

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PABELLÓN DE LABORATORIOS UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS – UNMSM SEGUNDA ETAPA. LIMA 2020.

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Arturo Mauro Tarazona Cerna

Asesor:

Mg. Ing. Rubén Kevin Manturano Chipana

Lima - Perú

2021



DEDICATORIA

A:

Dios por permitir estar con vida y a Mis madres Aquilina y Erasmo, por haberme enseñado cuán importante es ser una persona de bien y a nunca rendirse cuando el objetivo realmente vale la pena.

Mis hermanos Saúl, Freddy, Ludmir y Yolanda, que los adoro y me vean como un ejemplo a Seguir.

Mis grandes amigos que son como la familia misma: Ángel, Luis, Paty, Rubén, Edwin y María.

Todos mis familiares y grandes personas a las que admiro mucho.

AGRADECIMIENTO

A mi familia y compañeros de estudio, profesores que siempre supieron apoyarme en todos los momentos y etapas de estudio, por su preocupación y apoyo constante.

Al Ingeniero Guido Merino Neira por brindar sus conocimientos y experiencia en la parte de la supervisión de obra.

A todas las personas que han ayudado aportando un granito de arena directa o indirectamente y para la culminación de este trabajo, agradezco su gran valiosa colaboración.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
TABLA DE CONTENIDO.....	4
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
RESUMEN.....	10
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	11
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	57
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA.....	88
CAPÍTULO IV. RESULTADOS.....	129
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES.....	153
CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES.....	156
REFERENCIAS.....	160
ANEXOS.....	163

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Sustento de metrado estructura	111
Tabla 2: Demolición de Losas de Concreto y Cimientos de Concreto	115
Tabla 3: Demolición de Sobrecimiento de Concreto y Columnas y Vigas de Concreto Armado	116
Tabla 4: Vaciado de Concreto para Zapata	117
Tabla 5: Vaciado de Concreto en Columnas	118
Tabla 6: Vaciado de Concreto en Tabique y Placa	119
Tabla 7: Vaciado de Concreto en Losa Aligerada	120
Tabla 8: Vaciado de Concreto en Vigas	121
Tabla 9: Vaciado de Concreto en Losa Maciza	122
Tabla 10: Vaciado de Concreto en Escalera	123
Tabla 11: Vaciado de Concreto en Cisterna	124
Tabla 12: Vaciado de Concreto en Losa Maciza	125
Tabla 13: Resumen del Presupuesto General	131
Tabla 14: Presupuesto de Arquitectura del mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios.	132
Tabla 15: Presupuesto de Arquitectura del mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios.	134

Tabla 16: Presupuesto de Estructura del mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios.	135
Tabla 17: Presupuesto de Estructura del mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios.	137
Tabla 18: Presupuesto de I.Electricas del mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios.	138
Tabla 19: Presupuesto de I.Electricas del mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios.	140
Tabla 20: Presupuesto de I.Electricas del mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios.	141
Tabla 21: Presupuesto de I.Electicas del mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios.	143
Tabla 22: Presupuesto de I.Sanitarias del mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios.	144
Tabla 23: Presupuesto de I.Sanitarias del mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios.	146
Tabla 24: Presupuesto de I.Sanitarias del mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios.	148

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Excavación de estacionamientos y cimentación en obra	17
Figura 2: Simulación 3D de la Facultad de Ciencias Económicas	18
Figura 3: Armado e instalación de techo aligerado	18
Figura 4: Simulación 3D del Pabellón Administrativo de la Facultad de Odontología	19
Figura 5: Demolición para ampliación de la planta piloto de alimentos de la Facultad de Química de la UNMSM	19
Figura 6: Vaciado de concreto en techo aligerado	20
Figura 7: Control de trazo y replanteo para excavación manual de viga de coronación	20
Figura 8: Excavación para tuberías	21
Figura 9: Excavación de Zanja para Zapatas	21
Figura 10: Exposición de acero de elemento vertical	22
Figura 11: Encofrado de vigas	22
Figura 12: Encofrado de vigas	23
Figura 13: Encofrado del cuarto piso columnas y placas	23
Figura 14: Techo del cuarto piso presencia del Asistente del Inspector	24
Figura 15: Verificación del slump del concreto utilizado en la obra	24

Figura 16: Verificación del slump del concreto utilizado en la obra	25
Figura 17: Tarrajeo	25
Figura 18: Tarrajeo	26
Figura 19: Tarrajeo y colocación de cielo raso drywall	26
Figura 20: Colocación de estructura metálica	27
Figura 21: Colocación de estructura metálica	27
Figura 22: Colocación de estructura metálica	28
Figura 23: Organigrama de la empresa – Profesionales por continuidad	30
Figura 24: Participación del sector de la construcción en el producto interno bruto (PIB) de México desde 2009 hasta 2019	41
Figura 25: Locales Educativos Públicos que requieren reparación total o parcial (en porcentajes)	43
Figura 26: Mejoramiento y/o reconstrucción de la Facultad de Ingeniería de Petróleo	43
Figura 27: Sistema constructivo Dual.	82
Figura 28: Configuración de un muro de albañilería confinada.	85
Figura 29: Muro Portante.	86
Figura 30: Comparación de Muro Portante.	86
Figura 31: Muro no Portante.	87

Figura 32: Planteamiento del programa	95
Figura 33: Cortes – Infraestructura del Pabellón de Laboratorios	97
Figura 34: Elevación – Infraestructura del Pabellón de Laboratorios	98
Figura 35: Facultad de Ciencias Físicas UNMSM-Google Earth	99
Figura 36: Secuencia lógica de programación del proyecto.	102
Figura 37: Secuencia lógica de programación del proyecto.	103
Figura 38: Secuencia lógica de la programación del proyecto.	104
Figura 39: Diagrama Gantt del Proyecto.	105
Figura 40: Ubicación del proyecto	106
Figura 41: Inicio del proyecto.	107
Figura 42: Trabajo de campo.	108
Figura 43: Trabajo de campo	109
Figura 44: Estrategias utilizadas por el equipo técnico.	126
Figura 45: Elementos para la culminación del proyecto.	128
Figura 46: Presupuesto General del Mejoramiento de la Infraestructura del Pabellón de Laboratorios.	149
Figura 47: Resumen del Presupuesto Base para el Mejoramiento de la Infraestructura del Pabellón de Laboratorios.	150
Figura 48: Rendimiento de cuadrilla para el avance de obra.	152

RESUMEN EJECUTIVO

Este trabajo de suficiencia profesional es elaborado con la finalidad del mejoramiento de la infraestructura del Pabellón de laboratorios unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en su Segunda etapa, de acuerdo a las nuevas necesidades tecnológicas y de población estudiantil la Facultad de Ciencias Físicas requiere ejecutar el Diagnostico del Proyecto de Inversión Pública, el diagnóstico fue realizado al existente pabellón de Laboratorios construido en el terreno ubicado dentro de la ciudad universitaria.

Dicho diagnóstico permitió deducir que con la necesidad de nuevos laboratorios los que se ubicaban en el cuarto nivel del módulo de laboratorios, asimismo debió brindarse facilidades para el Instituto de Investigación y la Unidad de Post - Grado para el efecto se amplió en dos niveles el módulo de servicios.

Para dar facilidades de organizar eventos como conferencias, exposiciones u otros se ha creó la Sala de Usos Múltiples que tiene acceso directo desde el Hall Principal.

Los volúmenes presentaron una volumetría sólida y ortogonal donde destacaron los vanos longitudinales, el contraste lo dió el Hall Principal que es un elemento curvo y vidriado que sin embargo armoniza e integra todo el conjunto.

