	0.50	1.00	3.69	3.69
	VIGAS CHATA 100 P'Q - 5:5	6.45	0.25	0.25	1.00	0.40	0.40
	VA 100 P'Q - 5:8	14.5	0.25	0.25	1.00	0.91	0.91
	VA 101 P'Q - 5:8	14.5	0.25	0.35	1.00	1.27	1.27
	EJE 1:1 - M:Q (2° ENTREPISO) VP - 203	12.95	0.35	1.00	1.00	4.53	4.53
	EJE 2:2 -M:Q (2° ENTREPISO) VS - 202	15.1	0.35	0.70	1.00	3.70	3.70
	EJE 3:3 -M:Q (2° ENTREPISO) VP - 203	14.4	0.35	1.00	1.00	5.04	5.04
	EJE 4:4 - O:Q (2° ENTREPISO) VS - 202	7.51	0.35	0.70	1.00	1.84	1.84
	EJE 5:5 - M:Q (2° ENTREPISO) VP - 203	12.5	0.35	1.00	1.00	4.38	4.38
	EJE 6:6 - M:Q (2° ENTREPISO) VS - 201	16.65	0.35	1.00	1.00	5.83	5.83
	EJE 6:6 - K:L (2° ENTREPISO) VS - 202	3.15	0.37	0.70	1.00	0.82	0.82
	EJE 7:7 - M:Q (2° ENTREPISO) VS - 201	16.65	0.35	1.00	1.00	5.83	5.83
	EJE 8:8 - M:Q (2° ENTREPISO) VP - 203	21.1	0.35	1.00	1.00	7.39	7.39
	EJE 8:8 - K:L (2° ENTREPISO) VP - 200	2.95	0.35	0.50	1.00	0.52	0.52
	EJE 1:8 -M:M (2° ENTREPISO) VP - 201	12.25	0.35	1.00	1.00	4.29	4.29
	EJE 1:3 -N:N (2° ENTREPISO) VS - 202	6.35	0.35	0.70	1.00	1.56	1.56

EJE 5:8 -N:N (2° ENTREPISO) VP - 202	12	0.35	1.00	1.00	4.20	4.20
VIGA LUZ LATERAL ESCALERA VS - 202	6.35	0.35	0.70	1.00	1.56	1.56
EJE 1:3 -O:O (2° ENTREPISO) VP - 201	6.05	0.35	1.00	1.00	2.12	2.12
EJE 3:5 -O:O (2° ENTREPISO) VP - 201	6.7	0.35	1.00	1.00	2.35	2.35
EJE 5:8 -O:O (2° ENTREPISO) VP - 201	10.7	0.35	1.00	1.00	3.75	3.75
EJE 5:8 -P:P (2° ENTREPISO) VP - 202	12	0.35	1.00	1.00	4.20	4.20
EJE 1:8 -Q:Q (2° ENTREPISO) VP - 201	22.15	0.35	1.00	1.00	7.75	7.75
EJE 6:8 - K:K (2° ENTREPISO) VP - 200	5.65	0.35	0.50	1.00	0.99	0.99
EJE 6:8 - L:L (2° ENTREPISO) VS - 202	6	0.35	0.70	1.00	1.47	1.47
VIGA BORDE DEL TRAGALUZ VS - 202	18.5	0.35	0.70	1.00	4.53	4.53
EJE 1:1 - M:Q (3° ENTREPISO) VP - 303	12.95	0.35	1.00	1.00	4.53	4.53
EJE 2:2 -M:Q (3° ENTREPISO) VS - 302	15.1	0.35	0.70	1.00	3.70	3.70
EJE 3:3 -M:Q (3° ENTREPISO) VP - 303	14.4	0.35	1.00	1.00	5.04	5.04
EJE 4:4 - O:Q (3° ENTREPISO) VS - 302	7.51	0.35	0.70	1.00	1.84	1.84
EJE 5:5 - M:Q (3° ENTREPISO) VP - 303	12.5	0.35	1.00	1.00	4.38	4.38
EJE 6:6 - M:Q (3° ENTREPISO) VS - 301	16.65	0.35	1.00	1.00	5.83	5.83
EJE 6:6 - K:L (3° ENTREPISO) VS - 302	3.15	0.37	0.70	1.00	0.82	0.82
EJE 7:7 - M:Q (3° ENTREPISO) VS - 301	16.65	0.35	1.00	1.00	5.83	5.83
EJE 8:8 - M:Q (3° ENTREPISO) VP - 303	21.1	0.35	1.00	1.00	7.39	7.39
EJE 8:8 - K:L (3° ENTREPISO) VP - 300	2.95	0.35	0.50	1.00	0.52	0.52
EJE 1:8 -M:M (3° ENTREPISO) VP - 301	12.25	0.35	1.00	1.00	4.29	4.29
EJE 1:3 -N:N (3° ENTREPISO) VS - 302	6.35	0.35	0.70	1.00	1.56	1.56
EJE 5:8 -N:N (3° ENTREPISO) VP - 302	12	0.35	1.00	1.00	4.20	4.20
VIGA LUZ LATERAL ESCALERA VS - 302	6.35	0.35	0.70	1.00	1.56	1.56
EJE 1:3 -O:O (3° ENTREPISO) VP - 301	6.05	0.35	1.00	1.00	2.12	2.12
EJE 3:5 -O:O (3° ENTREPISO) VP - 301	6.7	0.35	1.00	1.00	2.35	2.35
EJE 5:8 -O:O (3° ENTREPISO) VP - 301	10.7	0.35	1.00	1.00	3.75	3.75
EJE 5:8 -P:P (3° ENTREPISO) VP - 302	12	0.35	1.00	1.00	4.20	4.20
EJE 1:8 -Q:Q (3° ENTREPISO) VP - 301	22.15	0.35	1.00	1.00	7.75	7.75
EJE 6:8 - K:K (3° ENTREPISO) VP - 300	5.65	0.35	0.50	1.00	0.99	0.99
EJE 6:8 - L:L (3° ENTREPISO) VS - 302	6	0.35	0.70	1.00	1.47	1.47
VIGA CHATA 200	8.5	0.25	0.25	1.00	0.53	0.53
VIGA BORDE DEL TRAGALUZ VS - 302	18.5	0.35	0.70	1.00	4.53	4.53
EJE 1:1 - M:Q (4° ENTREPISO) VP - 403	12.95	0.35	1.00	1.00	4.53	4.53
EJE 2:2 -M:Q (4° ENTREPISO) VS - 402	15.1	0.35	0.70	1.00	3.70	3.70
EJE 3:3 -M:Q (4° ENTREPISO) VP - 403	14.4	0.35	1.00	1.00	5.04	5.04
EJE 4:4 - O:Q (4° ENTREPISO) VS - 402	7.51	0.35	0.70	1.00	1.84	1.84
EJE 5:5 - M:Q (4° ENTREPISO) VP - 403	12.5	0.35	1.00	1.00	4.38	4.38
EJE 6:6 - M:Q (4° ENTREPISO) VS - 401	16.65	0.35	1.00	1.00	5.83	5.83
EJE 6:6 - K:L (4° ENTREPISO) VS - 402	3.15	0.37	0.70	1.00	0.82	0.82
EJE 7:7 - M:Q (4° ENTREPISO) VS - 401	16.65	0.35	1.00	1.00	5.83	5.83

EJE 8:8 - M:Q (4° ENTREPISO) VP - 403	21.1	0.35	1.00	1.00	7.39	7.39
EJE 8:8 - K:L (4° ENTREPISO) VP - 400	2.95	0.35	0.50	1.00	0.52	0.52
EJE 1:8 -M:M (4° ENTREPISO) VP - 401	12.25	0.35	1.00	1.00	4.29	4.29
EJE 1:3 -N:N (4° ENTREPISO) VS - 402	6.35	0.35	0.70	1.00	1.56	1.56
EJE 5:8 -N:N (4° ENTREPISO) VP - 402	12	0.35	1.00	1.00	4.20	4.20
VIGA LUZ LATERAL ESCALERA VS - 402	6.35	0.35	0.70	1.00	1.56	1.56
EJE 1:3 -O:O (4° ENTREPISO) VP - 401	6.05	0.35	1.00	1.00	2.12	2.12
EJE 3:5 -O:O (4° ENTREPISO) VP - 401	6.7	0.35	1.00	1.00	2.35	2.35
EJE 5:8 -O:O (4° ENTREPISO) VP - 401	10.7	0.35	1.00	1.00	3.75	3.75
EJE 5:8 -P:P (4° ENTREPISO) VP - 402	12	0.35	1.00	1.00	4.20	4.20
EJE 1:8 -Q:Q (4° ENTREPISO) VP - 401	22.15	0.35	1.00	1.00	7.75	7.75
EJE 6:8 - K:K (4° ENTREPISO) VP - 400	5.65	0.35	0.50	1.00	0.99	0.99
EJE 6:8 - L:L (4° ENTREPISO) VS - 402	6	0.35	0.70	1.00	1.47	1.47
VIGA BORDE DEL TRAGALUZ VS - 402	18.5	0.35	0.70	1.00	4.53	4.53
EJE 1:1 - M:Q (2° TECHO) VP - 503	12.95	0.35	1.00	1.00	4.53	4.53
EJE 2:2 -M:Q (2° TECHO) VS - 502	15.1	0.35	0.70	1.00	3.70	3.70
EJE 3:3 -M:Q (2° TECHO) VP - 503	14.4	0.35	1.00	1.00	5.04	5.04
EJE 4:4 - O:Q (2° TECHO) VS - 502	7.51	0.35	0.70	1.00	1.84	1.84
EJE 5:5 - M:Q (2° TECHO) VP - 503	12.5	0.35	1.00	1.00	4.38	4.38
EJE 6:6 - M:Q (2° TECHO) VS - 501	16.65	0.35	1.00	1.00	5.83	5.83
EJE 6:6 - K:L (2° TECHO) VS - 502	3.15	0.37	0.70	1.00	0.82	0.82
EJE 7:7 - M:Q (2° TECHO) VS - 501	16.65	0.35	1.00	1.00	5.83	5.83
EJE 8:8 - M:Q (2° TECHO) VP - 503	21.1	0.35	1.00	1.00	7.39	7.39
EJE 8:8 - K:L (2° TECHO) VP - 500	2.95	0.35	0.50	1.00	0.52	0.52
EJE 1:8 -M:M (2° TECHO) VP - 501	12.25	0.35	1.00	1.00	4.29	4.29
EJE 1:3 -N:N (2° TECHO) VS - 502	6.35	0.35	0.70	1.00	1.56	1.56
EJE 5:8 -N:N (2° TECHO) VP - 502	12	0.35	1.00	1.00	4.20	4.20
VIGA LUZ LATERAL ESCALERA VS - 502	6.35	0.35	0.70	1.00	1.56	1.56
EJE 1:3 -O:O (2° TECHO) VP - 501	6.05	0.35	1.00	1.00	2.12	2.12
EJE 3:5 -O:O (2° TECHO) VP - 501	6.7	0.35	1.00	1.00	2.35	2.35
EJE 5:8 -O:O (2° TECHO) VP - 501	10.7	0.35	1.00	1.00	3.75	3.75
EJE 5:8 -P:P (2° TECHO) VP - 502	12	0.35	1.00	1.00	4.20	4.20
EJE 1:8 -Q:Q (2° TECHO) VP - 501	22.15	0.35	1.00	1.00	7.75	7.75
EJE 6:8 - K:K (2° TECHO) VP - 500	5.65	0.35	0.50	1.00	0.99	0.99
EJE 6:8 - L:L (2° TECHO) VS - 502	6	0.35	0.70	1.00	1.47	1.47
VA 500	14.6	0.25	0.25	1.00	0.91	0.91
VIGA BORDE DEL TRAGALUZ VS - 502	18.5	0.35	0.70	1.00	4.53	4.53
EJE 5':5' y I:K *® 3° Nivel	7.75	0.3	0.70	1.00	1.63	1.63
EJE 4':4' y I:K *® 3° Nivel	7.75	0.3	0.70	1.00	1.63	1.63
EJE 3':3' y I:K *® 3° Nivel	7.75	0.3	0.70	1.00	1.63	1.63
EJE 2':2' y I:K *® 3° Nivel	7.75	0.3	0.70	1.00	1.63	1.63

EJE 1':2' y I:I *® 3° Nivel	3.08	0.3	0.70	1.00	0.65	0.65	
EJE 2':3' y I:I *® 3° Nivel	3.48	0.3	0.70	1.00	0.73	0.73	
EJE 3':4' y I:I *® 3° Nivel	4.20	0.3	0.70	1.00	0.88	0.88	
EJE 4':5' y I:I *® 3° Nivel	3.50	0.3	0.70	1.00	0.74	0.74	
EJE 1':3' y J:J *® 3° Nivel	7.4	0.3	0.70	1.00	1.55	1.55	
EJE 3':5' y J:J *® 3° Nivel	8.53	0.3	0.70	1.00	1.79	1.79	
EJE 1':2' y K:K *® 3° Nivel	3.27	0.3	0.70	1.00	0.69	0.69	
EJE 2':3' y K:K *® 3° Nivel	3.68	0.3	0.70	1.00	0.77	0.77	
EJE 3':4' y K:K *® 3° Nivel	4	0.3	0.70	1.00	0.84	0.84	
EJE 4':5' y K:K *® 3° Nivel	3.9	0.3	0.70	1.00	0.82	0.82	
EJE 5':5' y I:K *® 4° Nivel	7.75	0.3	0.70	1.00	1.63	1.63	
EJE 4':4' y I:K *® 4° Nivel	7.75	0.3	0.70	1.00	1.63	1.63	
EJE 3':3' y I:K *® 4° Nivel	7.75	0.3	0.70	1.00	1.63	1.63	
EJE 2':2' y I:K *® 4° Nivel	7.75	0.3	0.70	1.00	1.63	1.63	
EJE 1':2' y I:I *® 4° Nivel	3.08	0.3	0.70	1.00	0.65	0.65	
EJE 2':3' y I:I *® 4° Nivel	3.48	0.3	0.70	1.00	0.73	0.73	
EJE 3':4' y I:I *® 4° Nivel	4.20	0.3	0.70	1.00	0.88	0.88	
EJE 4':5' y I:I *® 4° Nivel	3.50	0.3	0.70	1.00	0.74	0.74	
EJE 1':3' y J:J *® 4° Nivel	7.4	0.3	0.70	1.00	1.55	1.55	
EJE 3':5' y J:J *® 4° Nivel	8.53	0.3	0.70	1.00	1.79	1.79	
EJE 1':2' y K:K *® 4° Nivel	3.27	0.3	0.70	1.00	0.69	0.69	
EJE 2':3' y K:K *® 4° Nivel	3.68	0.3	0.70	1.00	0.77	0.77	
EJE 3':4' y K:K *® 4° Nivel	4.00	0.3	0.70	1.00	0.84	0.84	
EJE 4':5' y K:K *® 4° Nivel	3.90	0.3	0.70	1.00	0.82	0.82	
TOTAL						403.16	M3

Tabla 37
Vigas Encofrado y Desencofrado

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Ancho (m)	Perímetro (m)	Altura (m)	Área (m2)	# Piezas	Subtotal
05.04.02	Vigas Encofrado y Desencofrado							
	EJE 1:1 - M:Q (1° TECHO) VP - 100	12.95	0.85	-	-	11.01	1	11.01
	EJE 2:2 -M:Q (1° TECHO) VS - 100	16.65	0.85	-	-	14.15	1	14.15
	EJE 3:3 -M:Q (1° TECHO) VP - 100	17.7	0.85	-	-	15.05	1	15.05
	EJE 4:4 - M:Q (1° TECHO) VS - 100	7.41	1.25	-	-	9.26	1	9.26
	EJE 6:6 - M:Q (1° TECHO) VS - 101	16.65	1.85	-	-	30.80	1	30.80
	EJE 7:7 - M:Q (1° TECHO) VS - 101	16.65	1.85	-	-	30.80	1	30.80
	EJE 8:8 - M:Q (1° TECHO) VP - 103	17.7	1.85	-	-	32.75	1	32.75
	EJE 1:8 -M:M(1° TECHO) VP - 100	12.25	1.85	-	-	22.66	1	22.66
	EJE 1:3 -N:N (1° TECHO) VS - 100	6.7	1.85	-	-	12.40	1	12.40
	EJE 3:5 -N:N (1° TECHO) VP - 100	7.35	1.25	-	-	9.19	1	9.19
	EJE 5:8 -N:N (1° TECHO) VP - 102	12	0.85	-	-	10.20	1	10.20
	VIGA DE ESCALERA VS - 100	6.7	1.85	-	-	12.40	1	12.40
	EJE 1:3 -O:O (1° TECHO) VP - 100	6.7	1.25	-	-	8.38	1	8.38
	EJE 3:5 -O:O (1° TECHO) VP - 100	7.7	1.25	-	-	9.63	1	9.63
	EJE 5:8 -O:O (1° TECHO) VP - 101	12	0.85	-	-	10.20	1	10.20
	EJE 5:8 -P:P (1° TECHO) VP - 102	12	1.85	-	-	22.20	1	22.20
	EJE 5:8 -P:P (1° TECHO) VCH - 100	12	0.85	-	-	10.20	1	10.20
	EJE 1:8 -Q:Q (1° TECHO) VP - 100	21.1	1.85	-	-	39.04	1	39.04
	VIGAS CHATA 100 P'Q - 5:5	6.45	1.85	-	-	11.93	1	11.93
	VA 100 P'Q - 5:8	14.5	0.5	-	-	7.25	1	7.25
	VA 101 P'Q - 5:8	14.5	0.5	-	-	7.25	1	7.25
	EJE 1:1 - M:Q (2° ENTREPISO) VP - 203	12.95	1.85	-	-	23.96	1	23.96
	EJE 2:2 -M:Q (2° ENTREPISO) VS - 202	15.1	1.25	-	-	18.88	1	18.88
	EJE 3:3 -M:Q (2° ENTREPISO) VP - 203	14.4	1.85	-	-	26.64	1	26.64
	EJE 4:4 - O:Q (2° ENTREPISO) VS - 202	7.51	1.25	-	-	9.39	1	9.39
	EJE 5:5 - M:Q (2° ENTREPISO) VP - 203	12.5	1.85	-	-	23.13	1	23.13
	EJE 6:6 - M:Q (2° ENTREPISO) VS - 201	16.65	1.85	-	-	30.80	1	30.80
	EJE 6:6 - K:L (2° ENTREPISO) VS - 202	3.15	1.25	-	-	3.94	1	3.94
	EJE 7:7 - M:Q (2° ENTREPISO) VS - 201	16.65	1.85	-	-	30.80	1	30.80
	EJE 8:8 - M:Q (2° ENTREPISO) VP - 203	21.1	1.85	-	-	39.04	1	39.04
	EJE 8:8 - K:L (2° ENTREPISO) VP - 200	2.95	0.85	-	-	2.51	1	2.51
	EJE 1:8 -M:M (2° ENTREPISO) VP - 201	12.25	1.85	-	-	22.66	1	22.66
	EJE 1:3 -N:N (2° ENTREPISO) VS - 202	6.35	1.25	-	-	7.94	1	7.94

EJE 5:8 -N:N (2° ENTREPISO) VP - 202	12	1.85	-	-	22.20	1	22.20
VIGA LUZ LATERAL ESCALERA VS - 202	6.35	1.25	-	-	7.94	1	7.94
EJE 1:3 -O:O (2° ENTREPISO) VP - 201	6.05	1.85	-	-	11.19	1	11.19
EJE 3:5 -O:O (2° ENTREPISO) VP - 201	6.7	1.6	-	-	10.72	1	10.72
EJE 5:8 -O:O (2° ENTREPISO) VP - 201	10.7	1.85	-	-	19.80	1	19.80
EJE 5:8 -P:P (2° ENTREPISO) VP - 202	12	1.85	-	-	22.20	1	22.20
EJE 1:8 -Q:Q (2° ENTREPISO) VP - 201	22.15	1.85	-	-	40.98	1	40.98
EJE 6:8 - K:K (2° ENTREPISO) VP - 200	5.65	0.85	-	-	4.80	1	4.80
EJE 6:8 - L:L (2° ENTREPISO) VS - 202	6	1.25	-	-	7.50	1	7.50
VIGA BORDE DEL TRAGALUZ VS - 202	18.5	1.25	-	-	23.13	1	23.13
EJE 1:1 - M:Q (3° ENTREPISO) VP - 303	12.95	1.85	-	-	23.96	1	23.96
EJE 2:2 -M:Q (3° ENTREPISO) VS - 302	15.1	1.25	-	-	18.88	1	18.88
EJE 3:3 -M:Q (3° ENTREPISO) VP - 303	14.4	1.85	-	-	26.64	1	26.64
EJE 4:4 - O:Q (3° ENTREPISO) VS - 302	7.51	1.25	-	-	9.39	1	9.39
EJE 5:5 - M:Q (3° ENTREPISO) VP - 303	12.5	1.85	-	-	23.13	1	23.13
EJE 6:6 - M:Q (3° ENTREPISO) VS - 301	16.65	1.85	-	-	30.80	1	30.80
EJE 6:6 - K:L (3° ENTREPISO) VS - 302	3.15	1.25	-	-	3.94	1	3.94
EJE 7:7 - M:Q (3° ENTREPISO) VS - 301	16.65	1.85	-	-	30.80	1	30.80
EJE 8:8 - M:Q (3° ENTREPISO) VP - 303	21.1	1.85	-	-	39.04	1	39.04
EJE 8:8 - K:L (3° ENTREPISO) VP - 300	2.95	0.85	-	-	2.51	1	2.51
EJE 1:8 -M:M (3° ENTREPISO) VP - 301	12.25	1.85	-	-	22.66	1	22.66
EJE 1:3 -N:N (3° ENTREPISO) VS - 302	6.35	1.25	-	-	7.94	1	7.94
EJE 5:8 -N:N (3° ENTREPISO) VP - 302	12	1.85	-	-	22.20	1	22.20
VIGA LUZ LATERAL ESCALERA VS - 302	6.35	1.25	-	-	7.94	1	7.94
EJE 1:3 -O:O (3° ENTREPISO) VP - 301	6.05	1.85	-	-	11.19	1	11.19
EJE 3:5 -O:O (3° ENTREPISO) VP - 301	6.7	1.6	-	-	10.72	1	10.72
EJE 5:8 -O:O (3° ENTREPISO) VP - 301	10.7	1.85	-	-	19.80	1	19.80
EJE 5:8 -P:P (3° ENTREPISO) VP - 302	12	1.85	-	-	22.20	1	22.20
EJE 1:8 -Q:Q (3° ENTREPISO) VP - 301	22.15	1.85	-	-	40.98	1	40.98
EJE 6:8 - K:K (3° ENTREPISO) VP - 300	5.65	0.85	-	-	4.80	1	4.80
EJE 6:8 - L:L (3° ENTREPISO) VS - 302	6	1.25	-	-	7.50	1	7.50
VIGA BORDE DEL TRAGALUZ VS - 302	18.5	1.25	-	-	23.13	1	23.13
EJE 1:1 - M:Q (4° ENTREPISO) VP - 403	12.95	1.25	-	-	16.19	1	16.19
EJE 2:2 -M:Q (4° ENTREPISO) VS - 402	15.1	1.85	-	-	27.94	1	27.94
EJE 3:3 -M:Q (4° ENTREPISO) VP - 403	14.4	1.25	-	-	18.00	1	18.00
EJE 4:4 - O:Q (4° ENTREPISO) VS - 402	7.51	1.85	-	-	13.89	1	13.89
EJE 5:5 - M:Q (4° ENTREPISO) VP - 403	12.5	1.25	-	-	15.63	1	15.63
EJE 6:6 - M:Q (4° ENTREPISO) VS - 401	16.65	1.85	-	-	30.80	1	30.80
EJE 6:6 - K:L (4° ENTREPISO) VS - 402	3.15	1.85	-	-	5.83	1	5.83
EJE 7:7 - M:Q (4° ENTREPISO) VS - 401	16.65	1.85	-	-	30.80	1	30.80
EJE 8:8 - M:Q (4° ENTREPISO) VP - 403	21.1	1.85	-	-	39.04	1	39.04

EJE 8:8 - K:L (4° ENTREPISO) VP - 400	2.95	1.85	-	-	5.46	1	5.46
EJE 1:8 -M:M (4° ENTREPISO) VP - 401	12.25	1.85	-	-	22.66	1	22.66
EJE 1:3 -N:N (4° ENTREPISO) VS - 402	6.35	1.85	-	-	11.75	1	11.75
EJE 5:8 -N:N (4° ENTREPISO) VP - 402	12	1.25	-	-	15.00	1	15.00
VIGA LUZ LATERAL ESCALERA VS - 402	6.35	1.85	-	-	11.75	1	11.75
EJE 1:3 -O:O (4° ENTREPISO) VP - 401	6.05	1.25	-	-	7.56	1	7.56
EJE 3:5 -O:O (4° ENTREPISO) VP - 401	6.7	1.85	-	-	12.40	1	12.40
EJE 5:8 -O:O (4° ENTREPISO) VP - 401	10.7	1.6	-	-	17.12	1	17.12
EJE 5:8 -P:P (4° ENTREPISO) VP - 402	12	1.85	-	-	22.20	1	22.20
EJE 1:8 -Q:Q (4° ENTREPISO) VP - 401	22.15	1.85	-	-	40.98	1	40.98
EJE 6:8 - K:K (4° ENTREPISO) VP - 400	5.65	1.85	-	-	10.45	1	10.45
EJE 6:8 - L:L (4° ENTREPISO) VS - 402	6	1.25	-	-	7.50	1	7.50
VIGA BORDE DEL TRAGALUZ VS - 402	18.5	1.25	-	-	23.13	1	23.13
EJE 1:1 - M:Q (2° TECHO) VP - 503	12.95	1.85	-	-	23.96	1	23.96
EJE 2:2 -M:Q (2° TECHO) VS - 502	15.1	1.25	-	-	18.88	1	18.88
EJE 3:3 -M:Q (2° TECHO) VP - 503	14.4	1.85	-	-	26.64	1	26.64
EJE 4:4 - O:Q (2° TECHO) VS - 502	7.51	1.25	-	-	9.39	1	9.39
EJE 5:5 - M:Q (2° TECHO) VP - 503	12.5	1.85	-	-	23.13	1	23.13
EJE 6:6 - M:Q (2° TECHO) VS - 501	16.65	1.85	-	-	30.80	1	30.80
EJE 6:6 - K:L (2° TECHO) VS - 502	3.15	1.25	-	-	3.94	1	3.94
EJE 7:7 - M:Q (2° TECHO) VS - 501	16.65	1.85	-	-	30.80	1	30.80
EJE 8:8 - M:Q (2° TECHO) VP - 503	21.1	1.85	-	-	39.04	1	39.04
EJE 8:8 - K:L (2° TECHO) VP - 500	2.95	0.85	-	-	2.51	1	2.51
EJE 1:8 -M:M (2° TECHO) VP - 501	12.25	1.85	-	-	22.66	1	22.66
EJE 1:3 -N:N (2° TECHO) VS - 502	6.35	1.25	-	-	7.94	1	7.94
EJE 5:8 -N:N (2° TECHO) VP - 502	12	1.85	-	-	22.20	1	22.20
VIGA LUZ LATERAL ESCALERA VS - 502	6.35	1.25	-	-	7.94	1	7.94
EJE 1:3 -O:O (2° TECHO) VP - 501	6.05	1.85	-	-	11.19	1	11.19
EJE 3:5 -O:O (2° TECHO) VP - 501	6.7	1.6	-	-	10.72	1	10.72
EJE 5:8 -O:O (2° TECHO) VP - 501	10.7	1.85	-	-	19.80	1	19.80
EJE 5:8 -P:P (2° TECHO) VP - 502	12	1.85	-	-	22.20	1	22.20
EJE 1:8 -Q:Q (2° TECHO) VP - 501	22.15	1.85	-	-	40.98	1	40.98
EJE 6:8 - K:K (2° TECHO) VP - 500	5.65	0.85	-	-	4.80	1	4.80
EJE 6:8 - L:L (2° TECHO) VS - 502	6	1.25	-	-	7.50	1	7.50
VA - 500	3.4	0.35	-	-	1.19	1	1.19
	5.2	0.25	-	-	1.30	1	1.30
	10.4	0.1	-	-	1.04	1	1.04
VIGA BORDE DEL TRAGALUZ VS - 502	18.5	1.25	-	-	23.13	1	23.13
EJE 5:5' y I:K *® 3° Nivel	7.75	1.20	-	-	9.30	1	9.30
EJE 4:4' y I:K *® 3° Nivel	7.75	1.20	-	-	9.30	1	9.30
EJE 3:3' y I:K *® 3° Nivel	7.75	1.20	-	-	9.30	1	9.30

EJE 2:2' y I:K *® 3° Nivel	7.75	1.20	-	-	9.30	1	9.30	
EJE 1:2' y I:I *® 3° Nivel	3.08	1.20	-	-	3.70	1	3.70	
EJE 2:3' y I:I *® 3° Nivel	3.48	1.20	-	-	4.18	1	4.18	
EJE 3:4' y I:I *® 3° Nivel	4.20	1.20	-	-	5.04	1	5.04	
EJE 4:5' y I:I *® 3° Nivel	3.50	1.20	-	-	4.20	1	4.20	
EJE 1:3' y J:J *® 3° Nivel	7.4	1.20	-	-	8.88	1	8.88	
EJE 3:5' y J:J *® 3° Nivel	8.53	1.20	-	-	10.24	1	10.24	
EJE 1:2' y K:K *® 3° Nivel	3.27	1.20	-	-	3.92	1	3.92	
EJE 2:3' y K:K *® 3° Nivel	3.68	1.20	-	-	4.42	1	4.42	
EJE 3:4' y K:K *® 3° Nivel	4	1.20	-	-	4.80	1	4.80	
EJE 4:5' y K:K *® 3° Nivel	3.9	1.20	-	-	4.68	1	4.68	
EJE 5:5' y I:K *® 4° Nivel	7.75	1.20	-	-	9.30	1	9.30	
EJE 4:4' y I:K *® 4° Nivel	7.75	1.20	-	-	9.30	1	9.30	
EJE 3:3' y I:K *® 4° Nivel	7.75	1.20	-	-	9.30	1	9.30	
EJE 2:2' y I:K *® 4° Nivel	7.75	1.20	-	-	9.30	1	9.30	
EJE 1:2' y I:I *® 4° Nivel	3.08	1.20	-	-	3.70	1	3.70	
EJE 2:3' y I:I *® 4° Nivel	3.48	1.20	-	-	4.18	1	4.18	
EJE 3:4' y I:I *® 4° Nivel	4.20	1.20	-	-	5.04	1	5.04	
EJE 4:5' y I:I *® 4° Nivel	3.50	1.20	-	-	4.20	1	4.20	
EJE 1:3' y J:J *® 4° Nivel	7.4	1.20	-	-	8.88	1	8.88	
EJE 3:5' y J:J *® 4° Nivel	8.53	1.20	-	-	10.24	1	10.24	
EJE 1:2' y K:K *® 4° Nivel	3.27	1.20	-	-	3.92	1	3.92	
EJE 2:3' y K:K *® 4° Nivel	3.68	1.20	-	-	4.42	1	4.42	
EJE 3:4' y K:K *® 4° Nivel	4.00	1.20	-	-	4.80	1	4.80	
EJE 4:5' y K:K *® 4° Nivel	3.90	1.20	-	-	4.68	1	4.68	
TOTAL							2159.17	M2

Tabla 38
Vigas Acero fy: 4200 kg/cm2 Grado 60

Partida	DESCRIPCION	Ø	Longitud (m)	# Piezas Iguales	# Vigas	LONGITUD (METRO LINEAL DE VARILLA)				
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
05.04.03	Vigas Acero fy: 4200 kg/cm2 Grado 60									
	VP 100 - Acero Principal	3/4"	66.68	6.00	1.00					400.08
	VP 100 - Acero Principal Bastones	3/4"	49.87	5.00	1.00					249.35
	VP 100 - Acero Trasversal	3/8"	1.7	332.00	1.00		564.4			
	VP 101 - Acero Principal	3/4"	14.92	12.00	3.00					537.12
		1/2"	14.32	8.00	3.00			343.68		
	VP 101 - Acero Principal Bastones	3/4"	4.82	10.00	3.00					144.6
	VP 101 - Acero Trasversal	3/8"	2.7	87.00	3.00		704.7			
	VP 102 - Acero Principal	3/4"	13.9	10.00	2.00					278
		1/2"	13.9	8.00	2.00			222.4		
	VP 102 - Acero Principal Bastones	3/4"	4.65	2.00	2.00					18.6
	VP 102 - Acero Trasversal	3/8"	2.7	87.00	2.00		469.8			
	VP 103 - Acero Principal	3/4"	20.12	16.00	1.00					321.92
		1/2"	20.12	8.00	1.00			160.96		
	VP 103 - Acero Trasversal	3/8"	2.7	115.00	1.00		310.5			
	VS 100 - Acero Principal	5/8"	45.38	6.00	1.00				272.28	
	VS 100 - Acero Trasversal	3/8"	1.7	227.00	1.00		385.9			
	VS 101 - Acero Principal	3/4"	20.12	8.00	2.00					321.92
		1/2"	20.12	8.00	2.00			321.92		
	VS 101 - Acero Trasversal	3/8"	2.7	113.00	2.00		610.2			
	VCH 100 - Acero Principal	5/8"	23.17	6.00	1.00				139.02	
*	VCH 100 - Acero Trasversal	3/8"	1	123.00	1.00		123			
	VA 100 - Acero Principal	1/2"	10.4	6.00	1.00			62.4		
	VA 100 - Acero Trasversal	3/8"	1	57.00	1.00		57			
	VA 101 - Acero Principal	1/2"	10.4	6.00	1.00			62.4		
	VA 101 - Acero Trasversal	3/8"	1.2	57.00	1.00		68.4			
	VP 200 - Acero Principal	3/4"	14.15	6.00	1.00					84.9
	VP 200 - Acero Principal Bastones	3/4"	2.8	5.00	1.00					14
	VP 200 - Acero Trasversal	3/8"	1.7	73.00	1.00		124.1			
	VP 201 - Acero Principal	3/4"	29.68	12.00	3.00					1068.48
		1/2"	29.68	8.00	3.00			712.32		
	VP 201 - Acero Principal Bastones	3/4"	20.59	10.00	3.00					617.7
	VP 201 - Acero Trasversal	3/8"	2.7	174.00	3.00		1409.4			
	VP 202 - Acero Principal	3/4"	13.72	10.00	3.00					411.6

	1/2"	13.72	8.00	3.00		329.28	
VP 202 - Acero Principal Bastones	3/4"	9.3	2.00	3.00			55.8
VP 202 - Acero Trasversal	3/8"	2.7	84.00	3.00	680.4		
VP 203 - Acero Principal Entre ejes 8:8 y M:Q	3/4"	20.12	16.00	2.00			643.84
	1/2"	20.12	8.00	2.00		321.92	
VP 203 - Acero Trasversal Entre ejes 8:8 y M:Q	3/8"	2.7	118.00	2.00	637.2		
VP 203 - Acero Principal Entre ejes 3:3 y M:Q	3/4"	20.12	16.00	1.00			321.92
	1/2"	20.12	8.00	1.00		160.96	
VP 203 - Acero Trasversal Entre ejes 3:3 y M:Q	3/8"	2.7	114.00	1.00	307.8		
VP 203 - Acero Principal Entre ejes 1:1 y M:Q	3/4"	20.12	16.00	1.00			321.92
	1/2"	20.12	8.00	1.00		160.96	
VP 203 - Acero Trasversal Entre ejes 1:1 y M:Q	3/8"	2.7	107.00	1.00	288.9		
VS 201 - Acero Principal Entre ejes 6:6 - 7:7 y M:Q	3/4"	20.12	8.00	2.00			321.92
	1/2"	20.12	8.00	2.00		321.92	
VS 201 - Acero Trasversal Entre ejes 6:6 - 7:7 y M:Q	3/8"	2.7	113.00	2.00	610.2		
VS 202 - Acero Principal Entre ejes 2:2 y M:Q	3/4"	20.12	6.00	1.00			120.72
	1/2"	20.12	4.00	1.00		80.48	
VS 202 - Acero Principal Bastones Entre ejes 2:2 y M:Q	3/4"	11.69	2.00	1.00			23.38
VS 202 - Acero Trasversal Entre ejes 2:2 y M:Q	3/8"	2.1	120.00	1.00	252		
VS 202 - Acero Principal Entre ejes 6:8 y L:L	3/4"	8.92	6.00	1.00			53.52
	1/2"	8.92	4.00	1.00		35.68	
VS 202 - Acero Principal Bastones Entre ejes 6:8 y L:L	3/4"	6.8	2.00	1.00			13.6
VS 202 - Acero Trasversal Entre ejes 6:6 y L:L	3/8"	2.1	51.00	1.00	107.1		
VS 202 - Acero Principal Entre ejes 4:4 y M:Q	3/4"	8.36	6.00	1.00			50.16
	1/2"	8.36	4.00	1.00		33.44	
VS 202 - Acero Principal Bastones Entre ejes 4:4 y M:Q	3/4"	6.8	2.00	1.00			13.6
VS 202 - Acero Trasversal Entre ejes 4:4 y M:Q	3/8"	2.1	60.00	1.00	126		
VS 202 - Acero Principal Entre ejes 6:6 y K:L	3/4"	5.55	6.00	1.00			33.3
	1/2"	5.55	4.00	1.00		22.2	
VS 202 - Acero Principal Bastones Entre ejes 6:6 y K:L	3/4"	3.6	2.00	1.00			7.2
VS 202 - Acero Trasversal Entre ejes 6:6 y K:L	3/8"	2.1	46.00	1.00	96.6		
VS 202 - Acero Principal Borde de Tragaluz	3/4"	28.99	6.00	2.00			347.88
	1/2"	28.99	4.00	2.00		231.92	
VS 202 - Acero Principal Bastones Borde de Tragaluz	3/4"	6.8	2.00	2.00			27.2
VS 202 - Acero Trasversal Borde de Tragaluz	3/8"	2.1	166.00	2.00	697.2		
VCH 200 - Acero Principal	5/8"	8.5	6.00	1.00			51
VCH 200 - Acero Trasversal	3/8"	1	44.00	1.00	44		
* VP 300 - Acero Principal	3/4"	14.15	6.00	1.00			84.9
VP 300 - Acero Principal Bastones	3/4"	2.8	5.00	1.00			14

VP 300 - Acero Trasversal	3/8"	1.7	73.00	1.00	124.1	
VP 301 - Acero Principal	3/4"	29.68	12.00	3.00		1068.48
	1/2"	29.68	8.00	3.00	712.32	
VP 301 - Acero Principal Bastones	3/4"	20.59	10.00	3.00		617.7
VP 301 - Acero Trasversal	3/8"	2.7	174.00	3.00	1409.4	
VP 302 - Acero Principal	3/4"	13.72	10.00	3.00		411.6
	1/2"	13.72	8.00	3.00	329.28	
VP 302 - Acero Principal Bastones	3/4"	9.3	2.00	3.00		55.8
VP 302 - Acero Trasversal	3/8"	2.7	84.00	3.00	680.4	
VP 303 - Acero Principal Entre ejes 8:8 y M:Q	3/4"	20.12	16.00	2.00		643.84
	1/2"	20.12	8.00	2.00	321.92	
VP 303 - Acero Trasversal Entre ejes 8:8 y M:Q	3/8"	2.7	118.00	2.00	637.2	
VP 303 - Acero Principal Entre ejes 3:3 y M:Q	3/4"	20.12	16.00	1.00		321.92
	1/2"	20.12	8.00	1.00	160.96	
VP 303 - Acero Trasversal Entre ejes 3:3 y M:Q	3/8"	2.7	114.00	1.00	307.8	
VP 303 - Acero Principal Entre ejes 1:1 y M:Q	3/4"	20.12	16.00	1.00		321.92
	1/2"	20.12	8.00	1.00	160.96	
VP 303 - Acero Trasversal Entre ejes 1:1 y M:Q	3/8"	2.7	107.00	1.00	288.9	
VS 301 - Acero Principal Entre ejes 6:6 - 7:7 y M:Q	3/4"	20.12	8.00	2.00		321.92
	1/2"	20.12	8.00	2.00	321.92	
VS 301 - Acero Trasversal Entre ejes 6:6 - 7:7 y M:Q	3/8"	2.7	113.00	2.00	610.2	
VS 302 - Acero Principal Entre ejes 2:2 y M:Q	3/4"	20.12	6.00	1.00		120.72
	1/2"	20.12	4.00	1.00	80.48	
VS 302 - Acero Principal Bastones Entre ejes 2:2 y M:Q	3/4"	11.69	2.00	1.00		23.38
VS 302 - Acero Trasversal Entre ejes 2:2 y M:Q	3/8"	2.1	120.00	1.00	252	
VS 302 - Acero Principal Entre ejes 6:8 y L:L	3/4"	8.92	6.00	1.00		53.52
	1/2"	8.92	4.00	1.00	35.68	
VS 302 - Acero Principal Bastones Entre ejes 6:8 y L:L	3/4"	6.8	2.00	1.00		13.6
VS 302 - Acero Trasversal Entre ejes 6:6 y L:L	3/8"	2.1	51.00	1.00	107.1	
VS 302 - Acero Principal Entre ejes 4:4 y M:Q	3/4"	8.36	6.00	1.00		50.16
	1/2"	8.36	4.00	1.00	33.44	
VS 302 - Acero Principal Bastones Entre ejes 4:4 y M:Q	3/4"	6.8	2.00	1.00		13.6
VS 302 - Acero Trasversal Entre ejes 4:4 y M:Q	3/8"	2.1	60.00	1.00	126	
VS 302 - Acero Principal Entre ejes 6:6 y K:L	3/4"	5.55	6.00	1.00		33.3
	1/2"	5.55	4.00	1.00	22.2	
VS 302 - Acero Principal Bastones Entre ejes 6:6 y K:L	3/4"	3.6	2.00	1.00		7.2
VS 302 - Acero Trasversal Entre ejes 6:6 y K:L	3/8"	2.1	46.00	1.00	96.6	
VS 302 - Acero Principal Borde de Tragaluz	3/4"	28.99	6.00	2.00		347.88
	1/2"	28.99	4.00	2.00	231.92	

VS 302 - Acero Principal Bastones Borde de Tragaluz	3/4"	6.8	2.00	2.00		27.2
VS 302 - Acero Trasversal Borde de Tragaluz	3/8"	2.1	166.00	2.00	697.2	
VP 400 - Acero Principal	3/4"	14.15	6.00	1.00		84.9
VP 400 - Acero Principal Bastones	3/4"	2.8	5.00	1.00		14
VP 400 - Acero Trasversal	3/8"	1.7	73.00	1.00	124.1	
VP 401 - Acero Principal	3/4"	29.68	12.00	3.00		1068.48
	1/2"	29.68	8.00	3.00	712.32	
VP 401 - Acero Principal Bastones	3/4"	20.59	10.00	3.00		617.7
VP 401 - Acero Trasversal	3/8"	2.7	174.00	3.00	1409.4	
VP 402 - Acero Principal	3/4"	13.72	10.00	3.00		411.6
	1/2"	13.72	8.00	3.00	329.28	
VP 402 - Acero Principal Bastones	3/4"	9.3	2.00	3.00		55.8
VP 402 - Acero Trasversal	3/8"	2.7	84.00	3.00	680.4	
VP 403 - Acero Principal Entre ejes 8:8 y M:Q	3/4"	20.12	16.00	2.00		643.84
	1/2"	20.12	8.00	2.00	321.92	
VP 403 - Acero Trasversal Entre ejes 8:8 y M:Q	3/8"	2.7	118.00	2.00	637.2	
VP 403 - Acero Principal Entre ejes 3:3 y M:Q	3/4"	20.12	16.00	1.00		321.92
	1/2"	20.12	8.00	1.00	160.96	
VP 403 - Acero Trasversal Entre ejes 3:3 y M:Q	3/8"	2.7	114.00	1.00	307.8	
VP 403 - Acero Principal Entre ejes 1:1 y M:Q	3/4"	20.12	16.00	1.00		321.92
	1/2"	20.12	8.00	1.00	160.96	
VP 403 - Acero Trasversal Entre ejes 1:1 y M:Q	3/8"	2.7	107.00	1.00	288.9	
VS 401 - Acero Principal Entre ejes 6:6 - 7:7 y M:Q	3/4"	20.12	8.00	2.00		321.92
	1/2"	20.12	8.00	2.00	321.92	
VS 401 - Acero Trasversal Entre ejes 6:6 - 7:7 y M:Q	3/8"	2.7	113.00	2.00	610.2	
VS 402 - Acero Principal Entre ejes 2:2 y M:Q	3/4"	20.12	6.00	1.00		120.72
	1/2"	20.12	4.00	1.00	80.48	
VS 402 - Acero Principal Bastones Entre ejes 2:2 y M:Q	3/4"	11.69	2.00	1.00		23.38
VS 402 - Acero Trasversal Entre ejes 2:2 y M:Q	3/8"	2.1	120.00	1.00	252	
VS 402 - Acero Principal Entre ejes 6:8 y L:L	3/4"	8.92	6.00	1.00		53.52
	1/2"	8.92	4.00	1.00	35.68	
VS 402 - Acero Principal Bastones Entre ejes 6:8 y L:L	3/4"	6.8	2.00	1.00		13.6
VS 402 - Acero Trasversal Entre ejes 6:6 y L:L	3/8"	2.1	51.00	1.00	107.1	
VS 402 - Acero Principal Entre ejes 4:4 y M:Q	3/4"	8.36	6.00	1.00		50.16
	1/2"	8.36	4.00	1.00	33.44	
VS 402 - Acero Principal Bastones Entre ejes 4:4 y M:Q	3/4"	6.8	2.00	1.00		13.6
VS 402 - Acero Trasversal Entre ejes 4:4 y M:Q	3/8"	2.1	60.00	1.00	126	
VS 402 - Acero Principal Entre ejes 6:6 y K:L	3/4"	5.55	6.00	1.00		33.3
	1/2"	5.55	4.00	1.00	22.2	

VS 402 - Acero Principal Bastones Entre ejes 6:6 y K:L	3/4"	3.6	2.00	1.00		7.2
VS 402 - Acero Trasversal Entre ejes 6:6 y K:L	3/8"	2.1	46.00	1.00	96.6	
VS 402 - Acero Principal Borde de Tragaluz	3/4"	28.99	6.00	2.00		347.88
	1/2"	28.99	4.00	2.00	231.92	
VS 402 - Acero Principal Bastones Borde de Tragaluz	3/4"	6.8	2.00	2.00		27.2
VS 402 - Acero Trasversal Borde de Tragaluz	3/8"	2.1	166.00	2.00	697.2	
VP 500 - Acero Principal	3/4"	14.15	6.00	1.00		84.9
VP 500 - Acero Principal Bastones	3/4"	2.8	5.00	1.00		14
VP 500 - Acero Trasversal	3/8"	1.7	73.00	1.00	124.1	
VP 501 - Acero Principal	3/4"	29.68	12.00	3.00		1068.48
	1/2"	29.68	8.00	3.00	712.32	
VP 501 - Acero Principal Bastones	3/4"	20.59	10.00	3.00		617.7
VP 501 - Acero Trasversal	3/8"	2.7	174.00	3.00	1409.4	
VP 502 - Acero Principal	3/4"	13.72	10.00	3.00		411.6
	1/2"	13.72	8.00	3.00	329.28	
VP 502 - Acero Principal Bastones	3/4"	9.3	2.00	3.00		55.8
VP 502 - Acero Trasversal	3/8"	2.7	84.00	3.00	680.4	
VP 503 - Acero Principal Entre ejes 8:8 y M:Q	3/4"	20.12	16.00	2.00		643.84
	1/2"	20.12	8.00	2.00	321.92	
VP 503 - Acero Trasversal Entre ejes 8:8 y M:Q	3/8"	2.7	118.00	2.00	637.2	
VP 503 - Acero Principal Entre ejes 3:3 y M:Q	3/4"	20.12	16.00	1.00		321.92
	1/2"	20.12	8.00	1.00	160.96	
VP 503 - Acero Trasversal Entre ejes 3:3 y M:Q	3/8"	2.7	114.00	1.00	307.8	
VP 503 - Acero Principal Entre ejes 1:1 y M:Q	3/4"	20.12	16.00	1.00		321.92
	1/2"	20.12	8.00	1.00	160.96	
VP 503 - Acero Trasversal Entre ejes 1:1 y M:Q	3/8"	2.7	107.00	1.00	288.9	
VS 501 - Acero Principal Entre ejes 6:6 - 7:7 y M:Q	3/4"	20.12	8.00	2.00		321.92
	1/2"	20.12	8.00	2.00	321.92	
VS 501 - Acero Trasversal Entre ejes 6:6 - 7:7 y M:Q	3/8"	2.7	113.00	2.00	610.2	
VS 502 - Acero Principal Entre ejes 2:2 y M:Q	3/4"	20.12	6.00	1.00		120.72
	1/2"	20.12	4.00	1.00	80.48	
VS 502 - Acero Principal Bastones Entre ejes 2:2 y M:Q	3/4"	11.69	2.00	1.00		23.38
VS 502 - Acero Trasversal Entre ejes 2:2 y M:Q	3/8"	2.1	120.00	1.00	252	
VS 502 - Acero Principal Entre ejes 6:8 y L:L	3/4"	8.92	6.00	1.00		53.52
	1/2"	8.92	4.00	1.00	35.68	
VS 502 - Acero Principal Bastones Entre ejes 6:8 y L:L	3/4"	6.8	2.00	1.00		13.6
VS 502 - Acero Trasversal Entre ejes 6:6 y L:L	3/8"	2.1	51.00	1.00	107.1	
VS 502 - Acero Principal Entre ejes 4:4 y M:Q	3/4"	8.36	6.00	1.00		50.16
	1/2"	8.36	4.00	1.00	33.44	

VS 502 - Acero Principal Bastones Entre ejes 4:4 y M:Q	3/4"	6.8	2.00	1.00				13.6	
VS 502 - Acero Trasversal Entre ejes4:4 y M:Q	3/8"	2.1	60.00	1.00		126			
VS 502 - Acero Principal Entre ejes 6:6 y K:L	3/4"	5.55	6.00	1.00				33.3	
	1/2"	5.55	4.00	1.00		22.2			
VS 502 - Acero Principal Bastones Entre ejes 6:6 y K:L	3/4"	3.6	2.00	1.00				7.2	
VS 502 - Acero Trasversal Entre ejes 6:6 y K:L	3/8"	2.1	46.00	1.00		96.6			
VP-304 - Acero Principal *®	3/4"	18.75	6.00	3.00				337.5	
	1/2"	18.75	4.00	3.00		225			
VP- 304 - Acero Trasversal *®	3/8"	2	89.00	3.00		534			
VS - 303 - Acero Principal *®	3/4"	9.8	6.00	5.00				294	
	1/2"	9.8	4.00	5.00		196			
VS - 303 - Acero Trasversal *®	3/8"	2	50.00	5.00		500			
VP-404 - Acero Principal *®	3/4"	18.75	6.00	3.00				337.5	
	1/2"	18.75	4.00	3.00		225			
VP- 404 - Acero Trasversal *®	3/8"	2	89.00	3.00		534			
VS - 403 - Acero Principal *®	3/4"	9.8	6.00	5.00				294	
	1/2"	9.8	4.00	5.00		196			
VS - 403 - Acero Trasversal *®	3/8"	2	50.00	5.00		500			
TOTAL METRO LINEAL POR TIPO DE ACERO						26056.3	11428.16	462.3	21370.07
PESO DE ACERO POR METRO LINEAL						0.56	0.994	1.552	2.235
SUBTOTAL						14591.53	11359.59	717.49	47762.11
ACERO TOTAL EN VIGAS							74430.72		KG

Tabla 39

Losa Aligerada Concreto de f'c: 280 kg/cm² e: 0.25 m.

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m ²)	Vol/m ²	Volumen (m ³)	Subtotal
05.05.01	Losa Aligerada Concreto de f'c: 280 kg/cm ² e: 0.25 m.						
	EJE N:O - 1:2 (1° TECHO)	3.79	2.7	10.23	0.10	1.02	1.02
	EJE O:Q - 1:2 (1° TECHO)	7.41	2.7	20.01	0.10	2.00	2.00
	EJE N:O - 2:3 (1° TECHO)	1.19	3.65	4.34	0.10	0.43	0.43
	EJE O:Q - 2:3 (1° TECHO)	7.41	3.65	27.05	0.10	2.70	2.70
	EJE M:N - 3:5 (1° TECHO)	5.45	7.35	40.06	0.10	4.01	4.01
	EJE N:O - 3:5 (1° TECHO)	4.14	7.35	30.43	0.10	3.04	3.04
	EJE O:Q - 3:4 (1° TECHO)	2.95	3.65	10.77	0.10	1.08	1.08
	EJE O:Q - 4:5 (1° TECHO)	7.41	4.05	30.01	0.10	3.00	3.00
	EJE M:N - 5:6 (1° TECHO)	5.45	3.85	20.98	0.10	2.10	2.10
	EJE N:O - 5:6 (1° TECHO)	4.12	3.85	15.86	0.10	1.59	1.59
	EJE O:P - 5:6 (1° TECHO)	3.53	3.85	13.59	0.10	1.36	1.36
	EJE P:Q - 5:6 (1° TECHO)	3.53	3.85	13.59	0.10	1.36	1.36
	EJE M:N - 6:7 (1° TECHO)	5.45	3.63	19.78	0.10	1.98	1.98
	EJE N:O - 6:7 (1° TECHO)	4.12	3.63	14.96	0.10	1.50	1.50
	EJE O:P - 6:7 (1° TECHO)	3.56	3.63	12.92	0.10	1.29	1.29
	EJE P:Q - 6:7 (1° TECHO)	3.53	3.63	12.81	0.10	1.28	1.28
	EJE M:N - 7:8 (1° TECHO)	5.45	3.82	20.82	0.10	2.08	2.08
	EJE N:O - 7:8 (1° TECHO)	4.12	3.83	15.78	0.10	1.58	1.58
	EJE O:P - 7:8 (1° TECHO)	3.53	3.82	13.48	0.10	1.35	1.35
	EJE P:Q - 7:8 (1° TECHO)	3.53	3.82	13.48	0.10	1.35	1.35
	EJE 6:8 - K:L (1° TECHO)	4.25	7.4	31.45	0.10	3.15	3.15
	EJE N:O - 1:2 (2° TECHO)	3.79	2.7	10.23	0.10	1.02	1.02
	EJE O:Q - 1:2 (2° TECHO)	7.41	2.7	20.01	0.10	2.00	2.00
	EJE N:O - 2:3 (2° TECHO)	1.19	3.65	4.34	0.10	0.43	0.43
	EJE O:Q - 2:3 (2° TECHO)	7.41	3.65	27.05	0.10	2.70	2.70
	EJE O:Q - 3:4 (2° TECHO)	2.95	3.65	10.77	0.10	1.08	1.08
	EJE O:Q - 4:5 (2° TECHO)	7.41	4.05	30.01	0.10	3.00	3.00
	EJE M:N - 5:6 (2° TECHO)	5.45	3.85	20.98	0.10	2.10	2.10
	EJE N:O - 5:6 (2° TECHO)	4.12	3.85	15.86	0.10	1.59	1.59
	EJE O:P - 5:6 (2° TECHO)	3.53	3.85	13.59	0.10	1.36	1.36
	EJE P:Q - 5:6 (2° TECHO)	3.53	3.85	13.59	0.10	1.36	1.36
	EJE M:N - 6:7 (2° TECHO)	5.45	3.63	19.78	0.10	1.98	1.98
	EJE N:O - 6:7 (2° TECHO)	4.12	3.63	14.96	0.10	1.50	1.50

EJE O:P - 6:7 (2° TECHO)	3.56	3.63	12.92	0.10	1.29	1.29
EJE P:Q - 6:7 (2° TECHO)	3.53	3.63	12.81	0.10	1.28	1.28
EJE M:N - 7:8 (2° TECHO)	5.45	3.82	20.82	0.10	2.08	2.08
EJE N:O - 7:8 (2° TECHO)	4.12	3.83	15.78	0.10	1.58	1.58
EJE O:P - 7:8 (2° TECHO)	3.53	3.82	13.48	0.10	1.35	1.35
EJE P:Q - 7:8 (2° TECHO)	3.53	3.82	13.48	0.10	1.35	1.35
EJE 6:8 - K:L (2° TECHO)	4.25	7.4	31.45	0.10	3.15	3.15
EJE N:O - 1:2 (3° TECHO)	3.79	2.7	10.23	0.10	1.02	1.02
EJE O:Q - 1:2 (3° TECHO)	7.41	2.7	20.01	0.10	2.00	2.00
EJE N:O - 2:3 (3° TECHO)	1.19	3.65	4.34	0.10	0.43	0.43
EJE O:Q - 2:3 (3° TECHO)	7.41	3.65	27.05	0.10	2.70	2.70
EJE O:Q - 3:4 (3° TECHO)	2.95	3.65	10.77	0.10	1.08	1.08
EJE O:Q - 4:5 (3° TECHO)	7.41	4.05	30.01	0.10	3.00	3.00
EJE M:N - 5:6 (3° TECHO)	5.45	3.85	20.98	0.10	2.10	2.10
EJE N:O - 5:6 (3° TECHO)	4.12	3.85	15.86	0.10	1.59	1.59
EJE O:P - 5:6 (3° TECHO)	3.53	3.85	13.59	0.10	1.36	1.36
EJE P:Q - 5:6 (3° TECHO)	3.53	3.85	13.59	0.10	1.36	1.36
EJE M:N - 6:7 (3° TECHO)	5.45	3.63	19.78	0.10	1.98	1.98
EJE N:O - 6:7 (3° TECHO)	4.12	3.63	14.96	0.10	1.50	1.50
EJE O:P - 6:7 (3° TECHO)	3.56	3.63	12.92	0.10	1.29	1.29
EJE P:Q - 6:7 (3° TECHO)	3.53	3.63	12.81	0.10	1.28	1.28
EJE M:N - 7:8 (3° TECHO)	5.45	3.82	20.82	0.10	2.08	2.08
EJE N:O - 7:8 (3° TECHO)	4.12	3.83	15.78	0.10	1.58	1.58
EJE O:P - 7:8 (3° TECHO)	3.53	3.82	13.48	0.10	1.35	1.35
EJE P:Q - 7:8 (3° TECHO)	3.53	3.82	13.48	0.10	1.35	1.35
EJE 6:8 - K:L (3° TECHO)	4.25	7.4	31.45	0.10	3.15	3.15
EJE N:O - 1:2 (4° TECHO)	3.79	2.7	10.23	0.10	1.02	1.02
EJE O:Q - 1:2 (4° TECHO)	7.41	2.7	20.01	0.10	2.00	2.00
EJE N:O - 2:3 (4° TECHO)	1.19	3.65	4.34	0.10	0.43	0.43
EJE O:Q - 2:3 (4° TECHO)	7.41	3.65	27.05	0.10	2.70	2.70
EJE O:Q - 3:4 (4° TECHO)	2.95	3.65	10.77	0.10	1.08	1.08
EJE O:Q - 4:5 (4° TECHO)	7.41	4.05	30.01	0.10	3.00	3.00
EJE M:N - 5:6 (4° TECHO)	5.45	3.85	20.98	0.10	2.10	2.10
EJE N:O - 5:6 (4° TECHO)	4.12	3.85	15.86	0.10	1.59	1.59
EJE O:P - 5:6 (4° TECHO)	3.53	3.85	13.59	0.10	1.36	1.36
EJE P:Q - 5:6 (4° TECHO)	3.53	3.85	13.59	0.10	1.36	1.36
EJE M:N - 6:7 (4° TECHO)	5.45	3.63	19.78	0.10	1.98	1.98
EJE N:O - 6:7 (4° TECHO)	4.12	3.63	14.96	0.10	1.50	1.50
EJE O:P - 6:7 (4° TECHO)	3.56	3.63	12.92	0.10	1.29	1.29
EJE P:Q - 6:7 (4° TECHO)	3.53	3.63	12.81	0.10	1.28	1.28
EJE M:N - 7:8 (4° TECHO)	5.45	3.82	20.82	0.10	2.08	2.08

EJE N:O - 7:8 (4° TECHO)	4.12	3.83	15.78	0.10	1.58	1.58
EJE O:P - 7:8 (4° TECHO)	3.53	3.82	13.48	0.10	1.35	1.35
EJE P:Q - 7:8 (4° TECHO)	3.53	3.82	13.48	0.10	1.35	1.35
EJE 6:8 - K:L (4° TECHO)	4.25	7.4	31.45	0.10	3.15	3.15
EJE N:O - 1:2 (5° TECHO)	3.79	2.7	10.23	0.10	1.02	1.02
EJE O:Q - 1:2 (5° TECHO)	7.41	2.7	20.01	0.10	2.00	2.00
EJE N:O - 2:3 (5° TECHO)	1.19	3.65	4.34	0.10	0.43	0.43
EJE O:Q - 2:3 (5° TECHO)	7.41	3.65	27.05	0.10	2.70	2.70
EJE O:Q - 3:4 (5° TECHO)	2.95	3.65	10.77	0.10	1.08	1.08
EJE O:Q - 4:5 (5° TECHO)	7.41	4.05	30.01	0.10	3.00	3.00
EJE M:N - 5:6 (5° TECHO)	5.45	3.85	20.98	0.10	2.10	2.10
EJE N:O - 5:6 (5° TECHO)	4.12	3.85	15.86	0.10	1.59	1.59
EJE O:P - 5:6 (5° TECHO)	3.53	3.85	13.59	0.10	1.36	1.36
EJE P:Q - 5:6 (5° TECHO)	3.53	3.85	13.59	0.10	1.36	1.36
EJE M:N - 6:7 (5° TECHO)	5.45	3.63	19.78	0.10	1.98	1.98
EJE N:O - 6:7 (5° TECHO)	4.12	3.63	14.96	0.10	1.50	1.50
EJE O:P - 6:7 (5° TECHO)	3.56	3.63	12.92	0.10	1.29	1.29
EJE P:Q - 6:7 (5° TECHO)	3.53	3.63	12.81	0.10	1.28	1.28
EJE M:N - 7:8 (5° TECHO)	5.45	3.82	20.82	0.10	2.08	2.08
EJE N:O - 7:8 (5° TECHO)	4.12	3.83	15.78	0.10	1.58	1.58
EJE O:P - 7:8 (5° TECHO)	3.53	3.82	13.48	0.10	1.35	1.35
EJE P:Q - 7:8 (5° TECHO)	3.53	3.82	13.48	0.10	1.35	1.35
EJE 6:8 - K:L (5° TECHO)	4.25	7.40	31.45	0.10	3.15	3.15
EJE I:K y 1':6' 3° Nivel *®	16.05	8.20	131.61	0.10	13.16	13.16
EJE I:K y 1':6' 4° Nivel *®	16.05	8.20	131.61	0.10	13.16	13.16

CONCRETO TOTAL EN LOSAS ALIGERADAS

194.33 M3

Tabla 40

Losa Aligerada Encofrado y Desencofrado

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Factor /m2	Area / (m2)	Subtotal
05.05.02	Losa Aligerada Encofrado y Desencofrado						
	EJE N:O - 1:2 (1° TECHO)	3.79	2.7	10.23	0.50	5.12	5.12
	EJE O:Q - 1:2 (1° TECHO)	7.41	2.7	20.01	0.50	10.00	10.00
	EJE N:O - 2:3 (1° TECHO)	1.19	3.65	4.34	0.50	2.17	2.17
	EJE O:Q - 2:3 (1° TECHO)	7.41	3.65	27.05	0.50	13.52	13.52
	EJE M:N - 3:5 (1° TECHO)	5.45	7.35	40.06	0.50	20.03	20.03
	EJE N:O - 3:5 (1° TECHO)	4.14	7.35	30.43	0.50	15.21	15.21
	EJE O:Q - 3:4 (1° TECHO)	2.95	3.65	10.77	0.50	5.38	5.38
	EJE O:Q - 4:5 (1° TECHO)	7.41	4.05	30.01	0.50	15.01	15.01
	EJE M:N - 5:6 (1° TECHO)	5.45	3.85	20.98	0.50	10.49	10.49
	EJE N:O - 5:6 (1° TECHO)	4.12	3.85	15.86	0.50	7.93	7.93
	EJE O:P - 5:6 (1° TECHO)	3.53	3.85	13.59	0.50	6.80	6.80
	EJE P:Q - 5:6 (1° TECHO)	3.53	3.85	13.59	0.50	6.80	6.80
	EJE M:N - 6:7 (1° TECHO)	5.45	3.63	19.78	0.50	9.89	9.89
	EJE N:O - 6:7 (1° TECHO)	4.12	3.63	14.96	0.50	7.48	7.48
	EJE O:P - 6:7 (1° TECHO)	3.56	3.63	12.92	0.50	6.46	6.46
	EJE P:Q - 6:7 (1° TECHO)	3.53	3.63	12.81	0.50	6.41	6.41
	EJE M:N - 7:8 (1° TECHO)	5.45	3.82	20.82	0.50	10.41	10.41
	EJE N:O - 7:8 (1° TECHO)	4.12	3.83	15.78	0.50	7.89	7.89
	EJE O:P - 7:8 (1° TECHO)	3.53	3.82	13.48	0.50	6.74	6.74
	EJE P:Q - 7:8 (1° TECHO)	3.53	3.82	13.48	0.50	6.74	6.74
	EJE 6:8 - K:L (1° TECHO)	4.25	7.4	31.45	0.50	15.73	15.73
	EJE N:O - 1:2 (2° TECHO)	3.79	2.7	10.23	0.50	5.12	5.12
	EJE O:Q - 1:2 (2° TECHO)	7.41	2.7	20.01	0.50	10.00	10.00
	EJE N:O - 2:3 (2° TECHO)	1.19	3.65	4.34	0.50	2.17	2.17
	EJE O:Q - 2:3 (2° TECHO)	7.41	3.65	27.05	0.50	13.52	13.52
	EJE O:Q - 3:4 (2° TECHO)	2.95	3.65	10.77	0.50	5.38	5.38
	EJE O:Q - 4:5 (2° TECHO)	7.41	4.05	30.01	0.50	15.01	15.01
	EJE M:N - 5:6 (2° TECHO)	5.45	3.85	20.98	0.50	10.49	10.49
	EJE N:O - 5:6 (2° TECHO)	4.12	3.85	15.86	0.50	7.93	7.93
	EJE O:P - 5:6 (2° TECHO)	3.53	3.85	13.59	0.50	6.80	6.80
	EJE P:Q - 5:6 (2° TECHO)	3.53	3.85	13.59	0.50	6.80	6.80
	EJE M:N - 6:7 (2° TECHO)	5.45	3.63	19.78	0.50	9.89	9.89
	EJE N:O - 6:7 (2° TECHO)	4.12	3.63	14.96	0.50	7.48	7.48
	EJE O:P - 6:7 (2° TECHO)	3.56	3.63	12.92	0.50	6.46	6.46

EJE P:Q - 6:7 (2° TECHO)	3.53	3.63	12.81	0.50	6.41	6.41
EJE M:N - 7:8 (2° TECHO)	5.45	3.82	20.82	0.50	10.41	10.41
EJE N:O - 7:8 (2° TECHO)	4.12	3.83	15.78	0.50	7.89	7.89
EJE O:P - 7:8 (2° TECHO)	3.53	3.82	13.48	0.50	6.74	6.74
EJE P:Q - 7:8 (2° TECHO)	3.53	3.82	13.48	0.50	6.74	6.74
EJE 6:8 - K:L (2° TECHO)	4.25	7.4	31.45	0.50	15.73	15.73
EJE N:O - 1:2 (3° TECHO)	3.79	2.7	10.23	0.50	5.12	5.12
EJE O:Q - 1:2 (3° TECHO)	7.41	2.7	20.01	0.50	10.00	10.00
EJE N:O - 2:3 (3° TECHO)	1.19	3.65	4.34	0.50	2.17	2.17
EJE O:Q - 2:3 (3° TECHO)	7.41	3.65	27.05	0.50	13.52	13.52
EJE O:Q - 3:4 (3° TECHO)	2.95	3.65	10.77	0.50	5.38	5.38
EJE O:Q - 4:5 (3° TECHO)	7.41	4.05	30.01	0.50	15.01	15.01
EJE M:N - 5:6 (3° TECHO)	5.45	3.85	20.98	0.50	10.49	10.49
EJE N:O - 5:6 (3° TECHO)	4.12	3.85	15.86	0.50	7.93	7.93
EJE O:P - 5:6 (3° TECHO)	3.53	3.85	13.59	0.50	6.80	6.80
EJE P:Q - 5:6 (3° TECHO)	3.53	3.85	13.59	0.50	6.80	6.80
EJE M:N - 6:7 (3° TECHO)	5.45	3.63	19.78	0.50	9.89	9.89
EJE N:O - 6:7 (3° TECHO)	4.12	3.63	14.96	0.50	7.48	7.48
EJE O:P - 6:7 (3° TECHO)	3.56	3.63	12.92	0.50	6.46	6.46
EJE P:Q - 6:7 (3° TECHO)	3.53	3.63	12.81	0.50	6.41	6.41
EJE M:N - 7:8 (3° TECHO)	5.45	3.82	20.82	0.50	10.41	10.41
EJE N:O - 7:8 (3° TECHO)	4.12	3.83	15.78	0.50	7.89	7.89
EJE O:P - 7:8 (3° TECHO)	3.53	3.82	13.48	0.50	6.74	6.74
EJE P:Q - 7:8 (3° TECHO)	3.53	3.82	13.48	0.50	6.74	6.74
EJE 6:8 - K:L (3° TECHO)	4.25	7.4	31.45	0.50	15.73	15.73
EJE N:O - 1:2 (4° TECHO)	3.79	2.7	10.23	0.50	5.12	5.12
EJE O:Q - 1:2 (4° TECHO)	7.41	2.7	20.01	0.50	10.00	10.00
EJE N:O - 2:3 (4° TECHO)	1.19	3.65	4.34	0.50	2.17	2.17
EJE O:Q - 2:3 (4° TECHO)	7.41	3.65	27.05	0.50	13.52	13.52
EJE O:Q - 3:4 (4° TECHO)	2.95	3.65	10.77	0.50	5.38	5.38
EJE O:Q - 4:5 (4° TECHO)	7.41	4.05	30.01	0.50	15.01	15.01
EJE M:N - 5:6 (4° TECHO)	5.45	3.85	20.98	0.50	10.49	10.49
EJE N:O - 5:6 (4° TECHO)	4.12	3.85	15.86	0.50	7.93	7.93
EJE O:P - 5:6 (4° TECHO)	3.53	3.85	13.59	0.50	6.80	6.80
EJE P:Q - 5:6 (4° TECHO)	3.53	3.85	13.59	0.50	6.80	6.80
EJE M:N - 6:7 (4° TECHO)	5.45	3.63	19.78	0.50	9.89	9.89
EJE N:O - 6:7 (4° TECHO)	4.12	3.63	14.96	0.50	7.48	7.48
EJE O:P - 6:7 (4° TECHO)	3.56	3.63	12.92	0.50	6.46	6.46
EJE P:Q - 6:7 (4° TECHO)	3.53	3.63	12.81	0.50	6.41	6.41
EJE M:N - 7:8 (4° TECHO)	5.45	3.82	20.82	0.50	10.41	10.41
EJE N:O - 7:8 (4° TECHO)	4.12	3.83	15.78	0.50	7.89	7.89

EJE O:P - 7:8 (4° TECHO)	3.53	3.82	13.48	0.50	6.74	6.74
EJE P:Q - 7:8 (4° TECHO)	3.53	3.82	13.48	0.50	6.74	6.74
EJE 6:8 - K:L (4° TECHO)	4.25	7.4	31.45	0.50	15.73	15.73
EJE N:O - 1:2 (5° TECHO)	3.79	2.7	10.23	0.50	5.12	5.12
EJE O:Q - 1:2 (5° TECHO)	7.41	2.7	20.01	0.50	10.00	10.00
EJE N:O - 2:3 (5° TECHO)	1.19	3.65	4.34	0.50	2.17	2.17
EJE O:Q - 2:3 (5° TECHO)	7.41	3.65	27.05	0.50	13.52	13.52
EJE O:Q - 3:4 (5° TECHO)	2.95	3.65	10.77	0.50	5.38	5.38
EJE O:Q - 4:5 (5° TECHO)	7.41	4.05	30.01	0.50	15.01	15.01
EJE M:N - 5:6 (5° TECHO)	5.45	3.85	20.98	0.50	10.49	10.49
EJE N:O - 5:6 (5° TECHO)	4.12	3.85	15.86	0.50	7.93	7.93
EJE O:P - 5:6 (5° TECHO)	3.53	3.85	13.59	0.50	6.80	6.80
EJE P:Q - 5:6 (5° TECHO)	3.53	3.85	13.59	0.50	6.80	6.80
EJE M:N - 6:7 (5° TECHO)	5.45	3.63	19.78	0.50	9.89	9.89
EJE N:O - 6:7 (5° TECHO)	4.12	3.63	14.96	0.50	7.48	7.48
EJE O:P - 6:7 (5° TECHO)	3.56	3.63	12.92	0.50	6.46	6.46
EJE P:Q - 6:7 (5° TECHO)	3.53	3.63	12.81	0.50	6.41	6.41
EJE M:N - 7:8 (5° TECHO)	5.45	3.82	20.82	0.50	10.41	10.41
EJE N:O - 7:8 (5° TECHO)	4.12	3.83	15.78	0.50	7.89	7.89
EJE O:P - 7:8 (5° TECHO)	3.53	3.82	13.48	0.50	6.74	6.74
EJE P:Q - 7:8 (5° TECHO)	3.53	3.82	13.48	0.50	6.74	6.74
EJE 6:8 - K:L (5° TECHO)	4.25	7.4	31.45	0.50	15.73	15.73
EJE I:K y 1':6' 3° Nivel *®	16.05	8.20	131.61	0.50	65.81	65.81
EJE I:K y 1':6' 4° Nivel *®	16.05	8.20	131.61	0.50	65.81	65.81

ENCOFRADO TOTAL EN LOSAS ALIGERADAS

971.67 M2

Tabla 41
Losa Aligerada Acero fy: 4200 kg/cm2 Grado 60

Partida	DESCRIPCION	Ø	Longitud (m)	# Piezas Iguales	# Viguetas	LONGITUD (METRO LINEAL DE VARILLA)				
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
05.05.03	Losa Aligerada Acero fy: 4200 kg/cm2 Grado 60									
	EJE N:O - 1:2 (1° TECHO) Acero Positivo	1/2"	4.46	1.00	6.00			26.76		
	EJE N:O - 1:2 (1° TECHO) Acero Negativo	1/2"	4.06	1.00	6.00			24.36		
	EJE O:Q y 1:5 (1° TECHO) - Acero Positivo	1/2"	15.52	1.00	18.00			279.36		
	EJE O:Q y 1:5 (1° TECHO) - Acero Negativo	1/2"	15.52	1.00	18.00			279.36		
	EJE M:O y 3:5 (1° TECHO) - Acero Positivo	1/2"	10.56	1.00	18.00			190.08		
	EJE M:O y 3:5 (1° TECHO) - Acero Negativo	1/2"	14.14	1.00	18.00			254.52		
	EJE M:Q y 5:6 (1° TECHO) - Acero Positivo	1/2"	19.32	1.00	9.00			173.88		
	EJE M:Q y 5:6 (1° TECHO) - Acero Negativo	1/2"	19.17	1.00	9.00			172.53		
	EJE M:Q y 6:7 (1° TECHO) - Acero Positivo	1/2"	25.43	1.00	7.00			178.01		
	EJE M:Q y 6:7 (1° TECHO) - Acero Negativo	1/2"	16.22	1.00	7.00			113.54		
	EJE M:Q y 7:8 (1° TECHO) - Acero Positivo	1/2"	19.32	1.00	9.00			173.88		
*	EJE M:Q y 7:8 (1° TECHO) - Acero Negativo	1/2"	19.17	1.00	9.00			172.53		
	EJE K:L y 6:8 (1° TECHO) - Acero Positivo	1/2"	4.87	1.00	18.00			87.66		
	EJE K:L y 6:8 (1° TECHO) - Acero Negativo	1/2"	3.22	1.00	18.00			57.96		
	EJE N:O - 1:2 (1° TECHO) Acero Temperatura	1/4"	4.25	16.00	-	68				
	EJE O:Q y 1:5 (1° TECHO) - Acero Temperatura	1/4"	7.66	57.00	-	436.62				
	EJE M:O y 3:5 (1° TECHO) - Acero Temperatura	1/4"	7.6	40.00	-	304				
	EJE M:N y 5:8 (1° TECHO) - Acero Temperatura	1/4"	12.25	71.00	-	869.75				
	EJE K:L y 6:8 (1° TECHO) - Acero Temperatura	1/4"	7.65	17.00	-	130.05				
	EJE N:O - 1:2 (2° TECHO) Acero Positivo	1/2"	4.46	1.00	6.00			26.76		
	EJE N:O - 1:2 (2° TECHO) Acero Negativo	1/2"	4.06	1.00	6.00			24.36		
	EJE O:Q y 5:5 (2° TECHO) - Acero Positivo	1/2"	15.52	1.00	18.00			279.36		
	EJE O:Q y 5:5 (2° TECHO) - Acero Negativo	1/2"	15.52	1.00	18.00			279.36		
	EJE M:Q y 5:6 (2° TECHO) - Acero Positivo	1/2"	19.32	1.00	9.00			173.88		
	EJE M:Q y 5:6 (2° TECHO) - Acero Negativo	1/2"	19.17	1.00	9.00			172.53		
	EJE M:Q y 6:7 (2° TECHO) - Acero Positivo	1/2"	25.43	1.00	7.00			178.01		
	EJE M:Q y 6:7 (2° TECHO) - Acero Negativo	1/2"	16.22	1.00	7.00			113.54		
	EJE M:Q y 7:8 (2° TECHO) - Acero Positivo	1/2"	19.32	1.00	9.00			173.88		
	EJE M:Q y 7:8 (2° TECHO) - Acero Negativo	1/2"	19.17	1.00	9.00			172.53		
	EJE K:L y 6:8 (2° TECHO) - Acero Positivo	1/2"	4.87	1.00	18.00			87.66		
	EJE K:L y 6:8 (2° TECHO) - Acero Negativo	1/2"	3.22	1.00	18.00			57.96		