Se visualizaron tres accesos que conducen al Hall Principal desde donde se pudo acceder a las dos escaleras, una existente y otra nueva que permite dar cumplimiento a las Normas de Seguridad y Evacuación, también se adicionó un ascensor que sirve como circulación vertical para discapacitados. A través del Hall se puede acceder y evacuar a todo el conjunto.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Actualmente se ha alcanzado gran desarrollo de las tecnologías y masificación de controles los cuales facilitan el mejoramiento de herramientas que aporten mayores beneficios a las organizaciones, incrementando la productividad y utilidades. Tal es el caso del sector constructivo, que las ha asimilado y aceptado los reglamentos exigidos por las normas para alcanzar las certificaciones estándar las cuales brindan mayor soporte y prestigio a la entidad, generando mayor confianza para las otras compañías que requieran sus servicios. En muchas ocasiones, en el campo de la construcción, las infraestructuras, ya sean nuevas o mejoradas y/o remodeladas, suelen diferir del planteamiento inicial puesto que durante la ejecución suceden ciertas falencias que no fueron contemplados al inicio del proyecto. En ese sentido, una de las herramientas usadas habitualmente para asegurar el cumplimiento de objetivos es la gestión de la calidad, que ya se viene desarrollando en diferentes empresas constructoras latinoamericanas, lo cual les permite ganar prestigio y mantenerse en el mercado competitivamente. (Cadillo, 2019, pág. 1)

Hoy por hoy; el desarrollo de la industria de la construcción en diversas partes del mundo ha abarcado y ha sido base de una gran demanda en el sector educativo; el cual brinda una ayuda en la formación ciudadana, la cual ha hecho que se construyan o remodelen más escuelas y/o universidades, logrando que cumplan ciertos requisitos como: operatividad, seguridad y habitabilidad, de tal manera que para contribuir al desarrollo educativo de una sociedad se ha convenido establecer de gran importancia conocer las pautas de una construcción pedagógica. A nivel nacional, especificando, se encuentran un gran número de laboratorios en universidades nacionales en su mayoría, cuya

infraestructura evidencia un bajo nivel de proceso constructivo, no mantiene las pautas necesarias para un óptimo funcionamiento ya que son antiguas presentan un deterioro visible, sus estructuras se regían por la normativa de esa época que no contaba con los parámetros de protección frente a un sismo teniendo como prioridad salvaguardar la vida humana frente a la inseguridad que puede producir en el futuro. (Medina, 2020, pág. 1)

En ese sentido, de acuerdo a las nuevos requerimientos tecnológicos de la población estudiantil la Facultad de Ciencias Físicas de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos nace la necesidad de ejecutar un “Mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas – UNMSM Segunda etapa”, ya que la física es “una disciplina altamente experimental, y dado que actualmente aún para manejar el diseño de algunas obras experimentales se requiere del trabajo en un laboratorio con óptimas condiciones. Por tal motivo, se considera que el mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas en la UNMSM beneficiará a los estudiantes de Ingeniería en el aprendizaje del área de las ciencias físicas. (García, 2018, pág. 16)

1.1. Descripción de la empresa.

OFICINA GENERAL DE INFRAESTRUCTURA UNIVERSITARIA

La oficina general de infraestructura universitaria (OGIU), dependiente de la DGA, está encargada de velar por la correcta administración de proyectos de ejecución de obras de la UNMSM; así como planear su mantenimiento, supervisar, controlar y emitir la conformidad a la ejecución de contratos con terceros, relacionados con servicios de consultoría, proyectos y ejecución de obras civiles; proponer, programar y coordinar

acciones inherentes al crecimiento de la infraestructura física de la UNMSM conforme a la normatividad vigente.

Sus funciones son las siguientes:

- Elaborar el Plan de Infraestructura Universitaria, estableciendo los objetivos, metas y actividades y velar por su cumplimiento en materia de infraestructura, en coordinación con la Oficina de General de Planificación.
- Formular, difundir y supervisar la aplicación de las normas técnicas de diseño arquitectónico para la construcción, equipamiento y mantenimiento de la infraestructura de la UNMSM.
- Establecer las directrices y normas internas de operatividad de los procesos y procedimiento de infraestructura.
- Formular y proponer las normas técnicas sobre infraestructura.
- Programar y ejecutar las acciones de mantenimiento de la infraestructura de la UNMSM.
- Ejecutar obras civiles para la construcción, mejoramiento, ampliación, remodelación y rehabilitación de la infraestructura.
- Organizar y mantener actualizado el inventario de estudios, proyectos y obras de infraestructura.
- Supervisar el avance en la elaboración de estudios y ejecución de obras contratadas.
- Revisar los planos de replanteo de obras, memoria descriptiva valorizada para efectos de gestionar la Declaratoria de Fabrica.

- Realizar inspecciones técnicas a la infraestructura e instalaciones del patrimonio de la UNMSM y desarrollar proyectos de mejoras.
- Asesorar y emitir opinión técnica en el ámbito de su competencia a los demás estamentos de la UNMSM.
- Las otras funciones que le asigne el Director General de Administración o que le sean dadas por normas respectivas.

La OGIU para el cumplimiento de sus funciones cuenta con las siguientes unidades:

- Unidad de Secretaria y Archivo
- Oficina de Estudios y Proyectos
- Oficina de Obras e Ingeniería

UNIDAD DE SECRETARIA Y ARCHIVO

La unidad de secretaria y archivo, depende de la OGIU, tiene las siguientes funciones:

- Proporcionar asistencia y apoyo secretarial al jefe de la OGIU
- Mantener al día la agenda de la OGIU.
- Administrar el archivo documentos de la OGIU, proponiendo implementando medidas conservación, integridad y adecuada utilización.
- Verificar y prepararlos expediente y documentos previos a su ingreso al despacho de la OGIU y efectuar el seguimiento respectivo.
- Dar trámite a los expedientes de la OGIU utilizando los respectivos informáticos de la UNMSM.

- Centralizar y distribuir los materiales y útiles de escritorio de la OGIU, cautelando la seguridad y conservación de los mismos.
- Difundir al personal, los dispositivos legales publicados en diario “el peruano” “relacionados al ámbito de la competencia de la OGIU.
- Otras funciones que le asigne el jefe de la OGIU.

OFICINA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

La oficina de estudios y proyectos, dependiente de la OGIU, tiene las siguientes funciones:

- Elaborar el diagnóstico de las edificaciones existentes en la UNMSM, Formular las soluciones respectivas y planificar las acciones a seguir para el mejoramiento de las edificaciones de la UNMSM.
- Formular los estudios definitivos para la inclusión en Plan Anual de Adquisiciones y Contrataciones del Estado.
- Proponer a la Jefatura General de Infraestructura Universitaria una cartera de estudios con la finalidad de buscar su financiamiento externo e interno.
- Apoyar con asesoría técnica, sobre el ámbito de su competencia, a las instancias correspondiente, para fomentar la implementación de estudios y proyectos en la UNMSM.
- Otras funciones que le asigne el Jefe de la OGIU.

OFICINA DE OBRAS E INGENIERÍA

La oficina de Obras e Ingeniería, dependiente de la OGIU, tiene las siguientes funciones:

- Ejecutar la cartera de obras aprobadas por el estado, para dar cumplimiento al plan anual de contrataciones y adquisiciones del estado.
- Elaborar los expedientes técnicos de obras complementarias al presupuesto de inversión, para la correcta ejecución de las mismas.
- Controlar los avances de obra, para la elaboración de las valorizaciones de obras por contrato y administración directa.
- Dirigir y supervisar la elaboración de los términos de referencia, para la contratación de la supervisión de acuerdo a las normas legales vigentes.
- Otras funciones que le asigne el Jefe de la Oficina General de Infraestructura Universitaria.

Nuestro crecimiento permanente es consecuencia del compromiso y enfoque directivo que se ha constituido, cumpliendo a cabalidad todos los objetivos planteados y ofreciendo 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 ello 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 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.

Nuestro trabajo está sustentado 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. El compromiso es “construir la mejor experiencia” para los clientes y equipo técnico.

De acuerdo a nuestras últimas experiencias en ejecución de obras, se pueden nombrar:

INSTALACION DE LOS SERVICIOS ACADEMICOS Y ADMINISTRATIVOS DE LA FACULTADES DE CIENCIAS ECONOMICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS” EN LA UNMSM “CERCADO DE LIMA -LIMA



Figura 1. Excavación de estacionamientos y cimentación en obra



Figura 2. Simulación 3D de la Facultad de Ciencias Económicas

INSTALACION DE PABELLON ADMINISTRATIVO DE LA FACULTAD DE
ODONTOLOGIA EN LA UNMSM CERCADO DE LIMA -LIMA.



Figura 3. Armado e instalación de techo aligerado



Figura 4. Simulación 3D del Pabellón Administrativo de la Facultad de Odontología

**AMPLIACION DE PLANTA PILOTO DE ALIMENTOS DE LA FACULTAD DE
QUIMICA EN LA UNMSM” CERCADO DE LIMA - LIMA**



*Figura 5. Demolición para ampliación de la planta piloto de alimentos de la Facultad de Química de la
UNMSM*



Figura 6. Vaciado de concreto en techo aligerado

AMPLIACION , REMODELACION Y ACONDICIONAMIENTO DEL PABELLON DE
LA FACULTAD DE LETRAS Y CIENCIAS HUMANAS UNMSM 1RA ETAPA



Figura 7. Control de trazo y replanteo para excavación manual de viga de coronación

MEJORAMIENTO Y REHABILITACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO EN LA CIUDAD UNIVERSITARIA DE LA UNMSM”
CERCADO DE LIMA -LIMA.



Figura 8. Excavación para tuberías

A continuación, presentamos la última obra ejecutada:

- Mejoramiento de la infraestructura del Pabellón de Laboratorios Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas – UNMSM Segunda etapa. Lima 2020.