EJE N:O - 1:2 (2° TECHO) Acero Temperatura	1/4"	4.25	16.00	-	68	
EJE O:Q y 1:5 (2° TECHO) - Acero Temperatura	1/4"	7.66	57.00	-	436.62	
EJE M:N y 5:8 (2° TECHO) - Acero Temperatura	1/4"	12.25	71.00	-	869.75	
EJE K:L y 6:8 (2° TECHO) - Acero Temperatura	1/4"	7.65	17.00	-	130.05	
EJE N:O - 1:2 (3° TECHO) Acero Positivo	1/2"	4.46	1.00	6.00		26.76
EJE N:O - 1:2 (3° TECHO) Acero Negativo	1/2"	4.06	1.00	6.00		24.36
EJE O:Q y 5:5 (3° TECHO) - Acero Positivo	1/2"	15.52	1.00	18.00		279.36
EJE O:Q y 5:5 (3° TECHO) - Acero Negativo	1/2"	15.52	1.00	18.00		279.36
EJE M:Q y 5:6 (3° TECHO) - Acero Positivo	1/2"	19.32	1.00	9.00		173.88
EJE M:Q y 5:6 (3° TECHO) - Acero Negativo	1/2"	19.17	1.00	9.00		172.53
EJE M:Q y 6:7 (3° TECHO) - Acero Positivo	1/2"	25.43	1.00	7.00		178.01
EJE M:Q y 6:7 (3° TECHO) - Acero Negativo	1/2"	16.22	1.00	7.00		113.54
EJE M:Q y 7:8 (3° TECHO) - Acero Positivo	1/2"	19.32	1.00	9.00		173.88
EJE M:Q y 7:8 (3° TECHO) - Acero Negativo	1/2"	19.17	1.00	9.00		172.53
EJE K:L y 6:8 (3° TECHO) - Acero Positivo	1/2"	4.87	1.00	18.00		87.66
EJE K:L y 6:8 (3° TECHO) - Acero Negativo	1/2"	3.22	1.00	18.00		57.96
EJE N:O - 1:2 (3° TECHO) Acero Temperatura	1/4"	4.25	16.00	-	68	
EJE O:Q y 1:5 (3° TECHO) - Acero Temperatura	1/4"	7.66	57.00	-	436.62	
EJE M:N y 5:8 (3° TECHO) - Acero Temperatura	1/4"	12.25	71.00	-	869.75	
EJE K:L y 6:8 (3° TECHO) - Acero Temperatura	1/4"	7.65	17.00	-	130.05	
EJE N:O - 1:2 (4° TECHO) Acero Positivo	1/2"	4.46	1.00	6.00		26.76
EJE N:O - 1:2 (4° TECHO) Acero Negativo	1/2"	4.06	1.00	6.00		24.36
EJE O:Q y 5:5 (4° TECHO) - Acero Positivo	1/2"	15.52	1.00	18.00		279.36
EJE O:Q y 5:5 (4° TECHO) - Acero Negativo	1/2"	15.52	1.00	18.00		279.36
EJE M:Q y 5:6 (4° TECHO) - Acero Positivo	1/2"	19.32	1.00	9.00		173.88
EJE M:Q y 5:6 (4° TECHO) - Acero Negativo	1/2"	19.17	1.00	9.00		172.53
EJE M:Q y 6:7 (4° TECHO) - Acero Positivo	1/2"	25.43	1.00	7.00		178.01
EJE M:Q y 6:7 (4° TECHO) - Acero Negativo	1/2"	16.22	1.00	7.00		113.54
EJE M:Q y 7:8 (4° TECHO) - Acero Positivo	1/2"	19.32	1.00	9.00		173.88
EJE M:Q y 7:8 (4° TECHO) - Acero Negativo	1/2"	19.17	1.00	9.00		172.53
EJE K:L y 6:8 (4° TECHO) - Acero Positivo	1/2"	4.87	1.00	18.00		87.66
EJE K:L y 6:8 (4° TECHO) - Acero Negativo	1/2"	3.22	1.00	18.00		57.96
EJE N:O - 1:2 (4° TECHO) Acero Temperatura	1/4"	4.25	16.00	-	68	
EJE O:Q y 1:5 (4° TECHO) - Acero Temperatura	1/4"	7.66	57.00	-	436.62	
EJE M:N y 5:8 (4° TECHO) - Acero Temperatura	1/4"	12.25	71.00	-	869.75	
EJE K:L y 6:8 (4° TECHO) - Acero Temperatura	1/4"	7.65	17.00	-	130.05	
EJE N:O - 1:2 (5° TECHO) Acero Positivo	1/2"	4.46	1.00	6.00		26.76

EJE N:O - 1:2 (5° TECHO) Acero Negativo	1/2"	4.06	1.00	6.00		24.36			
EJE O:Q y 5:5 (5° TECHO) - Acero Positivo	1/2"	15.52	1.00	18.00		279.36			
EJE O:Q y 5:5 (5° TECHO) - Acero Negativo	1/2"	15.52	1.00	18.00		279.36			
EJE M:Q y 5:6 (5° TECHO) - Acero Positivo	1/2"	19.32	1.00	9.00		173.88			
EJE M:Q y 5:6 (5° TECHO) - Acero Negativo	1/2"	12.62	1.00	9.00		113.58			
EJE M:Q y 6:7 (5° TECHO) - Acero Positivo	1/2"	25.43	1.00	7.00		178.01			
EJE M:Q y 6:7 (5° TECHO) - Acero Negativo	1/2"	12.62	1.00	7.00		88.34			
EJE M:Q y 6:7 (5° TECHO) - Acero Negativo	1/2"	25.43	1.00	7.00		178.01			
EJE M:Q y 7:8 (5° TECHO) - Acero Positivo	1/2"	19.32	1.00	9.00		173.88			
EJE M:Q y 7:8 (5° TECHO) - Acero Negativo	1/2"	12.62	1.00	9.00		113.58			
EJE K:L y 6:8 (5° TECHO) - Acero Positivo	1/2"	4.87	1.00	18.00		87.66			
EJE K:L y 6:8 (5° TECHO) - Acero Negativo	1/2"	3.22	1.00	18.00		57.96			
EJE N:O - 1:2 (4° TECHO) Acero Temperatura	1/4"	4.25	16.00	-	68				
EJE O:Q y 1:5 (4° TECHO) - Acero Temperatura	1/4"	7.66	57.00	-	436.62				
EJE M:N y 5:8 (4° TECHO) - Acero Temperatura	1/4"	12.25	71.00	-	869.75				
EJE K:L y 6:8 (4° TECHO) - Acero Temperatura	1/4"	7.65	17.00	-	130.05				
EJE I:K y 1':6' 3° Nivel *® - Acero Positivo	1/2"	5.85	35.00		204.75				
EJE I:K y 1':6' 3° Nivel *® - Acero Negativo	1/2"	8.92	35.00		312.2				
EJE I:K y 1':6' 3° Nivel *® - Acero Temperatura	1/4"	8.8	40.00	-	352				
EJE I:K y 1':6' 4° Nivel *® - Acero Positivo	1/2"	5.85	35.00		204.75				
EJE I:K y 1':6' 4° Nivel *® - Acero Negativo	1/2"	8.92	35.00		312.2				
EJE I:K y 1':6' 4° Nivel *® - Acero Temperatura	1/4"	8.8	40.00		352				
TOTAL METRO LINEAL POR TIPO DE ACERO					9047.1	0	9178.66	0	0
PESO DE ACERO POR METRO LINEAL					0.25	0.56	0.994	1.552	2.235
SUBTOTAL					2261.8	0.00	9123.588	0	0
ACERO TOTAL EN LOSA ALIGERADA							11385.35		KG

Tabla 42

Ladrillo Huevo de Arcilla de Techo 30 x 30 x 20 cm.

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Ancho (m)	Area (m2)	Ladrillo /m2	Ladrillo	Subtotal
05.05.04	Ladrillo Huevo de Arcilla de Techo 30 x 30 x 20 cm.						
	EJE N:O - 1:2 (1° TECHO)	3.79	2.7	10.23	8.33	85.24	85.24
	EJE O:Q - 1:2 (1° TECHO)	7.41	2.7	20.01	8.33	166.66	166.66
	EJE N:O - 2:3 (1° TECHO)	1.19	3.65	4.34	8.33	36.18	36.18
	EJE O:Q - 2:3 (1° TECHO)	7.41	3.65	27.05	8.33	225.30	225.30
	EJE M:N - 3:5 (1° TECHO)	5.45	7.35	40.06	8.33	333.68	333.68
	EJE N:O - 3:5 (1° TECHO)	4.14	7.35	30.43	8.33	253.47	253.47
	EJE O:Q - 3:4 (1° TECHO)	2.95	3.65	10.77	8.33	89.69	89.69
	EJE O:Q - 4:5 (1° TECHO)	7.41	4.05	30.01	8.33	249.99	249.99
	EJE M:N - 5:6 (1° TECHO)	5.45	3.85	20.98	8.33	174.78	174.78
	EJE N:O - 5:6 (1° TECHO)	4.12	3.85	15.86	8.33	132.13	132.13
	EJE O:P - 5:6 (1° TECHO)	3.53	3.85	13.59	8.33	113.21	113.21
	EJE P:Q - 5:6 (1° TECHO)	3.53	3.85	13.59	8.33	113.21	113.21
	EJE M:N - 6:7 (1° TECHO)	5.45	3.63	19.78	8.33	164.80	164.80
	EJE N:O - 6:7 (1° TECHO)	4.12	3.63	14.96	8.33	124.58	124.58
	EJE O:P - 6:7 (1° TECHO)	3.56	3.63	12.92	8.33	107.65	107.65
	EJE P:Q - 6:7 (1° TECHO)	3.53	3.63	12.81	8.33	106.74	106.74
	EJE M:N - 7:8 (1° TECHO)	5.45	3.82	20.82	8.33	173.42	173.42
	EJE N:O - 7:8 (1° TECHO)	4.12	3.83	15.78	8.33	131.44	131.44
	EJE O:P - 7:8 (1° TECHO)	3.53	3.82	13.48	8.33	112.33	112.33
	EJE P:Q - 7:8 (1° TECHO)	3.53	3.82	13.48	8.33	112.33	112.33
	EJE 6:8 - K:L (1° TECHO)	4.25	7.4	31.45	8.33	261.98	261.98
	EJE N:O - 1:2 (2° TECHO)	3.79	2.7	10.23	8.33	85.24	85.24
	EJE O:Q - 1:2 (2° TECHO)	7.41	2.7	20.01	8.33	166.66	166.66
	EJE N:O - 2:3 (2° TECHO)	1.19	3.65	4.34	8.33	36.18	36.18
	EJE O:Q - 2:3 (2° TECHO)	7.41	3.65	27.05	8.33	225.30	225.30
	EJE O:Q - 3:4 (2° TECHO)	2.95	3.65	10.77	8.33	89.69	89.69
	EJE O:Q - 4:5 (2° TECHO)	7.41	4.05	30.01	8.33	249.99	249.99
	EJE M:N - 5:6 (2° TECHO)	5.45	3.85	20.98	8.33	174.78	174.78
	EJE N:O - 5:6 (2° TECHO)	4.12	3.85	15.86	8.33	132.13	132.13
	EJE O:P - 5:6 (2° TECHO)	3.53	3.85	13.59	8.33	113.21	113.21
	EJE P:Q - 5:6 (2° TECHO)	3.53	3.85	13.59	8.33	113.21	113.21
	EJE M:N - 6:7 (2° TECHO)	5.45	3.63	19.78	8.33	164.80	164.80
	EJE N:O - 6:7 (2° TECHO)	4.12	3.63	14.96	8.33	124.58	124.58
	EJE O:P - 6:7 (2° TECHO)	3.56	3.63	12.92	8.33	107.65	107.65

EJE P:Q - 6:7 (2° TECHO)	3.53	3.63	12.81	8.33	106.74	106.74
EJE M:N - 7:8 (2° TECHO)	5.45	3.82	20.82	8.33	173.42	173.42
EJE N:O - 7:8 (2° TECHO)	4.12	3.83	15.78	8.33	131.44	131.44
EJE O:P - 7:8 (2° TECHO)	3.53	3.82	13.48	8.33	112.33	112.33
EJE P:Q - 7:8 (2° TECHO)	3.53	3.82	13.48	8.33	112.33	112.33
EJE 6:8 - K:L (2° TECHO)	4.25	7.4	31.45	8.33	261.98	261.98
EJE N:O - 1:2 (3° TECHO)	3.79	2.7	10.23	8.33	85.24	85.24
EJE O:Q - 1:2 (3° TECHO)	7.41	2.7	20.01	8.33	166.66	166.66
EJE N:O - 2:3 (3° TECHO)	1.19	3.65	4.34	8.33	36.18	36.18
EJE O:Q - 2:3 (3° TECHO)	7.41	3.65	27.05	8.33	225.30	225.30
EJE O:Q - 3:4 (3° TECHO)	2.95	3.65	10.77	8.33	89.69	89.69
EJE O:Q - 4:5 (3° TECHO)	7.41	4.05	30.01	8.33	249.99	249.99
EJE M:N - 5:6 (3° TECHO)	5.45	3.85	20.98	8.33	174.78	174.78
EJE N:O - 5:6 (3° TECHO)	4.12	3.85	15.86	8.33	132.13	132.13
EJE O:P - 5:6 (3° TECHO)	3.53	3.85	13.59	8.33	113.21	113.21
EJE P:Q - 5:6 (3° TECHO)	3.53	3.85	13.59	8.33	113.21	113.21
EJE M:N - 6:7 (3° TECHO)	5.45	3.63	19.78	8.33	164.80	164.80
EJE N:O - 6:7 (3° TECHO)	4.12	3.63	14.96	8.33	124.58	124.58
EJE O:P - 6:7 (3° TECHO)	3.56	3.63	12.92	8.33	107.65	107.65
EJE P:Q - 6:7 (3° TECHO)	3.53	3.63	12.81	8.33	106.74	106.74
EJE M:N - 7:8 (3° TECHO)	5.45	3.82	20.82	8.33	173.42	173.42
EJE N:O - 7:8 (3° TECHO)	4.12	3.83	15.78	8.33	131.44	131.44
EJE O:P - 7:8 (3° TECHO)	3.53	3.82	13.48	8.33	112.33	112.33
EJE P:Q - 7:8 (3° TECHO)	3.53	3.82	13.48	8.33	112.33	112.33
EJE 6:8 - K:L (3° TECHO)	4.25	7.4	31.45	8.33	261.98	261.98
EJE N:O - 1:2 (4° TECHO)	3.79	2.7	10.23	8.33	85.24	85.24
EJE O:Q - 1:2 (4° TECHO)	7.41	2.7	20.01	8.33	166.66	166.66
EJE N:O - 2:3 (4° TECHO)	1.19	3.65	4.34	8.33	36.18	36.18
EJE O:Q - 2:3 (4° TECHO)	7.41	3.65	27.05	8.33	225.30	225.30
EJE O:Q - 3:4 (4° TECHO)	2.95	3.65	10.77	8.33	89.69	89.69
EJE O:Q - 4:5 (4° TECHO)	7.41	4.05	30.01	8.33	249.99	249.99
EJE M:N - 5:6 (4° TECHO)	5.45	3.85	20.98	8.33	174.78	174.78
EJE N:O - 5:6 (4° TECHO)	4.12	3.85	15.86	8.33	132.13	132.13
EJE O:P - 5:6 (4° TECHO)	3.53	3.85	13.59	8.33	113.21	113.21
EJE P:Q - 5:6 (4° TECHO)	3.53	3.85	13.59	8.33	113.21	113.21
EJE M:N - 6:7 (4° TECHO)	5.45	3.63	19.78	8.33	164.80	164.80
EJE N:O - 6:7 (4° TECHO)	4.12	3.63	14.96	8.33	124.58	124.58
EJE O:P - 6:7 (4° TECHO)	3.56	3.63	12.92	8.33	107.65	107.65
EJE P:Q - 6:7 (4° TECHO)	3.53	3.63	12.81	8.33	106.74	106.74
EJE M:N - 7:8 (4° TECHO)	5.45	3.82	20.82	8.33	173.42	173.42
EJE N:O - 7:8 (4° TECHO)	4.12	3.83	15.78	8.33	131.44	131.44

EJE O:P - 7:8 (4° TECHO)	3.53	3.82	13.48	8.33	112.33	112.33
EJE P:Q - 7:8 (4° TECHO)	3.53	3.82	13.48	8.33	112.33	112.33
EJE 6:8 - K:L (4° TECHO)	4.25	7.4	31.45	8.33	261.98	261.98
EJE N:O - 1:2 (5° TECHO)	3.79	2.7	10.23	8.33	85.24	85.24
EJE O:Q - 1:2 (5° TECHO)	7.41	2.7	20.01	8.33	166.66	166.66
EJE N:O - 2:3 (5° TECHO)	1.19	3.65	4.34	8.33	36.18	36.18
EJE O:Q - 2:3 (5° TECHO)	7.41	3.65	27.05	8.33	225.30	225.30
EJE O:Q - 3:4 (5° TECHO)	2.95	3.65	10.77	8.33	89.69	89.69
EJE O:Q - 4:5 (5° TECHO)	7.41	4.05	30.01	8.33	249.99	249.99
EJE M:N - 5:6 (5° TECHO)	5.45	3.85	20.98	8.33	174.78	174.78
EJE N:O - 5:6 (5° TECHO)	4.12	3.85	15.86	8.33	132.13	132.13
EJE O:P - 5:6 (5° TECHO)	3.53	3.85	13.59	8.33	113.21	113.21
EJE P:Q - 5:6 (5° TECHO)	3.53	3.85	13.59	8.33	113.21	113.21
EJE M:N - 6:7 (5° TECHO)	5.45	3.63	19.78	8.33	164.80	164.80
EJE N:O - 6:7 (5° TECHO)	4.12	3.63	14.96	8.33	124.58	124.58
EJE O:P - 6:7 (5° TECHO)	3.56	3.63	12.92	8.33	107.65	107.65
EJE P:Q - 6:7 (5° TECHO)	3.53	3.63	12.81	8.33	106.74	106.74
EJE M:N - 7:8 (5° TECHO)	5.45	3.82	20.82	8.33	173.42	173.42
EJE N:O - 7:8 (5° TECHO)	4.12	3.83	15.78	8.33	131.44	131.44
EJE O:P - 7:8 (5° TECHO)	3.53	3.82	13.48	8.33	112.33	112.33
EJE P:Q - 7:8 (5° TECHO)	3.53	3.82	13.48	8.33	112.33	112.33
EJE 6:8 - K:L (5° TECHO)	4.25	7.4	31.45	8.33	261.98	261.98
EJE I:K y 1':6' 3° Nivel *®	16.05	8.20	131.61	8.33	1096.31	1096.31
EJE I:K y 1':6' 4° Nivel *®	16.05	8.20	131.61	8.33	1096.31	1096.31

LADRILLO TECHO TOTAL EN LOSAS ALIGERADAS

1943.34 M2

Tabla 43

Losa Maciza Concreto de f'c: 280 kg/cm² e: 0.25 m.

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Volumen (m ³)	Subtotal	
05.06.01	Losa Maciza Concreto de f'c: 280 kg/cm ² e: 0.25 m.						
	EJE M:N - 1:2 (1° TECHO)	5.45	2.48	0.25	3.38	3.38	
	EJE M:N - 2:3 (1° TECHO)	5.45	3.49	0.25	4.76	4.76	
	EJE M:N - 1:2 (2° TECHO)	2.95	3.65	0.25	2.69	2.69	
	EJE M:N - 2:3 (2° TECHO)	7.41	4.05	0.25	7.50	7.50	
	EJE M:O - 3:5 (2° TECHO)	9.94	4.44	0.25	11.03	11.03	
	EJE M:N - 1:2 (3° TECHO)	2.95	3.65	0.25	2.69	2.69	
	EJE M:N - 2:3 (3° TECHO)	7.41	4.05	0.25	7.50	7.50	
	EJE M:O - 3:5 (3° TECHO)	9.94	4.44	0.25	11.03	11.03	
	EJE M:N - 1:2 (4° TECHO)	2.95	3.65	0.25	2.69	2.69	
	EJE M:N - 2:3 (4° TECHO)	7.41	4.05	0.25	7.50	7.50	
	EJE M:O - 3:5 (4° TECHO)	9.94	4.44	0.25	11.03	11.03	
	EJE M:N - 1:2 (5° TECHO)	2.95	3.65	0.25	2.69	2.69	
	EJE M:N - 2:3 (5° TECHO)	7.41	4.05	0.25	7.50	7.50	
	EJE M:O - 3:5 (5° TECHO)	9.94	2.41	0.25	5.99	5.99	
CONCRETO TOTAL EN LOSA MACIZA						88.00	M3

Tabla 44

Losa Maciza Encofrado y Desencofrado losa Maciza

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Area (m2)	Subtotal
05.06.02	Losa Maciza Encofrado y Desencofrado losa Maciza					
	EJE M:N - 1:2 (1° TECHO)	5.45	2.48	0.25	13.52	13.52
	EJE M:N - 2:3 (1° TECHO)	5.45	3.49	0.25	19.02	19.02
	EJE M:N - 1:2 (2° TECHO)	2.95	3.65	0.25	10.77	10.77
	EJE M:N - 2:3 (2° TECHO)	7.41	4.05	0.25	30.01	30.01
	EJE M:O - 3:5 (2° TECHO)	9.94	4.44	0.25	44.13	44.13
	EJE M:N - 1:2 (3° TECHO)	2.95	3.65	0.25	10.77	10.77
	EJE M:N - 2:3 (3° TECHO)	7.41	4.05	0.25	30.01	30.01
	EJE M:O - 3:5 (3° TECHO)	9.94	4.44	0.25	44.13	44.13
	EJE M:N - 1:2 (4° TECHO)	2.95	3.65	0.25	10.77	10.77
	EJE M:N - 2:3 (4° TECHO)	7.41	4.05	0.25	30.01	30.01
	EJE M:O - 3:5 (4° TECHO)	9.94	4.44	0.25	44.13	44.13
	EJE M:N - 1:2 (5° TECHO)	2.95	3.65	0.25	10.77	10.77
	EJE M:N - 2:3 (5° TECHO)	7.41	4.05	0.25	30.01	30.01
	EJE M:O - 3:5 (5° TECHO)	9.94	2.41	0.25	23.96	23.96
	ENCOFRADO TOTAL EN LOSA MACIZA					352.00 M2

Tabla 45

Losa Maciza Acero f'y: 4200 kg/cm2 Grado 60

Partida	DESCRIPCION	Ø	Longitud (m)	# Piezas Iguales	# Viguetas	LONGITUD (METRO LINEAL DE VARILLA)				
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
05.06.03	Losa Maciza Acero f'y: 4200 kg/cm2 Grado 60									
	EJE M:N - 1:3 (1° TECHO) Acero Positivo	1/2"	7.32	22.00	-			161.04		
		1/2"	6.27	24.00	-			150.48		
	EJE M:N - 1:3 (1° TECHO) Acero Negativo	1/2"	7.32	22.00	-			161.04		
		1/2"	6.27	24.00	-			150.48		
	EJE M:N - 1:3 (2° TECHO) Acero Positivo	1/2"	7.32	22.00	-			161.04		
		1/2"	6.27	24.00	-			150.48		
	EJE M:N - 1:3 (2° TECHO) Acero Negativo	1/2"	7.32	22.00	-			161.04		
		1/2"	6.27	24.00	-			150.48		
	EJE M:O - 3:5 (2° TECHO) Acero Positivo	1/2"	10.56	12.00	-			126.72		
		1/2"	5.24	13.00	-			68.12		
		1/2"	8.01	16.00	-			128.16		
		1/2"	4.6	21.00	-			96.6		
	EJE M:O - 3:5 (2° TECHO) Acero Negativo	1/2"	10.56	12.00	-			126.72		
		1/2"	5.24	13.00	-			68.12		
		1/2"	8.01	16.00	-			128.16		
		1/2"	4.6	21.00	-			96.6		
	EJE M:N - 1:3 (3° TECHO) Acero Positivo	1/2"	7.32	22.00	-			161.04		
		1/2"	6.27	24.00	-			150.48		
	EJE M:N - 1:3 (3° TECHO) Acero Negativo	1/2"	7.32	22.00	-			161.04		
		1/2"	6.27	24.00	-			150.48		
	EJE M:O - 3:5 (3° TECHO) Acero Positivo	1/2"	10.56	12.00	-			126.72		
		1/2"	5.24	13.00	-			68.12		
		1/2"	8.01	16.00	-			128.16		
		1/2"	4.6	21.00	-			96.6		
	EJE M:O - 3:5 (3° TECHO) Acero Negativo	1/2"	10.56	12.00	-			126.72		
		1/2"	5.24	13.00	-			68.12		
		1/2"	8.01	16.00	-			128.16		
		1/2"	4.6	21.00	-			96.6		
	EJE M:N - 1:3 (4° TECHO) Acero Positivo	1/2"	7.32	22.00	-			161.04		
		1/2"	6.27	24.00	-			150.48		
	EJE M:N - 1:3 (4° TECHO) Acero Negativo	1/2"	7.32	22.00	-			161.04		
		1/2"	6.27	24.00	-			150.48		
	EJE M:O - 3:5 (4° TECHO) Acero Positivo	1/2"	10.56	12.00	-			126.72		
		1/2"	5.24	13.00	-			68.12		

	1/2"	8.01	16.00	-	128.16
	1/2"	4.6	21.00	-	96.6
EJE M:O - 3:5 (4° TECHO) Acero Negativo	1/2"	10.56	12.00	-	126.72
	1/2"	5.24	13.00	-	68.12
	1/2"	8.01	16.00	-	128.16
	1/2"	4.6	21.00	-	96.6
EJE M:N - 1:3 (5° TECHO) Acero Positivo	1/2"	7.32	22.00	-	161.04
	1/2"	6.27	24.00	-	150.48
EJE M:N - 1:3 (5° TECHO) Acero Negativo	1/2"	7.32	22.00	-	161.04
	1/2"	6.27	24.00	-	150.48
EJE M:O - 3:5 (5° TECHO) Acero Positivo	1/2"	10.56	5.00	-	52.8
	1/2"	2.47	25.00	-	61.75
	1/2"	7.97	6.00	-	47.82
	1/2"	1.67	33.00	-	55.11
EJE M:O - 3:5 (5° TECHO) Acero Negativo	1/2"	10.56	5.00	-	52.8
	1/2"	2.47	25.00	-	61.75
	1/2"	7.97	6.00	-	47.82
	1/2"	1.67	33.00	-	55.11
TOTAL METRO LINEAL POR TIPO DE ACERO					0 0 5850.28 0 0
PESO DE ACERO POR METRO LINEAL					0.25 0.56 0.994 1.552 2.235
SUBTOTAL					0 0.00 5815.178 0 0
ACERO TOTAL EN LOSA MACIZA					5815.18 KG

Tabla 46

Losa Maciza Concreto de $f'c$: 280 kg/cm² e: 0.15 m.

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Volumen (m3)	Subtotal
05.07.01	Losa Maciza Concreto de $f'c$: 280 kg/cm ² e: 0.15 m.					
	EJE P:Q - 5:8 (1° TECHO)	10.53	2.03	0.15	3.21	3.21
	EJE N:N' - 2:3 (TECHO ESCALERA)	3.4	2.6	0.15	1.33	1.33
CONCRETO TOTAL EN LOSA MACIZA						4.53 M3

Tabla 47

Losa Maciza Encofrado y Des. Losa Maciza e: 0.15m.

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Area (m2)	Subtotal	
05.07.02	Losa Maciza Encofrado y Des. Losa Maciza e: 0.15m.						
	EJE P:Q - 5:8 (1° TECHO)	5.45	2.48	0.25	13.52	13.52	
	EJE N:N' - 2:3 (TECHO ESCALERA)	13.6	15.6	0.25	7.30	7.30	
		3.4	2.6	0.25	8.84	8.84	
ENCOFRADO TOTAL EN LOSA MACIZA						29.66	M2

Tabla 48

Losa Maciza Acero f'y: 4200 kg/cm2 Grado 60 e:0.15 m.

Partida	DESCRIPCION	Ø	Longitud (m)	# Piezas Iguales	# Viguetas	LONGITUD (METRO LINEAL DE VARILLA)					
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	
05.07.03	Losa Maciza Acero f'y: 4200 kg/cm2 Grado 60 e:0.15 m.										
	EJE P:Q - 5:8 (1° TECHO) Acero Positivo	3/8"	11.87	12.00	-		142.44				
		3/8"	2.07	52.00	-		107.64				
	EJE P:Q - 5:8 (1° TECHO) Acero Negativo	3/8"	11.87	12.00	-		142.44				
		3/8"	2.07	52.00	-		107.64				
	EJE N:N' - 2:3 (TECHO ESCALERA) Acero Positivo	3/8"	4.47	12.00			53.64				
		3/8"	3.42	16.00			54.72				
	EJE N:N' - 2:3 (TECHO ESCALERA) Acero Negativo	3/8"	4.47	12.00			53.64				
		3/8"	3.42	16.00			54.72				
TOTAL METRO LINEAL POR TIPO DE ACERO						0	716.88	0	0	0	
PESO DE ACERO POR METRO LINEAL						0.25	0.56	0.994	1.552	2.235	
SUBTOTAL						0	401.45	0	0	0	
ACERO TOTAL EN LOSA MACIZA e: 0.15m.								401.45			KG

Tabla 49

Escalera Concreto de f'c: 280 kg/cm²

Partida	DESCRIPCION	Largo	(m)	Ancho (m)	Area	(m)	Volumen (m ³)	Subtotal	
05.08.01	Escalera Concreto de f'c: 280 kg/cm ²								
	Tramo 01	-		1.2	3.32		3.98	3.98	
	Descanzo 01	-		2.4	0.96		2.30	2.30	
	Tramo 02	-		1.2	2.93		3.52	3.52	
	Tramo 03	-		1.2	3.50		4.20	4.20	
	Descanzo 02	-		2.4	0.96		2.30	2.30	
	Tramo 04	-		1.2	3.15		3.78	3.78	
	Tramo 05	-		1.2	3.20		3.84	3.84	
	Descanzo 03	-		2.4	0.96		2.30	2.30	
	Tramo 06	-		1.2	3.13		3.76	3.76	
	Tramo 07	-		1.2	3.98		4.78	4.78	
	Descanzo 04	-		2.4	0.96		2.30	2.30	
	Tramo 08	-		1.2	3.20		3.84	3.84	
CONCRETO TOTAL EN ESCALERA								40.91	M3

Tabla 50

Escalera Encofrado y Desencofrado

Partida	DESCRIPCION	Largo	(m)	Ancho (m)	Espesor	(m)	Area (m2)	Subtotal	
05.08.02	Escalera Encofrado y Desencofrado								
	Tramo 01	2.35		1.2	-		2.82	2.82	
		-		-	-		3.95	3.95	
		-		-	-		1.30	1.30	
	Descanzo 01	1.2		2.4	-		2.88	2.88	
		3.6		0.2	-		0.72	0.72	
	Tramo 02	2.82		1.2	-		3.38	3.38	
		-		-	-		6.84	6.84	
		-		-	-		1.52	1.52	
	Tramo 03	3.52		1.2	-		4.22	4.22	
		-		-	-		2.28	2.28	
		-		-	-		1.94	1.94	
	Descanzo 02	1.2		2.4	-		2.88	2.88	
		3.6		0.2	-		0.72	0.72	
	Tramo 04	3.06		1.2	-		3.67	3.67	
					-		3.36	3.36	
					-		1.73	1.73	
	Tramo 05	3.18		1.2	-		3.82	3.82	
					-		3.20	3.20	
					-		1.73	1.73	
	Descanzo 03	1.2		2.4	-		2.88	2.88	
		3.6		0.2	-		0.72	0.72	
	Tramo 06	3.18		1.2	-		3.82	3.82	
					-		3.36	3.36	
					-		1.73	1.73	
	Tramo 07	3.41		1.2	-		4.09	4.09	
					-		3.98	3.98	
					-		2.16	2.16	
	Descanzo 04	1.2		2.4	-		2.88	2.88	
		3.6		0.2	-		0.72	0.72	
	Tramo 08	3.14		1.2	-		3.77	3.77	
					-		3.19	3.19	
					-		1.94	1.94	
	ENCOFRADO TOTAL ESCALERA							88.20	M2

Tabla 51

Escalera Acero f'y: 4200 kg/cm2 Grado 60

Partida	DESCRIPCION	Ø	Longitud (m)	# Piezas Iguales	# Viguetas	LONGITUD (METRO LINEAL DE VARILLA)				
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
05.08.03	Escalera Acero f'y: 4200 kg/cm2 Grado 60									
	Tramo 01 Acero Longitudinal	1/2"	5.49	14.00				76.86		
	Tramo 01 Acero Trasversal	3/8"	1.14	34.00		38.76				
	Descanzo 01	1/2"	2.34	12.00				28.08		
	Tramo 02 Acero Longitudinal	1/2"	4.99	14.00				69.86		
	Tramo 02 Acero Trasversal	3/8"	1.14	24.00		27.36				
	Tramo 03 Acero Longitudinal	1/2"	4.88	14.00				68.32		
	Tramo 03 Acero Trasversal	3/8"	1.14	34.00		38.76				
	Descanzo 02	1/2"	2.34	12.00				28.08		
	Tramo 04 Acero Longitudinal	1/2"	5.1	14.00				71.4		
	Tramo 04 Acero Trasversal	3/8"	1.14	28.00		31.92				
	Tramo 05 Acero Longitudinal	1/2"	5.13	14.00				71.82		
	Tramo 05 Acero Trasversal	3/8"	1.14	30.00		34.2				
	Descanzo 03	1/2"	2.34	12.00				28.08		
	Tramo 06 Acero Longitudinal	1/2"	5.05	14.00				70.7		
	Tramo 06 Acero Trasversal	3/8"	1.14	28.00		31.92				
	Tramo 07 Acero Longitudinal	1/2"	5.19	14.00				72.66		
	Tramo 07 Acero Trasversal	3/8"	1.14	36.00		41.04				
	Descanzo 04	1/2"	2.34	12.00				28.08		
	Tramo 08 Acero Longitudinal	1/2"	5.09	14.00				71.26		
	Tramo 08 Acero Trasversal	3/8"	1.14	28.00		31.92				
	TOTAL METRO LINEAL POR TIPO DE ACERO					0	275.88	685.2	0	0
	PESO DE ACERO POR METRO LINEAL					0.25	0.56	0.994	1.552	2.235
	SUBTOTAL					0	154.49	681.09	0	0
	ACERO TOTAL EN ESCALERA							835.58		KG

Tabla 52

Cisterna y Sala de Máquinas Concreto de f'c: 210 kg/cm²

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	# Piezas	Subtotal	
05.09.01	Cisterna y Sala de Maquinas Concreto de f'c: 210 kg/cm ²						
	Pared	7.75	0.2	2.45	3.00	11.39	
		10.43	0.2	2.45	2.00	10.22	
		6.15	0.1	1.90	1.00	1.17	
		7.35	0.1	1.90	1.00	1.40	
	Piso	8.15	0.2	11.45	1.00	18.66	
	Techo	9.85	0.15	7.75	1.00	11.26	
	Muro de Entrada de Hombre	3.6	0.1	0.60	2.00	0.24	
CONCRETO TOTAL EN CISTERNA Y SALA DE MAQUINAS						54.34	M3

Tabla 53

Cisterna y Sala de MAquinas Encofrado y Desencofrado

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Ancho (m)	# Piezas	Area (m ²)	Subtotal	
05.09.02	Cisterna y Sala de MAquinas Encofrado y Desencofrado						
	Pared	7.75	2.45	2.00	37.98	37.98	
		7.35	2.45	2.00	36.02	36.02	
		10.02	2.45	2.00	49.10	49.10	
		9.61	2.45	2.00	47.09	47.09	
		12.4	1.9	1.00	23.56	23.56	
		7.35	1.9	2.00	27.93	27.93	
	Piso	8.15	0.2	2.00	3.26	3.26	
		11.45	0.2	2.00	4.58	4.58	
	Techo	7.35	3.75	1.00	27.56	27.56	
		7.35	5.5	1.00	40.43	40.43	
		7.75	0.15	2.00	2.33	2.33	
		9.85	0.15	2.00	2.96	2.96	
ENCOFRADO TOTAL CISTERNA Y SALA DE MAQUINAS						302.77	M2

Tabla 54

Cisterna y Sala Maquinas Acero f'y: 4200 kg/cm² Grado 60

Partida	DESCRIPCION	ø	Longitud (m)	# Piezas Iguales	# Pared	LONGITUD (METRO LINEAL DE VARILLA)				
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
05.09.03	Cisterna y Sala Maquinas Acero f'y: 4200 kg/cm ² Grado 60									
	Pared Acero Principal	1/2"	2.79	39.00	2.00			217.62		
		1/2"	3.34	37.00	2.00			247.16		
		1/2"	3.9	37.00	1.00			144.3		
		1/2"	3.96	37.00	1.00			146.52		
		1/2"	3.32	39.00	2.00			258.96		
		1/2"	3.46	37.00	2.00			256.04		
	Pared Acero Trasversal	3/8"	8.75	54.00	1.00	472.5				
		3/8"	10.85	42.00	1.00	455.7				
	Piso Acero Positivo	1/2"	11.46	37.00	1.00			424.02		
		1/2"	7.67	44.00	1.00			337.48		
	Piso Acero Negativo	3/8"	11.46	37.00	1.00	424.02				
		3/8"	7.67	44.00	1.00	337.48				
	Techo Acero Positivo	3/8"	10.51	37.00	1.00	388.87				
		3/8"	8.61	48.00	1.00	413.28				
	Techo Acero Negativo	3/8"	10.51	37.00	1.00	388.87				
		3/8"	8.61	48.00	1.00	413.28				
	TOTAL METRO LINEAL POR TIPO DE ACERO					0	3294	2032.1	0	0
	PESO DE ACERO POR METRO LINEAL					0.25	0.56	0.994	1.552	2.235
	SUBTOTAL					0	1844.64	2019.91	0	0
	ACERO TOTAL EN CISTERNA Y SALA DE MAQUINAS							3864.55		KG

Tabla 55

Ascensor Concreto de f'c: 210 kg/cm²

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	# Piezas	Subtotal
05.10.01	Ascensor Concreto de f'c: 210 kg/cm ²					
	Pared	0.6	0.25	21.55	2.00	6.47
		1.9	0.25	21.55	2.00	20.47
		0.25	0.25	21.55	2.00	2.69
		2.00	0.25	21.55	1.00	10.78
	Techo	2.5	2.4	0.20	2.00	2.40
	CONCRETO TOTAL EN ASCENSOR					42.81
						M3

Tabla 56

Ascensor Encofrado y Desencofrado

Partida	DESCRIPCION	Largo	(m)	Ancho (m)	#	Piezas	Area (m2)	Subtotal
05.10.02	Ascensor Encofrado y Desencofrado							
	Pared	21.55		15.5	1.00		334.03	334.03
	Techo	2		1.9	1.00		3.80	3.80
		2		1.9	1.00		3.80	3.80
		9.8		0.2	1.00		1.96	1.96
	ENCOFRADO TOTAL ASCENSOR							343.59
								M2

Tabla 57

Ascensor Acero f'y: 4200 kg/cm2 Grado 60

Partida	DESCRIPCION	Ø	Longitud (m)	# Piezas Iguales	# Pared	LONGITUD (METRO LINEAL DE VARILLA)				
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
05.10.03	Ascensor Acero f'y: 4200 kg/cm2 Grado 60									
	Pared Acero Principal	1/2"	22.92	110.00	1.00			2521.2		
	Pared Acero Trasversal	3/8"	1.7	224.00	1.00		380.8			
		3/8"	1	224.00	1.00		224			
		3/8"	5.3	224.00	1.00		1187.2			
	Techo Acero Positivo	1/2"	2.8	7.00	2.00			39.2		
		1/2"	2.9	7.00	2.00			40.6		
	Techo Acero Negativo	1/2"	2.8	7.00	2.00			39.2		
		1/2"	2.9	7.00	2.00			40.6		
	TOTAL METRO LINEAL POR TIPO DE ACERO					0	1792	2680.8	0	0
	PESO DE ACERO POR METRO LINEAL					0.25	0.56	0.994	1.552	2.235
	SUBTOTAL					0	1003.52	2664.72	0	0
	ACERO TOTAL EN ASCENSOR							3668.24		KG

Tabla 58

Columnna de Amarre Concreto de f'c: 175 kg/cm²

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	# Piezas	Subtotal
05.11.01	Columnna de Amarre Concreto de f'c: 175 kg/cm ²					
	Columneta CA1 1° Nivel	0.25	0.15	2.60	32.00	3.12
	Columneta CA2 1° Nivel	0.15	0.15	2.60	3.00	0.18
	Columneta CA3 1° Nivel	0.35	0.25	2.60	30.00	6.83
	Columneta CA4 1° Nivel	0.35	0.4	2.60	2.00	0.73
	Columneta CA5 1° Nivel	0.35	0.8	2.60	1.00	0.73
	Columneta CA1 1° Nivel	0.25	0.15	2.35	2.00	0.18
	Columneta CA3 1° Nivel	0.35	0.25	2.35	16.00	3.29
	Columneta CA4 1° Nivel	0.35	0.4	2.35	1.00	0.33
	Columneta CA6 1° Nivel	0.35	0.47	2.35	1.00	0.39
	Columneta CA7 1° Nivel	0.25	0.25	2.35	5.00	0.73
	Columneta CA1 2° Nivel	0.25	0.15	2.40	36.00	3.24
	Columneta CA3 2° Nivel	0.35	0.25	2.40	16.00	3.36
	Columneta CA4 2° Nivel	0.35	0.4	2.40	1.00	0.34
	Columneta CA5 2° Nivel	0.35	0.8	2.40	1.00	0.67
	Columneta CA1 3° Nivel	0.25	0.15	2.70	30.00	3.04
	Columneta CA2 3° Nivel	0.15	0.15	2.70	3.00	0.18
	Columneta CA3 3° Nivel	0.35	0.25	2.70	11.00	2.60
	Columneta CA1 3° Nivel	0.25	0.15	2.40	24.00	2.16
	Columneta CA3 3° Nivel	0.35	0.25	2.40	16.00	3.36
	Columneta CA4 3° Nivel	0.35	0.4	2.40	1.00	0.34
	Columneta CA5 3° Nivel	0.35	0.8	2.40	1.00	0.67
	Columneta CA1 4° Nivel	0.25	0.15	2.70	30.00	3.04
	Columneta CA2 4° Nivel	0.15	0.15	2.70	3.00	0.18
	Columneta CA3 4° Nivel	0.35	0.25	2.70	11.00	2.60
	Columneta CA1 4° Nivel	0.25	0.15	2.40	24.00	2.16
	Columneta CA3 4° Nivel	0.35	0.25	2.40	16.00	3.36
	Columneta CA4 4° Nivel	0.35	0.4	2.40	1.00	0.34
	Columneta CA5 4° Nivel	0.35	0.8	2.40	1.00	0.67
	Columneta CA1 5° Nivel	0.25	0.15	2.70	30.00	3.04
	Columneta CA2 5° Nivel	0.15	0.15	2.70	3.00	0.18
	Columneta CA3 5° Nivel	0.35	0.25	2.70	11.00	2.60
	Columneta CA1 5° Nivel	0.25	0.15	2.40	24.00	2.16
	Columneta CA3 5° Nivel	0.35	0.25	2.40	16.00	3.36
	Columneta CA4 5° Nivel	0.35	0.4	2.40	1.00	0.34
	Columneta CA5 5° Nivel	0.35	0.8	2.40	1.00	0.67
CONCRETO TOTAL EN COLUMNETAS						61.14 M3

Tabla 59

Columna de Amarre Encofrado y Desencofrado

Partida	DESCRIPCION	Altura	(m)	Ancho (m)	#	Piezas	Area (m2)	Subtotal
05.11.02	Columna de Amarre Encofrado y Desencofrado							
	Columneta CA1 1° Nivel	2.60		0.65	32.00		54.08	54.08
	Columneta CA2 1° Nivel	2.60		0.45	3.00		3.51	3.51
	Columneta CA3 1° Nivel	2.60		0.85	30.00		66.30	66.30
	Columneta CA4 1° Nivel	2.60		1.15	2.00		5.98	5.98
	Columneta CA5 1° Nivel	2.60		1.95	1.00		5.07	5.07
	Columneta CA1 1° Nivel	2.35		0.65	2.00		3.06	3.06
	Columneta CA3 1° Nivel	2.35		0.85	16.00		31.96	31.96
	Columneta CA4 1° Nivel	2.35		1.15	1.00		2.70	2.70
	Columneta CA6 1° Nivel	2.35		1.44	1.00		3.38	3.38
	Columneta CA7 1° Nivel	2.35		0.75	5.00		8.81	8.81
	Columneta CA1 2° Nivel	2.40		0.65	36.00		56.16	56.16
	Columneta CA3 2° Nivel	2.40		0.85	16.00		32.64	32.64
	Columneta CA4 2° Nivel	2.40		1.15	1.00		2.76	2.76
	Columneta CA5 2° Nivel	2.40		1.95	1.00		4.68	4.68
	Columneta CA1 3° Nivel	2.70		0.65	30.00		52.65	52.65
	Columneta CA2 3° Nivel	2.70		0.45	3.00		3.65	3.65
	Columneta CA3 3° Nivel	2.70		0.85	11.00		25.25	25.25
	Columneta CA1 3° Nivel	2.40		0.65	24.00		37.44	37.44
	Columneta CA3 3° Nivel	2.40		0.85	16.00		32.64	32.64
	Columneta CA4 3° Nivel	2.40		1.15	1.00		2.76	2.76
	Columneta CA5 3° Nivel	2.40		1.95	1.00		4.68	4.68
	Columneta CA1 4° Nivel	2.70		0.65	30.00		52.65	52.65
	Columneta CA2 4° Nivel	2.70		0.45	3.00		3.65	3.65
	Columneta CA3 4° Nivel	2.70		0.85	11.00		25.25	25.25
	Columneta CA1 4° Nivel	2.40		0.65	24.00		37.44	37.44
	Columneta CA3 4° Nivel	2.40		0.85	16.00		32.64	32.64
	Columneta CA4 4° Nivel	2.40		1.15	1.00		2.76	2.76
	Columneta CA5 4° Nivel	2.40		1.95	1.00		4.68	4.68
	Columneta CA1 5° Nivel	2.70		0.65	30.00		52.65	52.65
	Columneta CA2 5° Nivel	2.70		0.45	3.00		3.65	3.65
	Columneta CA3 5° Nivel	2.70		0.85	11.00		25.25	25.25
	Columneta CA1 5° Nivel	2.40		0.65	24.00		37.44	37.44
	Columneta CA3 5° Nivel	2.40		0.85	16.00		32.64	32.64
	Columneta CA4 5° Nivel	2.40		1.15	1.00		2.76	2.76
	Columneta CA5 5° Nivel	2.40		1.95	1.00		4.68	4.68

ENCOFRADO TOTAL COLUMNETAS

758.27 M2

Tabla 60

Columna de Amarre Acero fy: 4200 kg/cm2 Grado 60

Partida	DESCRIPCION	Ø	Longitud (m)	# Piezas Iguales	# Columnetas	LONGITUD (METRO LINEAL DE VARILLA)					
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"	
05.11.03	Columna de Amarre Acero fy: 4200 kg/cm2 Grado 60										
	Columneta CA1 1° Nivel	3/8"	3.50	6.00	32.00		672				
		1/4"	0.80	16.00	32.00	409.6					
	Columneta CA2 1° Nivel	3/8"	3.50	4.00	3.00		42				
		1/4"	0.60	16.00	3.00	28.8					
	Columneta CA3 1° Nivel	3/8"	3.50	10.00	30.00		1050				
		1/4"	1.20	16.00	30.00	576					
	Columneta CA4 1° Nivel	3/8"	3.50	12.00	2.00		84				
		1/4"	1.50	16.00	2.00	48					
	Columneta CA5 1° Nivel	3/8"	3.50	18.00	1.00		63				
		1/4"	2.30	16.00	1.00	36.8					
	Columneta CA1 1° Nivel	3/8"	3.25	6.00	2.00		39				
		1/4"	0.80	15.00	2.00	24					
	Columneta CA3 1° Nivel	3/8"	3.25	10.00	16.00		520				
		1/4"	1.20	15.00	16.00	288					
	Columneta CA4 1° Nivel	3/8"	3.25	12.00	1.00		39				
		1/4"	1.50	15.00	1.00	22.5					
	Columneta CA6 1° Nivel	3/8"	3.25	14.00	1.00		45.5				
		1/4"	1.64	15.00	1.00	24.6					
	Columneta CA7 1° Nivel	3/8"	3.25	8.00	5.00		130				
		1/4"	1.00	15.00	5.00	75					
	Columneta CA1 2° Nivel	3/8"	2.60	6.00	36.00		561.6				
		1/4"	0.80	11.00	36.00	316.8					
	Columneta CA3 2° Nivel	3/8"	2.60	10.00	16.00		416				
		1/4"	1.20	11.00	16.00	211.2					
	Columneta CA4 2° Nivel	3/8"	2.60	12.00	1.00		31.2				
		1/4"	1.50	11.00	1.00	16.5					
	Columneta CA5 2° Nivel	3/8"	2.60	18.00	1.00		46.8				
		1/4"	2.30	11.00	1.00	25.3					
	Columneta CA1 3° Nivel	3/8"	2.90	6.00	30.00		522				
		1/4"	0.80	13.00	30.00	312					
	Columneta CA2 3° Nivel	3/8"	2.90	4.00	3.00		34.8				
		1/4"	0.60	13.00	3.00	23.4					

Columneta CA3 3° Nivel	3/8"	2.90	10.00	11.00	319				
	1/4"	1.20	13.00	11.00	171.6				
Columneta CA1 3° Nivel	3/8"	2.60	6.00	24.00	374.4				
	1/4"	0.80	11.00	24.00	211.2				
Columneta CA3 3° Nivel	3/8"	2.60	10.00	16.00	416				
	1/4"	1.20	11.00	16.00	211.2				
Columneta CA4 3° Nivel	3/8"	2.60	12.00	1.00	31.2				
	1/4"	1.50	11.00	1.00	16.5				
Columneta CA5 3° Nivel	3/8"	2.60	18.00	1.00	46.8				
	1/4"	2.30	11.00	1.00	25.3				
Columneta CA1 4° Nivel	3/8"	2.90	6.00	30.00	522				
	1/4"	0.80	11.00	30.00	264				
Columneta CA2 4° Nivel	3/8"	2.90	4.00	3.00	34.8				
	1/4"	0.60	11.00	3.00	19.8				
Columneta CA3 4° Nivel	3/8"	2.90	10.00	11.00	319				
	1/4"	1.20	11.00	11.00	145.2				
Columneta CA1 4° Nivel	3/8"	2.60	6.00	24.00	374.4				
	1/4"	0.80	11.00	24.00	211.2				
Columneta CA3 4° Nivel	3/8"	2.60	10.00	16.00	416				
	1/4"	1.20	11.00	16.00	211.2				
Columneta CA4 4° Nivel	3/8"	2.60	12.00	1.00	31.2				
	1/4"	1.50	11.00	1.00	16.5				
Columneta CA5 4° Nivel	3/8"	2.60	18.00	1.00	46.8				
	1/4"	2.30	11.00	1.00	25.3				
Columneta CA1 5° Nivel	3/8"	2.90	6.00	30.00	522				
	1/4"	0.80	13.00	30.00	312				
Columneta CA2 5° Nivel	3/8"	2.90	4.00	3.00	34.8				
	1/4"	0.60	13.00	3.00	23.4				
Columneta CA3 5° Nivel	3/8"	2.90	10.00	11.00	319				
	1/4"	1.20	13.00	11.00	171.6				
Columneta CA1 5° Nivel	3/8"	2.60	6.00	24.00	374.4				
	1/4"	0.80	11.00	24.00	211.2				
Columneta CA3 5° Nivel	3/8"	2.60	10.00	16.00	416				
	1/4"	1.20	11.00	16.00	211.2				
Columneta CA4 5° Nivel	3/8"	2.60	12.00	1.00	31.2				
	1/4"	1.50	11.00	1.00	16.5				
Columneta CA5 5° Nivel	3/8"	2.60	18.00	1.00	46.8				
	1/4"	2.3	11.00	1.00	25.3				
TOTAL METRO LINEAL POR TIPO DE ACERO					4938.7	8300.7	0	0	0
PESO DE ACERO POR METRO LINEAL					0.25	0.56	0.994	1.552	2.235
SUBTOTAL					1234.7	4648.39	0.00	0	0

ACERO TOTAL EN COLUMNETAS

5883.07

KG

Tabla 61

Vigas de Confinamiento Concreto de f'c: 175 kg/cm²

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Ancho (m)	Altura (m)	# Piezas	Subtotal
05.12.01	Vigas de Confinamiento Concreto de f'c: 175 kg/cm ²					
	Viga Confinamiento 1° Nivel	33.86	0.15	0.15	1.00	0.76
		5.81	0.25	0.15	1.00	0.22
	Viga Confinamiento 2° Nivel	117.67	0.15	0.15	1.00	2.65
		40.67	0.25	0.15	1.00	1.53
	Viga Confinamiento 3° Nivel	80.56	0.15	0.15	1.00	1.81
		57.17	0.25	0.15	1.00	2.14
	Viga Confinamiento 4° Nivel	78.84	0.15	0.15	1.00	1.77
		44.74	0.25	0.15	1.00	1.68
	Viga Confinamiento 5° Nivel	78.84	0.15	0.15	1.00	1.77
		46.74	0.25	0.15	1.00	1.75
	Viga Confinamiento Azotea	122.65	0.15	0.15	1.00	2.76
CONCRETO TOTAL EN VIGAS DE CONFINAMIENTO						18.85

M3

Tabla 62

Vigas de Confinamiento Encofrado y Desencofrado

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Ancho (m)	# Piezas	Area (m ²)	Subtotal
05.12.02	Vigas de Confinamiento Encofrado y Desencofrado					
	Viga Confinamiento 1° Nivel	67.72	0.15	1.00	10.16	10.16
		11.62	0.15	1.00	1.74	1.74
	Viga Confinamiento 2° Nivel	235.3	0.15	1.00	35.30	35.30
		81.34	0.15	1.00	12.20	12.20
	Viga Confinamiento 3° Nivel	161.1	0.15	1.00	24.17	24.17
		114.3	0.15	1.00	17.15	17.15
	Viga Confinamiento 4° Nivel	157.7	0.15	1.00	23.66	23.66
		89.48	0.15	1.00	13.42	13.42
	Viga Confinamiento 5° Nivel	157.7	0.15	1.00	23.66	23.66
		93.48	0.15	1.00	14.02	14.02
	Viga Confinamiento Azotea	245.3	0.15	1.00	36.80	36.80
ENCOFRADO TOTAL VIGAS DE CONFINAMIENTO						212.26

M2

Tabla 63

Vigas de Confinamiento Acero fy: 4200 kg/cm2 Grado 60

Partida	DESCRIPCION	Ø	Longitud (m)	# Piezas Iguales	# Pared	LONGITUD (METRO LINEAL DE VARILLA)				
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
05.12.03	Vigas de Confinamiento Acero fy: 4200 kg/cm2 Grado 60									
	Viga Confinamiento 1° Nivel	3/8"	67.72	1.00	1.00		67.72			
		1/4"	0.6	338.00	1.00	202.8				
		3/8"	11.62	1.00	1.00		11.62			
		1/4"	0.8	56.00	1.00	44.8				
	Viga Confinamiento 2° Nivel	3/8"	235.3	1.00	1.00		235.3			
		1/4"	0.6	1175.00	1.00	705				
		3/8"	81.34	1.00	1.00		81.34			
		1/4"	0.8	405.00	1.00	324				
	Viga Confinamiento 3° Nivel	3/8"	161.1	1.00	1.00		161.1			
		1/4"	0.6	804.00	1.00	482.4				
		3/8"	114.3	1.00	1.00		114.3			
		1/4"	0.8	570.00	1.00	456				
	Viga Confinamiento 4° Nivel	3/8"	157.7	1.00	1.00		157.7			
		1/4"	0.6	788.00	1.00	472.8				
		3/8"	89.48	1.00	1.00		89.48			
		1/4"	0.8	445.00	1.00	356				
	Viga Confinamiento 5° Nivel	3/8"	157.7	1.00	1.00		157.7			
		1/4"	0.6	785.00	1.00	471				
		3/8"	93.48	1.00	1.00		93.48			
		1/4"	0.8	465.00	1.00	372				
	Viga Confinamiento Azotea	3/8"	245.3	1.00	1.00		245.3			
		1/4"	0.6	1224.00	1.00	734.4				
	TOTAL METRO LINEAL POR TIPO DE ACERO					4621.2	1415.04	0	0	0
	PESO DE ACERO POR METRO LINEAL					0.25	0.56	0.994	1.552	2.235
	SUBTOTAL					1155.3	792.42	0.00	0	0
	ACERO TOTAL EN VIGAS DE CONFINAMIENTO						1947.72			KG

Tabla 64

Rampas de Acceso Concreto de f'c: 175 kg/cm²

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Ancho (m)	Espesor (m)	Volumen (m ³)
05.13.01	Rampas de Acceso Concreto de f'c: 175 kg/cm ²				
	Piso	12.01	1.1	0.15	1.98
	Pared	24.28	0.75	0.10	1.82
	Viguetas	3.3	0.3	0.10	0.10
	Columnetas de Apoyo	2.5	0.5	0.10	0.13
	Cimentacion	0.5	0.4	3.60	0.72
CONCRETO TOTAL EN RAMPAS					4.75

M3

Tabla 65

Rampas de Acceso Encofrado y Desencofrado

Partida	DESCRIPCION	Largo (m)	Ancho (m)	#	Piezas	Area (m ²)	Subtotal
05.13.02	Rampas de Acceso Encofrado y Desencofrado						
	Piso	12.01	1.3	1.00	15.61	15.61	
	Pared	24.28	1.5	1.00	36.42	36.42	
	Columnetas de Apoyo	2.5	1.2	1.00	3.00	3.00	
	Cimentacion	2.2	0.4	6.00	5.28	5.28	
ENCOFRADO TOTAL EN RAMPAS							60.31

M2

Tabla 66

Rampas de Acceso Acero f'y: 4200 kg/cm² Grado 60

Partida	DESCRIPCION	Ø	Longitud (m)	# Piezas Iguales	# Pared	LONGITUD (METRO LINEAL DE VARILLA)				
						1/4"	3/8"	1/2"	5/8"	3/4"
05.13.03	Rampas de Acceso Acero f'y: 4200 kg/cm ² Grado 60									
		3/8"	24.28	16.00	1.00	388.48				
		1/2"	2.7	71.00	1.00	191.7				
TOTAL METRO LINEAL POR TIPO DE ACERO						388.48	191.7	0	0	
PESO DE ACERO POR METRO LINEAL						0.25	0.56	0.994	1.552	2.235
SUBTOTAL						0	217.55	190.55	0	0
ACERO TOTAL EN RAMPAS						408.10				

KG

Ratio de las principales partidas.

Tabla 67

Cartel de Obra

Partida	01.01	CARTEL DE OBRA DE 3.20 x 6.40 m				
Rendimiento	m3/DIA	MO.0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por : und		1,321.13
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/ Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	16.0000	19.23 307.68
0101010005	PEON		hh	2.0000	32.0000	14.33 458.56
	766.24					
	Equipos					
0204120001005	CLAVOS DE MADERA CON CABEZA DE 3"		kg		1.9400	4.50 8.73
0207030001	HORMIGON		m3		0.6700	45.00 30.15
0210050003	BANNER DE 10 OZ		m2		20.4800	15.00 307.20
0213010001	CEMENTO PORTLAD TIPO I (42.5 kg)		bol		1.0000	18.50 18.50
0218020001	PERNO HEXAGONAL		und		10.0000	3.00 30.00
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		20.0000	4.35 87.00
0240020001	PINTURA ESMALTE		gal		1.0000	35.00 35.00
	516.58					
	Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mp		5.0000	766.24 38.31

Tabla 68

Almacén oficina y caseta de guardianía

Partida	1.02	ALMACEN , OFICINA Y CASETA DE GUARDIANA DE OBRA					
Rendimiento	m3/DIA	MO.1.000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb			10,444.60
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
010101003	OPERARIO		hh	1.0000	8.0000	19.23	153.84
010101004	OFICIAL		hh	1.0000	8.0000	15.94	127.52
010101005	PEON		hh	3.0000	24.0000	14.33	343.92
	Equipos						
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		147.6000	4.35	642.06
02310100010003	MADERA TORNILLO 2' x 3' x 8'		p2		340.0000	4.50	1530.00
0234050002	FIBRAFORTE ONDA 100 2.44 x 1.10 m.		und		28.0000	32.00	896.00
0234050003	FIBRABLOCK 1'2.00 x 0.50 m.		und		105.0000	64.00	6720.00
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mp		5.0000	625.28	31.26
	31.26						

Tabla 69

Instalación provisional de agua

Partida	01.03	INSTALACION PROVISIONAL DE AGUA					
Rendimiento	m3/DIA	MO.0.7500	EQ. 0.7500	Costo unitario directo por : glb			595.00
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
0101040001	MANO DE OBRA GLOBAL		glb		1.0000	300.00	300.00
	Materiales						
0270010287	MATERIALES		glb		1.0000	280.00	280.00
	Equipo						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		% mp		5.0000	300.00	15.00
	15.00						

Tabla 70

Instalación provisional de energía eléctrica

Partida	01.04 INSTALACION PROVISIONAL DE ENERGIA ELECTRICA					
Rendimiento	m3/DIA	MO.0.5000	EQ. 0.5000	Costo unitario directo por : glb		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	
Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	16.0000	19.23	
0101010005	PEON	hh	1.0000	16.0000	14.33	
Equipos						
02050100010004	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 1" X 3m(25 mm)	und		10.0000	8.00	
02681000010013	CAJA CUADRADA DE FIERRO GALVANIZADO 150 X 150 X 100 mm	und		3.0000	2.00	
0270010037	CABLE N° 10 AWG	rl		0.5000	225.00	
0270010039	CABLE N° 14 AWG	rl		1.0000	98.00	

Tabla 71

Movilización y desmovilización de materiales , equipos y herramientas

Partida	02.03 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MATERIALES , EQUIPOS Y HERRAMIENTAS					
Rendimiento	m3/DIA	MO.1.0000	EQ. 1.0000	Costo unitario directo por : glb		3,000.00
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0401020001	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MATERIALES EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	glb		2.0000	1500.00	3000.00
						3000.00

Tabla 72

Equipos de protección individual

Partida	02.04	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL					
Rendimiento	m3/DIA	MO.1.000	EQ. 1.0000		Costo unitario directo por : glb	5,335.20	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
02670100010009	CASCO DE SEGURIDAD		und		24.0000	14.50	348.00
0267040009	MASCARILLA RESPIRATORIA CONTRA POLVO		und		24.0000	18.70	448.8
0267050001	GUANTES DE CUERO		par		24.0000	15.60	374.4
02670600060007	PANTALON REFLECTICO		und		24.0000	55.00	1320.00
0267060018	CHALECO REFLECTIVO		und		24.0000	45.00	1080.00
0267070007	BOTAS		par		24.0000	65.00	1560.00
0267090015	LENTES DE PROTECCION		und		24.0000	8.50	204.00
							5335.20

Tabla 73

Concreto ciclópeo para cimentaciones 1:10 +30% P.G

Partida	04.03	CONCRETO CICLOPEO PARA CIMENTACIONES 1:10 + 30% P.G					
Rendimiento	m3/DIA	MO.15.000	EQ. 15.0000		Costo unitario directo por : m3	239.01	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
010101003	OPERARIO		hh	2.0000	1.0667	19.23	20.51
010101004	OFICIAL		hh	1.0000	0.5333	15.94	8.5
010101005	PEON		hh	11.0000	5.8667	14.33	84.07
							113.08
	Equipos						
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"		p2		0.4800	45.00	21.60
0207030001	HORMIGON		p2		0.8300	45.00	37.35
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		und		2.9000	18.50	53.65
							112.60
	Equipos						
03012290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.5333	25.00	13.33
							13.33

Tabla 74

Sobre cimienta concreto ciclópeo C:H 1:6 + 25% P.M

Partida	04.05	SOBRECIMIENTO CONCRETO CICLOPEO C:H 1:6 + 25% P.M					
Rendimiento	m3/DIA	MO.10.000	EQ. 10.0000		Costo unitario directo por : m3		258.29
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
010101002	CAPATAZ		hh	1.0000	0.8000	21.15	16.92
010101003	OPERARIO		hh	2.0000	1.6000	19.23	30.77
010101004	OFICIAL		hh	1.0000	0.8000	15.94	12.75
010101005	PEON		hh	11.0000	8.8000	14.33	126.10
							186.54
	Equipos						
0207010005	PIEDRA MEDIANA		m3		0.4500	50.00	22.50
0207030001	HORMIGON		m3		0.6500	45.00	29.25
							51.75
	Equipos						
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.8000	25.00	20.00

Tabla 75

Zapatas concreto $f'c=210$ kg/cm²

Partida	05.01.01	ZAPATAS CONCRETO $f'c=210$ kg/cm ²				
Rendimiento	m3/DIA	MO.16.000	EQ. 16.0000		Costo unitario directo por : m3	373.70
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.1000	21.15	2.12
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5000	19.23	9.62
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.0000	15.94	15.94
0101010005	PEON	hh	8.0000	4.0000	14.33	57.32
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.0000	1.0000	19.23	19.23
						104.23
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6700	65.00	43.55
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5300	40.00	21.2
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	5.00	0.9
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.7400	18.50	180.19
						245.84
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	104.23	3.13
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5000	16.00	8.00
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.5000	25.00	12.50
						23.63

Tabla 76

Columnas de concreto $f=200$ kg/cm²

Partida	05.02.02	COLUMNAS CONCRETO $f=200$ kg/cm ²				
Rendimiento	m3/DIA	MO.12.000	EQ. 12.0000		Costo unitario directo por : m3	648.80
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	21.15	1.14
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	2.6667	19.23	51.28
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	15.94	21.25
0101010005	PEON	hh	10.0000	6.6667	14.33	95.53
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	3.0000	2.0000	19.23	38.46
						207.93
	Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5100	65.00	33.15
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4500	40.00	18.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	5.00	0.90
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		13.3400	18.50	246.79
	MADERA TORNILLO			0.0833	4.35	0.36
						229.20
	Equipos					
03012100010001	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1.0000	0.6667	20.00	13.33
03012900030002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.6667	16.00	10.67
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.6667	25.00	16.67
0301340001	ANDAMIO METALICO	dia	1.0000	0.0833	12.00	1.00
						41.67

Tabla 77

Placas concreto f'c:280 kg/cm2

Partida	05.03.01	PLACAS CONCRETO f'c:280 kg/cm2				
Rendimiento	m3/DIA	MO.12.000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3		535.18
Codigo	Descripcion Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0101010002	CAPATAZ	hh	0.2000	0.1333	21.15	2.82
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	2.6667	19.23	51.28
0101010004	OFICIAL	hh	2.0000	1.3333	15.94	21.25
0101010005	PEON	hh	9.0000	6.0000	14.33	85.98
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	2.0000	1.3333	19.23	25.64
						186.97
	Materiales					
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5100	65.00	33.15
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4500	40.00	18.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0500	5.00	0.25
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		13.3400	18.50	246.79
						298.19
	Equipos					
0301290001	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	186.97	9.35
03012100030001	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1.0000	0.6667	20.00	13.33
03012900030002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.6667	16.00	10.67
0301340001	MEZCLADORA DE CONCRETO	dia	1.0000	0.0833	25.00	16.67
						50.02

Tabla 78

Vigas concreto $f'c=280$ kg/cm²

Partida	05.04.01	VIGAS CONCRETO $f'c= 280$ kg /cm ²					
Rendimiento	m3/DIA	MO.14.000	EQ. 14.0000		Costo unitario directo por : m3		422.11
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
0101010003	OPERARIO	hh	1.0000	0.5714	19.23	10.99	
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5714	15.94	9.11	
0101010005	PEON	hh	7.0000	4.0000	14.33	57.32	
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.5714	19.23	10.99	
							88.41
Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5100	65.00	33.15	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4500	40.00	18.00	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0500	5.00	0.90	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		13.3400	18.50	246.79	
							298.84
Equipos							
03012100030001	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1.0000	0.5714	20.00	11.43	
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5714	16.00	9.14	
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.5714	25.00	14.29	
							34.86

Tabla 79

Losa aligerada h:0.20 m CONCRETO f'c=280 kg/cm2

Partida	05.05.01	LOSA ALIGERADA h:0.20 m. CONCRETO f'c=280 kg/cm2				
Rendimiento	m3/DIA	MO.20.000	EQ. 20.0000		Costo unitario directo por : m3	411.36
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0400	21.15	0.85
0101010003	OPERARIO	hh	3.0000	1.2000	19.23	23.08
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	15.94	6.38
0101010005	PEON	hh	10.0000	4.0000	14.33	57.32
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	1.0000	0.4000	19.23	7.69
						95.32
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5100	65.00	33.15
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4500	40.00	18.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0500	5.00	0.90
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		13.3400	18.50	246.79
						298.84
Equipos						
03012100030001	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	0.5000	0.2000	20.00	4.00
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	0.5000	0.2000	16.00	3.20
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.2000	25.00	10.00
						17.20

Tabla 80

Losa maciza concreto losas $f'c=280$ kg/cm² e:0.25

Partida	05.06.01 LOSA MACIZA CONCRETO LOSAS $f'c = 280$ kg/cm ² e :0.25					
Rendimiento	m3/DIA	MO.16.000	EQ. 16.0000	Costo unitario directo por : m3		491.66
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	1.0000	0.0500	21.15	1.06
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	2.0000	19.23	38.46
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5000	15.94	7.97
0101010005	PEON	hh	12.0000	6.0000	14.33	85.98
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	3.0000	1.5000	19.23	28.85
						162.32
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5100	65.00	33.15
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4500	40.00	18.00
020707001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	5.00	0.90
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		13.3400	18.50	246.79
						298.84
Equipos						
03012100030001	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1.0000	0.5000	20.00	10.00
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5000	16.00	8.00
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.5000	25.00	12.50
						30.50

Tabla 81

Losa maciza concreto losas $f'c=280$ kg/cm² e:0.15

Partida	05.07.01	LOSA MACIZA CONCRETO LOSAS $f'c = 280$ kg/cm ² e :0.15				
Rendimiento	m3/DIA	MO.15.000	EQ. 15.0000	Costo unitario directo por : m3		504.50
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0533	21.15	1.13
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	2.1333	19.23	41.02
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.5333	15.94	8.5
0101010005	PEON	hh	12.0000	6.4000	14.33	91.71
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	3.0000	1.6000	19.23	30.77
173.13						
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5100	65.00	33.15
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4500	40.00	18.00
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	5.00	0.90
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		13.3400	18.50	246.79
298.84						
Equipos						
03012100030001	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1.0000	0.5333	20.00	10.67
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.5333	16.00	8.53
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.5333	25.00	13.33
32.53						

Tabla 82

Escaleras concreto $f'c = 280 \text{ kg/cm}^2$

Partida	05.08.01	ESCALERAS CONCRETO $f'c=280 \text{ kg/cm}^2$				
Rendimiento	m3/DIA	MO.12.000	EQ. 12.0000		Costo unitario directo por : m3	523.78
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	21.15	1.41
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	2.6667	19.23	51.28
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.6667	15.94	10.63
0101010005	PEON	hh	13.0000	8.6667	14.33	124.19
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	3.0000	2.0000	19.23	38.46
						225.97
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6700	65.00	43.55
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5300	40.00	21.20
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	5.00	0.90
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.7400	18.50	180.19
						245.84
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	225.97	11.30
03012100030001	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1.0000	0.6667	20.00	13.33
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.6667	16.00	10.67
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.6667	25.00	16.67
						51.97

Tabla 83

Cisterna y sala de máquinas concreto $f'c=210$ kg/cm²

Partida	05.09.01	CISTERNA Y SALA DE MAQUINAS CONCRETO $f'c=210$ kg/cm ²				
Rendimiento	m3/DIA	MO.12.000	EQ. 12.0000		Costo unitario directo por : m3	535.18
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	21.15	1.41
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	2.6667	19.23	51.28
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	2.0000	15.94	31.88
0101010005	PEON	hh	12.0000	8.0000	14.33	114.64
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	3.0000	2.0000	19.23	38.46
						237.67
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6700	65.00	43.55
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5300	40.00	21.20
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	5.00	0.90
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.7400	18.50	180.19
						245.84
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		4.6300	237.67	11.00
03012100030001	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1.0000	0.6667	20.00	13.33
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.6667	16.00	10.67
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.6667	25.00	16.67
						51.67

Tabla 84

Ascensor concreto $f'c=210\text{kg/cm}^2$

Partida	05.10.01	ASCENSOR CONCRETO $f'c=210\text{ kg/cm}^2$				
Rendimiento	m3/DIA	MO.12.000	EQ. 12.0000	Costo unitario directo por : m3		482.18
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0101010002	CAPATAZ	hh	0.1000	0.0667	21.15	2.82
0101010003	OPERARIO	hh	4.0000	2.6667	19.23	51.28
0101010004	OFICIAL	hh	3.0000	2.0000	15.94	21.25
0101010005	PEON	hh	12.0000	8.0000	14.33	85.98
01010100060002	OPERADOR DE EQUIPO LIVIANO	hh	3.0000	2.0000	19.23	25.64
186.97						
Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.6700	65.00	43.55
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.5300	40.00	21.20
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	5.00	0.25
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.7400	18.50	180.19
245.19						
Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	% mo		5.0000	186.97	9.35
03012100030001	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES	hm	1.0000	0.6667	20.00	13.33
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.6667	16.00	10.67
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO	hm	1.0000	0.6667	25.00	16.67
50.02						

Tabla 85

Columnas de amarre concreto $f'c=175$ kg/cm²

Partida	05.11.01	COLUMNAS DE AMARRE CONCRETO $f'c=175$ kg/cm ²					
Rendimiento	m3/DIA	MO.10.000	EQ. 10.0000		Costo unitario directo por : m3	395.91	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.8000	19.23	15.38
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.8000	15.94	12.75
0101010005	PEON		hh	9.0000	7.2000	14.33	103.18
							131.31
	Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.5500	65.00	35.75
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.5400	40.00	21.60
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.1850	5.00	0.93
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		8.4300	18.50	155.96
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		0.0833	4.35	0.36
							214.6
	Equipos						
03010100030001	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES		hm	1.0000	0.8000	20.00	16.00
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	1.0000	0.8000	16.00	12.80
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.8000	25.00	20.00
0301290003	ANDAMIO METALICO		dia	1.0000	0.1000	12.00	1.20
							50.00

Tabla 86

Vigas de confinamiento concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$

Partida	05.12.01	VIGAS DE CONFINAMIENTO CONCRETO $f'c= 175 \text{ kg/cm}^2$					
Rendimiento	m3/DIA	MO.10.000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3		394.71	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.8000	19.23	15.38
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.8000	15.94	12.75
0101010005	PEON		hh	9.0000	7.2000	14.33	103.18
							131.31
	Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.5500	65.00	35.75
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.5400	40.00	21.60
0213010001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.1850	5.00	0.93
0231010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		8.4300	18.50	155.96
	MADERA TORNILLO		p2		0.0833	4.35	0.36
							214.60
	Equipos						
03012100030001	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES		hm	1.0000	0.8000	20.00	16.00
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	1.0000	0.8000	16.00	12.80
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.8000	25.00	20.00
							48.80

Tabla 87

Rampas concreto $f'c=175$ kg/cm²

Partida	05.13.01	RAMPAS CONCRETO $f'c=175$ kg/cm ²					
Rendimiento	m3/DIA	MO.10.000	EQ. 10.0000		Costo unitario directo por : m3	395.91	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra						
0101010003	OPERARIO		hh	1.0000	0.8000	19.23	15.38
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.8000	15.94	12.75
0101010005	PEON		hh	9.0000	7.2000	14.33	103.18
							131.31
	Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"		m3		0.5500	65.00	35.75
02070200010002	ARENA GRUESA		m3		0.5400	40.00	21.60
0207010001	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.1850	5.00	0.93
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)		bol		8.4300	18.50	155.96
0231010001	MADERA TORNILLO		p2		0.0833	4.35	0.36
							214.60
	Equipos						
03012100030001	WINCHE ELECTRICO 3.6 HP DE DOS BALDES		hm	1.0000	0.8000	20.00	16.00
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"		hm	1.0000	0.8000	16.00	12.80
0301290003	MEZCLADORA DE CONCRETO		hm	1.0000	0.8000	25.00	20.00
0301340001	ANDAMIO METALICO		dia	1.0000	0.1000	12.00	1.20
							50.00

Estrategias utilizadas en el proyecto.

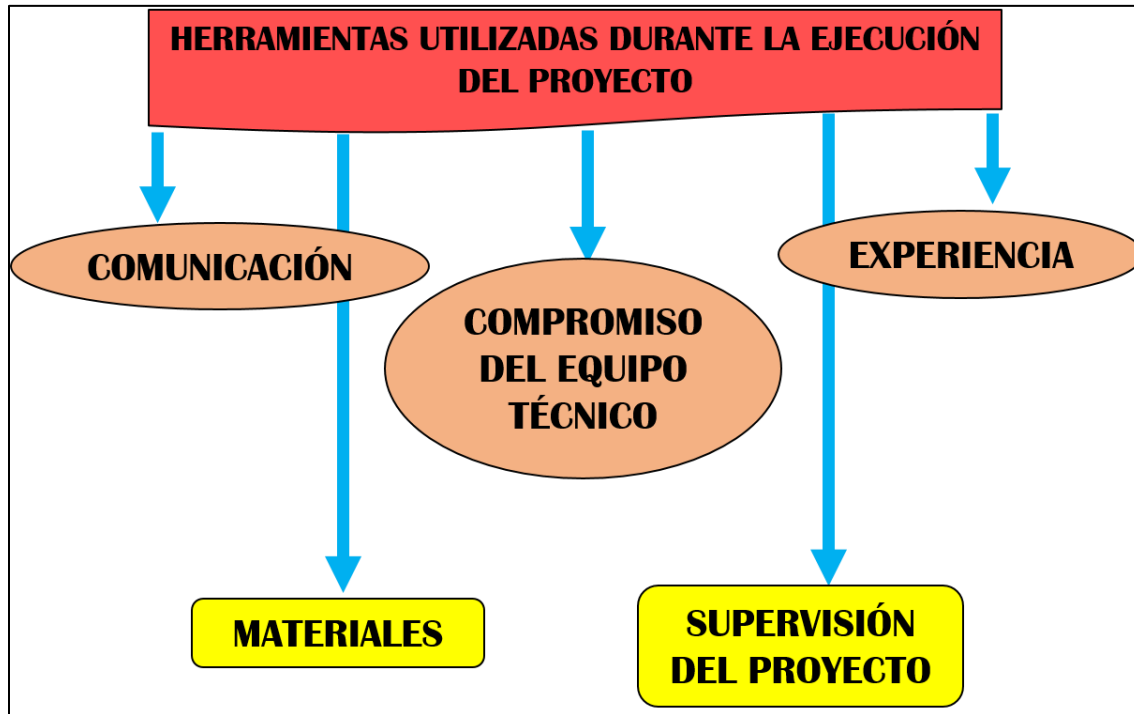


Figura 33: Herramientas utilizadas durante la ejecución del proyecto.

Comunicación: la coordinación de trabajo durante la ejecución del proyecto fue importante a través de ella se pudo establecer cronogramas, fases, cuadrillas de trabajo, inducción de seguridad, poder dar soluciones a los diferentes imprevistos que se presentaron en el proyecto.

Compromiso del Equipo Técnico: el equipo de trabajo de F&AT INGENIEROS CONTRATISTAS EIRL, demostró capacidad, eficiencia y eficacia durante todo el proyecto, la amplia experiencia de los líderes sirvió de apoyo para mitigar y hacer de esta implementación y mejoramiento de la infraestructura en cuestión un proceso constructivo dinámico, y en ese sentido para mi persona, como asistente de ingeniería era una oportunidad para nutrir más mis conocimientos.

Aprendizaje: a través del proyecto implementación y mejoramiento de la infraestructura del pabellón de servicios académicos y administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos se logró desarrollar habilidades dinámicas con lo cual se identificó el rendimiento de la productividad y los tiempos establecidos durante el proceso constructivo.

Materiales y Procesos: La implementación y mejoramiento de la infraestructura en cuestión, con la utilización en cada uno de los bloques de estructuras conformadas por muros estructurales (placas, muros de sótano), columnas y vigas de concreto armado durante el proceso constructivo, tuvieron un efecto motivador en el personal colaborador debido a la interesante propuesta de diseño, transportación, armado, colocación, revestimiento, así mismo la solidez y seguridad que trasmite la obra al trabajar cada uno de los elementos en conjunto tal y como fueron concebidos en el anteproyecto.