Figura 9: Excavación de Zanja para Zapatas



Figura 10: Exposición de acero de elemento vertical



Figura 11: Encofrado de vigas



Figura 12: Encofrado de vigas



Figura 13: Encofrado del cuarto piso columnas y placas



Figura 14: Techo del cuarto piso presencia del Asistente del Inspector



Figura 15: Verificación del slump del concreto utilizado en la obra



Figura 16: Verificación del slump del concreto utilizado en la obra



Figura 17: Tarrajeo



Figura 18: Tarrajeo



Figura 19: Tarrajeo y colocación de cielo raso drywall



Figura 20: Colocación de estructura metálica



Figura 21: Colocación de estructura metálica



Figura 22: Colocación de estructura metálica

1.2. Objetivo de la empresa.

Ser una empresa de Infraestructuras al servicio universitario de la UC, que dependiente de la Gerencia, que tiene encomendada la gestión de los edificios e instalaciones universitarias, pero a su vez satisfacer en todos los aspectos las exigencias y brindar soluciones que sumen al desarrollo de la UNMSM.

1.3. Alcances de la empresa.

Los alcances incluyen:

- Mantenimientos, obras y reformas.
- Funcionamiento correcto de las instalaciones y edificios.
- Consumos energéticos.
- Prevención de riesgos laborales.
- Información documental de las infraestructuras.

1.4. Valores de la empresa.

Los valores con los que intenta cumplir su misión y visión son el diálogo, la colaboración, la credibilidad, la confianza en las personas, el servicio al cliente, la proactividad, la responsabilidad, la eficacia y la eficiencia, asimismo, la OGIU (Oficina General de Infraestructura Universitaria), 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:

- Rectitud.
- Compromiso social.
- Innovación e imaginación.
- Ética profesional.
- Compañerismo.
- Vocación de servicio.
- Profesionalismo.

1.5. Misión de la empresa.

La misión del Servicio de Infraestructuras es la construcción y mantenimiento de las infraestructuras que precisa la Universidad para cumplir con sus fines, así como la seguridad y salud laboral como elementos esenciales para alcanzar altos niveles de bienestar para el conjunto de la Comunidad Universitaria. Está comprometido con el mantenimiento preventivo y correctivo de las infraestructuras universitarias y la gestión de

los suministros energéticos para conseguir el correcto funcionamiento de instalaciones y edificios.

1.6. Visión de la empresa.

Su visión está enfocada a la optimización de las infraestructuras con el fin de obtener las mejores condiciones de calidad, funcionalidad y confort. Persigue conseguir para el conjunto del colectivo universitario unas condiciones de trabajo que favorezcan la mejora del clima socio laboral y el rendimiento del elemento humano, apoyándose para ello en nuevas tecnologías que permitan medir resultados y facilitar la toma de decisiones. Desde el estímulo a los integrantes del Servicio para la reflexión crítica y mejora continua se pretende también hacer un uso responsable y transparente de los recursos aportados por la sociedad para que a ella reviertan los beneficios del trabajo realizado.

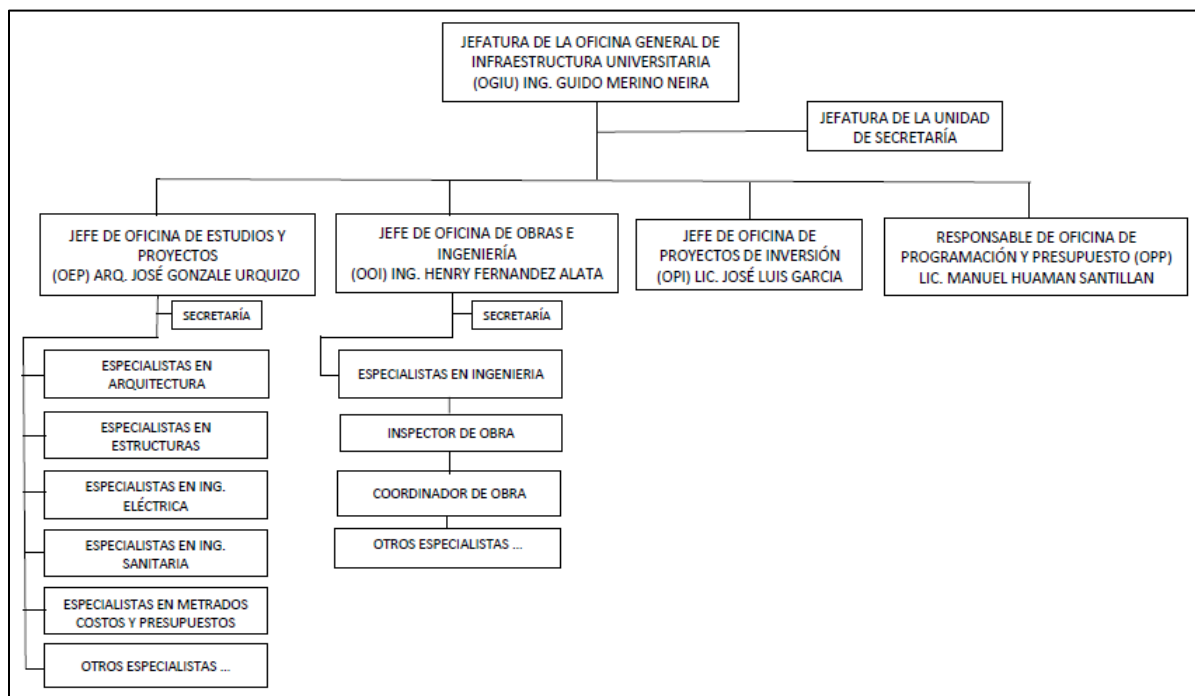


Figura 23: Organigrama de la empresa – Profesionales por continuidad

Fuente: Propia

1.7. Antecedentes.

Entre los antecedentes de estudios **internacionales** se tiene:

Según (Coyopai, 2015) en su investigación llamada “IDENTIFICACION DE PERDIDAS DE PRODUCCION EN UN PROYECTO DE CONSTRUCCION EN VALDIVIA Y MANUAL DE PRACTICAS LEAN”. Universidad Austral de Chile. La finalidad de esta tesis es investigar cómo es el desempeño actual de los procesos productivos en una obra de edificación en la ciudad de Valdivia en la etapa de obra gruesa y con esta información crear un manual de prácticas lean, destacando los procesos más repetitivos y representativos que pueden afectar a la productividad en esta actividad, de acuerdo al diagnóstico realizado. La diferencia más importante entre valor real y valor óptimo es el del Tiempo No Contributivo, el cual es de un 30% (valor mucho mayor al del óptimo que es de un 15%), dentro del cual un 32,4% corresponde al tiempo de descanso de los operarios y un 58,1% a tiempos de esperas, por lo tanto se considera a estos tiempos como los principales factores causantes de pérdidas en la obra estudiada, sin embargo el tiempo de descanso corresponde al 9,7% del total de tiempo de medición, siendo un valor bajo comparado con el óptimo que es de un 10 a 15%, por lo que no será analizado como pérdida. La encuesta realizada al personal técnico de la obra (Jefe de Terreno, Jefe de Obra, Capataces) señaló que la principal causa de pérdidas era la falta de material al momento de ocuparlo, y como pérdidas más frecuentes e importantes, los encuestados indicaron que éstas eran las esperas, lo cual concuerda con lo identificado por el autor de esta investigación al realizar el muestreo de trabajo. De acuerdo a lo observado en la obra, las esperas se originaron principalmente por la falta de instrucciones en el momento adecuado, sobrepoblación de cuadrillas, fallas de supervisión y falta de materiales, por lo

que en el Manual de Prácticas Lean (ANEXO E) se proponen estrategias para mejorar el traslado de materiales en la obra, con tal que éstos estén disponibles a tiempo para la ejecución de las actividades

Esta investigación resulta importante debido a su gran aporte teórico en cuanto a metodología aplicada, utilizando el análisis de soluciones acorde a los principios Lean Construction.

Asimismo, (Deantonio y Lozano, 2017) en su tesis llamada “IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION Y LA GUÍA PMBOK PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS PROYECTOS DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR”. Universidad Católica de Colombia. En esta tesis los autores vinculan la gestión de Proyecto y la construcción, en una relación que emergen entre la calidad, el tiempo y el costo; pues de esta dependen que un proyecto cumpla con los objetivos previstos inicialmente y se llegue a una ejecución favorable aportando para el proyecto resultados positivos. La metodología lean construction y la guía PMBOK, son dos conocimientos de gestión que abarcan las problemáticas, independientemente ambas mejoran la gestión interna de los objetivos de un proyecto, pero juntas se complementan para tener un seguimiento controlado de las actividades que inicialmente se centralizan para la ejecución de dichos objetivos.