Control del proyecto: tener reuniones para debatir los diferentes aspectos del proyecto, nos facilitó un mejor enfoque en cuanto a la ejecución identificando problemas, riesgos y concientizar y/o comprometer a los miembros del equipo a cumplir con los resultados esperados.

Cierre de proyecto.

La fase final o culminación de las etapas del proyecto se dieron con la total conformidad del cliente así mismo la satisfacción por parte del equipo técnico que ejecutó el proyecto y el agradecimiento al personal de trabajo que se comprometió desde un inicio para lograr el cierre dentro de los plazos establecidos.

- Partiendo de lo técnico verificar que todas las actividades hayan culminado por completo.
- Partiendo de lo administrativo que no se vayan a presentar costes adicionales que generen imprevistos en el cierre.

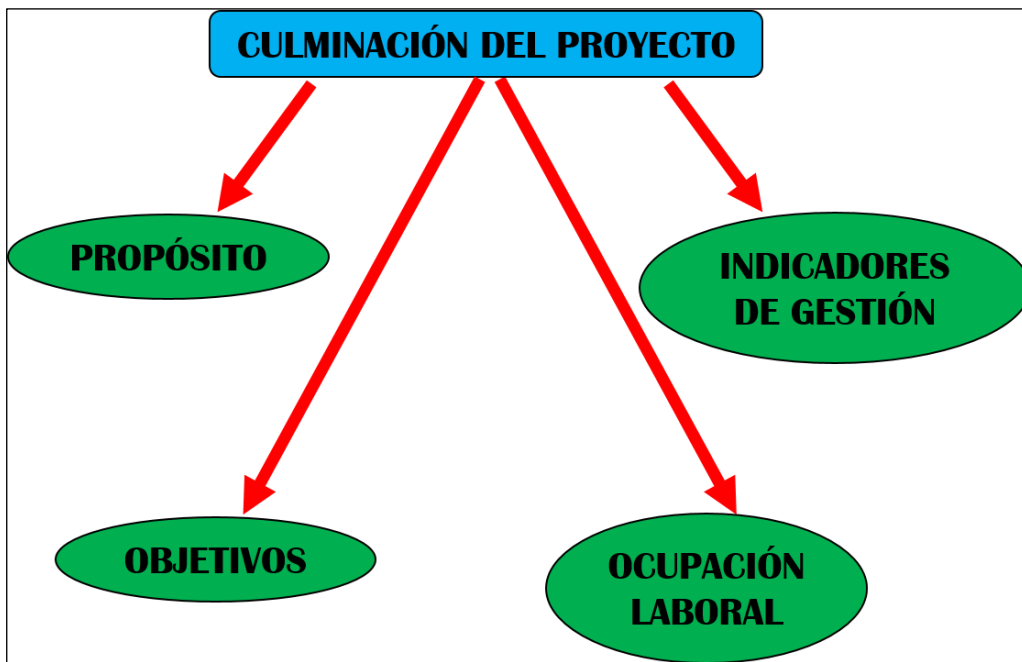


Figura 34: Elementos para la culminación del proyecto.

Propósito: con la ejecución de este proyecto se buscó lograr un incremento favorable de la relación costo/beneficio al materializar esta obra; cabe mencionar que fue una experiencia satisfactoria para mi ser parte de este proyecto porque pude articular en gran medida mis conocimientos previos y además nutrirme y aprender de la experiencia de cada uno de los integrantes del equipo técnico.

Objetivos: mediante la evaluación del proyecto se pudo definir los diferentes parámetros revisando proyectos anteriores, y así poder diferenciar los ingresos, rendimiento en las partidas y poder tener una estimación de costos.

Ocupación laboral: el principal capital de la empresa es el personal, para así poder determinar el grupo de trabajo y definir una política de personal para futuros proyectos.

Indicadores de Gestión: nos proporcionan una medida de que tan pertinente ha sido la gestión de actividades y el desempeño del personal de trabajo durante la puesta en marcha del cronograma de actividades del proyecto.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

La experiencia conseguida por la participación en diferentes proyectos de construcción en los cuales pude desarrollar capacidades, aprender el trabajo en equipo, así como también proponer alternativas de solución gracias a la formación académica en la facultad de ingeniería civil, de la Universidad Privada del Norte, me otorgaron el punto de apoyo para ejecutar con eficacia las funciones que se me encomendaban.

Logro de los objetivos:

Teniendo como primer objetivo el de analizar y diagnosticar la situación actual que presenta la infraestructura para contribuir con la implementación y mejoramiento de la infraestructura del Pabellón de Servicios Académicos y Administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima 2019, el desarrollo del proyecto se consiguió gracias al análisis y diagnóstico detallado de la situación que presentaba la infraestructura actual, pues de esa manera se fijaron los puntos sobre los cuales se iniciaría con la implementación y mejoramiento de la infraestructura en cuestión, es decir, los procedimientos constructivos necesarios a seguir (planificación, programación, supervisión, control de calidad, culminación), de manera que fueron concluidos, mediante el trabajo y compromiso del equipo técnico, para ello fue muy importante la planificación del proyecto mostrada en la figura 21. Por otro lado, se pudo reflejar la meta trazada en la ejecución del proyecto mediante el acta de recepción firmada por el cliente confirmando la satisfacción de sus requerimientos, la cual se encuentra en la hoja de anexos, asimismo los Check list de supervisión y monitoreo validadas ubicadas en el mismo.

La implementación y mejoramiento de la infraestructura del pabellón de servicios académicos y administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, es una oportunidad para mejorar recursos, calidad de servicio a los estudiantes y por ende nivel de exigencia brindado a la población estudiantil de esa casa de estudio.

Esta implementación y mejoramiento de la infraestructura del pabellón de servicios académicos y administrativos se ha realizado con materiales apropiados, de calidad reconocida y siguiendo los respectivos procedimientos de acuerdo a las normas , así como también análisis de laboratorio idóneos para demostrar su buen desempeño estructural, de manera que se garantice también la seguridad sismorresistente , con ello salvaguardar la vida del personal que laborará en ese pabellón así como la vida de la población estudiantil con el pasar del tiempo, y en consecuencia cumplir con los estándares de calidad y con ello lograr la satisfacción del cliente en la recepción y conformidad del proyecto.

El segundo objetivo de reconocer las adecuadas condiciones de ambientes universitarios según la norma técnica de infraestructura educativa fue favorable en cuanto a puntualizar las necesidades de la población estudiantil en ese momento, de tal manera que pueda contribuir positivamente a la implementación y mejoramiento de la infraestructura del pabellón de servicios académicos y administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas, reconociendo los mismos en las figuras 22, 23 y 24, asimismo, examinando el costo / beneficio de la realización del proyecto, sustentados en procedimientos constructivos y materiales de calidad reconocida, mostrados en las secuencias de las figuras 25, 26 y 27 y el cronograma de la figura 28, por otro lado, es importante mencionar

que al nivel de una obra de tal envergadura e importancia, considerando los beneficios para el país a corto , mediano y largo plazo, a través de la mejora u optimización de recursos de los servicios académicos y administrativos para dicha casa de estudio, donde la población estudiantil es comprobadamente capaz en lo teórico, pero que desde siempre con algunas falencias en lo práctico, justamente por falta de recursos apropiados según la necesidad de cada especialidad, en este caso particular , refiriéndonos a la Facultad de Ciencias Biológicas.

En consecuencia, se logró la implementación y mejoramiento de la infraestructura del pabellón de servicios académicos y administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos con un presupuesto de S/. 6,716,962.95, otorgando a la población de dicha facultad un pabellón con seguridad sismorresistente, confort, minimizando el impacto ambiental, adecuada capacidad portante, resistente al fuego, aislamiento acústico y funcionando monolíticamente con otros sistemas constructivos existentes.

Esta implementación y mejoramiento de la infraestructura del pabellón de servicios académicos y administrativos puede ser relevante y de mucha importancia para proyectos futuros en la misma UNMSM y en otras universidades de similar realidad que la UNMSM , dado que sería un beneficio también para el país, al posicionarnos firmemente en el camino del progreso continuo, implementando, mejorando, y/o potenciando poco a poco o rápidamente si fuese el caso, todos los recursos faltantes de la formación técnico profesional teórica que reciben en universidades públicas, la población estudiantil del Perú.

En el siguiente presupuesto podemos visualizar el análisis económico de la implementación y mejoramiento de la infraestructura del pabellón de servicios académicos y administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Tabla 88

Resumen del Presupuesto General

Hoja resumen

Obra	0301003	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS ACADEMICOS Y ADMINISTRATIVOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLOGICAS EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Localización	150101	LIMA-LIMA-LIMA
Fecha Al	27/03/2020	

Presupuesto base

001	ESTRUCTURAS			2,266,700.49
002	ARQUITECTURA			1,663,591.19
003	INSTALACIONES.ELECTRICAS			358,636.93
006	INSTALACIONES SANITARIAS			285,490.84
007	INSTALACIONES DE LA RED DE DATA			169198.45
		(CD)	S/	4,743,671.90
	COSTO DIRECTO			4,743,671.90
	GASTOS GENERALES (10%)			474,361.79
	UTILIDAD (10%)			474,361.79
	SUBTOTAL			5,692,341.48
	IMPUESTO GENERAL A LA VENTA (18%)			1.024.621.47
	PRESUPUESTO TOTAL			6,716,962.95

Descompuesto del costo
directo

MANO DE OBRA	S/	1,632,661.75
MATERIALES	S/	2,882,863.45
EQUIPOS	S/	193,388.24
SUBCONTRATOS	S/	33,421.41
Total descompuesto costo directo		4,742,334.85

Tabla 89

Presupuesto de la implementación y mejoramiento de la infraestructura del pabellón de servicios académicos y administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

ITEM	DESCRIPCION	Und	Metrado	Precio S/	Parcial S/
1	OBRAS PROVISIONALES				13,194.19
1.01	CARTEL DE OBRA 3.20 x 6.40 m	und	1.00	1,321.13	1,321.13
1.02	ALMANCEN , OFICINA Y CASETA DE GUARDIANA DE OBRA	glb	1.00	10,444.60	10,444.60
1.03	INSTALACION PROVISIONAL DE AGUA	glb	1.00	595.00	595.00
1.04	INSTALACION PROVISIONAL DE ENERGIA ELECTRICA	glb	1.00	833.45	833.46
2	TRABAJOS PRELIMINARES				29,389.41
2.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL Y DURANTE LA EJECUTION DE OBRA	m2	948.25	6.25	5,926.56
2.02	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	m2	141.80	56.90	8,068.42
2.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MATERIALES , EQUIPO Y HERRAMIENTAS	glb	1.00	3,000.00	3,000.00
2.04	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	glb	1.00	5,335.20	5,335.20
2.05	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	948.25	1.37	1,299.10
2.06	DEMOLICION CONSTRUCCION EXISTENTE	m3	87.00	37.19	3,235.53
2.07	DESINSTALACION DE MURO DE DRYWALL	m2	193.16	13.07	2,524.60
3	MOVIMIENTO DE TIERRAS				91,638.90
3.01	EXCAVACION MASIVA CON EQUIPO PESADO PARA SOTANO	m3	1,530.40	11.84	18,119.94
3.02	EXCAVACION MANUAL PARA ZAPATAS	m3	24.18	34.53	834.94
3.03	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMIENTOS	m3	33.37	34.53	1,152.27
3.04	NIVELACION Y COMPACTACION DE TERRENO	m2	590.37	5.60	3,306.07
3.05	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE A ZONA DE ACOPIO	m3	1,132.77	17.06	19,325.06
3.06	RELLNO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	455.19	40.18	18,286.53

3.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,160.39	26.38	30,611.09
4	CONCRETO SIMPLE				30,758.90
4.01	SOLADO PARA CIMENTACION C:H 1:12 e=4"	m2	362.32	23.10	8,369.59
4.02	FALSO PISO E: 0.10 m	m2	260.84	24.80	64,683.83
4.03	CONCRETO CICLOPEO PARA CIMENTACION 1:10 = 30% P.G	m3	17.57	239.01	4,199.41
4.04	ENCOFRADO CIMIENTO CORRIDO	m2	66.31	25.12	1,665.71
4.05	SOBRECIMIENTO CONCRETO CICLOPEO C:H 1:6 = 25% P.M	m3	3.49	258.29	901.43
4.06	ENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO	m2	42.55	31.53	1,341.60
4.07	BASE DE AFIRMADO H=0.10 m	m2	453.03	16.67	7,812.33
5	CONCRETO ARMADO				2,101,719.09
5.01	ZAPATAS				155,539.17
05.01.01	ZAPATAS CONCRETO $f_c=210$ kg/cm ²	m3	195.15	373.70	72,927.56
05.01.02	ZAPATAS ENCOFRADO	m2	190.60	44.69	8,517.91
05.01.03	ZAPATAS ACERO f_y : 4200 kg/km ² GRADO 60	kg	14,908.19	4.97	74,093.70
5.02	COLUMNAS DE CONCRETO				67,374.10
05.02.01	COLUMNAS COCNRETO f_c : 280 kg/cm ²	m3	37.63	548.80	20,651.34
05.02.02	COLUMNA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (CARAVISTA)	m2	307.00	74.33	22,819.31
05.02.03	COLUMNAS ACERO f_y : 4200 k/cm ² GRADO 60	kg	4,868.32	4.91	23,903.45
5.03	PLACAS DE COCNRETO				584,015.53
05.03.01	PLACAS DE CONCRETO f_c : 280 kg/cm ²	m3	337.80	535.18	180,783.80
05.03.02	PLACAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (CARAVISTA)	m2	2,219.74	72.34	160,575.99
05.03.03	PLACAS ACERO f_y : 4200 kg/cm ² GRADO 60	kg	49,420.72	4.91	242,655.74
5.04	VIGAS DE CONCRETO				672,567.27
05.04.01	VIGAS DE CONCRETO f_c : 280 kc/cm ²	m3	403.16	422.11	170,177.87
05.04.02	VIGAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (CARAVISTA)	m2	2,159.17	6,342.00	136,934.56
05.04.03	VIGAS ACERO f_y : 4200 kg/cm ² GRADO 60	kg	74,430.72	4.91	365,454.84
5.05	LOSAS ALIGERADAS				224,506.55
05.05.01	LOSA ALIGERADA h:0.20m CONCRETO f_c :280 kg/cm ²	m3	194.33	411.36	79,939.59
05.05.02	LOSA ALIGERADA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	971.67	43.55	42,316.23
05.05.03	LOSA ALIGERADA ACERO f_y :4200 kg/cm ² GRADO 60	kg	11,385.35	4.91	55,902.07
05.05.04	LADRILLO HUECO DE ARCILLA DE TECHO 30x30x20	m2	1,943.34	23.85	46,348.66
5.06	LOSAS MACIZAS e: 0.25m				94,431.09
05.06.01	LOSA MACIZA CONCRETO LOSAS $f_c=280$ kg/cm ² e :0.25	m3	88.00	491.66	43,266.08
05.06.02	LOSA MACIZA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	352.00	64.24	22,612.48
05.06.03	LOSA MACIZA ACERO CORRUGADO F'Y= 4200 kg/cm ² GRADO 60	kg	5,815.18	4.91	28,552.53
5.07	LOSAS MACIZAS e:0.15 m.				6,161.87
05.07.01	LOSA MACIZA CONCRETO LOSAD $f_c=280$ kg/cm ² e :0.15	m3	4.53	504.50	2,285.39

ITEM	DESCRIPCION	Und	Metrado	Precio S/	Parcial S/
05.07.02	LOSA MACIZA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	29.66	64.24	1,905.36
05.07.03	LOSA MACIZA ACERO CORRUGADO F'Y= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	401.45	4.91	1,971.12
5.08	ESCALERAS				32,103.20
05.08.01	ESCALERA CONCRETO f'c : 280 kg/cm2	m3	40.91	523.78	214,727.84
05.08.02	ESCALERA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	88.2	74.52	6,572.66
05.08.03	ESCALERA ACERO f'y: 4200 kg /cm2 GRADO	kg	835.58	4.91	7,102.70
5.09	CISTERNA Y SALA DE MAQUINAS				69,959.00
05.09.01	CISTERNA Y SALA DE MAQUINAS COCNETO f'c: 210 kg /cm2	m3	54.34	535.18	29,081.68
05.09.02	CISTERNA Y SALA DE MAQUINAS ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	302.77	72.34	21,902.38
05.09.03	CISTERNA Y SALA DE MAQUINAS ACERO f'y : 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	3864.55	4.91	18,974.94
5.1	ASCENSOR				63,508.49
05.10.01	ASCENSOR CONCRETO f/c: 210 kg/cm2	m3	42.81	482.18	20,642.13
05.10.02	ASCENSOR ENCOFRADO Y DESENCOFRADO (CARAVISTA)	m2	343.59	72.34	24,855.30
05.10.03	ASCENSOR ACERO f'y = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	3668.24	4.91	18,011.06
5.11	COLUMNA DE AMARRE				95,107.55
05.11.01	COLUMNA DE AMARRE COCNETO f'c = 175 kg /cm2	m3	61.14	395.91	24,205.94
05.11.02	COLUMNAS DE AMARRE ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	758.27	55.41	42,015.74
05.11.03	COLUMNA DE AMARRE ACERO f'y = 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	5883.07	4.91	28,885.87
5.12	VIGA DE CONFINAMIENTO				29,219.15
05.12.01	VIGA DE CONFINAMIENTO CONCRETO f'c= 175 kg/cm2	m3	18.85	394.71	7,440.28
05.12.02	VIGAS DE CONFINAMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	212.26	57.55	12,215.56
05.12.03	VIGA DE CONFINAMIENTO ACERO f'y= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1947.72	4.91	9,563.31
5.13	RAMPA DE ACCESO A EDIFICACION				7,226.12
05.13.01	RAMPA CONCRETO f'c= 175 kg/cm2	m3	4.75	395.91	1,880.57
05.13.02	RAMPA ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	60.31	55.41	3,341.78
05.13.03	RAMPA ACERO f'y= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	408.1	4.91	2,003.77
1	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA				93,722.76
1.01	MURO DE LADRILLO APAREJO DE CABEZA	m2	468.38	80.04	37,489.14
1.02	MURO DE LADRILLO APAREJO DE SOGA	m2	1173.00	47.94	56,233.62
2	MUROS Y TABIQUES DE SISTEMA DRYWALL				25,466.83
2.01	TABIQUERIA DE DRYWALL	m2	343.08	74.23	25,466.83
3	REVOQUES Y ENLUCIDOS				245,531.03
3.01	TARRAJEO MUROS RAYADO PRIMARIO	m2	412.02	21.46	8,841.95
3.02	TARRAJEO MUROS INTERIORES	m2	1834.42	21.01	38,541.16
3.03	TARRAJEO MUROS EXTERIORES	m2	1914.20	26.50	50,726.30
3.04	TARRAJEO DE PLACAS Y COLUMNAS	m2	984.60	29.53	29,075.24
3.05	TARRAJEO DE IGAS	m2	2159.17	29.53	63,760.29
3.06	VESTIDURA DE DERRAMES	m	1220.55	13.23	16,147.88
3.07	BRUÑAS	m	254.76	7.47	1,903.06
3.08	TARRAJEO PULIDO CON IMPERMEABILIZANTE	m2	235.29	23.29	5,479.90

3.09	TEXTURADO CON MICROPIEDRA(cemento-piedra)	m2	554.36	56.02	31,055.25
4	CIELO RASOS				70,693.75
4.01	TARRAJEO DE CIELORASO	m2	2124.89	32.76	69,611.40
4.02	VESTIDURA DE SUPERFICIE DE FONDO DE ESCALERA	m2	39.06	27.71	1,082.35
5	PISOS				349,475.02
5.01	CONTRAPISO de 40mm.	m2	2851.20	26.70	76,127.04
5.02	CONTRAPISO de 48mm.	m2	464.03	27.60	12,807.23
5.03	ENCHAPE DE PORCELANATO 60 X 60 cm ENPISO	m2	2375.00	86.30	204,962.50
5.04	PISO LAMINADO HETEROGENEO	m2	464.03	65.75	30,509.97
5.05	LADRILLO PASTELERO EN AZOTEA	m2	653.16	38.38	25,068.28
6	CONTRAZOCALOS				29,300.18
6.01	ENCHAPE CONTRAZOCALO CON PORCELANATO DE H= 15 cm	m	1331.93	20.24	26,958.26
6.02	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO H: 1.65m	m2	63.09	21.27	1,341.92
7	ZOCALOS				30,835.58
7.01	ENCHAPE DE PORCELANATO EN ZOCALO DE 30 X 60 CM	m2	412.02	74.84	30,835.58
8	REVESTIMIENTOS DE ESCALERA Y GRADAS				6,072.31
8.01	REVESTIMIENTO DE PASOS Y CONTRAPASOS CON CEMENTO FROTACHADO	m2	50.51	37.47	1,892.61
8.02	ENCHAPADO DE PORCELANATO EN PASOS Y CONTRAPASOS	m2	50.51	82.75	4,179.70

ITEM	DESCRIPCION	Und	Metrado	Precio S/	Parcial S/
9	COBERTURAS				13,258.74
9.01	TECHO CON VIGAS DE MADERA , POLICARBONATO EN TRAGALUZ Y VIDRIO DE 8mm EN LOS COSTADOS	m2	35.88	275.89	9,898.93
9.02	TECHO CON MADERA EXAGONAL . INC/TIJERALES DE MADERA	m2	10.75	312.54	3,359.81
10	CARPINTERIA DE MADERA				101,633.43
10.01	PUERTA APANELADA DE MELAMINE C/ SOBRE LUZ Y HOJA BATIENTE	glb	14.00	1,394.70	19,525.80
10.02	PUERTA DE TRUPAN MELAMINIMO C/ PESTILLO	glb	24.00	481.45	11,554.80
10.03	PUERTA CONTRAPLACADA C/ TRUPAN HOJA BATIENTE	glb	18.00	1,322.00	23,796.00
10.04	PUERTA APANELADA C/ TRUPAN DOS HOJAS BATIENTES	glb	14.00	1,721.87	24,106.18
10.05	PUERTA APANELADA DE MELAMINE HOJA BATIENTE Y VISOR	glb	13.00	1,098.65	14,282.45
10.06	PUERTA CONTRAPLACADA CON TRUPAN SOBRE LUZ Y HOJA BATIENTE	glb	6.00	1,394.70	8,368.20
11	CARPINTERIA METALICA				35,188.04
11.01	PASAMANO DE ACERO INOXIDABLE ESCALERA	m2	88.36	323.62	29,595.06
11.02	PASAMANO LATERIAL EN MURO DE ESCALERA DE ACERO INOXIDABLE	m2	42.29	135.80	5,742.98
11.03	ESCALERA DE GATO EN SALA DE MAQUINAS Y CISTERNA	glb	2.00	425.00	850.00
12	CERRAJERIA				10,123.15
12.01	CERRADURA PARA PUERTA PRINCIPAL	und	14.00	126.56	1,771.84
12.02	CERRADURA PARA PUERTA INTERIORES	und	51.00	82.61	4,213.10
12.03	CERRADURA PARA PUERTA DE BAÑOS CON PESTILLOS Y MANIJA	und	24.00	49.32	1,183.68
12.04	BISAGRAS CAPUCHINA ALUMINIZADA DE 4"	und	230.00	10.26	2,359.80
12.05	BISAGRA CAPUCHINAS ALIMINIZADA DE 3 1/2" X 3 1/2"	und	72.00	8.26	594.72
13	VIDRIOS CRISTALES Y SIMILARES				150,807.95
13.01	PUERTAS CRISTAL TEMPLADO INCOLORO 10 mm	p2	537.90	26.43	14,216.70
13.02	VENTANA DE CRISTAL TEMPLADO 8mm	p2	3,635.40	23.91	86,922.41
13.03	TABIQUE DE VIDRIO TEMPLADO	p2	1,698.08	29.25	49,668.84
14	PINTURAS				387,699.90
14.01	EMPASTE LATEX EN MUROS INTERIORES	m2	3,796.17	12.64	47,983.59
14.02	EMPASTE LATEX EN MUROS EXTERIORES	m2	1,368.81	16.60	22,722.25
14.03	EMPASTE LATEX EN CIELO RASO	m2	4,101.57	17.36	71,203.26
14.04	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES	m2	8,178.01	13.84	113,183.60
14.05	PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES	m2	3,247.21	15.45	50,169.39
14.06	PINTURA LATEX EN CIELO RASO	m2	5,402.21	13.84	74,766.59
14.07	BARNIZ EN PUERTAS DE MADERA	m2	383.14	15.81	6,057.44
14.08	PINTURA LATEX LAVABLE EN CONTRAZOCALO	m2	105.61	15.28	1,613.72
15	VARIOS				63,389.84
15.01	JUNTAS DE CONSTRUCCION DE ALUMINIO	m2	110.15	34.65	3,816.70
15.02	PERGOLAS DE CONCRETO $f_c = 100\text{kg/cm}^2$ INCL/COLOCADO	und	6.00	125.00	750.00
15.03	DUCHAS EN LABORATORIOS DE COCNRETO $f_c = 175\text{ kg/cm}^2$ INCL/ACABADO	und	3.00	359.00	1,077.00
15.04	MESAS EN LABORATORIOS DE CONCRETO $f_c = 175\text{ kg/cm}^2$ INCL/ACABADO	und	6.00	9,275.26	55,651.56
15.05	REVESTIMIENTO DE RAMPA ACABADO BRUÑADO	m2	107.58	19.47	2,094.58

16	AREA VERDE					38,124.68
16.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TIERRA DE CHACRA	m2	677.88	19.10		12,947.51
16.02	MEJORAMIENTO DEL SUELO CON MATERIAL ORGANICO e:0.10m	m2	677.88	16.00		10,846.08
16.03	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GRASS AMERICANOS	m2	677.88	20.43		13,849.09
16.04	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLANTAS ORNAMENTALES	und	25.00	20.00		500.00
17	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD EN EDIFICACION					13,250.00
17.01	SEÑALIZACION PARA EVACIACION Y SEGURIDAD EN EDIFICACION-DEFENSA CIVIL INC/EXTINTORES Y BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS	glb	1.00	13,250.00		13,250.00
1	INSTALACIONES ELECTRICAS					358,636.93
1.01	TABLEROS ELECTRICOS DE DISTRIBUCION	und				29,366.20
01.01.01	TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCION DE 50 POLOS	und	1.00	3,698.21		3,698.21
01.01.02	SUB TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCION DE 40 POLOS	und	2.00	3,557.16		7,114.32
01.01.03	SUB TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCION DE 36 POLOS	und	2.00	3,372.16		6,744.32
01.01.04	TABLERO GENERAL DE ESTABILIZACION DE 30 POLOS	und	1.00	2,480.60		2,480.60
01.01.05	SUB TABLERO GENERAL DE ESTABILIZACION DE 24 POLOS	und	2.00	1,591.57		3,183.14
01.01.06	SUB TABLERO GENERAL DE ESTABILIZACION DE 16 POLOS	und	4.00	1,146.01		4,584.04
01.01.07	TABLERO DE DISTRIBUCION DE BOMBAS DE 16 POLOS	und	1.00	1,561.57		1,561.57
1.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS					34,510.56
01.02.01	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 20 mm	m2	3,129.85	9.20		28,794.62

ITEM	DESCRIPCION	Und	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01.02.02	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 25 mm	m	45.29	17.59	796.65
01.02.03	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 40 mm	m	72.48	17.74	1,285.80
01.02.04	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 50 mm	m	22.90	30.04	687.92
01.02.05	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 80 mm	m	44.15	31.35	1,384.42
01.02.06	TUBERIA PVC-SAP ELECTRICA DE 100 mm	m	34.60	45.12	1,561.15
1.03	CABLES Y CONDUCTORES				33,368.68
01.03.01	CABLE LSOH 4mm2	m	8,346.17	2.27	18,945.81
01.03.02	CABLE LSOH 46mm2	m	138.75	3.69	511.99
01.03.03	CABLE NH- 80 10 mm2	m	78.15	3.93	307.13
01.03.04	CABLE NH- 80 16 mm2	m	186.82	7.20	1,345.10
01.03.05	CABLE NH- 80 25 mm2	m	148.52	11.68	2,902.71
01.03.06	CABLE NH- 80 35 mm2	m	31.50	20.72	652.68
01.03.07	CABLE N2XH 35 mm2	m	132.48	16.00	2,119.68
01.03.08	CABLE N2XH 120 mm2	m	117.48	56.04	6,583.58
1.04	SALIDAS DE ALUMBRADO				37,069.40
01.04.01	SALIDA DE TECHO C/TUB . SAP (3/4")CABLE LSHO 4mm2,CAJAS PESADAS	pto	368.00	72.68	26,746.24
01.04.02	SALIDA DE PARED C/TUB . SAP (3/4")CABLE LSHO 4mm2,CAJAS PESADAS	pto	12.00	72.68	872.16
01.04.03	SALIDA PARA INTERRUPTOR BIPOLAR	pto	70.00	79.63	5,574.10
01.04.04	SALIDA PARA INTERRUPTOR DOBLE BIPOLAR	pto	21.00	84.34	1,771.14
01.04.05	SALIDA PARA INTERRUPTOR TRIPLE BIPOLAR	pto	7.00	86.73	607.11
01.04.06	SALIDA PARA INTERRUPTOR DE COMMUTACION	pto	15.00	99.91	1,498.65
1.05	SALIDAS PARA TOMACORRIENTE				34,434.41
01.05.01	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE TUB.SAP. 3/4" CABLE LSOH 4mm2 CAJA PESADA	pto	136.00	72.52	9,862.72
01.05.02	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE A PRUEBA DE AGUA TUB. SAP. 3/4" CABLE LSOH 4mm2 CAJA PESADA	pto	22.00	79.47	1,748.34
01.05.03	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE ESTABILIZADO TUB.SAP. 3/4" CABLE LSOH 4mm2 CAJA PESADA	pto	131.00	72.40	9,484.40
01.05.04	SALIDA PARA LUZ DE EMERGENCIA	pto	42.00	91.58	3,846.36
01.05.05	SALIDA PARA SENSORES DE HUMO	pto	77.00	96.89	7,460.53
01.05.06	SALIDA PARA ESTACION MAUAL Y CAMPANILLA	pto	5.00	88.85	444.25
01.05.07	SALIDA PARA TELEFONO INTERNO	pto	17.00	64.05	1,088.85
01.05.08	SALIDA PARA CABLE DE TELEVISION	pto	7.00	71.28	498.96
1.06	SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIAS				90,653.01
01.06.01	LUMINARIA DE REJILLAS DE ALUMINIO CON 2 LAMPARAS DE 36 W	und	226.00	199.24	45,028.24
01.06.02	LUMINARIA HERMETICA PARA ADOSAR CON 2 LAMPARAS DE 36 W	und	22.00	169.99	3,739.78
01.06.03	LUMINARIA COMPACTA PARA ADOSAR CON 2 LAMPARAS DE 26 W	und	120.00	164.93	19,791.60
01.06.04	LUMINARIA TIPO BRAQUET EN EXTERIOR	und	12.00	83.48	1,001.76
01.06.05	EQUIPOS DE SENSORES DE HUMO	und	77.00	134.43	10,351.11
01.06.06	ARTEFACTO PARA LUZ DE EMERGENCIA CON EQUIPO Y LAMPARA DE 2x22 w	und	42.00	211.86	8,898.12
01.06.07	SIRENA Y PULSADOR DE ALARMA CONTRA INCENDIO	und	5.00	368.48	1,842.40
1.07	TRANSFORMADORES Y ESTABILIZADORES				50,039.96

01.07.01	TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO DE 60 KVA	und	1.00	22,075.48	22,075.48
01.07.02	ESTABILIZADOR DE ENERGIA DE 60 KVA	und	1.00	27,964.48	27,964.48
1.08	SISTEMA DE POZO PUESTA A TIERRA				4,512.16
01.08.01	POZO DE TIERRA 25 MM2	und	1.00	2,256.08	2,256.08
01.08.02	POZO DE TIERRA 95 MM2	und	1.00	2,256.08	2,256.08
1.09	VARIOS				44,682.55
01.09.01	BUZON DE CONCRETO PARA RED DE BAJA TENSION(incl/Excavacion y Relleno con material propio)	und	4.00	2,000.00	8,000.00
01.09.02	PRUEBAS ELECTRICAS	glb	1.00	2,200.00	2,200.00
01.09.03	REUBICACION DE CABLE DE MEDIA TENSION DE 10KV	glb	1.00	18,438.00	18,438.00
01.09.04	ACOMETIDA DE CABLE DE MEDIA TENSION DE 10KV - TG	glb	1.00	3,688.03	3,688.30
01.09.05	INSTALACION TENSION MEDIA PRINCIPAL EN LA SUBESTACION	glb	1.00	12,356.25	12,356.25
1	DRENAJE PARA EVACUAR AGUA PLUVIAL				
2	DRENAJE PARA EVACUAR AGUA PLUVIAL				
3	INSTALACIONES SANITARAS				285,490.84
3.01	OBRAS PROVISIONALES				8,805.43
03.01.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				5,875.96

ITEM	DESCRIPCION	Und	Metrado	Precio S/	Parcial S/
03.01.01.01	DEMOLICION DE PISO DE CONCRETO EXISTENTE e=15cm	m2	0.64	14.09	9.02
03.01.01.02	CORTE DE PISO DE CONCRETO e=15cm	m	35.39	2.81	99.45
03.01.01.03	PICADO DE MURO E=15CM PARA EMPOTRAR TUBERIAS	m	2.94	6.02	17.70
03.01.01.04	PERFORACION DE MURO E=15CM D=1/2"	und	2.00	19.57	39.14
03.01.01.05	PERFORACION DE MURO E=15CM D=2"	und	2.00	32.01	64.02
03.01.01.06	PERFORACION DE TECHO E=20CM D=1/2"	und	19.00	23.31	442.89
03.01.01.07	PERFORACION DE TECHO E=20CM D=3/4"	und	18.00	26.64	479.52
03.01.01.08	PERFORACION DE TECHO E=20CM D=1 1/2"	und	9.00	37.29	335.61
03.01.01.09	PERFORACION DE TECHO E=20CM D=2"	und	39.00	46.61	1,817.79
03.01.01.10	PERFORACION DE TECHO E=20CM D=4"	und	11.00	62.15	683.65
03.01.01.11	TRAZO DE REPLANTEO DE EJES Y NIVELES	m2	10.57	2.20	23.25
03.01.01.12	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS H=0.90 MATERIAL COMPACTADO	m3	26.23	19.68	516.21
03.01.01.13	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN TERRENO NORMAL P/TUB DN 200mm; A=0.70, H=1.30	m	15.10	19.68	297.17
03.01.01.14	CAMA DE APOYO Y COMPACTACION ZANJAS P/TUB CON ARENA FINA, E=0.10M, A=0.7M ; D=200 mm	m	15.10	6.67	100.72
03.01.01.15	RELLENO Y COMPACTACION ZANJAS P/TUB CON ARENA GRUESA H=0.30, A=0.7M, D=200 mm	m	15.10	20.49	309.40
03.01.01.16	RELLENO Y COMPACTACION ZANJAS P/TUB C/MAT PROPIO SELECC, H=0.70M, A=0.7M ; D=200 mm, CAPAS @ 0.20M	m	15.10	12.18	183.92
03.01.01.17	RELLENO COMPACTAD, MAT. PROPIO COMPACTADO, 4.0 HP	m3	12.59	24.86	312.99
03.01.01.18	NIVELACION, REFINE Y COMPACTACION PISON MANUAL	m2	15.74	2.39	37.62
03.01.01.19	ELIM.MAT.CARG.MANUAL/VOLQ 4m3 Dm=5Km	m3	5.87	18.04	105.89
03.01.02	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				2,379.56
03.01.02.01	PISO DE CONCRETO				180.00
03.01.02.01.01	CONCRETO PARA FALSO PISO e=15 CM MEZCLA 1:8 C:H	m3	2.91	20.37	59.26
03.01.02.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/PISO	m2	4.85	24.86	120.72
03.01.02.02	FALSA COLUMNA				2,199.56
03.01.02.02.01	CONCRETO F'C=140 KG /CM2 P/FALSA COLUMNA	m3	2.56	340.45	871.55
03.01.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/FALSA COLUMNA	m2	9.96	38.64	386.85
03.01.02.02.03	HABILITACION Y COLOCACION DE ARMADURA REND. 25Kg/dia	kg	182.75	5.15	941.16
03.01.03	REVOLQUES				4.10
03.01.03.01	RESANE DE MUROS E=1.5CM MEZCLA 1:5	m2	0.29	14.14	4.10
03.01.04	ACABADOS				543.03
03.01.04.01	REPOSICION DE CERAMICO 0.30.X 0.30m	m2	21.87	24.83	543.03
03.01.05	PINTURAS				2.78
03.01.05.01	PINTURA DE MUROS VINILICA - 2 MANOS	m2	0.29	9.58	2.78
3.02	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS				36,932.08
03.02.01	SUMINISTRO DE APARATOS SANITARIOS				30,627.91
03.02.01.01	INODORO CON VALVULA AUTOMATICA	und	20.00	536.07	10,721.40
03.02.01.02	URINARIO DE PARED CON VALVULA AUTOMATICA	und	10.00	664.79	6,647.90
03.02.01.03	LAVATORIO OVALIN DE 22 1/8" x 18 3/8"	und	19.00	188.94	3,589.86
03.02.01.04	LAVATORIO DE 17 7/8" x 13"	und	2.00	159.27	318.54

03.02.01.05	LAVATORIO OVALIN DE 18 3/4" X 16"	und	1.00	167.75	167.75
03.02.01.06	DUCHA	und	4.00	127.54	510.16
03.02.01.07	DUCHA DE EMERGENCIA	und	9.00	287.78	2,590.02
03.02.01.08	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE DE 21"X20"	und	19.00	320.12	6,082.28
03.02.02	SUMINISTRO DE ACCESORIOS	und			1,984.44
03.02.02.01	DISPENSADOR DE JABON	und	20.00	43.85	877.00
03.02.02.02	DISPENSADOR DE PAPEL	und	20.00	42.83	1,056.60
03.02.02.03	JABONERA	und	4.00	12.71	50.84
03.02.03	INSTALACIONES DE APARATOS SANITARIOS	und			3,927.25
03.02.03.01	INSTALACION DE INODORO CON VALVULA AUTOMATICA	und	20.00	59.30	1,186.00
03.02.03.02	INSTALACION DE URINARIO DE PARED CON VALVULA AUTOMATICA	und	10.00	59.30	593.00
03.02.03.03	INSTALACION DE LAVATORIO OVALIN DE 22 1/8" x 18 3/8"	und	19.00	38.53	732.07
03.02.03.04	INSTALACION DE LAVATORIO DE 17 7/8" x13"	und	2.00	34.25	68.50
03.02.03.05	INSTALACION DE LAVATORIO OVALIN DE 18 3/4" x 16"	und	1.00	36.27	36.27
03.02.03.06	INSTALACION DE DUCHA	und	4.00	44.48	117.92
03.02.03.07	INSTALACION DE DUCHA DE EMERGENCIA	und	9.00	50.83	457.47