Esta investigación resulta importante debido a su gran aporte teórico en cuanto a metodología aplicada, además de la aplicación por medio del análisis de un proyecto de vivienda multifamiliar el cual mejora efectivamente después de iniciar un proceso de observaciones, control y aplicación de métodos de seguimiento.

Así como también en su investigación (Berghan, Stumpf y Parisi , 2015), en su estudio de investigación titulado “CONTROL DE LA OBRA TERMINADA - INSPECCIÓN FINAL DE CALIDAD EN UN PROYECTO DE INTERÉS SOCIAL”. Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS) - PPGEC. BRASIL. En este estudio se consultaron los reportes de inspección de obra terminada y se realizaron observaciones directas en la obra. La primera inspección de entrega alcanzó una reprobación de los propietarios alrededor del 64%. En algunos casos se hicieron cuatro inspecciones hasta la aceptación de la unidad. A partir de los datos del estudio y del análisis realizado, las carpinterías y los revestimientos de cerámicos se revelaron como la mayor fuente de fallos, alcanzando más del 77% de los problemas señalados en las inspecciones. Se encontró que los fallos detectados se debieron a problemas con la mano de obra y falta de calidad en materiales y componentes utilizados, así como hubo supervisión insuficiente de los servicios. Se observó que hay necesidad de mejorar el control de calidad, aunque la constructora tenga un certificado PBQP-H (certificación brasileña similar a la ISO 9001). Los procedimientos adecuados se definieron en los documentos internos, pero no se siguieron.

Esta investigación resulta importante debido a su gran aporte teórico en cuanto a metodología aplicada, además de identificación oportuna de factores que pueden afectar la obra a través de la optimización de la comunicación entre el sector ingeniería y el sector del proyecto.

Además (Barraza y Gamarra, 2019) , en su tesis denominada “BUENAS PRÁCTICAS DE CONSTRUCCIÓN BAJO LOS LINEAMIENTOS DEL PMI EN COLOMBIA” Universidad de La Costa – CUC , Barranquilla , Colombia. En esta tesis los

autores realizaron el planteamiento de hacer buenas prácticas de construcción basados en los lineamientos de PMI (Project Management Institute) en Colombia. El sector de la construcción en Colombia se ha dinamizado en los últimos años, convirtiéndose en uno de los que más aporta en el producto interno bruto en el país. Para llevar a cabo la construcción de un proyecto de obra civil o la realización de una consultoría, el Estado requiere adelantar procesos licitatorios para la selección del oferente idóneo en la ejecución del proyecto. Como finalidad de este trabajo de grado, es consolidar las buenas prácticas de construcción evaluando los proyectos a nivel local, departamental, regional y nacional. Bajo los lineamientos del PMI.

Esta investigación resulta importante debido a su gran aporte teórico en cuanto a metodología aplicada, además de identificación del origen de las falencias principales y más importante de los proyectos de construcción que pueden afectar el desarrollo del mismo, y así garantizar los resultados esperados de forma eficiente.

De acuerdo a (Gómez, 2019) en su investigación autorizada “MEJORA EN LA CONSTRUCCIÓN POR MEDIO DE LEAN CONSTRUCTION Y BUILDING INFORMATION MODELING: CASO ESTUDIO” Universidad Autónoma de Coahuila, México, cuyo objetivo principal es 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, y cuyas conclusiones a las que arribaron fueron que en esta investigación, con la implementación de LC y BIM se obtuvo como resultado una mejoramiento importante en el tiempo de construcción sin desmedro de la calidad, 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.

Esta investigación resulta importante debido a su gran aporte teórico en cuanto a metodología aplicada, además del adecuado análisis de las actividades, la toma y clasificación de los tiempos, con lo cual se pudo observar diferentes situaciones que bien podrían indicar mala gestión en el proceso de construcción, desembocando en una disminución de calidad de la obra.

En cuanto a las investigaciones nacionales se tiene:

Al mismo tiempo (Cruz Medina, 2020), en su trabajo de investigación denominada “MEJORAMIENTO DEL SERVICIO EDUCATIVO MEDIANTE EL DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE LA I.E.S. CAP. FAP. JOSÉ ABELARDO QUIÑONES, CHICLAYO, LAMBAYEQUE - 2018” , Universidad César Vallejo, Chiclayo – Perú , cuyo objetivo principal es mejorar el servicio educativo mediante el diseño de la infraestructura y así garantizar la operatividad del I. E.S. CAP. FAP. José Abelardo Quiñones, 2018, y cuyas conclusiones a las que arribaron fueron que de acuerdo al diagnóstico, la zona de estudio presenta un incremento de población estudiantil, por lo que los ambientes dedicados a brindar los servicios básicos de educación presentan deficiencias

estructurales, la mayor parte de sus instalaciones cuentan con zonas en peligro de derrumbe, por lo que fueron reemplazadas por aulas prefabricadas; siendo estas la problemática general, por lo tanto el proyecto presentado cuenta con la factibilidad ideal. Estudios básicos, comprende el levantamiento topográfico por el cual tenemos como área del terreno 4855.583 m² y perímetro 281.700 ml. La exploración nos permitió registrar 07 calicatas que se clasifico mediante el sistema SUCS, el cual presento en suelos finos “SP” y de suelo grueso “GP”. Teniendo también como sales solubles una presencia moderada de sales. Así mismo la capacidad portante más crítica de 1.08 kg/cm². Donde se usará una viga de continua de cimentación por el comportamiento que logra en un suelo con características intermedias y en base a los registros de cimentaciones que ejecuta PRONIED. De acuerdo Tipo de edificación esencial, se planteó un Sist. Aporticado y Albañilería confinada respectivamente en las direcciones x & y. Donde se corrobora las estructuras mediante el programa ETABS, SAP2000 obteniendo los valores de momento y fuerza cortante, adoptando a las estructuras una rigidez lateral teniendo como resultado unos desplazamientos laterales en el rango permisible según la R.N.E- E.030. La D.I.A., se manejó bajo la ley del SEIA, logrando que la nueva infraestructura logre su función, en el aspecto económico social elevara el bienestar de la población y también cumpliendo con un desarrollo sostenible. En el valor económico del proyecto, tenemos que las partidas que tienen mayor incidencia son en los elementos estructurales, por el sistema mixto que se aplica para el tipo de edificación esencial, obteniéndose en base al metrado, APU y el presupuesto base de la investigación.

También (Saavedra, 2015), en su tesis llamada “ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD DE LOS ELEMENTOS DE CONCRETO EN LA OBRA

"MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE ESPACIOS EDUCATIVOS PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PRIMARIA SECUNDARJA SARA A. BULLÓN No 10110" EN DIST. LAMBAYEQUE -PROV. LAMBAYEQUE -OPTO. LAMBAYEQUE”, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque – Perú, cuyo objetivo principal fue explicar los aspectos de un Sistema de Gestión del Aseguramiento y Control de Calidad de elementos de Concreto en la Obra: "Mejoramiento y Ampliación de Espacios Educativos para la Institución Educativa Primaria Secundaria Sara A. Bullón N° 10110" en Dist. Lambayeque - prov. Lambayeque- dpto. Lambayeque, y cuyas conclusiones a las que arribaron fueron que se desarrolló el Sistema del Aseguramiento y Control de Calidad de elementos de Concreto en la Obra de la I.E. Sara Bullón aplicando la Norma ISO 9001:2008.

El desarrollo de la Norma ISO 9001:2008 se refleja en el Dossier de Calidad lo cual se ejecutaron procesos para la realización del Producto- Concreto Armado. Plan de Calidad: Se planificaron procesos de acuerdo a lo que el cliente requiera. Mano de Obra Calificada: Se capacitó a los capataces de cada área, en sus respectivas tareas; de modo tal que pudieran controlar técnicamente cada una de ellas. Materiales y Equipos: Se realizó satisfactoriamente la inspección de los certificados de Calidad que los proveedores brindan. Realización del Producto: Se implementaron procesos para cumplir con la resistencia del Concreto y cumplir las Normas Peruanas. Para el Control de Calidad se planificaron y cumplieron el desarrollo de protocolos. No Conformidades y Mejora Continua: Se identificó la No Conformidad resaltada por la Supervisión y así aplicando acciones tanto como Correctivas y posteriormente Preventivas. El control de los procesos; desde la inspección de los materiales, insumas, equipos fue importante para prevenir las

fallas, y reducir el índice de productos no conformes. Para reducir el índice de trabajos no conformes se siguió lo contemplado en las especificaciones del proyecto, los planos y la normativa técnica peruana vigente.