ITEM	DESCRIPCION	Und	Metrado	Precio S/	Parcial S/
03.02.03.08	INSTALACION DE LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE DE 21" x 20"	und	19.00	35.58	676.02
03.02.04	INSTALACION DE ACCESORIOS				392.48
03.02.04.01	INSTALACION DE DISPENSADOR DE JABON	und	20.00	8.92	178.40
03.02.04.02	INSTALACION DE DISPENSADOR DE PAPEL	und	20.00	8.92	178.40
03.02.04.03	INSTALACION DE JABONERO	und	4.00	8.92	35.68
3.03	SISTEMA DE AGUA FRIA				78,328.89
03.03.01	SALIDA DE AGUA FRIA DE 1/2"	pto	45.00	73.66	3,314.70
03.03.02	SALIDA DE AGUA FRIA DE 1"	pto	10.00	75.52	755.20
03.03.03	SALIDA DE AGUA FRIA DE 1 1/4"	pto	20.00	77.83	1,556.60
03.03.04	SALIDA DE AGUA FRIA DE 1 1/2"	pto	9.00	81.70	735.30
03.03.05	REDES DE DISTRIBUCION				11,069.84
03.03.05.01	TUBERIA DE 1/2" PVC C.10	m	159.94	9.44	1,509.83
03.03.05.02	TUBERIA DE 3/4" PVC C.10	m	88.65	10.31	913.98
03.03.05.03	TUBERIA DE 1" PVC C.10	m	36.55	11.99	438.23
03.03.05.04	TUBERIA DE 1 1/4" PVC C.10	m	140.90	14.55	2,050.10
03.03.05.05	TUBERIA DE 1 1/2" PVC C.10	m	90.54	18.54	1,678.61
03.03.05.06	TUBERIA DE 2" PVC C.10	m	47.47	23.42	1,118.07
03.03.05.07	TUBERIA DE 2 1/2" SIMPLE PRESION PVC C.10	m	28.24	26.85	758.24
03.03.05.08	TUBERIA DE 3" SIMPLE PRESION PVC C.10	m	61.35	35.87	2,200.62
03.03.05.09	TUBERIA DE 1 1/4" FIERRO GALVANIZADO LAC TIPO II	m	22.00	18.28	402.16
03.03.06	REDES DE ALIMENTACION				901.71
03.03.06.01	TUBERIA DE 2" SIMPLE PRESION PVC C.10	m	8.35	23.42	195.56
03.03.06.02	TUBERIA PVC -U CLASDE 7.5 DN=200mm	m	15.05	46.92	706.15
03.03.07	SUMINISTRO E INST. ACCESORIOS DE REDES DE AGUA FRIA PVC C.10 R.	glb	1.00	2,371.05	2,371.05
03.03.08	SUMINISTRO E INST.ACCESORIOS DE REDES DE AGUA FRIA PVC C.10 S.P	glb	1.00	1,875.95	1,875.95
03.03.09	ABRAZAERA DE F"G" DE 3/4"	und	6.00	32.16	192.96
03.03.10	ABRAZAERA DE F"G" DE 1"	und	6.00	35.70	214.20
03.03.11	ABRAZAERA DE F"G" DE 2"	und	14.00	39.74	556.36
03.03.12	ABRAZAERA DE F"G" DE 2 1/2"	und	12.00	51.21	614.52
03.03.13	UNION PARA JUNTA DE DILATAACION PARA TUB. DE 1/2"	und	1.00	6.59	6.59
03.03.14	UNION PARA JUNTA DE DILATAACION PARA TUB. DE 3/4"	und	1.00	7.28	7.28
03.03.15	UNION PARA JUNTA DE DILATAACION PARA TUB. DE 1 1/4"	und	2.00	10.93	21.86
03.03.16	UNION PARA JUNTA DE DILATAACION PARA TUB. DE 1 1/2"	und	1.00	11.48	1,148.00
03.03.17	UNION PARA JUNTA DE DILATAACION PARA TUB. DE 3"	und	2.00	19.17	38.34
03.03.18	CORTE Y REPOSICION DEL SERVICIO DE AGUA POR CORTE DE TUB. EXISTENTE DE 8"	glb	1.00	1,694.91	1,694.91
03.03.19	COLGADORES DE F"G"				5,729.72
03.03.19.01	COLGADOR TIPO GOTA DE F"G" DE 1/2"	und	50.00	24.87	1,243.50
03.03.19.02	COLGADOR TIPO GOTA DE F"G" DE 3/4"	und	28.00	26.87	752.36
03.03.19.03	COLGADOR TIPO GOTA DE F"G" DE 1"	und	10.00	28.99	289.90
03.03.19.04	COLGADOR TIPO GOTA DE F"G" DE 1 1/4"	und	42.00	31.64	1,328.88

03.03.19.05	COLGADOR TIPO GOTA DE F"G" DE 1 1/2"	und	36.00	34.56	1,244.16
03.03.19.06	COLGADOR TIPO GOTA DE F"G" DE 2"	und	4.00	36,389.00	147.56
03.03.19.07	COLGADOR TIPO GOTA DE F"G" DE 2 1/2"	und	12.00	42.88	514.56
03.03.19.08	COLGADOR TIPO GOTA DE F"G" DE 3"	und	4.00	52.20	208.80
03.03.20	SUMINISTRO E INST. DE VALVULAS				3,528.93
03.03.20.01	VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1/2"	und	2.00	37.43	74.86
03.03.20.02	VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 3/4"	und	9.00	48.16	433.44
03.03.20.03	VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1 1/4"	und	4.00	105.67	422.68
03.03.20.04	VALVULAS DE COMPUERTA DE BRONCE DE 1 1/2"	und	15.00	137.62	2,064.30
03.03.20.05	CAJA DE VALVULA DE COMPUERTA DE 1/2"	und	2.00	17.44	34.88
03.03.20.06	CAJA DE VALVULA DE COMPUERTA DE 3/4"	und	9.00	23.23	209.07
03.03.20.07	CAJA DE VALVULA DE COMPUERTA DE 1 1/4"	und	4.00	27.23	108.92
03.03.20.08	CAJA DE VALVULA DE COMPUERTA DE 1 1/2"	und	6.00	30.13	180.78
03.03.21	ALMACENAMIENTO				8,157.55
03.03.21.01	SUMINISTRO E INST. TUBERIA Y ACCESORIOS DE SUCCIN				4,201.96
03.03.21.01.01	SUM.E INST.ACCESORIOS DE LINEA DE SUCCION F"G" 150 PSMR	glb	1.00	1,125.51	1,125.51
03.03.21.01.02	CANASTILLA DE SUCCION DE 4" , BRONCE CROMADO	und	2.00	551.71	1,103.42

ITEM	DESCRIPCION	Und	Metrado	Precio S/	Parcial S/
03.03.21.01.03	BRIDA ROMPE AGUA - ACERO ASTM A-36(300X300X5)	und	3.00	67.65	202.95
03.03.21.01.04	VALVULA DE COMPUERTA DE BORNCE DE 4"	und	2.00	463.79	927.58
03.03.21.01.05	VALVULA FLOTADOR DE BRONCE CON BOYA D COBRE DE 2"	und	2.00	361.59	723.18
03.03.21.01.06	MANOMETRO , DIAL 4" , LECTURA DE PRESAION DE 0-150 PSI	und	2.00	59.66	119.32
03.03.21.02	SUMINISTRO E INST. DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE IMPULSION				3,956.59
03.03.21.02.01	TUBERIA DE 2" FIERRO GALVANIZADO LAC TIPO II	m	2.70	26.43	72.68
03.03.21.02.02	SUM.E.INST.ACCESORIOS DE LINEA DE IMPULSION F"G" 150 PSI/R.	glb	1.00	1,949.22	1,949.22
03.03.21.02.03	VALVULA CHECK DE BRONCE DE 3"	und	3.00	228.76	686.28
03.03.21.02.04	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	und	3.00	92.20	276.60
03.03.21.02.05	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 3"	und	3.00	256.86	770.58
03.03.21.02.06	VALVULA DE ALIVIO DE 1" , BRONCE	und	1.00	46.27	46.27
03.03.21.02.07	MANOMETRO ,DIAL 4" , LECTURA DE RPESION DE 0-150 PSI	und	1.00	59.66	59.66
03.03.21.02.08	PRESOSTATO , LECTURA DE PRESION DE 0-150 PSI	und	1.00	95.30	95.30
03.03.22	EQUIPOS Y OTRAS INSTALACIONES				26,200.12
03.03.22.01	EQUIPO DE BOMBEO HIDRIONEUMATICO Q=5.04, ADT =33.72,5.7 HP (40-60 PSI)	glb	1.00	18,088.68	18,088.68
03.03.22.02	OTROS				8,111.44
03.03.22.02.01	PRUEBA HIDRAULICA DE SISTEMA T.H Y BOMBAS	glb	1.00	1,271.18	1,271.18
03.03.22.02.02	PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA T.H Y BOMBAS	glb	1.00	1,271.86	1,271.86
03.03.22.02.03	COLGADOR TIPO GOTA PARA TUB. DE 2 1/2"	und	1.00	49.21	49.21
03.03.22.02.04	COLGADOR TIPO GOTA DE F"G" DE 3"	und	1.00	58.53	58.53
03.03.22.02.05	SOPORTE HORIZAONTAL PARA TUBERIA DE 3", CON ABRAZADERA DE 3"	und	10.00	130.92	1,309.20
03.03.22.02.06	ABRAZADERA DE F"G" DE 2"	und	3.00	39.74	119.22
03.03.22.02.07	ESCALERA DE GATO DE F"G", A=030 m, H=3.00 m.	und	2.00	148.77	297.54
03.03.22.02.08	CONCRETO F'C=175 Kg/cm2 P/BLOQUES DE CONCRETO	m3	0.62	361.75	224.29
03.03.22.02.09	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/BLOQUES DE CONCRETO	m2	5.77	90.67	523.17
03.03.22.02.10	TAPA METALICA, PLANCHA DE FIERRO 3/16" 0.80 x 0.80m	und	3.00	264.11	792.33
03.03.22.02.11	REJILLA METALICA DE ACERO x.40 x 1.00 m , =20mm	und	1.00	47.74	47.74
03.03.22.02.12	REJILLA METALICA DE ACERO A=25cm , e= 20mm	m	8.85	116.99	1,035.36
03.03.22.02.13	EMPALME A LINEA DE ALIMENTACION DE 8"	glb	1.00	1,111.81	1,111.81
03.03.23	INSTALACIONES ESPECIALIA - CAMARA SUMIDERO				8,772.72
03.03.23.01	EQUIPO DE BOMBEO DE CAMARA SUMIDERO Q=3.38, ADT =5.80m , 0.75 Kw	glb	1.00	4,820.70	4,820.70
03.03.23.02	CAMARA SUMIDERO				725.46
03.03.23.02.01	TUBERIA DE 2" FIERRO GALVANIZADO LAC TIPO II	m	4.16	26.43	109.95
03.03.23.02.02	SUMINISTRO E INS.T ACCESORIOS EN IMPULSION F"G" 150 PSI/R (CAMARA SUMIDERO)	glb	1.00	158.67	158.67
03.03.23.02.03	VALVULA CHECK DE BRONCE DE 2"	und	2.00	136.22	272.44
03.03.23.02.04	VALVULA DE COMPUERTA DE BORNCE DE 2"	und	2.00	92.20	184.40
03.03.23.03	REBOSE Y LIMPIEZA				3,226.56
03.03.23.03.01	CODO HFD DN=110X90" BRIDADO PN10	und	4.00	197.65	790.60
03.03.23.03.02	TEE HFD DN=110 BRIDADO PN10	und	3.00	255.45	766.35
03.03.23.03.03	NIPLE HFD BRIDA - LISO DN=110 , L=0.20 M , PN 10	und	1.00	45.91	45.91

03.03.23.03.04	NIPLE HFD BRIDADO DN=110, L=0.20 M , PN 10	und	4.00	56.66	226.64
03.03.23.03.05	NIPLE HFD BRIDADO DN=110, L=0.25 M , PN 10	und	1.00	63.57	63.57
03.03.23.03.06	NIPLE HFD BRIDADO DN=110, L=0.30 M , PN 10	und	2.00	70.49	140.98
03.03.23.03.07	NIPLE HFD BRIDADO DN=110, L=1.20 M , PN 10	und	1.00	194.98	194.98
03.03.23.03.08	NIPLE HFD BRIDADO DN=110, L=1.50 M , PN 10	und	2.00	236.48	472.96
03.03.23.03.09	VALVULA DE COMPUERTA HFD BRIDADA DN=110 PN10	und	1.00	456.92	456.92
03.03.23.03.10	BRIDA ROMPE AGUA -ACERO ASTM A-36(300x300x5)	und	1.00	67.65	67.65
3.04	SISTEMA CONTRA INCENDIO				71,048.83
03.04.01	REDES DE ALIMENTACION				6,026.99
03.04.01.01	TUBERIA DE 1" ACERO SCH 40	m	21.55	15.77	339.84
03.04.01.02	TUBERIA DE 1 1/4" ACERO SCH 40	m	20.00	20.61	412.20
03.04.01.03	TUBERIA DE 1 1/2" ACERO SCH 40	m	11.95	21.47	256.57
03.04.01.04	TUBERIA DE 2" ACERO SCH 40	m	7.97	26.64	212.32
03.04.01.05	TUBERIA DE 2 1/2" ACERO SCH 40	m	8.40	36.80	309.12
03.04.01.06	TUBERIA DE 4" ACERO SCH 40	m	18.75	61.52	1,153.50
03.04.01.07	TUBERIA DE 2 1/2" HDPE SDR 11 PE4710	m	7.55	57.38	433.22
03.04.01.08	TUBERIA DE 4" HDPE SDR 11 PE4710	m	38.50	75.59	2,910.22

ITEM	DESCRIPCION	Und	Metrado	Precio S/	Parcial S/
03.04.02	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS				3,835.21
03.04.02.01	ACCESORIOS DE ACERO SCH 40 / RANURADO	und	1.00	2,950.84	2,950.84
03.04.02.02	ACCESORIOS DE HDPE	und	1.00	884.37	884.37
03.04.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE GABINETE CONTRA INCENDIO				6,817.05
03.04.03.01	GABINETE CONTRA INCENDIOS (0.80 x 1.00) con Manguera de 20mts	und	5.00	692.31	3,461.55
03.04.03.02	ACCESORIOS DE GABINETE CONTRA INCENDIOS	glb	1.00	3,355.50	3,355.50
03.04.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ROCIADORES				1,116.75
03.04.04.01	ROCIADO VERTICAL 1/2"	und	15.00	74.45	1,116.75
03.04.05	SUMINISTRO E INST. DE VALVULAS DEL SISTEMA CONTRA INCENDIO				5,879.79

03.04.05.01	VALVULA SIAMESA DE 4" x 2" 1/2", TIPO POSTE DE BRONCE	und	1.00	627.84	627.84
03.04.05.02	VALVULA REDUCTORA DE PRESION - DN65 - PN16	und	1.00	3,838.21	3,838.21
03.04.05.03	VALVULA CHECK DE HFD DE 4" , 0.300 PSI	und	1.00	463.01	463.01
03.04.05.04	VALVULA DE COMPUERTA DE BORNCE DE 2 1/2"	und	2.00	153.33	306.66
03.04.05.05	VALVULA DE AIRE 1" , HFD	und	1.00	277.16	277.16
03.04.05.06	VALVULA DE PRUEBA 1/2" BORNCE	und	1.00	30.95	30.95
03.04.05.07	VALVULA DE PURGA 2" BRONCE	und	1.00	335.96	335.96
03.04.06	OTROS				4,477.22
03.04.06.01	CONCRETO F'C=175 Kg/cm2 P/BLOQUES DE CONCRETO	m3	2.64	361.75	955.02
03.04.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/BLOQUES DE CONCRETO	m2	11.02	9,067.00	999.18
03.04.06.03	SOPORTE ANTISISMICO DE 4 CIAS	und	2.00	62.92	125.84
03.04.06.04	COLGADOR TIPO GOTA DE F"G" DE 1"	und	10.00	29.52	295.20
03.04.06.05	COLGADOR TIPO GOTA DE F"G" DE 1 1/4"	und	5.00	32.21	161.05
03.04.06.06	COLGADOR TIPO GOTA DE F"G" DE 1 1/2"	und	7.00	4.54	241.78
03.04.06.07	COLGADOR TIPO GOTA DE F"G" DE 2"	und	3.00	37.51	112.53
03.04.06.08	SOPORTE PARA TUB. HORIZONTAL DE 2 1/2"	und	3.00	121.43	364.29
03.04.06.09	ABRAZADERA DE F"G" DE 2 1/2"	und	3.00	51.21	153.63
03.04.06.10	ABRAZADERA DE F"G" DE 4"	und	10.00	87.11	871.10
03.04.06.11	CRUCE DE TUBERIA POR VIGA	und	13.00	15.20	197.60
03.04.07	INSTALACIONES ESPECIALES				45,895.82
03.04.07.01	EQUIPOS Y OTRAS INSTALACIONES				22,868.40
03.04.07.01.01	EQUIPO DE BOMBEO PARA EL SISTEMA CONTRA INCENDIO Q=9.13 l/s , ADT=63.65m	glb	1.00	22,868.40	22,868.40
03.04.07.02	SUM .E.INST. DE TUBERIA Y ACCESORIOS DEL SISTEMA DE BOMBEO				8,505.87
03.04.07.02.01	SUM.DE.TUB Y ACC. DE LINEA DE SUCCION - BOMBA PRINCIPAL	glb	1.00	1,253.74	1,253.74
03.04.07.02.02	SUM.DE.TUB Y ACC. DE LINEA DE IMPULSION - BOMBA PRINCIPAL	glb	1.00	3,087.15	3,087.15
03.04.07.02.03	SUM.DE.TUB Y ACC. DE LINEA DE SUCCION - BOMBA JOCKEY	glb	1.00	195.38	195.38
03.04.07.02.04	SUM.DE.TUB Y ACC. DE LINEA DE IMPULSION - BOMBA JOCKEY	glb	1.00	800.16	800.16
03.04.07.02.05	SUM.DE.TUB Y ACC. DE LINEA DE PRUEBA O RETORNO	glb	1.00	3,169.44	3,169.44
03.04.07.03	INSTALACION DEL SISTEMA DE BOMBEO CONTRA INCENDIO	glb	1.00	5,762.71	5,762.71
03.04.07.04	OTROS				5,758.87
03.04.07.04.01	ABRAZADERA F"G" DE 2"	und	4.00	39.74	158.96
03.04.07.04.02	SOPORTE VERTICAL DE ACERO (PERFIL"L" DE 2") , CON ABRAZADERA DE 2"	und	1.00	101.50	101.50
03.04.07.04.03	SOPORTE VERTICAL DE ACERO (PERFIL"L" DE 2") , CON ABRAZADERA DE 2"	und	3.00	130.20	390.60
03.04.07.04.04	SOPORTE HORIZONTAL PARA TUBERIA DE 2" , CON ABRAZAERA DE 2" DE F "G"	und	2.00	86.82	173.64
03.04.07.04.05	COLGADOR TIPO GOTA DE F"G" PARA TUB. DE 3"	und	5.00	49.47	247.35
03.04.07.04.06	COLGADOR TIPO GOTA DE F"G" PARA TUB. DE 4"	und	6.00	63.45	380.70
03.04.07.04.07	PRUEBA HIDRAULICA DEL SISTEMA	glb	1.00	1,694.92	1,694.92
03.04.07.04.08	PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA	glb	1.00	1,694.92	1,694.92
03.04.07.04.09	LIMPIEZA Y PINTADO BASE Y ACABADO DE TUBERIA	glb	1.00	677.97	677.97
03.04.07.04.10	CONCRETO F'C=175 Kg /cm2 P/BLOQUES DE CONCRETO	m3	0.20	361.75	72.35
03.04.07.04.11	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/BLOQUES DE CONCRETO	m2	1.83	90.67	165.93

3.05	SISTEMA DE DRENAJE FLUVIAL				3,058.20
03.05.01	RED DE RECOLECCION				
03.05.02	TUBERIA DE PVC - CLASE PESADA DE 4"	m	105.95	26.36	2,793.11
03.05.03	SUMINISTRO E INST.ACESORIOS DE REDES DE DERIVACION	glb	1.00	265.09	265.09
3.06	DESAGUE Y VENTILACION				87,317.41
03.06.01	SALIDAS DE DESAGUE DE 2"	pto	101.00	64.54	6,518.54
03.06.02	SALIDAS DE DESAGUE DE 3"	pto	16.00	69.59	1,113.44

ITEM	DESCRIPCION	Und	Metrado	Precio S/	Parcial S/
03.06.03	SALIDAS DE DESAGUE DE 4"	pto	60.00	71.95	4,317.00
03.06.04	REDES DE DERIVACION				26,494.74
03.06.04.01	TUBERIA DE PVC - CLASE PESADA DE 2"	m	223.75	13.06	2,926.65
03.06.04.02	TUBERIA DE PVC - CLASE PESADA DE 3"	m	83.05	18.96	1,574.63
03.06.04.03	TUBERIA DE PVC - CLASE PESADA DE 4"	m	276.69	26.36	7,293.55
03.06.04.04	TUBERIA DE PVC - CLASE LIVIANA DE 2"	m	24.98	11.13	2,737.76
03.06.04.05	SUMINISTRO E INST.ACESORIOS DE REDES DE DERIVACION	glb	1.00	5,790.95	5,790.95
03.06.04.06	UNION PARA JUNTA DE DILATACION				66.90
03.06.04.06.01	UNION PARA JUNTA DE DILATACION PARA TUB. DE 2" - DESAGUE	glb	1.00	26.38	26.38
03.06.04.06.02	UNION PARA JUNTA DE DILATACION PARA TUB. DE 4" - DESAGUE	glb	1.00	40.52	40.52
03.06.04.07	COLGADOR TIPO GOTA PARA TUB. DE 2"	und	77.00	37.90	2,918.30
03.06.04.08	COLGADOR TIPO GOTA PARA TUB. DE 3"	und	9.00	54.00	486.00
03.06.04.09	COLGADOR TIPO GOTA PARA TUB. DE 4"	und	50.00	54.00	2,700.00
03.06.05	REDES COLECTORES				3,739.45
03.06.05.01	EMPALME TIPO CONEXIÓN DOMICILIARIA 6"	und	1.00	152.99	152.99
03.06.05.02	EMPALME A BUZON CON CAIDA 2"	und	1.00	36.77	36.77
03.06.05.03	EMPALME A BUZON CON CAIDA 4"	und	1.00	63.01	63.01
03.06.05.04	EMPALME A BUZON CON CAIDA 6"	und	1.00	129.62	129.62
03.06.05.05	EMPALME A CAJA DE REGISTRO PROYECTADA	und	1.00	55.35	55.35
03.06.05.06	EMPALME A BUZON	und	3.00	80.42	241.26
03.06.05.07	EMPALME A RED EXISTENTE 4"	und	1.00	60.48	60.48
03.06.05.08	TUBERIA DE PVC - CLASE PESADA 4"	m	102.85	26.36	2,711.13
03.06.05.09	TUBERIA DE PVC - CLASE PESADA 6"	m	7.27	39.73	288.84
03.06.06	CAMARAS DE INSPECCION				16,042.25
03.06.06.01	PARA CAJAS DE REGISTRO				1,716.17
03.06.06.01.01	CAJA DE REGISTRO DE 0.30MX0.60M	und	7.00	171.01	1,197.07
03.06.06.01.02	CAJA DE REGISTRO DE 0.60MX0.60M	und	2.00	259.55	519.10
03.06.06.02	PARA BUZONES				7,831.50

03.06.06.02.01	BUZON TIPO I Ø INT.120m I/TARRAJEO INT.PROF.HASTA 2.00m	und	5.00	1,566.30	7,831.50
03.06.06.03	PARA TRAMPAS DE GRASA				6,494.58
03.06.06.03.01	MODULO DE DESINFECCION Y TRAMPA DE GRASA DE POLIPROPILENO GPM 15(44.40CM X 60 CM)	und	19.00	341.82	6,494.58
03.06.07	INSTALACIONES ESPECIALES - ESTACION DE BOMBEO DE AGUA RESIDUAL				29,091.99
03.06.07.01	EQUIPOS Y OTRAS INSTALACIONES				27,914.00
03.06.07.01.01	EQUIPO DE BOMBEO DE AGUAS RESIDUALE Q=2.61 l/s, ADT =4.70m, Pot=1.7Kw	glb	1.00	27,914.00	27,914.00
03.06.07.02	SUM.E INST.DE TUBERIA Y ACCESORIOS				805.99
03.06.07.02.01	SUM.E INTS. DE TUB. Y ACC. PVC C.10/R (EBAR)	glb	1.00	231.10	231.10
03.06.07.02.02	SUM.E INTS. DE TUB. Y ACC. F"G" 150 PSI/R (EBAR)	glb	1.00	118.05	118.05
03.06.07.02.03	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	und	2.00	92.20	184.40
03.06.07.02.04	VALVULA CHECK DE BRONCE 2"	und	2.00	136.22	272.44
03.06.07.03	OTROS				372.00
03.06.07.03.01	CONCRETO F'C=175 Kg/cm2 P/BLOQUES DE CONCRETO	m3	0.01	361.75	3.62
03.06.07.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO P/BLOQUES DE CONCRETO	m2	0.36	90.67	32.64
03.06.07.03.03	TAPA METALICA , PLANCHA DE FIERRO 3/16" 0.80x0.80m	und	1.00	264.11	264.11
03.06.07.03.04	TAPA DE CONCRETO CON MARCO DE FIERRO FUNDIDO D=0.60M	und	1.00	71.63	71.63
1	RED DE DATA				169,198.45
1.01	GABINETE METALICO				5,550.00
01.01.01	GABINETE METALICO	und	3.00	1,850.00	5,550.00
1.02	CAJAS DE PASES				827.02
01.02.01	CAJAS DE PASE DE 100 x 100 x 50 F"G"	pto	14.00	12.12	169.68
01.02.02	CAJAS DE PASE DE 150 x 150 x 100 F"G"	pto	3.00	17.92	53.76
01.02.03	CAJAS DE PASE DE 200 x 200 x 150 F"G"	pto	1.00	29.02	29.02
01.02.04	CAJAS DE PASE DE 300 x300 x 150 F"G"	pto	7.00	37.29	261.03
01.02.05	CAJAS DE PASE DE 400 x 400 x 150 F"G"	pto	7.00	44.79	313.53
1.03	SALIDA DE DATA				5,313.94
01.03.01	SALIDA DE DATA DE 100 x 100 50mm.	pto	55.00	39.64	2,180.20
01.03.02	SALIDA DE DATA EMPOTRADO EN PISO DE 100 x 100 50mm.	pto	58.00	54.03	3,133.74
1.04	SUMINISTRO e INSTALACION DE TUBERIAS PVC SAP				

ITEM	DESCRIPCION	Und	Metrado	Precio S/	Parcial S/
1.05	TUBERIA PVC - SAP ELECTRICA DE 25 mm	m	649.62	17.59	11,426.82
1.06	TUBERIA PVC - SAP ELECTRICA DE 50 mm	m	92.25	30.04	2,771.19
1.07	TUBERIA PVC - SAP ELECTRICA DE 80 mm	m	104.04	31.35	3,261.65
1.08	COLGADORES DE ACERO				2,550.00
01.08.01	COLGADORES DE F"G" CON ESPARRAGO DE 1/2" GALVANIZADO	und	30.00	85.00	2,550.00
1.09	SUMINISTRO Y COLOCACION DE EQUIPOS , CABLEADO (H y V), ACCESORIOS Y OTROS				137,497.83
01.09.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE EQUIPOS, CABLEAD HORIZ. Y VERT., ACCESORIOS Y OTROS PARA LA RED DE DATA VER PLANO DEL PROYECTO	glb	1.00	137,497.83	137,497.83
	COSTO DIRECTO				4,743,617.90

GASTOS GENERALES (10%)	474,361.79
UTILIDADES (10%)	474,361.79
SUBTOTAL	5,692,341.48
IMPUESTO GENERAL A LA VENTA (18%)	1,024,621.47
PRESUPUESTO TOTAL	6,716,962.95

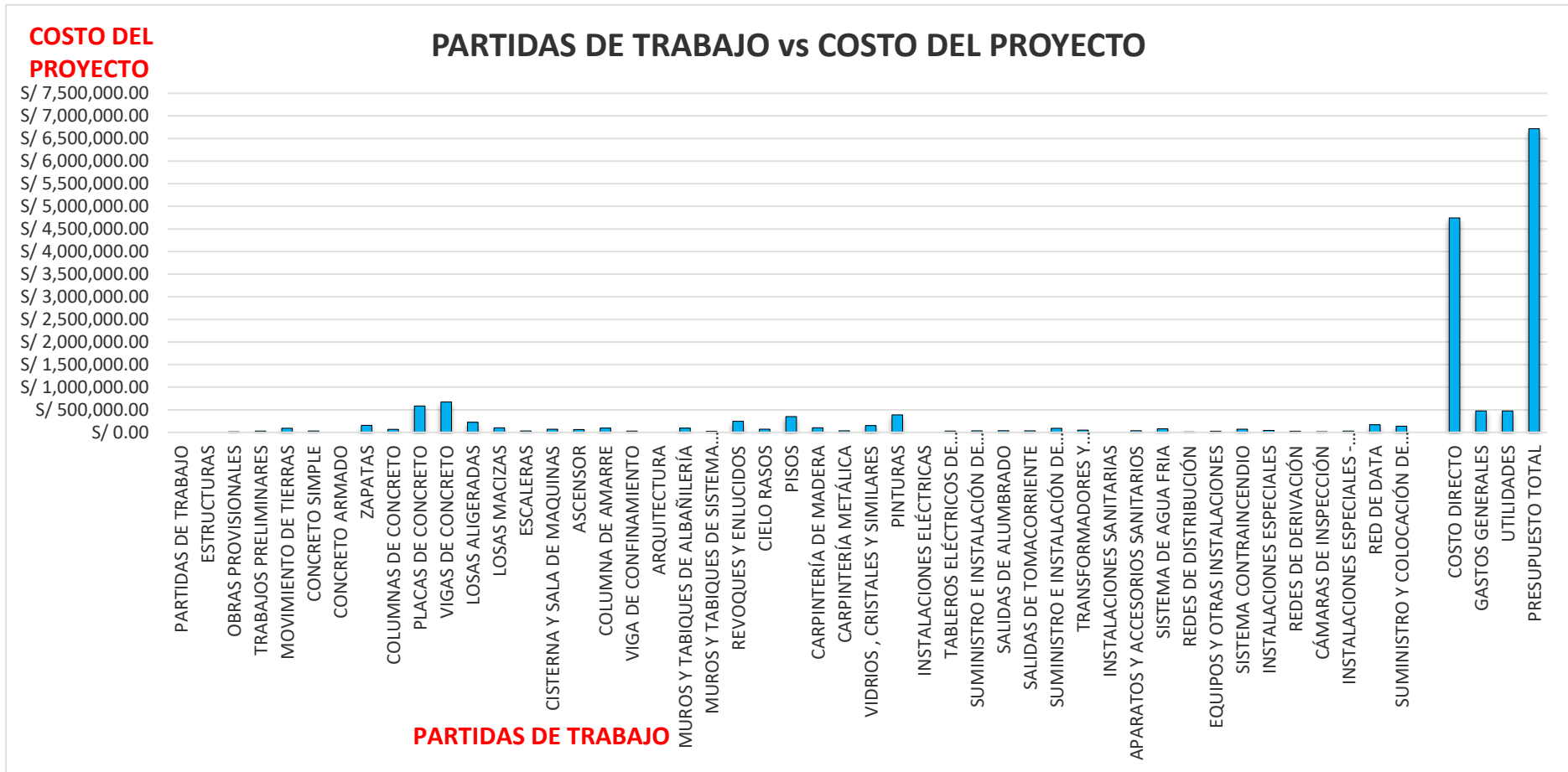


Figura 35: Presupuesto General del Mejoramiento de la Infraestructura del Pabellón de Laboratorios.



Figura 36: Resumen del Presupuesto Base para la Implementación y Mejoramiento de la Infraestructura del Pabellón de Servicios Académicos y Administrativos

El tercer objetivo se realizó mediante el análisis y diagnóstico de la situación actual respecto al nivel de exigencia del modelo educativo con la finalidad de contribuir con la implementación y mejoramiento del pabellón de servicios académicos y administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, puesto que esa información de análisis y diagnóstico recaudada, servirá para establecer parámetros claros de qué es lo que necesita la población estudiantil de esa casa de estudios en cuanto a implementación y mejoramiento del pabellón en cuestión, de manera que se pueda elaborar un proyecto importante e interesante que cubra dichas expectativas y requerimientos académicos y/o administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas. Al ser este un proyecto que al largo plazo beneficiará al país, y gracias a las charlas matutinas del profesional encargado que entre otras cosas concientizó de esta importante obra el enfoque de optimización continua de la formación técnico profesional del capital humano a nivel no solo teórico sino de recursos, todo el personal que participó en el proyecto así como los trabajadores obreros, estuvieron motivados a realizar sus labores con eficiencia, consiguiendo optimización de tiempos de trabajo en algunas partidas y por ende, holguras de tiempo para la culminación del proyecto, llegando a la meta y cumpliendo los objetivos trazados en un inicio por el equipo técnico.

La realización de este proyecto de implementación y mejoramiento el pabellón de servicios académicos y administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, permite a la empresa identificar nuevas oportunidades comerciales que nacerán a partir de la consecución exitosa del proyecto y darle continuidad de nuevos contratos, asimismo este trabajo permitió que a través de esta

empresa F&AT INGENIEROS CONTRATISTAS EIRL , vaya consolidando mis conocimientos teórico práctico, y teniendo el compromiso desde el inicio hasta la culminación del proyecto ; asimismo mediante el análisis de rendimientos se pueden detectar errores sistemáticos para futuros presupuestos y establecer nuevas tendencias para abordar mercados conocidos y/o nuevos, para ello es importante tener un cuadro claro entre las partidas trabajadas y el costos de cada una en el proyecto tal como se aprecia en la figura 37.

COSTO DEL PROYECTO

CUADRO DE RENDIMIENTO DEL PROYECTO

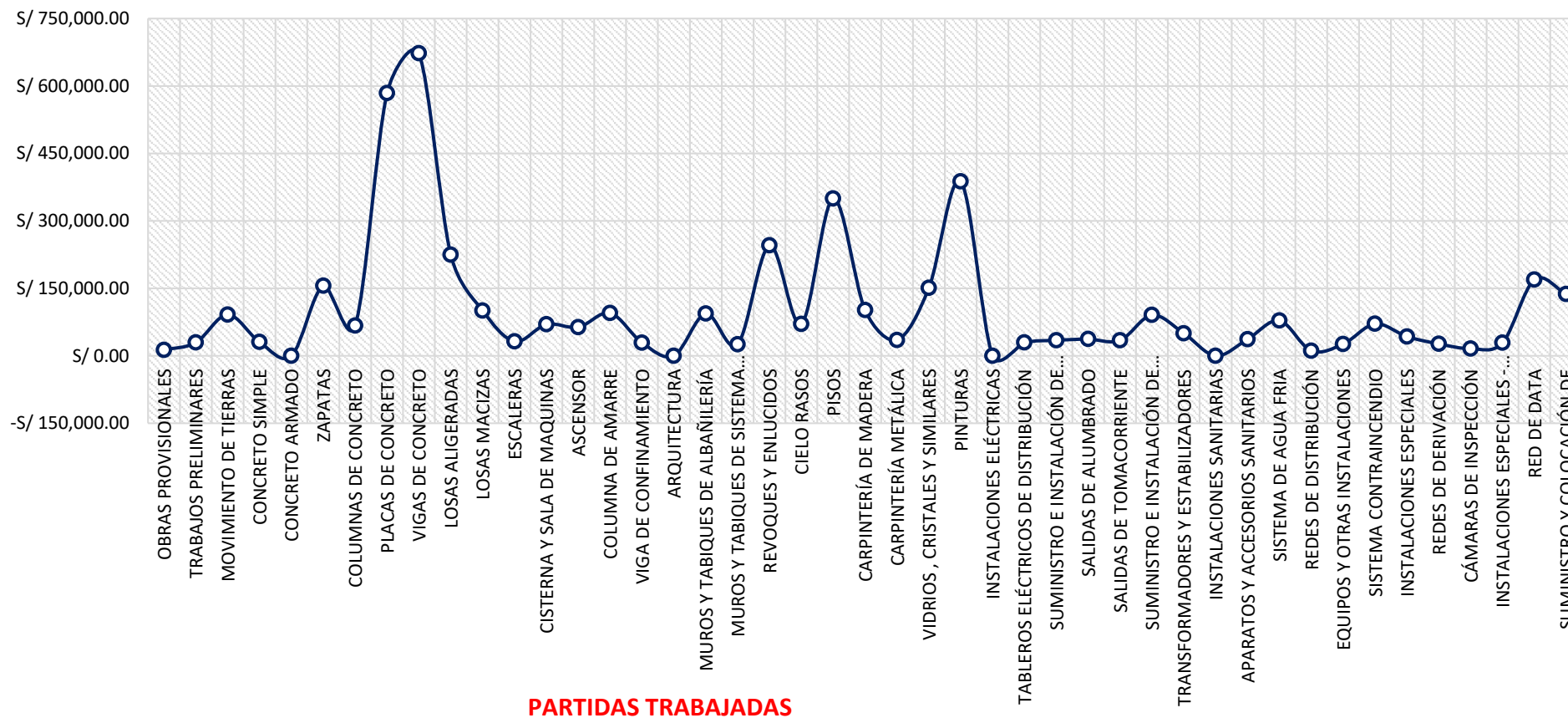


Figura 37: Rendimiento de cuadrilla para el avance de obra.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

De acuerdo a lo mencionado en el primer objetivo que fue el de analizar y diagnosticar la situación actual que presenta la infraestructura para contribuir con la implementación y mejoramiento de la infraestructura del Pabellón de Servicios Académicos y Administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima 2019, es factible concluir que es una alternativa apropiada también para otras universidades con similar realidad y/o características que la Universidad Nacional Mayor de San Marcos; apropiada alternativa puesto que contribuiría al desarrollo, optimización y/o potenciación de los recursos académicos y/o administrativos de la Facultad en cuestión y en consecuencia, optimización la calidad y nivel de exigencia brindado a los universitarios de esa casa de estudios.

Cabe mencionar que el hecho de delegar responsabilidades con asertividad, tuvo como consecuencia natural el compromiso e integración del personal, involucrando una variedad de aspectos referentes al estímulo y motivación necesarios que se vieron reflejados en la productividad de la obra. Se comprendió la importancia de mantenerse firmes en el camino de la mejora continua del capital humano y de un entorno que fomente la creatividad y la innovación, así como las relaciones interpersonales laborales profesionales entre los trabajadores. En consecuencia, se alcanzaron las metas trazadas en un inicio, cumpliendo las necesidades solicitadas y logrando la satisfacción del cliente.

Para el segundo objetivo de reconocer las adecuadas condiciones de ambientes universitarios según la norma técnica de infraestructura educativa permitió una optimización de recursos, reducción de tiempos y costos, gracias a un buen manejo a nivel de gestión de obra que abarcó desde planificación, seguimiento y control de

calidad, además de contar con personal y/o mano de obra calificado, logrando una mejora continua, haciendo uso de formatos de control, check list, inconformidades, y medidas correctivas inmediatas durante toda la ejecución de la obra.

Esta implementación y mejoramiento de la infraestructura del pabellón de servicios académicos y administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de san Marcos es una obra de gran importancia, ya que además de servir como modelo para obras de similar envergadura , y de cumplir su función estructural correctamente , garantizando seguridad y eficiente desempeño ante la vulnerabilidad sísmica, contribuye considerablemente con el desarrollo tecnológico del país pues se están dando mejores recursos y/o condiciones administrativas, formativas y/o investigativas a los estudiantes durante la etapa de su formación técnico profesional , potenciando el capital humano a nivel técnico profesional de esa casa de estudio.

Por último, para el tercer objetivo en el que se realizó mediante el análisis y diagnóstico de la situación actual respecto al nivel de exigencia del modelo educativo con la finalidad de contribuir con la implementación y mejoramiento del pabellón de servicios académicos y administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, se permitió que en cuanto al aspecto profesional quedo satisfecho al haber participado junto al equipo de trabajo en la ejecución de una obra de gran importancia como esta porque estamos contribuyendo al desarrollo del país y estoy seguro, servirá de precedente para futuras construcciones.

El presupuesto para la ejecución de un proyecto es lo más importante, así como también la evaluación de materiales a utilizar los cuales deben brindar seguridad, confianza y durabilidad, la mano de obra calificada también es muy importante para así

poder optimizar los tiempos en el rendimiento de las partidas y lograr la culminación en los plazos establecidos. Las ventajas que presenta este proyecto a nivel académico y administrativo son de gran valor y cubrirán los requerimientos solicitados, gracias a la oportuna supervisión al momento de su ejecución, muy importante porque así garantizara que se respetaron las normas y especificaciones técnicas señaladas en donde la eficiencia y eficacia logran la conformidad del cliente.