Por una parte (Musayón, 2018), en su tesis denominada “DISEÑO DEFINITIVO DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA INICIAL PÚBLICA N° 10982 – HACIENDA CHACUPE, DISTRITO DE LA VICTORIA, PROVINCIA DE CHICLAYO”.

Universidad Señor de Sipán. Pimentel, Perú, cuyo objetivo principal fue elaborar el diseño definitivo de la infraestructura educativa inicial pública N° 10982 – Hacienda Chacupe, y cuyas conclusiones a las que arribaron fueron que mediante el levantamiento topográfico se determinó que el terreno es llano con pendientes menores al 3% y mediante el estudio de mecánica de suelos se obtuvo que la capacidad portante del suelo es de 0.80 kg/cm^2 . Por lo tanto, cumplen con la normativa técnica educativa inicial. Se elaboraron 03 módulos educativos los cuales tienen un sistema combinado compuesto por pórticos de concreto armado y muros de albañilería con derivas menores de 0.007 y 0.005 respectivamente, por lo tanto, están acorde al Reglamento Nacional de Edificaciones. Además de haberse elaborado los planos correspondientes en cada especialidad. La propuesta económica del presente diseño definitivo de ingeniería es de S/ 1'299,276.71, la cual es el consolidado de cada especialidad incluidos gastos

Asimismo (Nicho, 2018), en su trabajo de investigación “OPTIMIZACION DE LA INFRAESTRUCTURA DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL CENTRO POBLADO SANTA ROSA PARA FORTALECER EL SERVICIO EDUCATIVO, SAYAN, 2017”. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, cuyo objetivo principal fue realizar la optimización de la infraestructura para fortalecer el servicio

educativo de las Instituciones educativas del Centro Poblado Santa Rosa – Sayán – 2017, y cuyas conclusiones a las que arribaron fueron que la cimentación estará apoyada sobre un estrato SP – Arena Uniforme, la cual posee una Capacidad Portante (σ): 0.61 Kg/cm², para Cimientos Corridos y de 0.59 Kg/cm² para cimientos cuadrados, para a una profundidad mínima de cimentación de 1.50m, una Capacidad Portante (σ): 1.41 Kg/cm², para Cimientos Corridos y de 1.19 Kg/cm² para cimientos cuadrados, para una profundidad mínima de cimentación de 2.20m. Evaluar el sistema estructural planteado para el proyecto donde será dual con estas características en la dirección X-X: Sistema Dual de Concreto Armado, que consiste en una combinación de Placas, Columnas y Vigas, en la dirección Y-Y: Sistema de albañilería, con combinaciones de muros portantes, Columnas y Vigas. La Cimentación considerada está conformada básicamente por zapatas conectadas y de Cimientos Corridos en Muros de Albañilería Confinada y Tabiques. El análisis a considerar donde los efectos de las cargas permanentes a las que estará sometida la cimentación, así como las cargas sísmicas que serán de manera eventual. Los planos, especificaciones técnicas y metrados deben facilitar la realización del trabajo dentro de las normas de este proyecto, por medio de ésta se debe concluir y dejar listo para funcionar, probar y usar todos los sistemas de agua, desagüe, equipamiento sanitario, instalaciones eléctricas y demás.

Por su parte (Vela, 2018), en su trabajo de investigación “DISEÑO ESTRUCTURAL DE CONCRETO ARMADO DE OCHO PABELLONES EN EL COLEGIO MILITAR GRAN MARISCAL RAMÓN CASTILLA, DISTRITO HUANCHACO-TRUJILLO-LA LIBERTAD”. Universidad César Vallejo, cuyo objetivo principal fue diseñar la estructura de concreto armado para ocho pabellones en el Colegio Militar Gran Mariscal Ramón

Castilla, Distrito Huanchaco-Trujillo – La Libertad, y cuyas conclusiones a las que arribaron fueron que se realizó el levantamiento topográfico en un área de 301451.70 m² que se realizó en el colegio Militar Ramón Castilla, en donde el área de diseño es de 6512.61 m²; se determinó que cuenta con una topografía plana. La arquitectura se realizó siguiendo la Norma A.010 establecida en el R.N.E brindando ambientes donde la estética va acorde a lo propuesto, teniendo ambientes que permitan la comodidad de desplazamiento de estudiantes con alguna discapacidad así mismo cuenta con la iluminación y ventilación según lo reglamentado. En el estudio de mecánica de suelos se realizaron 3 calicatas para la clasificación del suelo, según Sucs se determinó un suelo con arena pobremente graduada con grava y limos con nomenclatura SP-SM; de las 3 calicatas que se realizaron se sacó un promedio obteniendo una capacidad portante de 1.75 kg/cm² y con una profundidad de desplante de 2 m. En la estructuración se tiene un sistema dual en dirección X y en dirección Y, teniendo muros de corte de 30cm de espesor, vigas de 30x50 cm², columnas de 40x40 cm² y las losas aligeradas de 20cm de espesor. Para el análisis de cargas de gravedad se realizó mediante el metrado de cargas según el peso unitario establecido en la Norma E.020, teniendo un peso total de la estructura de 456.22 tonf. Del análisis estático se obtuvo una fuerza cortante en la base de 111.65 tonf en ambas direcciones con periodos fundamentales de vibración de la estructura de: $T_x = 0.309$ seg y $T_y = 0.272$ seg; siendo estas las esperadas ya que la estructura no es de gran altura. Del análisis dinámico se obtuvo que la fuerza cortante mínima dinámica es mayor que el 90% de la cortante estática, por ello no se necesita usar ningún factor de escala; así mismo las derivas que se obtuvieron en dirección x es de 0.00692 y en dirección Y de 0.0053. Para el diseño de concreto armado de los elementos estructurales se realizó con lo estipulado en la

Norma E.060 y con el análisis realizado en el programa etabs. Finalmente, para la cimentación se utilizó zapatas aisladas de 1.55m x 1.55m con una altura de 50 cm, ya que se tenía disponibilidad de terreno, así mismo se diseñó siguiendo los parámetros establecidos en la Norma E.060.

1.8. Realidad problemática.

El sector de la construcción alcanza una gran importancia en el crecimiento de una nación, indica la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, que el sector en el 2017 con el 7.5% fue la cuarta actividad en la producción total, y con un 13.9% fue la tercera generadora de empleos. La edificación abate las necesidades de infraestructura, para actividades culturales, económicas, de desarrollo y sociales. Pero en el sistema tradicional de la obra, las fallas de planeación se traducen en pérdidas económicas y de tiempo. La mejora de la productividad en la construcción conjuga la comprensión científica y la experiencia. (Gómez, 2019)

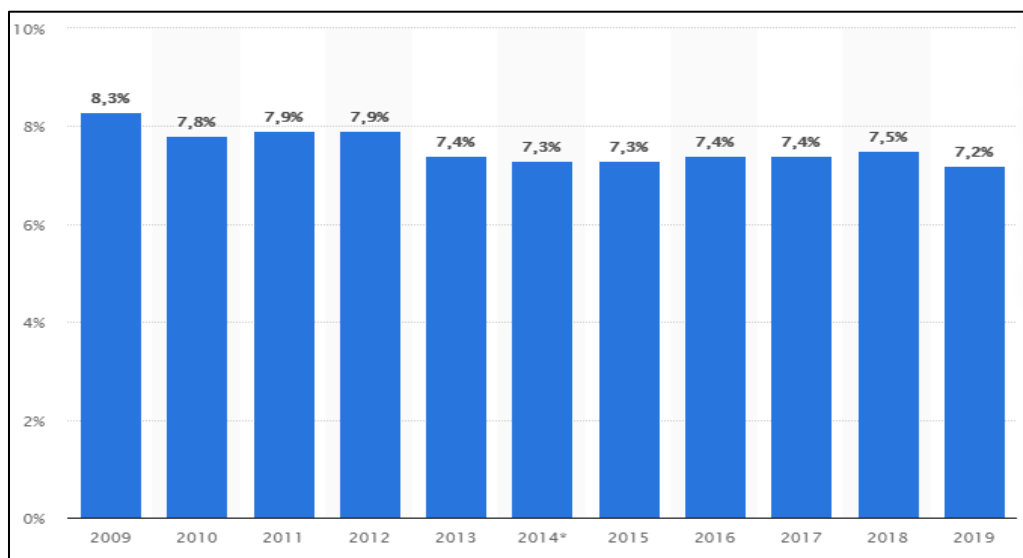


Figura 24: Participación del sector de la construcción en el producto interno bruto (PIB) de México desde 2009 hasta 2019