Lecciones aprendidas

- Una de las lecciones aprendidas es reconocer el eficiente proceso del proyecto. Antes de inicio de obra se debe ver los planos de topografía y el estudio de suelo así mismo los planos de toda la especialidades como arquitectura, estructura, instalación sanitarias, y instalación eléctricas para su adecuada ejecución de la obra,
- Debido al conocimiento práctico realicé actividades de trazo y replanteo, interpretación de planos, armado de columnas, toma de muestreo de concreto, así como también el traslado de las probetas al laboratorio para que sean sometidas a ensayo.
- Otra lección aprendida es reconocer el REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES A-40 para la adecuada ejecución de obras de EDUCACION, así como se tuvo en consideración es este proyecto de implementación y mejoramiento de la infraestructura del pabellón de servicios académicos y administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de san Marcos

CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES

Como recomendación para el primer objetivo que fue el de analizar y diagnosticar la situación actual que presenta la infraestructura para contribuir con la implementación y mejoramiento de la infraestructura del Pabellón de Servicios Académicos y Administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima 2019, es importante proponer como alternativa este proyecto a las universidades públicas del país, que lo requieran, considerando que brindará una formación universitaria potenciada con más recursos, y esto en beneficio de los estudiantes, futuro capital humano de nuestro país.

Asimismo para el segundo objetivo de reconocer las adecuadas condiciones de ambientes universitarios según la norma técnica de infraestructura educativa, es importante realizar sistemas de mejoramiento que permitan estar a la vanguardia como sociedad de la innovación tecnológica de materiales, productos, herramientas y equipos para la realización de proyectos de construcción integral que ofrezca las soluciones más adecuadas del mercado, a su vez que brinden seguridad y confianza ante la vulnerabilidad sísmica.

Por último, para el tercer objetivo en el que se realizó mediante el análisis y diagnóstico de la situación actual respecto al nivel de exigencia del modelo educativo con la finalidad de contribuir con la implementación y mejoramiento del pabellón de servicios académicos y administrativos de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, es básico normalizar secuencias, que oriente y cambien la forma y mentalidad de inversión y construcción en el sector de universidades públicas, enfocando realmente los recursos en materializar un excelente proyecto, que perdure con el tiempo, en un escenario de sostenibilidad, a través de

materiales, procedimientos y tecnología, contando con la participación de las autoridades que estén interesados en la ejecución de proyectos que faciliten la construcción sostenible desde su concepción hasta su operación.

Fomentar la capacitación continua en la industria de la construcción de todos los que participan en procesos constructivos desde obreros, técnicos, profesionales, promotores, inversionistas y la comunidad con la proyección de motivarlos a que pongan sus conocimientos al servicio, desarrollo y bienestar del país.

Promover sistemas constructivos que aporten al progreso económico y social del país y las regiones mediante la generación de fuentes de trabajo directo o indirecto, inyección de capital y desarrollo del sector educativo en todos sus niveles.

Se recomienda que para el diseño de este proyecto de edificación se debe considerar todos los estudios básicos y necesarios, ya que cada zona son distintas.

Se recomienda gestionar el financiamiento para su pronta ejecución así mejorar los servicios de educación de la zona.

Si se ve algunas observaciones en obra, estas deberán de estar en el marco legal, no se acepta observaciones cualitativas, por ejemplo, me parece, creo, puede ser, ya que estas no se consideran términos relativos de la ingeniería. De existir observaciones el evaluador esta necesario a realizar modelos matemáticos para justificar los valores cuantitativos de su observación. Se debe coordinar con la supervisión y el proyectista para resolver la observación del expediente técnico

REFERENCIAS

Cabezas Almeida, J. D. (2016). Evaluación de la vulnerabilidad sísmica del edificio de la Facultad de Comunicación Social, de la Universidad Central del Ecuador, utilizando la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC-SE-RE, 2015) (*Bachelor's thesis, Quito: UCE*).

Venemedia comunicaciones C. A. (2019). *Definición de Industria de Construcción*.

Recuperado de: <http://conceptodefinicion.de/industria-de-construccion/>

Campos, J & Sarmiento, J. (2014). *Diseño definitivo de la infraestructura educativa pública N°10005 "Santa Rosa de Lima" – Localidad y distrito de Pimentel*. (Tesis de pregrado). Universidad Señor de Sipán, Lambayeque, Perú.

Dozzi, S., Abourizk, S. (1993). *Productivity in Construction*. Canadá: NRC Construction.

Recuperado de: <http://web.mit.edu/parmstr/Public/NRCan/nrcc37001.pdf>

Long, D., Arroyo, P. (2018). Language, Moods, and Improving Project Performance.

Presentado en 26th *Annual Conference of the International Group for Lean Construction*. Chennai, India.

Medina, J & Viamonte, A. (2016). *Análisis y diseño estructural de la institución educativa Juana Cervantes de Bolognesi – Arequipa*. (tesis de pregrado). Universidad Católica de Santa María, Arequipa, Perú.

Carrera, W. (2016). *Aplicación de una metodología moderna para el desarrollo y construcción de un centro educativo emblemático* (Tesis de Pregrado), Universidad Nacional Federico Villarreal, Lima, Perú. Andina Agencia Peruana de Noticias. (2017). *Lima arrastra preocupante silencio sísmico*. Obtenido de Andina Agencia Peruana de Noticias.

Brioso, Xavier, “Material de la Diplomatura de Gestión del Proyectos de Construcción”, Pontificia Universidad Católica del Perú, 2014.

Dialnet. (2016). Obtenido de La evolucion de los sistemas constructivos:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=154323>

Sismo Building Technology. (7 de diciembre de 2017). *Building Tecnology Spain*. Obtenido de <https://amiacasa.com/que-es-el-eps-y-cuales-son-sus-ventajas/>

Moran Bermúdez, L. and Quispe Corimanya, H. (2018). *Estudio de la productividad en la partida de estructuras 1°-3° piso, de la construcción del edificio multifamiliar residencial Heredia en la Ciudad de Trujillo*. [online] Repositorio.upao.edu.pe. Recuperado de: <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/639> Condori, C. (2017). *Evaluacion y propuesta de un plan de aseguramiento de la calidad en las empresas constructoras de edificaciones en la region Puno, 2016*. Universidad Nacional del Altiplano - Puno.

Invima, D. (2018). Procedimiento de acciones correctivas, preventivas y de optimizacion.

Morales, A. (2015). Planificación de la calidad y gestión de procesos.

Soto, S. (2019). *Desarrollo de una estrategia de prevencion de no conformidades criticas para la ejecucion de proyectos de edificaciones*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. 2016. Publicaciones. REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES.SENSICO. [En línea] 22 de 08 de 2016. [Citado el: 22 de 08 de 2016.]

Tapia Rosales, GA. 2014. Diseño sismo resistente de edificios con muros estructurales, periodos de retorno variables y el impacto en los costos de construcción, considerando el diseño de conexión viga- muro. Universidad san Francisco de Quito. [En línea] 14 de 10 de 2014.[Citado el: 02 de 03 de 2016.]

Aguilar velez, R. y Astorga Mendizabal, MA. 2012. Evaluación del riesgo sísmico de edificaciones. Repositorio digital de tesis pucp. [En línea] 09 de 05 de 2012. [Citado el: 02 de 10 de 2015.]

<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1332/>

ASTORGAMARIA_Y_AGUILAR_RAFAEL_RIESGO_SISMICO_EDIFICACIONES_EDUCATIVAS.pdf sequence=1&isAllowed.

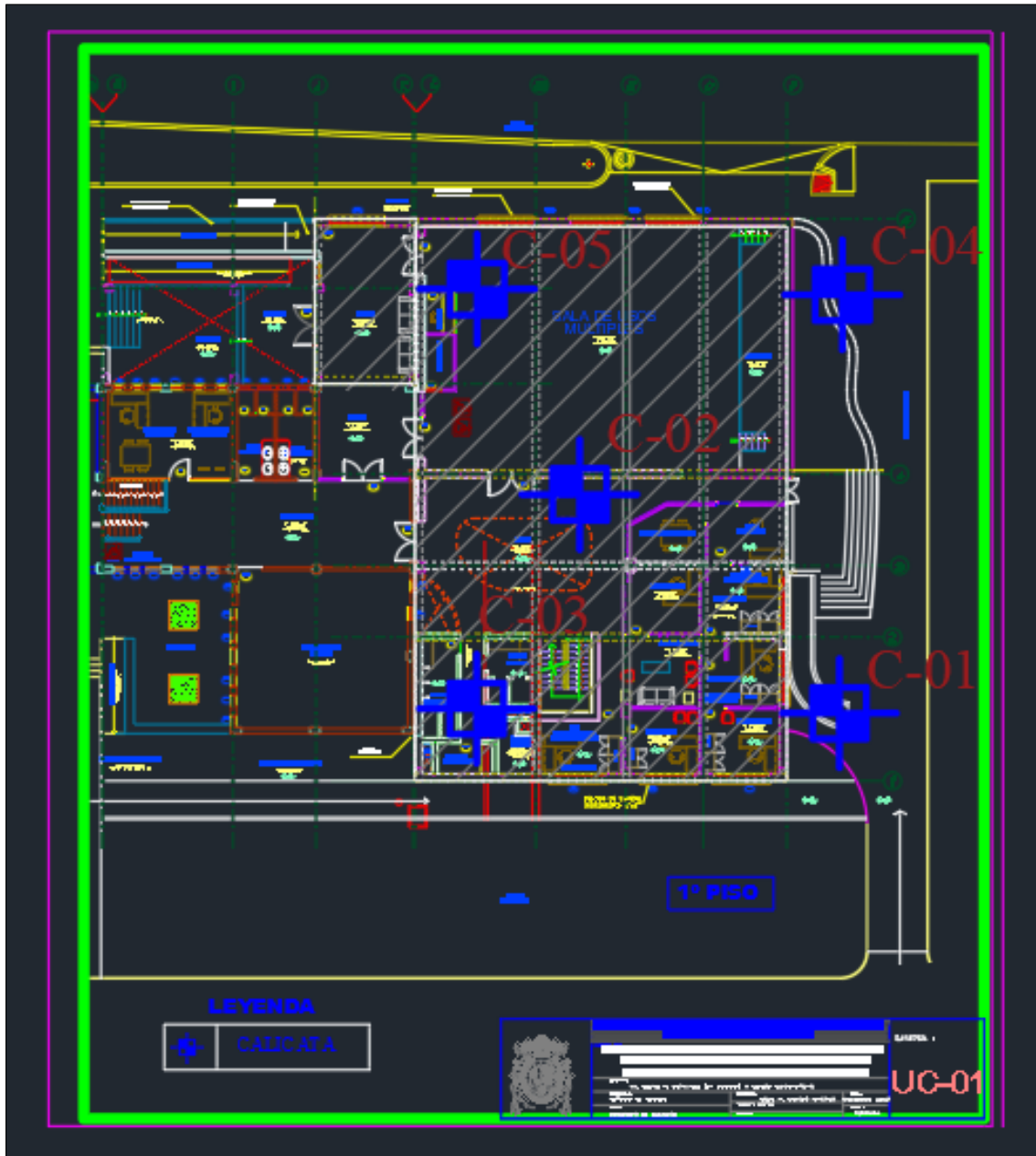
Barreto, O & Mercado, J. (2016). Análisis de la influencia de una modelación con resortes vs una modelación con zapatas empotradas, en los costos para un edificio de diez pisos y regular en planta. (Tesis de pregrado). Universidad de Cartagena, Bolívar, Colombia.

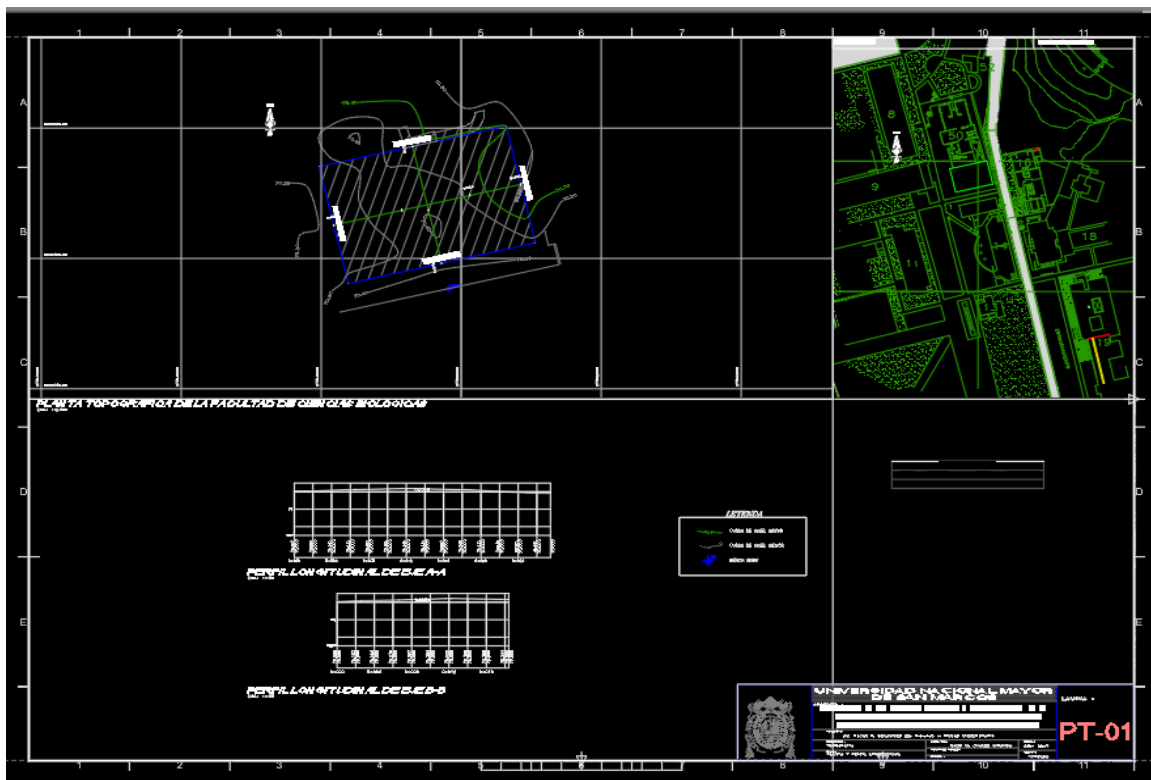
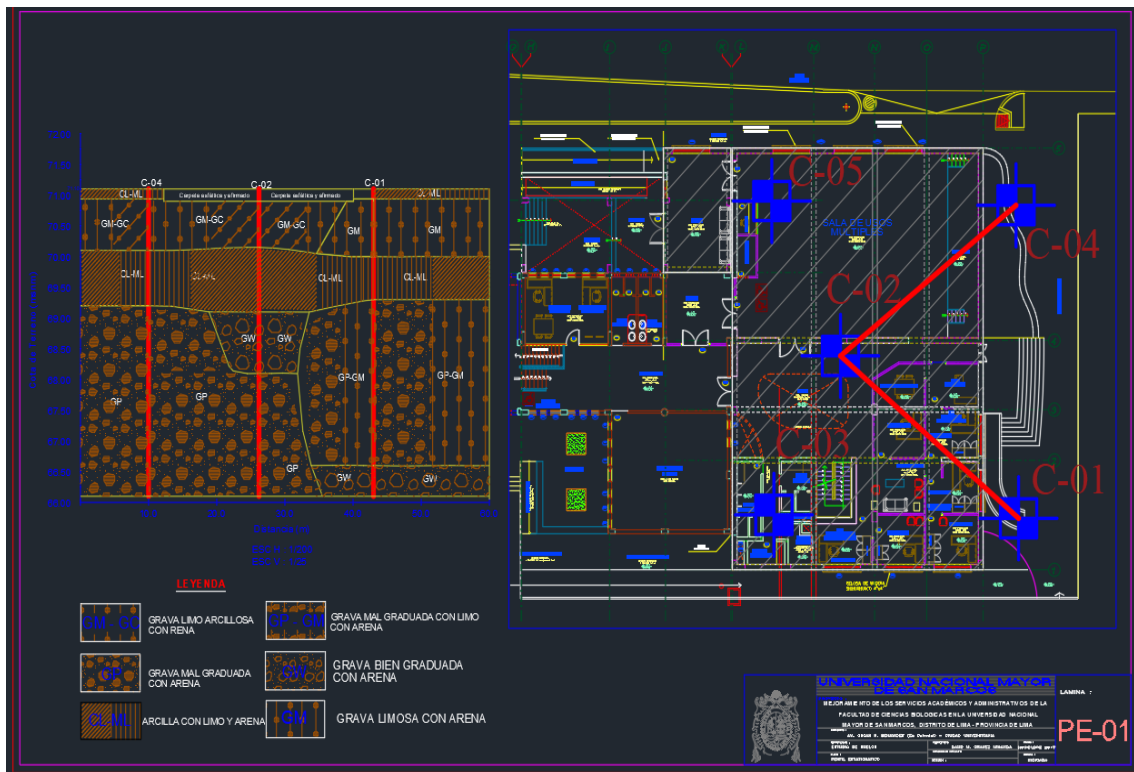
Borja, M. (2012). *Metodología de la investigación científica para ingenieros*. Recuperado de <https://es.scribd.com/document/298864265/Metodologia-de-La-Investigacion-Para-Ingenieros>

Díaz Rosabal, E. M., Gorgoso Vázquez, A. E., Díaz Vidal, J. M., Santiesteban Reyes, D. C. (2017). Las TIC y la gestión del conocimiento. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información (RITI)*, 5 (10), 27- 34. Recuperado de: <http://www.riti.es/ojs2018/inicio/index.php/riti/article/view/>

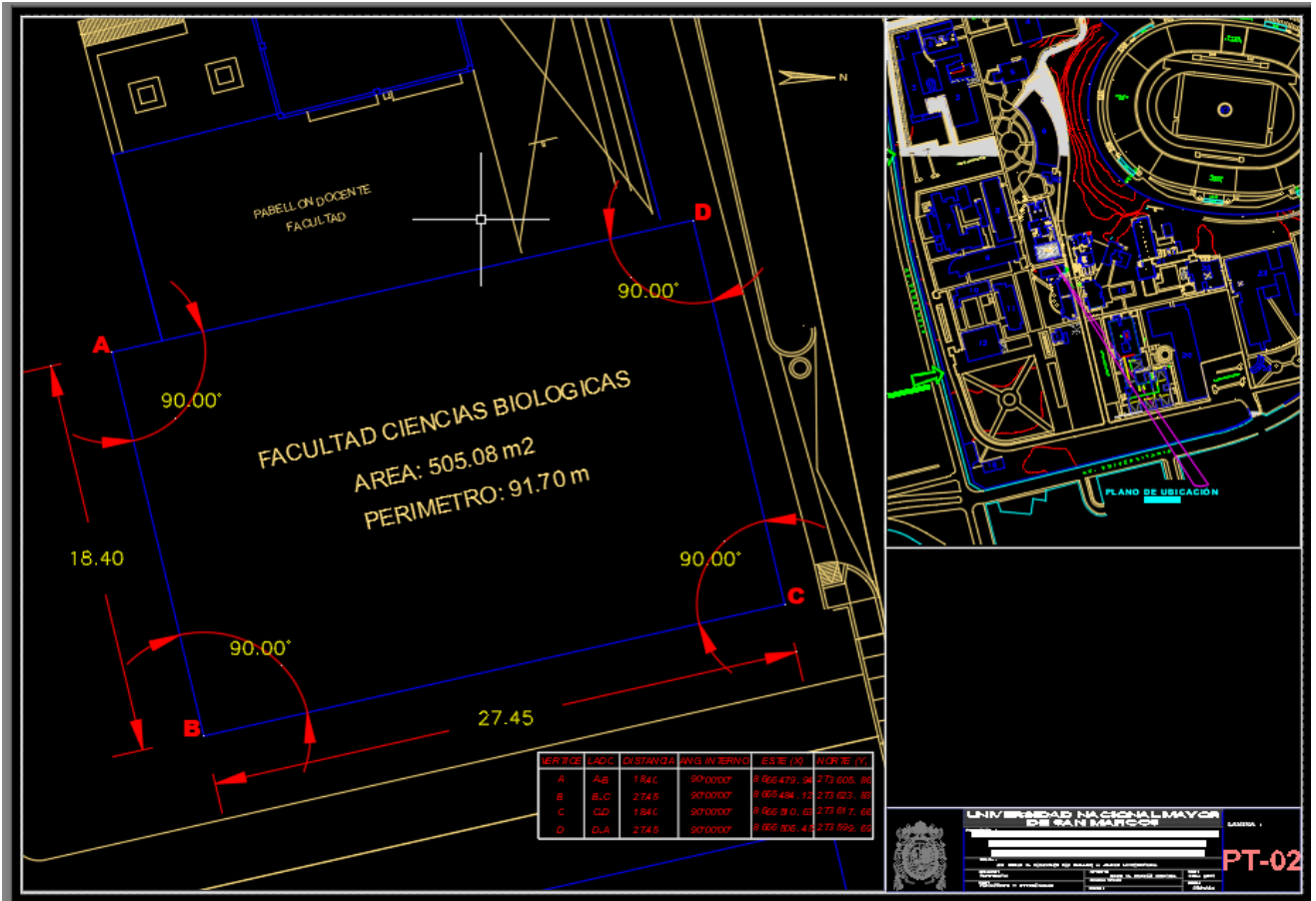
ANEXOS

Anexo 1. Plano de calicatas





Anexo 2. Plano topográfico



Anexo 3. Estudio de suelos



DAUD MIKI CHAVEZ MIRANDA
INGENIERO CIVIL – CONSULTOR
CIP: 88149 REGISTRO CONSULTOR C: 6442

INFORME GEOTECNICO

FINES DE CIMENTACION

PROYECTO:

**MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS ACADÉMICOS Y
ADMINISTRATIVOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
BIOLÓGICAS EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL
MAYOR DE SAN MARCOS, DISTRITO DE LIMA -
PROVINCIA DE LIMA DEPARTAMENTO DE LIMA**

SOLICITA:

**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE
SAN MARCOS**

UBICACIÓN:

DISTRITO : LIMA

PROVINCIA : LIMA

REGISTRO : LIMA



DAUD MIKI CHAVEZ MIRANDA
INGENIERO CIVIL – CONSULTOR
CIP: 88149 REGISTRO CONSULTOR C: 6442

1.0 GENERALIDADES

1.1 Objeto del Estudio

El presente informe tiene por objeto determinar las propiedades físico - mecánicas y químicas del subsuelo del área de estudio, para el proyecto “MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS ACADÉMICOS Y ADMINISTRATIVOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS, DISTRITO DE LIMA - PROVINCIA DE LIMA, DEPARTAMENTO DE LIMA”. El estudio fue realizado por medio de trabajos de exploración de campo y ensayos de laboratorio, necesarios para definir el perfil estratigráfico del área en estudio, sus propiedades de esfuerzo y deformación, proporcionándose las condiciones mínimas de cimentación, indicándose tipo y profundidad de los cimientos, capacidad portante, análisis de asentamiento y recomendaciones necesarias.

Para alcanzar el objetivo principal, previamente se requiere lograr los siguientes objetivos secundarios:

- * Elaboración de un estudio geológico superficial de la zona, que sirva de marco para las investigaciones geotécnicas.
- * Realización de los ensayos estándares de laboratorio de mecánica de suelos y ensayos especiales.
- * Interpretación de los resultados de las investigaciones geotécnicas de campo y los ensayos de laboratorio.
- * Elaboración de los perfiles geotécnicos del área del estudio.
- * Elaboración de las recomendaciones técnicas de cimentación y diseño estructural.

1.2 Ubicación del área en Estudio

El terreno en estudio se localiza en facultad de ciencias biológicas en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Distrito de Lima, Provincia de Lima, Región Lima.

El estudio de suelos se ha realizado para una edificación estructurada bajo un sistema a porticado, que contara con un semi-sotano más cuatro niveles y azotea.



DAUD MIKI CHAVEZ MIRANDA
INGENIERO CIVIL – CONSULTOR
CIP: 88149 REGISTRO CONSULTOR C: 6442

2.0 GEOLOGIA DEL AREA DE ESTUDIO

2.1 Geomorfología

El área en estudio y sus alrededores están enmarcados dentro de las siguientes unidades geomorfológicas:

a) Planicies Costaneras y Conos Deyectivos

Es la zona comprendida entre el borde litoral y las estribaciones de la Cordillera Occidental constituida por una faja angosta de territorio paralela a la línea de costa, adquiriendo mayor amplitud en los valles Chillón y Rimac.

Constituyen amplias superficies cubiertas por gravas y arenas provenientes del transporte y sedimentación de los ríos Rimac y Lurin y por arena proveniente del acarreo eólico desde las playas, por vientos que corren con dirección SO a NE.

Una de estas planicies constituye el cono aluvial del río Rimac, donde se asienta la ciudad de Lima, lo que fue una depresión, ahora rellena por gravas, arenas y arcillas formando un potente apilamiento, cuyo grosor completo se desconoce. Esta llanura aluvial se continúa al Sur con el cono aluvial del río Lurin interdigitándose sus depósitos por debajo de la cobertura eólica (al Sur de Villa y San Juan). Al Norte la planicie aluvial del Rimac se continúa con la del río Chillón, la cual se interdigita con las arenas de las pampas de Piedras Gordas y Ancón. Más al Norte, pasando los cerros de arena de Pasamayo, se tiene el cono aluvial del río Chancay con una gran amplitud teniendo la señal cerro Macatón a manera de Cerro testigo.

2.2 Geología Local

En el área de estudio y sus alrededores, se han reconocido la siguiente unidad estratigráfica:

a) Cuaternario

Depósitos aluviales (Q-al): Estos depósitos están restringidos a franjas estrechas a ambos márgenes del río Rimac. Al Norte de Lima son observables desde la altura de Puente Piedra, extremo Sur de Carabaylo, aguas abajo hasta la garganta Márquez conformando las terrazas del mismo nombre estando constituidos predominantemente de material grueso compuesto de cantos y gravas sub-redondeadas en matriz arenosa, con materiales finos en forma subordinada y en niveles más profundos. Los depósitos más jóvenes incluidos dentro de estos aluviales recientes son materiales que se encuentran en el lecho actual de los ríos, los que en áreas planas y bajas de los valles pueden alcanzar amplitud como la que se observa en la desembocadura del río Rimac y el río Lurin; así como al Sur-este de Carabaylo y en las proximidades de la garganta Márquez. Los materiales constituyentes son principalmente cantos y gravas subredondeadas con buena selección en algunos casos de matriz arenosa; se los puede considerar como depósitos fluvioaluviales; generalmente ofrecen condiciones desfavorables para la agricultura por ser muy pedregosos.



DAUD MIKI CHAVEZ MIRANDA
INGENIERO CIVIL – CONSULTOR
CIP: 88149 REGISTRO CONSULTOR C: 6442

3.0 INVESTIGACIONES GEOTECNICAS DE CAMPO Y LABORATORIO

3.1 Prospecciones de campo

3.1.1 Calicatas

Con la finalidad de definir el perfil estratigráfico, se realizaron 05 calicatas de 5.00m de profundidad.

CALICATA	PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREATICO (m)
C-01	5.00	N.R.
C-02	5.00	N.R.
C-03	5.00	N.R.
C-04	5.00	N.R.
C-05	5.00	N.R.

3.1.2 Muestreo Disturbado

Se tomaron muestras disturbadas de cada uno de los tipos de suelos encontrados, en cantidad suficiente como para realizar los ensayos de clasificación e identificación de suelos.

3.1.3 Registro de Excavaciones

Paralelamente al avance de las excavaciones de las calicatas, se realizó el registro de excavación vía clasificación manual visual según ASTM D2488, descubriéndose las principales características de los suelos encontrados tales como: espesor, tipo de suelo, color, plasticidad, humedad, compacidad, etc.

Ver Anexo I (Registro de excavaciones).

3.2 Ensayos de Laboratorio

Los ensayos se realizaron según normas:

➤ Ensayos estándares de laboratorio de mecánica de suelos:

- 25, Análisis Granulométrico SUCS (ASTM-D-422)
- 25, Límite líquido (ASTM D-4318)
- 25, Límite plástico (ASTM D-4318)
- 25, Contenido de humedad (ASTM-D-216)

➤ Ensayos especiales:

- 04, Ensayos de corte directo (ASTM D-3080)



DAUD MIKI CHAVEZ MIRANDA
INGENIERO CIVIL – CONSULTOR
CIP: 88149 REGISTRO CONSULTOR C: 6442

► Ensayos químicos del suelo

- 01, Contenido de Sulfatos (AASHTO - T- 290)
- 01, Contenido de Cloruros (AASHTO - T- 291)
- 01, Contenido de Sales Solubles Totales (USBR E-8)
- 01, pH (ASTM D4972)

Ver Anexo II (Resultados de ensayos de laboratorio)

3.3 Clasificación de Suelos

Los suelos han sido clasificados de acuerdo al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS – ASTM D-2487), para ello se hizo uso del programa **Clas y Clasif**.

CALICATA	C-01					
Profundidad (m)	0.20-0.30	0.30-1.10	1.10-1.30	1.30-1.40	1.40-1.50	1.50-1.60
Muestra	NO-01	NO-02	NO-03	NO-04	NO-05	NO-06
% Grava (No.4 < Diam < 3")	11.51	51.98	21.58	66.01	70.78	86.14
% Arena (No.200 < Diam < No.4)	11.26	20.77	27.24	26.20	7.00	26.91
% Finos (Diam < No.200)	5.12	21.28	34.20	6.78	6.22	2.92
Límite Líquido (%)	24.29	-	21.97	-	-	-
Límite Plástico (%)	11.21	NP	36.09	NP	NP	NP
Índice Plasticidad (%)	6.18	NP	5.90	NP	NP	NP
Contenido de Humedad (%)	0.84	1.96	2.52	5.97	2.87	4.59
Clasificación SUCS	CU-SL	US	CU-SL	GP-GS	GP-GS	US
Descripción del suelo	Areña Limo con Arena	Grava Limo y con Arena	Areña Limo con Arena	Grava y Limo con Arena y Arena	Grava y Limo y con Arena	Grava y Limo y con Arena

CALICATA	C-02			
Profundidad (m)	0.20-0.30	0.30-2.00	2.00-3.00	3.00-6.00
Muestra	NO-01	NO-02	NO-03	NO-04
% Grava (No.4 < Diam < 3")	45.58	13.90	96.78	92.18
% Arena (No.200 < Diam < No.4)	16.30	26.47	26.28	26.18
% Finos (Diam < No.200)	45.47	58.84	4.98	1.64
Límite Líquido (%)	11.08	22.87	-	-
Límite Plástico (%)	1.12	15.71	NP	NP
Índice Plasticidad (%)	4.94	6.36	NP	NP
Contenido de Humedad (%)	0.13	0.27	0.99	1.05
Clasificación SUCS	GM-GC	CU-SL	US	GP
Descripción del suelo	Grava y Limo y con Arena	Areña Limo con Arena	Grava y Limo con Arena	Grava y Limo con Arena



DAUD MIKI CHAVEZ MIRANDA
INGENIERO CIVIL – CONSULTOR
CIP: 88149 REGISTRO CONSULTOR C: 6442

CALICATA	C-03				
Profundidad (m)	0.20-0.30	0.30-1.00	1.00-3.00	3.00-4.50	4.50-5.00
Muestra	SP-01	SP-02	SP-03	SP-04	SP-05
% Grava (No.4 < Diam < 3")	21.38	10.38	32.64	65.26	76.96
% Arena (No.200 < Diam < No.4)	18.98	82.50	25.44	29.00	22.86
% Finos (Diam < No.200)	36.36	92.88	58.08	94.26	99.82
Límite Líquido (%)	16.26	24.26	-	-	-
Límite Plástico (%)	13.36	18.66	NP	NP	NP
Índice Plasticidad (%)	3.19	6.66	NP	NP	NP
Contenido de Humedad (%)	0.71	0.8	1.08	2.25	2.69
Clasificación SUCS	GM-GC	CU-ML	GP	GP-GM	GP
Descripción del suelo	Seca a Lento Arcilloso con Arena	ARCILLA Lento ARCILLOSA	Seca a Rápido Arcilloso con Arena	Seca a Muy Rápido Arcilloso y con Arena	Seca a Muy Rápido Arcilloso con con Arena

CALICATA	C-04					
Profundidad (m)	0.00-0.10	0.20-1.00	1.00-1.50	1.50-3.50	3.50-4.50	4.50-5.00
Muestra	SP-01	SP-02	SP-03	SP-04	SP-05	SP-06
% Grava (No.4 < Diam < 3")	14.49	33.86	12.77	32.08	21.07	32.45
% Arena (No.200 < Diam < No.4)	26.20	81.26	27.68	16.40	27.00	28.76
% Finos (Diam < No.200)	40.69	85.26	39.87	2.96	1.83	8.79
Límite Líquido (%)	22.25	12.36	25.40	-	-	-
Límite Plástico (%)	16.96	12.67	25.75	NP	NP	NP
Índice Plasticidad (%)	5.29	4.99	6.65	NP	NP	NP
Contenido de Humedad (%)	0.88	0.66	0.95	1.26	1.94	2.26
Clasificación SUCS	CU-ML	GM-GC	CU-ML	GP	GP	GP
Descripción del suelo	ARCILLA Lento ARCILLOSA con Arena	ARCILLA Lento ARCILLOSA con Arena	ARCILLA Lento ARCILLOSA con Arena	Seca a Muy Rápido Arcilloso con Arena	Seca a Muy Rápido Arcilloso con Arena	Seca a Muy Rápido Arcilloso con con Arena

CALICATA	C-05			
Profundidad (m)	0.20-0.30	0.30-1.00	1.00-1.30	4.20-5.00
Muestra	SP-01	SP-02	SP-03	SP-04
% Grava (No.4 < Diam < 3")	38.38	11.43	31.45	38.18
% Arena (No.200 < Diam < No.4)	25.98	27.90	39.44	28.93
% Finos (Diam < No.200)	36.30	60.66	6.11	1.86
Límite Líquido (%)	16.36	22.08	-	-
Límite Plástico (%)	13.17	16.74	NP	NP
Índice Plasticidad (%)	3.19	5.35	NP	NP
Contenido de Humedad (%)	0.66	0.26	2.90	1.07
Clasificación SUCS	GM-GC	CU-ML	GP-GM	GP
Descripción del suelo	Seca a Lento Arcilloso con Arena	ARCILLA Lento ARCILLOSA	Seca a Muy Rápido Arcilloso con Arena y Arena	Seca a Rápido Arcilloso con Arena



DAUD MIKI CHAVEZ MIRANDA
INGENIERO CIVIL – CONSULTOR
CIP: 88149 REGISTRO CONSULTOR C: 6442

4.0 DESCRIPCION DEL PERFIL ESTRATIGRAFICO

El área en estudio ha sido investigado a través de las siguientes calicatas: C-01, C-02, C-03, C-04 y C-05.

CALICATA C-01: El suelo está conformado por depósitos aluviales de la cuenca del río Rimac. De 0.00 a 1.80m de profundidad presencia de arcilla limo arenosa (CL-ML) y grava limosa con arena (GM), arenas y gravas subredondeadas, medianamente compacto, ligeramente húmedo de color beige claro y finos ligeramente plásticos. De 1.80m a 5.00m de profundidad presencia de grava mal graduada con arena y limos (GP-GM) y grava bien graduada con arena (GW), arenas y gravas subredondeadas, compacto, ligeramente húmedo de color beige oscuro y finos no plásticos. Asimismo presencia de bolonería de roca como un 25% y tamaño variable de bolonería de 4" a 10" de diámetro. No se registro la presencia de nivel freático.

CALICATA C-02: El suelo está conformado por depósitos aluviales de la cuenca del río Rimac. De 0.00 a 0.20m presencia de un falso piso, carpeta asfáltica y material afirmado, 0.20 a 2.00m de profundidad presencia de grava limo arcillosa con arena (GM-GC) y arcilla limo arenosa (CL-ML), con arena y gravas subredondeadas, compacto, seco de color beige claro y finos no plásticos a ligeramente plásticos. De 2.00m a 5.00m de profundidad presencia de grava mal graduada con arena (GP) y grava bien graduada con arena (GW), arenas y gravas subredondeadas, compacto, ligeramente húmedo de color beige a beige oscuro de finos no plásticos. Asimismo presencia de bolonería de roca como un 25% y tamaño variable de bolonería de 4" a 12" de diámetro. No se registro la presencia de nivel freático.

CALICATA C-03: El suelo está conformado por depósitos aluviales de la cuenca del río Rimac. De 0.00 a 0.22m presencia de una carpeta asfáltica y material afirmado, 0.22 a 1.80m de profundidad presencia de grava limo arcillosa con arena (GM-GC) y arcilla limo arenosa (CL-ML), con arena y gravas subredondeadas, compacto, seco de color beige claro y finos ligeramente plásticos. De 1.80m a 5.00m de profundidad presencia de grava mal graduada con arena (GP) y grava mal graduada con limo y arena (GP-GM), compacto, ligeramente húmedo de color beige claro y finos no plásticos. Asimismo presencia de bolonería de roca como un 30% y tamaño variable de bolonería de 4" a 12" de diámetro. No se registro la presencia de nivel freático.

CALICATA C-04: El suelo está conformado por depósitos aluviales de la cuenca del río Rimac. De 0.00 a 1.90m de profundidad presencia de arcilla limo arenosa (CL-ML) y grava limo arcillosa con arena (GM-GC), arenas y gravas subredondeadas, medianamente compacto a compacta, seco de color beige y finos no plásticos a ligeramente plásticos. De 1.90m a 5.00m de profundidad presencia de grava mal graduada con arena (GP), arenas y gravas subredondeadas, compacto, ligeramente húmedo de color beige oscuro y finos no plásticos. Asimismo presencia de bolonería de roca como un 20% y tamaño variable de bolonería de 4" a 10" de diámetro. No se registro la presencia de nivel freático.



DAUD MIKI CHAVEZ MIRANDA
INGENIERO CIVIL – CONSULTOR
CIP: 68149 REGISTRO CONSULTOR C: 6442

CALICATA C-05: El suelo está conformado por depósitos aluviales de la cuenca del río Rimac. De 0.00 a 0.20m presencia de una carpeta asfáltica y material afirmado, 0.20 a 1.90m de profundidad presencia de grava limo arcillosa con arena (GM-GC) y arcilla limo arenosa (CL-ML), con arena y gravas subredondeadas, compacto seco de color beige claro y finos no plásticos a ligeramente plásticos. De 1.90m a 5.00m de profundidad presencia de grava mal graduada con arena y limos (GP-GM) y grava bien graduada con arena (GW), arenas y gravas subredondeadas, medianamente compacto a compacto, ligeramente húmedo de color beige oscuro a gris de finos no plásticos. Asimismo, presencia de bolonería de roca como un 20% y tamaño variable de bolonería de 4" a 10" de diámetro. No se registró la presencia de nivel freático.

5.0 ANALISIS DE CIMENTACION

El estudio de suelos se ha realizado para una edificación estructurada bajo un sistema a porticado, que contara con un ~~semi~~ sótano ~~mas~~ cuatro niveles y azotea.

5.1 Tipo y Profundidad de los Cimientos

De acuerdo a los trabajos de campo, laboratorio y análisis correspondientes, se recomienda lo siguiente:

- **Columnas en pórticos principales:** Una profundidad de desplante de 1.50m medido desde el nivel piso terminado del ~~semi~~ sótano y cimentada a través de zapatas con vigas de cimentación armada.
- **Placas armadas y sostenimiento:** Una profundidad de desplante de 1.50m medido desde el nivel piso terminado del ~~semi~~ sótano y cimentada a través de zapatas continuas.
- **Muros de albañilería:** Una profundidad de desplante de 1.00m medido desde el nivel piso terminado del ~~semi~~ sótano y cimentada a través de cimiento continuos.
- **Pisos y veredas:** Se recomienda el corte y eliminación de todo el material de relleno no calificado existente en la superficie, luego realizar el perfilado y compactado de la ~~subrazante~~. El material extraído será remplazarlo por un material de relleno calificado (afirmado) A1-a (0) o A1-b (0) y con un CBR \geq 30%; compacto hasta obtener el 95% de MDS. Finalmente colocar un concreto con una resistencia a la compresión de $f'c=175\text{kg/cm}^2$ y un espesor mínimo de 10cm.



DAUD MIKI CHAVEZ MIRANDA
INGENIERO CIVIL – CONSULTOR
CIP: 68149 REGISTRO CONSULTOR C: 6442

5.2 Cálculo de la Capacidad Portante

Para el cálculo de la capacidad admisible, se ha utilizado la fórmula de Terzaghi y Peck (1967) con factores de carga dados por Vesic (1973). El análisis se realizó para una falla por corte general. Ver cuadro de resumen y hojas de cálculo.

$$q_{ult} = S_c \cdot c \cdot N_c + S_q \cdot \gamma \cdot D_f \cdot N_q + 0.5 \cdot S_\gamma \cdot \gamma \cdot B \cdot N_\gamma$$

$$q_{ad} = q_{ult} / F.S.$$

Donde:

- q_{ult} : Capacidad última de carga (Kg/cm^2)
- q_{ad} : Capacidad admisible de carga (Kg/cm^2)
- $F.S.$: Factor de seguridad
- γ : Peso específico total (kg/cm^3)
- B : Ancho de la zapata (m)
- D_f : Profundidad de cimentación (m)
- S_c, S_γ, S_q : Factores de forma
- N_c, N_q, N_γ : Factores de carga, en función de ϕ
- ϕ : Ángulo de fricción interna del suelo
- c' : Cohesión (kg/cm^2)

5.3 Análisis de Asentamiento

Para el análisis de asentamiento en suelos sin cohesión, se ha utilizado la relación dada por la teoría de la elasticidad (Lambe y Whitman), para un asentamiento máximo de 2.54cm. Ver cuadro de resumen y hojas de cálculo.

$$S = dq \cdot B(1-\nu^2) / E_s \cdot I_p$$

Donde:

- S = Asentamiento total (cm)
- dq = Presión de contacto (Ton/m²)
- B = Ancho de la cimentación (m)
- E_s = Módulo de elasticidad secante (Ton/m²)
- ν = Relación de Poisson (-)
- I_p = Factor de influencia que depende de la forma y rigidez de la cimentación (cm/m) (Bowles, 1977)

5.4 Aspectos Sísmicos

Según Norma E-030 el área de estudio se ubica en la zona 04, correspondiéndole un factor de zona $Z = 0.45$. Para el diseño sismorresistente se tiene los siguientes parámetros:

Factor de ampliación del suelo $S = 1.0$
 Periodo predominante T_p (s) = 0.4
 Periodo predominante T_1 (s) = 2.5

Activa



DAUD MIKI CHAVEZ MIRANDA
INGENIERO CIVIL – CONSULTOR
CIP: 88149 REGISTRO CONSULTOR C: 6442

5.5 Estructuras de Sostenimiento

En el proceso de excavación no se observaron problemas de inestabilidad en las paredes de las calicatas. Se ha observado la presencia de arcilla limo con arena (CL-ML), grava limo arcilloso con arena (GM-GC), gravas mal graduadas con arena (GP), gravas mal graduadas con limos (GP-GM) y gravas bien graduadas (GW), medianamente compacta a compacta a profundidad.

La edificación estará conformada por una estructura de concreto armado de 04 niveles mas una azotea y un ~~semi~~ sótano. Ante ello, la obra deberá tomar las precauciones debidas para proteger las paredes de las excavaciones en general, siendo necesario la proyección muros de sostenimiento.

Se recomienda emplear un valor del ángulo de fricción interna del suelo $\phi = 31^\circ$ en la zona de excavación.

El método simplificado propuesto por ~~Seed~~ y ~~Whitman~~ proporciona un valor adecuado que permite tomar en cuenta en el calculo de los empujes laterales el efecto de los sismos. De acuerdo a su investigación, el valor del coeficiente de empuje activo sísmico ~~K_{as}~~ puede calcularse como:

$$K_{as} = K_a + \frac{1}{4} K_h$$

Donde:

~~K_{as}~~ : Coeficiente de empuje activo en caso de sismo,

~~K_a~~ : Coeficiente de empuje activo estático,

~~k_h~~ : Coeficiente sísmico horizontal.

Por otro lado el coeficiente de empuje pasivo es menor en el caso sísmico que en el caso estático, ~~Prakash~~ y ~~Basavantha~~ indican que ~~K_{ps}~~, es 15% menor que el ~~K_p~~. Por lo tanto podemos asumir como regla práctica para muros de contención convencionales que:

$$K_{ps} = 0.85 K_p$$

Los valores recomendados para la evaluación de los empujes laterales son los siguientes:

NOMBRE	SIMBOLO	VALOR
Peso unitario	γ	1.95
Angulo de fricción interna	ϕ	31
Coeficiente activo estático	K_a	0.320
Coeficiente pasivo estático	K_p	3.124
Coeficiente activo dinámico	K_{as}	0.489
Coeficiente pasivo dinámico	K_{ps}	2.655



DAUD MIKI CHAVEZ MIRANDA
INGENIERO CIVIL – CONSULTOR
CIP: 88149 REGISTRO CONSULTOR C: 6442

5.6 Coeficiente de Balasto

La deformación de un suelo depende su coeficiente de compresibilidad, en el caso de los suelos granulares finos depende además de la historia de cargas del depósito de suelos y de su densidad relativa, los suelos no se comportan elásticamente su comportamiento es viscoelástico, por lo tanto un suelo real no tiene el comportamiento de un material elástico, sin embargo es práctica usual diseñar las plateas de cimentación modelando el suelo mediante una cama de resortes, por lo que de acuerdo a lo solicitado se presenta el valor del coeficiente de balasto k_s , el valor k_s se calcula a partir de la ecuación propuesta por Vesic (1961):

$$k_s = 0.65 \sqrt{\frac{E_p B^3}{E_s I_s}} \frac{E_s}{1 - \mu^2}$$

Donde:

k_s = coeficiente de balasto.

E_s = módulo de elasticidad del suelo

B = ancho de la cimentación

I = momento de inercia de la cimentación.

E_p = módulo de elasticidad del material de la cimentación

μ = coeficiente de Poisson

En el caso de cimentaciones de superficiales y dada la dificultad de determinar el módulo de elasticidad y el módulo de Poisson del material granular ubicado bajo la cimentación Bowles (1974). Se recomienda que para gravas mal graduadas con arena, compactas se tiene un coeficiente de balasto de:

$$k_s = 11 \text{ Kg/cm}^3$$

5.7 Problemas Especiales de Cimentación

5.7.1 Suelos Colapsables

El suelo de fundación estará cimentada sobre depósitos aluviales, conformado por gravas mal graduadas con arena (GP), gravas mal graduadas con limos (GP-GM) y gravas bien graduadas (GW), compacto y se descarta el cambio violento de volumen por la acción combinada o individual de las siguientes acciones:

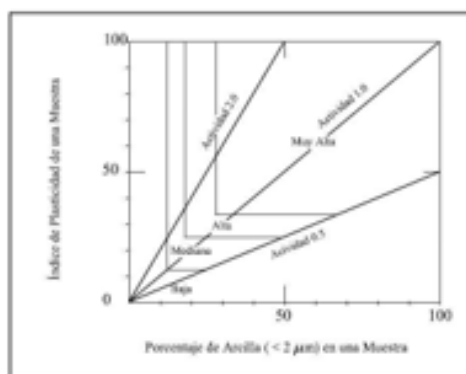
- Al ser sometidos a un incremento de carga o
- Al humedecerse o saturarse (no se registró la presencia de nivel freático)



DAUD MIKI CHAVEZ MIRANDA
INGENIERO CIVIL – CONSULTOR
CIP: 88149 REGISTRO CONSULTOR C: 6442

5.7.2 Suelos Expansivos

El suelo de fundación estará cimentada sobre depósitos aluviales, conformado por gravas mal graduadas con arena (GP), gravas mal graduadas con limos (GP-GM) y gravas bien graduadas (GW), compacto de finos no plásticos (no expansivo). Asimismo, en estratos superiores se ha verificado la presencia de gravas mal graduadas con limos, compactos de finos ligeramente plásticos. Con índice de plasticidad menor a 6.76% y un límite líquido < 50%. Por lo tanto, se descarta la presencia de suelos expansivos y como evidencia se tiene que las estructuras existentes en el perímetro, no han tenido problemas estructurales por deformaciones del suelo de fundación.



**TABLA 11
CLASIFICACIÓN DE SUELOS EXPANSIVOS**

Potencial de expansión E_p	Expansión en consolidómetro, bajo presión vertical de 7 kPa (0,07 kgf/cm ²)	Índice de plasticidad I_p	Porcentaje de partículas menores que dos micras
%	%	%	%
Muy alto	> 30	> 32	> 37
Alto	20 – 30	23 – 45	18 – 37
Medio	10 – 20	12 – 34	12 – 27
Bajo	< 10	< 20	< 17

Ref.: Earth Manual, U.S. Bureau of Reclamation (1998)

5.7.3 Licuación o Licuefacción de Suelos

Se descarta la presencia de suelos licuables, ya que no cumple con las siguientes condiciones:

- Debe estar constituido por arena fina, arena limosa, arena arcillosa, limo arenoso no plástico o grava empacada en una matriz constituida por alguno de los materiales anteriores.
- Debe encontrarse saturado o sumergido (presencia de nivel freático).



DAUD MIKI CHAVEZ MIRANDA
INGENIERO CIVIL – CONSULTOR
CIP: 88149 REGISTRO CONSULTOR C: 6442

6.0 ANALISIS QUIMICO

Del análisis químico a las muestras de suelos de las calicatas siguientes se tiene:

CALICATA	MUESTRA	PROFUNDIDAD (m)	ION CLORUROS (ppm)	ION SULFATOS (ppm)	SALES SOLUBLES TOTALES (ppm)	pH
C-04	M-03	1.90-3.50	92	755	3524	8.01

De estos resultados el suelo no será agresivo a las estructuras de concreto y acero expuestas al suelo. Se recomienda el uso de cemento Portland Tipo I.

Activa



7.0 CONCLUSIONES

Basándose en los trabajos de campo y ensayos de laboratorio realizados, así como al análisis efectuado, se puede concluir lo siguiente:

- El área en estudio se ubica en la planicie del cono aluvial del río Rimac, donde se asienta la ciudad de Lima, lo que fue una depresión, ahora rellenada por gravas, arenas y arcillas formando un potente apilamiento, cuyo grosor completo se desconoce. Esta llanura aluvial se continúa al Sur con el cono aluvial del río Lurin interdigitándose sus depósitos por debajo de la cobertura eólica (al Sur de Villa y San Juan). Al Norte la planicie aluvial del Rimac se continúa con la del río Chillón, la cual se interdigita con las arenas de las pampas de Piedras Gordas y Ancón. Más al Norte, pasando los cerros de arena de Pasamayo.
- De los trabajos de exploración de campo se tiene:

CALICATA C-01: El suelo está conformado por depósitos aluviales de la cuenca del río Rimac. De 0.00 a 1.80m de profundidad presencia de arcilla limo arenosa (CL-ML) y grava limosa con arena (GM), arenas y gravas subredondeadas, medianamente compacto, ligeramente húmedo de color beige claro y finos ligeramente plásticos. De 1.80m a 5.00m de profundidad presencia de grava mal graduada con arena y limos (GP-GM) y grava bien graduada con arena (GW), arenas y gravas subredondeadas, compacto, ligeramente húmedo de color beige oscuro y finos no plásticos. Asimismo presencia de bolonería de roca como un 25% y tamaño variable de bolonería de 4" a 10" de diámetro. No se registró la presencia de nivel freático.

CALICATA C-02: El suelo está conformado por depósitos aluviales de la cuenca del río Rimac. De 0.00 a 0.20m presencia de un falso piso, carpeta asfáltica y material afirmado, 0.20 a 2.00m de profundidad presencia de grava limo arcillosa con arena (GM-GC) y arcilla limo arenosa (CL-ML), con arena y gravas subredondeadas, compacto, seco de color beige claro y finos no plásticos a ligeramente plásticos. De 2.00m a 5.00m de profundidad presencia de grava mal graduada con arena (GP) y grava bien graduada con arena (GW), arenas y gravas subredondeadas, compacto, ligeramente húmedo de color beige a beige oscuro de finos no plásticos. Asimismo presencia de bolonería de roca como un 25% y tamaño variable de bolonería de 4" a 12" de diámetro. No se registró la presencia de nivel freático.

CALICATA C-03: El suelo está conformado por depósitos aluviales de la cuenca del río Rimac. De 0.00 a 0.22m presencia de una carpeta asfáltica y material afirmado, 0.22 a 1.80m de profundidad presencia de grava limo arcillosa con arena (GM-GC) y arcilla limo arenosa (CL-ML), con arena y gravas subredondeadas, compacto, seco de color beige claro y finos ligeramente plásticos. De 1.80m a 5.00m de profundidad presencia de grava mal graduada con arena (GP) y grava mal graduada con limo y arena (GP-GM), compacto, ligeramente húmedo de color beige claro y finos no plásticos. Asimismo presencia de bolonería de roca como un 30% y



DAUD MIKI CHAVEZ MIRANDA
INGENIERO CIVIL – CONSULTOR
CIP: 88149 REGISTRO CONSULTOR C: 6442

tamaño variable de bolonería de 4" a 12" de diámetro. No se registró la presencia de nivel freático.

CALICATA C-04: El suelo está conformado por depósitos aluviales de la cuenca del río Rimac. De 0.00 a 1.90m de profundidad presencia de arcilla limo arenosa (CL-ML) y grava limo arcillosa con arena (GM-GC), arenas y gravas subredondeadas, medianamente compacto a compacta, seco de color beige y finos no plásticos a ligeramente plásticos. De 1.90m a 5.00m de profundidad presencia de grava mal graduada con arena (GP), arenas y gravas subredondeadas, compacto, ligeramente húmedo de color beige oscuro y finos no plásticos. Asimismo presencia de bolonería de roca como un 20% y tamaño variable de bolonería de 4" a 10" de diámetro. No se registró la presencia de nivel freático.

CALICATA C-05: El suelo está conformado por depósitos aluviales de la cuenca del río Rimac. De 0.00 a 0.20m presencia de una carpeta asfáltica y material afirmado, 0.20 a 1.90m de profundidad presencia de grava limo arcillosa con arena (GM-GC) y arcilla limo arenosa (CL-ML), con arena y gravas subredondeadas, compacto, seco de color beige claro y finos no plásticos a ligeramente plásticos. De 1.90m a 5.00m de profundidad presencia de grava mal graduada con arena y limos (GP-GM) y grava bien graduada con arena (GW), arenas y gravas subredondeadas, medianamente compacto a compacto, ligeramente húmedo de color beige oscuro a gris de finos no plásticos. Asimismo presencia de bolonería de roca como un 20% y tamaño variable de bolonería de 4" a 10" de diámetro. No se registró la presencia de nivel freático.

8.0 RECOMENDACIONES

- Del análisis de cimentación se recomienda:
- **Columnas en pórticos principales:** Una profundidad de desplante de 1.50m medido desde el nivel piso terminado del semi sótano y cimentada a través de zapatas con vigas de cimentación armada.

Zapata cuadrada: Si $D_f = 1.50m$ y $B = 1.50m$

$$Q_{adm} = 3.98Kg / cm^2$$



DAUD MIKI CHAVEZ MIRANDA
INGENIERO CIVIL – CONSULTOR
CIP: 88149 REGISTRO CONSULTOR C: 6442

Zapata cuadrada: Si $D_f = 1.50\text{m}$ y $B = 1.70\text{m}$

$$Q_{adm} = 4.08\text{Kg} / \text{cm}^2$$

Zapata cuadrada: Si $D_f = 1.50\text{m}$ y $B = 2.00\text{m}$

$$Q_{adm} = 4.23\text{Kg} / \text{cm}^2$$

Zapata rectangular: Si $D_f = 1.50\text{m}$ y $B = 1.20\text{m}$ y $B/L = 0.50$

$$Q_{adm} = 3.43\text{Kg} / \text{cm}^2$$

Zapata rectangular: Si $D_f = 1.50\text{m}$ y $B = 1.50\text{m}$ y $B/L = 0.50$

$$Q_{adm} = 3.63\text{Kg} / \text{cm}^2$$

Zapata rectangular: Si $D_f = 1.50\text{m}$ y $B = 1.80\text{m}$ y $B/L = 0.50$

$$Q_{adm} = 3.83\text{Kg} / \text{cm}^2$$

- **Placas armadas y sostenimiento:** Una profundidad de desplante de 1.50m medido desde el nivel piso terminado del ~~se~~ sótano y cimentada a través de zapatas continuas.

Zapata continuas: Si $D_f = 1.50\text{m}$ y $B = 1.80\text{m}$

$$Q_{adm} = 3.53\text{Kg} / \text{cm}^2$$

Zapata continuas: Si $D_f = 1.50\text{m}$ y $B = 2.10\text{m}$

$$Q_{adm} = 3.79\text{Kg} / \text{cm}^2$$

- **Muros de albañilería:** Una profundidad de desplante de 1.00m medido desde el nivel piso terminado del ~~se~~ sótano y cimentada a través de cimiento continuos.

Zapata continuas: Si $D_f = 1.00\text{m}$ y $B = 0.60\text{m}$

$$Q_{adm} = 1.85\text{Kg} / \text{cm}^2$$

El asentamiento total es menor al asentamiento diferencial y esta es menor a 2.54cm.



DAUD MIKI CHAVEZ MIRANDA
INGENIERO CIVIL – CONSULTOR
CIP: 88149 REGISTRO CONSULTOR C: 6442

- **Pisos y veredas:** Se recomienda el corte y eliminación de todo el material de relleno no calificado existente en la superficie, luego realizar el perfilado y compactado de la subrasante. El material extraído será reemplazarlo por un material de relleno calificado (afirmado) A1-a (0) o A1-b (0) y con un CBR $\geq 30\%$, compacto hasta obtener el 95% de MDS. Finalmente colocar un concreto con una resistencia a la compresión de $f'c=175\text{kg/cm}^2$ y un espesor mínimo de 10cm.

- Según Norma E- 030 el área de estudio se ubica en la zona 04, correspondiéndole un factor de zona $Z = 0.45$. Para el diseño sismorresistente se tiene los siguientes parámetros:

Factor de ampliación del suelo $S = 1.0$

Periodo predominante $T_p (s) = 0.4$

Periodo predominante $T_l (s) = 2.5$

- Los valores recomendados para la evaluación de los empujes laterales son los siguientes:

NOMBRE	SIMBOLO	VALOR
Peso unitario	γ	1.95
Angulo de fricción interna	ϕ	31
Coefficiente activo estatico	K_a	0.320
Coefficiente pasivo estatico	K_p	3.124
Coefficiente activo dinámico	K_{as}	0.489
Coefficiente pasivo dinámico	K_{ps}	2.655

- Se recomienda que para gravas mal graduadas con arena, compactas se tiene un coeficiente de balasto de:

$$K_s = 11 \text{ Kg/cm}^3$$

- El suelo de fundación estará cimentada sobre depósitos aluviales y se descarta el cambio violento de volumen por la acción combinada o individual de las siguientes acciones:

- Al ser sometidos a un incremento de carga o
- Al humedecerse o saturarse (no se registró la presencia de nivel freático)

- El suelo de fundación estará cimentada sobre depósitos aluviales, conformado por gravas mal graduadas con arena (GP), gravas mal graduadas con limos (GP-GM) y gravas bien graduadas (GW), compacto de finos no plásticos (no expansivo). Asimismo, en estratos superiores se ha verificado la presencia de gravas mal graduadas con limos, compactos de finos ligeramente plásticos. Con índice de plasticidad menor a 6.76% y un límite líquido $< 50\%$. Por lo tanto, se descarta la presencia de suelos expansivos y como evidencia se tiene que las estructuras existentes en el perímetro, no han tenido problemas estructurales por deformaciones del suelo de fundación.



DAUD MIKI CHAVEZ MIRANDA
INGENIERO CIVIL – CONSULTOR
CIP: 88149 REGISTRO CONSULTOR C: 6442

- Se descarta la presencia suelos licuables, ya que no cumple con las siguientes condiciones:
 - Debe estar constituido por arena fina, arena limosa, arena arcillosa, limo arenoso no plástico o grava empacada en una matriz constituida por alguno de los materiales anteriores.
 - Debe encontrarse saturado o sumergido (presencia de nivel freático).

- Del análisis químico el suelo no será agresivo a las estructuras de concreto y acero expuestas al suelo. Se recomienda el uso de cemento Portland Tipo I.



DAUD MIKI CHAVEZ MIRANDA
INGENIERO CIVIL – CONSULTOR
CIP: 88149 REGISTRO CONSULTOR C: 6442

**RESUMEN DE ANALISIS DE LA CAPACIDAD ADMISIBLE
CIMENTACION SUPERFICIAL**

Columnas en pórticos principales:

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (B) (m)	Quit (Kg/cm ²)	Qadm (kg/cm ²)
Cuadrada	1.50	1.30	11.64	3.88
	1.50	1.40	11.79	3.93
	1.50	1.50	11.94	3.98
	1.50	1.60	12.09	4.03
	1.50	1.70	12.24	4.08
	1.50	1.80	12.40	4.13

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (B) (m)	Quit (Kg/cm ²)	Qadm (kg/cm ²)
Cuadrada	1.50	1.50	11.94	3.98
	1.50	1.60	12.09	4.03
	1.50	1.70	12.24	4.08
	1.50	1.80	12.40	4.13
	1.50	1.90	12.55	4.18
	1.50	2.00	12.70	4.23

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (B) (m)	Quit (Kg/cm ²)	Qadm (kg/cm ²)
Cuadrada	1.50	1.60	12.09	4.03
	1.50	1.70	12.24	4.08
	1.50	1.80	12.40	4.13
	1.50	1.90	12.55	4.18
	1.50	2.00	12.70	4.23
	1.50	2.10	12.85	4.28

Columnas en pórticos principales:

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (B) (m)	Quit (Kg/cm ²)	Qadm (kg/cm ²)
Rectangular	1.50	1.00	9.87	3.29
	1.50	1.10	10.08	3.36
	1.50	1.20	10.28	3.43
	1.50	1.30	10.48	3.49
	1.50	1.40	10.69	3.56
	1.50	1.50	10.89	3.63



DAUD MIKI CHAVEZ MIRANDA
INGENIERO CIVIL – CONSULTOR
CIP: 88149 REGISTRO CONSULTOR C: 6442

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (B) (m)	Quit (Kg/cm ²)	Qa dm (kg/cm ²)
Rectangular	1.50	1.10	10.08	3.36
	1.50	1.20	10.28	3.43
	1.50	1.30	10.48	3.49
	1.50	1.40	10.69	3.56
	1.50	1.50	10.89	3.63
	1.50	1.60	11.09	3.70

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (B) (m)	Quit (Kg/cm ²)	Qa dm (kg/cm ²)
Rectangular	1.50	1.30	10.48	3.49
	1.50	1.40	10.69	3.56
	1.50	1.50	10.89	3.63
	1.50	1.60	11.09	3.70
	1.50	1.70	11.29	3.76
	1.50	1.80	11.50	3.83

Placas armadas y sostenimiento:

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (B) (m)	Quit (Kg/cm ²)	Qa dm (kg/cm ²)
ZAPATA CONTINUA	1.50	1.50	9.84	3.28
	1.50	1.60	10.09	3.36
	1.50	1.70	10.34	3.45
	1.50	1.80	10.60	3.53

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (B) (m)	Quit (Kg/cm ²)	Qa dm (kg/cm ²)
ZAPATA CONTINUA	1.50	1.80	10.60	3.53
	1.50	1.90	10.85	3.62
	1.50	2.00	11.10	3.70
	1.50	2.10	11.36	3.79

Muros de albañilería:

Tipo de Cimentación	Profundidad (m)	Ancho (B) (m)	Quit (Kg/cm ²)	Qa dm (kg/cm ²)
CIMENTO CONTINUO	1.00	0.50	5.29	1.76
	1.00	0.60	5.54	1.85
	1.00	0.70	5.80	1.93
	1.00	0.80	6.05	2.02



Foto 1: Vista de ubicación de la calicata C-01



Foto 2: Vista de la C-01. De 0.00 a 1.80m de profundidad presencia de arcilla limo arenosa y grava limosa con arena, medianamente compacto, ligeramente húmedo de color beige claro y fino ligeramente plásticos. De 1.80m a 5.00m de profundidad presencia de grava mal graduada con arena y limos y grava bien graduada con arena, compacto, ligeramente húmedo de color beige oscuro y finos no plásticos. Asimismo presencia de bolonería de roca como un 25% y tamaño variable de bolonería de 4" a 10" de diámetro. No se registró la presencia de nivel freático.



Foto 3: Vista de ubicación de la calicata C-02

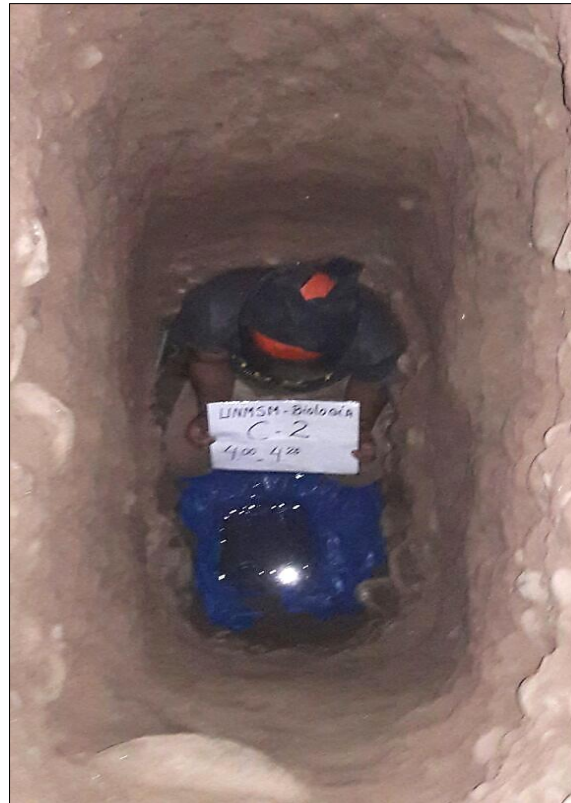


Foto 4: Vista de la C-02. De 0.00 a 0.20m presencia de un falso piso, carpeta asfáltica y material afirmado, 0.20 a 2.00m de profundidad presencia de grava limo arcillosa con arena y arcilla limo arenosa, compacto, seco de color beige claro y finos no plásticos a ligeramente plásticos. De 2.00m a 5.00m de profundidad presencia de grava mal graduada con arena y grava bien graduada con arena, compacto, ligeramente húmedo de color beige a beige oscuro de finos no plásticos. Asimismo presencia de bolonería de roca como un 25% y tamaño variable de bolonería de 4” a 12” de diámetro. No se registró la presencia de nivel freático.



Foto 5: Vista de ubicación de la calicata C-03



Foto 6: Vista de ubicación de la calicata C-04



Foto 7: Vista de la C-04. De 0.00 a 1.90m de profundidad presencia de arcilla limo arenosa y grava limo arcillosa con arena, medianamente compacto a compacta, seco de color beige y finos no plásticos a ligeramente plásticos. De 1.90m a 5.00m de profundidad presencia de grava mal graduada con arena, compacto, ligeramente húmedo de color beige oscuro y finos no plásticos. Asimismo, presencia de bolonería de roca como un 20% y tamaño variable de bolonería de 4” a 10” de diámetro. No se registró la presencia de nivel freático.

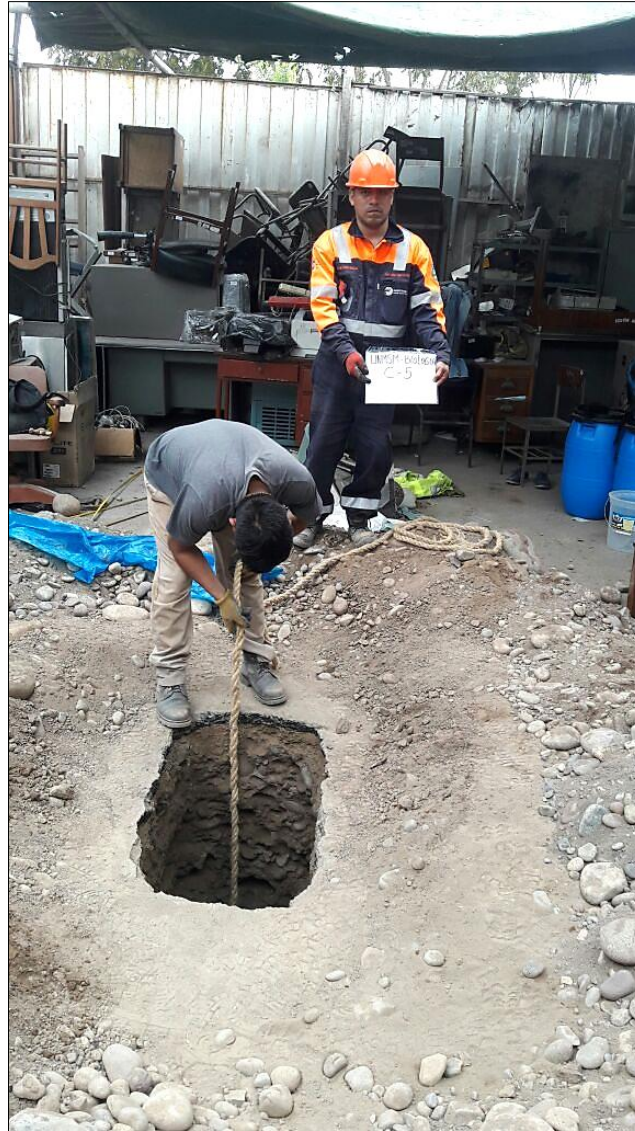



Foto 8: Vista de ubicación de la calicata C-05



Foto 9: Vista de la C-05, De 0.00 a 0.20m presencia de una carpeta asfáltica y material afirmado, 0.20 a 1.90m de profundidad presencia de grava limo arcillosa con arena y arcilla limo arenosa, compacto, seco de color beige claro y finos no plásticos a ligeramente plásticos. De 1.90m a 5.00m de profundidad presencia de grava mal graduada con arena y limos y grava bien graduada con arena, medianamente compacto a compacto, ligeramente húmedo de color beige oscuro a gris de finos no plásticos. Asimismo, presencia de bolonería de roca como un 20% y tamaño variable de bolonería de 4” a 10” de diámetro. No se registró la presencia de nivel freático.

Anexo 4. Acta de conformidad de obra



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(UNIVERSIDAD DEL PERÚ, DECANA DE AMÉRICA)
OFICINA GENERAL DE INFRAESTRUCTURA UNIVERSITARIA

ACTA DE RECEPCION DE OBRA

OBRA: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS ACADÉMICOS Y ADMINISTRATIVOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS"

1. FICHA TECNICA

1.1. DATOS GENERALES

Entidad Contratante	: UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Contrato de Obra	: N°049-2018
Proceso de Adjudicación	: LICITACIÓN PÚBLICA N° 001-2018-UNMSM
Firma de Contrato	: 12 de octubre del 2018
Contratista	: CONSORCIO LIMA
Residente de Obra	: Ing. Nahin Zevallos Candia / Reg. CIP N° 047657
Supervisión	: CONSORCIO ESMERALDA
Jefe de Supervisión de Obra	: Ing. Alberto Cachuan Zúñiga / Reg. CIP N° 10500
Modalidad de Obra	: Suma Alzada
Presupuesto Base	: 6716,962.95
Presupuesto Contractual	: 6715,619.56
Fecha de entrega de Terreno	: 04 de diciembre del 2018

1.2. PLAZOS CONTRACTUALES

Plazo Contractual	210
Plazo de ejecución	: 418 d.c. (Actualizado con Amp. Plazo N°09)
Ampl. de Plazo Parcial N°01	: 22 d.c. (R.D. N°00296-DGA-2019) – IMPROCEDENTE
Ampl. de Plazo N°02	: 22 d.c. (R.D. N°00420-DGA-2019) – PROCEDENTE
Ampl. de Plazo Parcial N°03	: 60 d.c. (R.D. N°01185-DGA-2019) – IMPROCEDENTE
Ampl. de Plazo Parcial N°04	: 47 d.c. (R.D. N°01335-DGA-2019) – PROCEDENTE
Ampl. de Plazo Parcial N°05	: 02 d.c. (R.D. N°01463-DGA-2019) – PROCEDENTE
Ampl. de Plazo Parcial N°06	: 93 d.c. (R.D. N°01464-DGA-2019) – PROCEDENTE
Ampl. de Plazo N°07	: 39 d.c. (R.D. N°00041-DGA-2020) – PROCEDENTE
Ampl. de Plazo N°08	: 02 d.c. – PROCEDENTE
Ampl. de Plazo N°09	: 03 d.c. – PROCEDENTE
Inicio de Plazo de Ejecución	: 05 de diciembre 2018
Término Plazo de Ejecución	: 20 de febrero del 2020
Monto de Contratación	: S/. 6715,619.59 Incl. IGV
Adicional de Obra N°01	: S/. 14,302.56 Incl. IGV (R.R. N°05238-R-19) – PROCEDENTE
Adicional de Obra N°02	: S/. 146,122.51 Incl. IGV (R.R. N°05239-R-19) – PROCEDENTE
Adicional de Obra N°04	: S/. 756,013.75 Incl. IGV (R.R. N°05558-R-19) – PROCEDENTE
Deductivo Obra N°01- Adicional N°04	: S/. 129,985.68 Incl. IGV (R.R. N°05558-R-19) – PROCEDENTE



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(UNIVERSIDAD DEL PERÚ, DECANA DE AMÉRICA)
OFICINA GENERAL DE INFRAESTRUCTURA UNIVERSITARIA

En la Obra: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS ACADÉMICOS Y ADMINISTRATIVOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS" ubicada en la ciudad universitaria de la UNMSM, Lima-Cercado, provincia y departamento de Lima, siendo las 10:00 horas, del día Miércoles 23 de Setiembre del 2020, se constituyó el Comité de Recepción de Obra designado mediante Resolución Rectoral N° 01364-R-20 de fecha 10.05.2020, el mismo que está integrado como se indica:

Ing. Guido Edsgardo Merino Neira	- Presidente
Arg. José Claudio Gonzales Urquiza	- Miembro Arg.
Rubén Darío Tejada Tuesta	- Miembro
Ing. Alberto Cachuan Zúñiga	- Asesor Técnico

En representación del Contratista intervinieron:

Ing. Ing. Nahún Zavallos Candía	Residente de Obra
Sr. Omar Jesús Muñoz Ramos	Representante Común

Luego de la inspección ocular detallada de los ambientes y/o instalaciones de la referida obra y de verificar cada una de las especialidades. Habiéndose levantado las observaciones:

Dejamos constancia que el proceso de verificación se culminó el 23/09/2020 y que las observaciones puntualizadas en el Acta de Observaciones, fueron el resultado de la inspección visual durante el recorrido de la presente comisión, no avalando los vicios ocultos que se hayan generado durante la ejecución de la obra. Las observaciones indicadas fueron subsanadas dentro del plazo legal estipulado en el art.210° del R.L.C.E.

Consecuentemente se procede a la suscripción del Acta de Recepción Final de Obra. En la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, con fecha 23 de setiembre del 2020.

Por el Comité de Recepción de Obra



Ing. Guido Edsgardo Merino Neira
Presidente



Arg. José Claudio Gonzales Urquiza
Miembro



Ing. Alberto Cachuan Zúñiga
Asesor



Arg. Rubén Darío Tejada Tuesta
Miembro

Por el Contratista



Ing. Nahún Zavallos Candía
Residente de Obra



Sr. Omar Jesús Muñoz Ramos
Representante Común

ACTA DE ENTREGA DE OBRA

OBRA: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS ACADÉMICOS Y ADMINISTRATIVOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS"

DATOS GENERALES

Entidad Contratante	: UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Contrato de Obra	: N°049-2018
Proceso de Adjudicación	: LICITACIÓN PÚBLICA N° 001-2018-UNMSM
Firma de Contrato	: 12 de octubre del 2018
Contralista	: CONSORCIO LIMA
Residente de Obra	: Ing. Nahún Zevallos Cardia / Reg. CIP N° 047657
Supervisión	: CONSORCIO ESMERALDA
Jefe de Supervisión de Obra	: Ing. Alberto Cachuan Zúñiga / Reg. CIP N° 10500
Modalidad de Obra	: Suma Alzada
Presupuesto Base	: 6'716,962.95
Presupuesto Contractual	: 6'715,619.56
Fecha de entrega de Terreno	: 04 de diciembre del 2018



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

PLAZOS CONTRACTUALES

Plazo Contractual	: 210
Inicio de Plazo de Ejecución	: 05 de diciembre 2018
Término Plazo de Ejecución	: 20 de febrero del 2020

En la Obra: "MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS ACADÉMICOS Y ADMINISTRATIVOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS" ubicada en la ciudad universitaria de la UNMSM, Lima-Cercado, provincia y departamento de Lima, siendo las 10:00 horas, del día Lunes 29 de Setiembre del 2020, se constituyó el Comité de Recepción de Obra designado mediante Resolución Rectoral N° 01364-R-20 de fecha 10.06.2020, el mismo que está integrado como se indica:

Ing. Guido Edgardo Merino Neira	- Presidente
Arq. José Claudio Gonzales Urquiza	- Miembro Arq.
Rubén Darío Tejeda Tuesta	- Miembro
Ing. Alberto Cachuan Zúñiga	- Asesor Técnico

En representación de la Facultad de Ciencias Biológicas intervinieron:

Dra. Betty Gaby Millán Salazar - Decana de la Facultad de Ciencias Biológicas
 Mg. Jussara Inez Anal Palmer Torres - Directora Administrativa
 Dra. Rina Lasterenia Ramírez Mesías - Vicedecana de Investigación y Posgrado
 Dr. Dan Erick Vivas Ruiz - Director del ICBAR
 Dr. Juan Alíño Jiménez Chunga - Director EP Microbiología y Parasitología
 Bigo. Alberto Ernesto López Solomayor - Director EP Genética y Biotecnología

Luego de la inspección ocular detallada de los ambientes y/o instalaciones de la referida obra y de verificado que esta se ha ejecutado de acuerdo a lo consignado en el Expediente Técnico y habiéndose levantado las observaciones que en su momento hiciera el Comité; Dejamos constancia que el Comité de Recepción de Obra la recibió en forma satisfactoria el 29/09/2020 por parte del Contratista Consorcio Lima.

Consecuentemente se procede a la suscripción del Acta de Entrega de Obra a favor de la Facultad de Ciencias Biológicas para su custodia y mantenimiento. En la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, con fecha 29 de setiembre del 2020.

Por el Comité de Recepción de Obra



Ing. Edgardo Merino Neira
Presidente



Arq. José Claudio Gonzales Urquiza
Miembro



Ing. Alberto Cachuan Zúñiga
Asesor



Arq. Rubén Darío Tejada Tuesta
Miembro

Por la Facultad de Ciencias Biológicas.



Dra. Betty Gaby Millán Salazar
Decana Facultad de Ciencias Biológicas



Dra. Rina Lastenia Ramirez Mosias
Vicedecana de Investigación y Posgrado



Dr. Juan Atilio Jiménez Chunga
Director EP Microbiología y Parasitología



Mg. Jussara Inez Anal Palmer Torres
Directora Administrativa



Dr. Dan Erick Vivas Ruiz
Director del ICBAR



Bijo. Alberto Ernesto López Sotomayor
Director EP Genética y Biotecnología