Fuente: Statista 2020

El Instituto Lean Construction (ILC) ofrece una filosofía que se enfoca en una metodología dirigida hacia la administración de la producción en la edificación, cuya función principal es la minimización de las actividades que no aportan valor (entiéndase pérdidas). Lo anterior al generar un sistema de construcción delgada que minimice las pérdidas, para lo cual usa herramientas puntuales aplicadas en el proceso de desarrollo de la obra. LC se liga a BIM, la cual es una tecnología que presenta una evolución en la generación del proyecto arquitectónico frente a las herramientas de CAD tradicionales, permite incluir información específica procedente de una base de datos con vistas volumétricas sobre las características materiales del edificio y aportar la generación de imágenes tridimensionales renderizadas desde la fase inicial del proyecto, asegurando una actualización global continua e inmediata de los cambios realizados en cualquiera de los datos parciales presentes en el edificio. (Gómez, 2019)

A nivel nacional , hoy en día la problemática que padece nuestro país es la antigüedad que tienen las edificaciones y en especial las instituciones educativas y/o universitarias, y 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 mantenimiento o reconstrucción, y según el Programa Nacional de Infraestructura Educativa (Pronied 2017) existen un total de 27 400 instituciones educativas en todo el país que deben ser demolidas ya que no solo son antiguas sino también por tener una infraestructura en mal estado que no garantizan la seguridad a los estudiantes de dichas instituciones. (Vela, 2018)

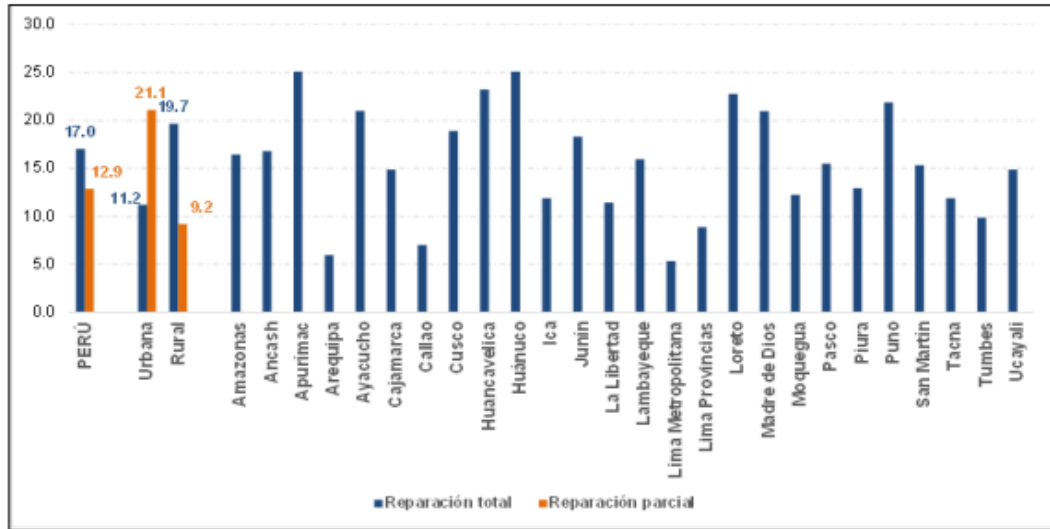


Figura 25: Locales Educativos Públicos que requieren reparación total o parcial (en porcentajes)

Fuente: CIES, 2014



Figura 26: Mejoramiento y/o reconstrucción de la Facultad de Ingeniería de Petróleo

Fuente: Prensa Uni, 2017

1.9. Justificación

1.9.1. Teórica:

Este trabajo se realiza con el propósito de aportar al conocimiento existente sobre el mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios unidad de posgrado de la

facultad de ciencias físicas – UNMSM Segunda etapa. Lima 2020, reforzando los conceptos teóricos sobre procesos constructivos, cuyos resultados podrán sistematizarse para ser incorporados como conocimiento a las ciencias de investigación.

1.9.2. Práctica.

La implementación de este mejoramiento de infraestructura, optimizará el desempeño, así mismo los rendimientos en tiempos de ejecución, generando la optimización de recursos.

1.9.3. Metodológica.

Al aplicar este mejoramiento de infraestructura del pabellón de laboratorios podremos evidenciar los procedimientos sobre un sistema estructural dual (muros y pórticos de concreto armado), así como también bloques conformados por estructuras metálicas principalmente, de manera que se cubran con solvencia las necesidades y requerimientos educativos de los estudiantes de dicha casa de estudios.

1.10. Planteamiento del problema

1.10.1. Problema general

¿Cómo mejorar la infraestructura del pabellón de laboratorios unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas – UNMSM Segunda etapa Lima 2020?

1.10.2. Problemas específicos

1.10.2.1. Problema específico 1

¿De qué manera la evaluación de la infraestructura actual ayudará a ejecutar adecuadamente el mejoramiento de la infraestructura del pabellón de

laboratorios unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas – UNMSM
Segunda etapa Lima 2020?

1.10.2.2. Problema específico 2

¿De qué manera la identificación pertinente del nivel formativo contribuirá a
ejecutar adecuadamente el mejoramiento de la infraestructura del pabellón de
laboratorios unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas – UNMSM
Segunda etapa Lima 2020?

1.10.2.3. Problema específico 3

¿De qué manera la identificación minuciosa de los equipos e instrumentación de
laboratorio de ciencias contribuirá a ejecutar adecuadamente el mejoramiento de
la infraestructura del pabellón de laboratorios unidad de Posgrado de la Facultad
de Ciencias Físicas – UNMSM Segunda etapa Lima 2020?

1.11. Objetivos

1.11.1. Objetivo general

Determinar el mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios
unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas – UNMSM Segunda etapa. Lima
2020.

1.11.2. Objetivos específicos.

1.11.2.1. Objetivo específico 1.

Realizar la inspección técnica a la infraestructura e identificar y registrar las
posibles fallas y/o modificaciones a realizar para contribuir con el mejoramiento

de la infraestructura del pabellón de laboratorios unidad de Posgrado de la
Facultad de Ciencias Físicas – UNMSM Segunda etapa. Lima 2020.

1.11.2.2. Objetivo específico 2.

Identificar con idoneidad la situación educacional de esa casa de estudio de tal
manera que se establezca con precisión las necesidades y poder contribuir más
eficientemente con el mejoramiento de la infraestructura del pabellón de
laboratorios unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas – UNMSM
Segunda etapa. Lima 2020.

1.11.2.3. Objetivo específico 3.

Reconocer de manera minuciosa cada espacio, equipo e instrumentación de
laboratorio de ciencias para contribuir de manera precisa y eficiente con el
mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios unidad de
Posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas – UNMSM Segunda etapa. Lima
2020.

1.12. Estrategia de desarrollo.

De acuerdo a las nuevas necesidades tecnológicas y de población estudiantil la
Facultad de Ciencias Físicas requiere realizar en Mejoramiento de la infraestructura del
Pabellón de laboratorios unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas – UNMSM
Segunda etapa. Lima 2020. El diagnóstico realiza al existente pabellón de Laboratorios
construido en el terreno ubicado dentro de la ciudad universitaria.

Teniendo en cuenta la edificación existente en el terreno, el cual es de tres pisos, donde el primer piso cuenta con declaratoria de fábrica; y el segundo y tercer piso se encuentra en la etapa de acabados de la ejecución de obra, para ello se analizó:

EDIFICACIÓN EXISTENTE:

La edificación existente está compuesta por dos Bloques existentes:

Bloque 1: Tres pisos

Laboratorios y Aulas

$628.57 \text{ m}^2 \times 3 \text{ niveles} = 1,885.71 \text{ m}^2$

Bloque 2: Dos Pisos

Área de depósito y servicios.

$85.95 \text{ m}^2 \times 1 \text{ nivel} = 85.96 \text{ m}^2$

Área Techada Total = 1,982.36 m².

Ambos bloques han sido diseñados estructuralmente con sistema aporticado de columnas y vigas de concreto armado y losas aligeradas. El Bloque de Aulas y laboratorios tiene adyacente un patio central rodeado de una extensa área de jardines. Los ambientes existentes por nivel son los siguientes:

Primer piso:

Laboratorio Cristalografía, Laboratorio Arqueometría, Laboratorio Estudio de Suelos, Laboratorio Nanomateriales y Cerámicos, Laboratorio Cristales Reales y Aleaciones Metálicas, Laboratorio Instrumentación Geofísica, Sala de Registro e Información Geofísica, Cuarto Tablero General + Estabilizador, Cuarto de Basura, Cuarto

de Servidores, Cuarto de Compresor Aire, Escalera, Deposito de Reactivos Químicos,
SS.HH. N ° 01, SS.HH. 02, SS.HH. N° 03, pasillo.

Segundo Piso.

Hall, pasillo, Escalera 1, Laboratorio Óptica, Laboratorio Metrología, Laboratorio Biofísica, Laboratorio Física Nuclear y Radiaciones, Laboratorio Dosimetría, Almacén, Cto. Limp., S.H. Profesores (H y M), S.H. Alumnos (H y M), S.H. Discapacitado, Gaveteros.

Tercer Piso.

Hall, pasillo, Escalera 1, Sala de Profesores, Sala de Profesores Visitantes, Aula 1, Aula 2, Aula 3, Aula 4, Sala de física Computacional, Laboratorio Modelado y Simulación, Almacén, Cto. Limp., S.H. Profesores (H y M), S.H. Alumnos (H y M), S.H. Discapacitado, Gaveteros.

Por otro lado, se analizó un cuadro de áreas existentes por ambientes para poder realizar el mejoramiento enunciado, siendo este:

PRIMER PISO:

Laboratorio Cristalografía	102.00m ² .
Laboratorio Arqueometría	110.00m ² .
Laboratorio Estudio de suelos	56.00m ² .
Laboratorio Nanomateriales y Cerámicos	112.00m ² .
Laboratorio Cristales Reales y Aleaciones Metálicas	50.00m ² .
Laboratorio Instrumentación Geofísica	47.00m ² .

Sala de Registro e Información Geofísica	40.00m ² .
S.H. 1 Alumnos	12.55m ² .
S.H. 2 Alumnas	8.08m ² .
S.H. 3 Profesores	4.58m ² .
Cuarto de Aseo y Limpieza	4.26m ² .
Escalera N° 01	10.12m ² .
Hall	15.86m ² .
Deposito Reactivos químicos	34.06m ² .
Cto. Tablero General + Estabiliz.	20.00m ² .
Cto. Servidores / Cto. Compresor	10.50m ² .
Cto. Basura	3.00m ² .
	640.01m².
Muros /circulaciones:	78.09m².
SUBTOTAL:	718.10m².
 SEGUNDO PISO:	
Laboratorio de Óptica	70.00m ² .
Laboratorio Física Nuclear y Radiaciones	90.00m ² .
Laboratorio de Biofísica	58.00m ² .
Laboratorio de Metrología	68.00m ² .
Laboratorio de Dosimetría	79.00m ² .
Almacén	12.75m ² .

Cto. Limp.	4.50m2.
S.H. Profesores	5.00m2.
S.H. Profesoras	5.00m2.
Gaveteros	9.00m2.
S.H. Alumnos	11.58m2.
S.H. Alumnas	9.12m2.
S.H. Discapacitado	4.52m2.
Escalera N ^a 01	10.12m2.
Hall	15.86m2.
Pasillo	130.00m2.
	582.45m2.
Muros /circulaciones:	49.68m2.
SUBTOTAL:	632.13m2.

TERCER PISO:

Sala de Profesores	20.63m2.
Sala de Profesores Visitantes	19.77m2.
Aulas teóricas (4 Aulas de 42m2 c/u)	168.00m2.
Sala de Física Computacional	80.10m2.
Laboratorio Modelaje y Simulación	80.55m2.
Almacén	12.75m2.
Cto. Limp.	4.50m2.

S.H. Profesores	5.00m ² .
S.H. Profesoras	5.00m ² .
Gaveteros	9.00m ² .
S.H. Alumnos	11.58m ² .
S.H. Alumnas	9.12m ² .
S.H. Discapacitado	4.52m ² .
Escalera N° 01	10.12m ²
Hall	15.86m ² .
Pasillo	130.00m ² .
	586.50m².
Muros /circulaciones:	45.63m².
SUBTOTAL:	632.13m².
TOTAL, AREA TECHADA:	1,982.36m².

Para el mejoramiento, cuestión del presente trabajo, se realiza es siguiente programa de áreas de la ampliación por piso, según lo indicado a continuación:

PRIMER PISO:

Oficio	12.81m ² .
Deposito + Limpieza	12.42m ² .
Hall + Counter	28.94m ² .
Hall Central	280.66m ² .
Sala de Usos Múltiples	195.58m ² .

	530.41m².
Muros /circulaciones:	21.42m².
SUBTOTAL:	551.83m².
SEGUNDO PISO:	
Instituto de Investigación	2.70m ² .
SS.HH.	3.45m ² .
Sala de Uso Múltiple Mezanine	59.36m ² .
	135.51m².
Muros /circulaciones:	32.93m².
SUBTOTAL:	168.44m².
TERCER PISO:	
Unidad de Post Grado	69.25m ² .
SS.HH.	3.45m ² .
Cocina	7.76m ²
Snack	43.68m ² .
Terraza Snack	47.91m ² .
Escalera N° 02	13.49m ² .
Hall	29.13m ² .
	214.67m².
Muros /circulaciones:	24.11m².
SUBTOTAL:	238.68m².

CUARTO PISO:

Laboratorio de Física de la Atmosfera	79.85m ² .
Laboratorio de Física de la Tierra Solida	79.85m ² .
Laboratorio de Física Ambiental	63.15m ² .
Laboratorio Tecnología de la Enseñanza Física	63.15m ² .
Laboratorio Magnetometría	39.59m ²
Taller Electrónica	39.59m ² .
Cto. Com.	3.67m ²
SS.HH. 18	11.54m ² .
SS.HH. 19	9.16m ²
SS.HH. 16	4.91m ²
SS.HH. 17	4.69m ²
Depósito	12.60m ²
Cuarto de Limpieza	4.63m ²
	416.38m²
Muros /circulaciones:	219.42m²
SUBTOTAL:	635.80m²
SOTANO:	
Cisterna ACI	25.90m ² .
Cisterna Agua de Consumo Doméstico	10.33m ² .

Cuarto de Bombas 13.30m².

Estación Sísmica y Gravimétrica 5.32m².

54.85m².

Muros /circulaciones: 10.40m².

TOTAL, AREA TECHADA: 65.25m².

	AREA EXISTENTE (m ²)	AREA A REMODELAR (m ²)	AREA A AMPLIAR (m ²)	AREA TOTAL CONSTRUIDA (m ²)
SOTANO	-	-	65.25	65.25
PRIMER PISO	718.10	0.00	551.83	1,269.93
SEGUNDO PISO	632.13	-	168.44	800.57
TERCER PISO	632.13	-	238.68	870.81
CUARTO PISO	-	-	635.80	635.80
TECHO	-	-	-	-
	1982.36		1660.00	3,642.36

La estrategia antes mencionada, estará alineada a las siguientes consideraciones normativas:

CALCULO DE AFORO:

El Cálculo de Aforo Total del Pabellón de Laboratorios y Unidad de Posgrado, se realizó de acuerdo a lo normado en el RNE, Norma A.040, y A.130102, así tenemos:

PISO 1			
Ambientes	m² / pers.	Area (M²)	Total (Pers.)
Laboratorios	5.0	477.00	96p.
SUM	2.0	195.58	98p
Total			194p.

PISO 2			
Ambientes	m2 / pers.	Área (M2)	Total (Pers.)
Laboratorios	5.0	365.00	73p.
Oficinas	10.0	72.70	7p
Mezanine SUM	2.0	59.36	30p
Total			110p.

PISO 3			
Ambientes	m2 / pers.	Área (M2)	Total (Pers.)
Laboratorios	5.0	160.65	32p.
Aulas de Clases	1.5	168.00	112p.
Sala Profesores	10.0	55.90	6p.
Oficinas	10.0	69.25	7p
Total			157p.

PISO 4			
Ambientes	m2 / pers.	Area (M2)	Total (Pers.)
Laboratorios	5.0	365.18	73p.
Total			73p.

Después del diagnóstico a la infraestructura existente se planteó dentro de la estrategia de desarrollo con la necesidad de nuevos laboratorios los que se ubican en el cuarto nivel del módulo de laboratorios. Asimismo, debe brindarse facilidades para el Instituto de Investigación y la Unidad de Posgrado para el efecto se amplía en dos niveles el módulo de servicios.

Para dar facilidades de organizar eventos como conferencias, exposiciones u otros se ha creado la Sala de Usos Múltiples que tiene acceso directo desde el Hall Principal.

Los volúmenes presentaban una volumetría sólida y ortogonal donde destacaron los vanos longitudinales, el contraste lo da el Hall Principal que es un elemento curvo y vidriado que sin embargo armoniza e integra todo el conjunto.

Se apreciaron tres accesos que conducían al Hall Principal desde donde se accedía a las dos escaleras, una existente y otra nueva que permite dar cumplimiento a las Normas de Seguridad y Evacuación, también se ha adicionó un ascensor que sirvió como circulación vertical para discapacitados. A través del Hall se puede acceder y evacuar a todo el conjunto.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

Teoría de la mecánica estructural

La Mecánica Estructural es una teoría de los cuerpos deformables que se aplica, sobre todo, a las estructuras y cuyo carácter técnico contrasta con el carácter matemático de la Mecánica de Sólidos (de la que constituye una rama especialmente sencilla) o, más generalmente, de la Mecánica de los Medios Continuos. En lugar de exigir un razonamiento matemático rigurosamente complejo, la Mecánica Estructural admite hipótesis simplificadoras, razonables y plausibles, verificables por la experiencia; gracias a estas simplificaciones se pueden resolver eficazmente, con un grado de aproximación suficiente, un gran número de problemas de interés práctico. Aunque utiliza en sus planteamientos todas las nociones de la Estática, puede decirse que las que utiliza de forma constante son las nociones de equilibrio, de reducción de sistemas de fuerzas y de seccionamiento de sólidos. Esquemáticamente, una estructura puede ser analizada planteando, solamente, tres conjuntos de ecuaciones:

- Las ecuaciones de la estática, que aseguran el equilibrio de la estructura y de cualquiera de sus partes.
- Las ecuaciones geométricas que aseguran que todas las partes de la estructura permanecen juntas antes y después de la deformación.
- Las ecuaciones en las que, utilizando las propiedades del material, se establece la relación entre las deformaciones en los elementos de la estructura y las cargas aplicadas.

El comportamiento de un elemento constructivo no depende solamente de las leyes fundamentales de la estática, tales como el equilibrio de fuerzas, sino también de las propiedades físicas que caracterizan los materiales con los cuales aquellos se construyen. Estas propiedades recogen la manera con la que los materiales resisten y se deforman ante diversas sollicitaciones (tracción, flexión, etc.) aplicadas en diversas condiciones (rápidamente, lentamente, en frío, en caliente, etc.)

Las propiedades físicas de los materiales (cuyos conocimientos detallados y determinación experimental son objeto de la Mecánica de los Materiales), son una de las componentes esenciales de la Mecánica Estructural. Los problemas de Mecánica Estructural se presentan bajo dos aspectos diferentes, a saber: "conocidas las fuerzas actuantes, las dimensiones y los materiales, obtener las fuerzas internas (esfuerzos) en los elementos estructurales y verificar su adecuación" o, también, "conocidas las fuerzas actuantes, dimensionar la estructura a fin de que los esfuerzos o los desplazamientos no sobrepasen ciertos límites prefijados". (Musayón, 2018)

Teoría de la sismoresistencia en edificaciones

La edificación deberá ser de preferencia de forma regular, la geometría de la edificación debe ser sencilla en planta y en elevación. Las formas complejas, irregulares o asimétricas causan un mal comportamiento cuando la edificación es sacudida por un sismo. Una geometría irregular favorece que la estructura sufra torsión o que intente girar en forma desordenada. La falta de uniformidad facilita que en algunas esquinas se presenten intensas concentraciones de fuerza, que pueden ser difíciles de resistir bajo peso, cuanto más liviana sea la edificación menor será la fuerza que tendrá que soportar cuando ocurre un terremoto. Grandes masas o pesos se mueven con mayor severidad al ser sacudidas por

un sismo y, por lo tanto, la exigencia de la fuerza actuante será mayor sobre los componentes de la edificación. Cuando la cubierta de una edificación es muy pesada, por ejemplo, ésta se moverá como un péndulo invertido causando esfuerzos tensiones muy severas en los elementos sobre los cuales está soportada.

Mayor rigidez: Es deseable que la estructura se deforme poco cuando se mueve ante la acción de un sismo. Una estructura flexible o poco sólida al deformarse exageradamente favorece que se presenten daños en paredes o divisiones no estructurales, acabados arquitectónicos e instalaciones que usualmente son elementos frágiles que no soportan mayores distorsiones.

Buena estabilidad: Las edificaciones deben ser firmes y conservar el equilibrio cuando son sometidas a las vibraciones de un terremoto. Estructuras poco sólidas e inestables se pueden volcar o deslizar en caso de una cimentación deficiente. La falta de estabilidad y rigidez favorece que edificaciones vecinas se golpeen en forma perjudicial si no existe una suficiente separación entre ellas.

Suelo firme y buena cimentación: La cimentación debe ser competente para transmitir con seguridad el peso de la edificación al suelo. También, es deseable que el material del suelo sea duro y resistente. Los suelos blandos amplifican las ondas sísmicas y facilitan asentamientos nocivos en la cimentación que pueden afectar la estructura y facilitar el daño en caso de sismo.

Estructura apropiada: Para que una edificación soporte un terremoto su estructura debe ser sólida, simétrica, uniforme, continua o bien conectada. Cambios bruscos de sus dimensiones, de su rigidez, falta de continuidad, una configuración estructural desordenada

o voladizos excesivos facilitan la concentración de fuerzas nocivas, torsiones y deformaciones que pueden causar graves daños o el colapso de la edificación.

Materiales competentes: Los materiales deben ser de buena calidad para garantizar una adecuada resistencia y capacidad de la estructura para absorber y disipar la energía que el sismo le otorga a la edificación cuando se sacude. Materiales frágiles, poco resistentes, con discontinuidades se rompen fácilmente ante la acción de un terremoto. Muros o paredes de tapia de tierra o adobe, de ladrillo o bloque sin refuerzo, sin vigas y columnas, son muy peligrosos.

Capacidad de disipar energía: Una estructura debe ser capaz de soportar deformaciones en sus componentes sin que se dañen gravemente o se degrade su resistencia. Cuando una estructura no es dúctil y tenaz se rompe fácilmente al iniciarse su deformación por la acción sísmica. Al degradarse su rigidez y resistencia pierde su estabilidad y puede colapsar súbitamente.

Fijación de acabados e instalaciones: Los componentes no estructurales como tabiques divisorios, acabados arquitectónicos, fachadas, ventanas, e instalaciones deben estar bien adheridos o conectados y no deben interaccionar con la estructura. Si no están bien conectados se desprenderán fácilmente en caso de un sismo. (AIS, 2001)

A continuación, señalaremos algunas definiciones 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 habita 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 aporricado

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)

Instalaciones sanitarias

En una construcción doméstica tiene por objeto la recolección de las aguas residuales (aguas jabonosas, aguas grasas, aguas negras) que se desecharán en baños, ½ baños,

cuartos de lavado, (o áreas de lavado) y cocinas; estas aguas residuales serán conducidas a través de tuberías, y al final serán conectadas a las redes municipales. (Nicho, 2018)

Instalaciones eléctricas

Es el conjunto de elementos que permiten transportar y distribuir la energía eléctrica, desde el punto de suministro hasta los equipos dependientes de esta. (Nicho, 2018)

Concreto

Es básicamente una mezcla de dos componentes: Agregado y pasta. La pasta, compuesta de Cemento Portland y agua, une a los agregados (arena y grava o piedra triturada).

(Nicho, 2018)

Tipos de Concreto

- **Concreto estructural.**

De alta calidad que cumple con las especificaciones más estrictas de los reglamentos de construcción como en obras tipo A o B1 (Escuelas, teatros, edificios públicos, bibliotecas, cines, centros comerciales, etc.) (Nicho, 2018)

- **Concretos rápidos y retardantes**

Diseñado para obras de elevada exigencia estructural donde se requiera un descimbrado rápido de los elementos colados. Donde el concreto alcanza su resistencia al 100% en 14, 7 o 3 días, y si su necesidad es aún mayor proporcionamos concretos a 16, 24, 48 horas. Garantizando la resistencia a la compresión solicitada. (Nicho, 2018)

Acero Corrugado: Barra de Acero cuya superficie presenta resaltos o corrugas que mejoran la adherencia con el hormigón, que forman estructuras de hormigón armado.

(Nicho, 2018)

Topografía.

Técnica que consiste en describir y representar en un plano la superficie o el relieve de un terreno. (Nicho, 2018)

Coordenadas UTM.

El sistema de coordenadas universal transversal de Mercator (en inglés Universal Transverse Mercator, UTM) es un sistema de coordenadas basado en la proyección cartográfica transversa de Mercator, que se construye como la proyección de Mercator normal, pero en vez de hacerla tangente al Ecuador, se la hace secante a un meridiano. A diferencia del sistema de coordenadas geográficas, expresadas en longitud y latitud, las magnitudes en el sistema UTM se expresan en metros únicamente al nivel del mar, que es la base de la proyección del elipsoide de referencia. (Nicho, 2018)

Estudios de suelos

Un estudio de suelos permite dar a conocer las características físicas y mecánicas del suelo, es decir la composición de los elementos en las capas de profundidad, así como el tipo de cimentación más acorde con la obra a construir y los asentamientos de la estructura en relación al peso que va a soportar. (Nicho, 2018)

Las Cimentaciones son las bases que sirven de sustentación al edificio; se calculan y proyectan teniendo en consideración varios factores tales como la composición y resistencia del terreno, las cargas propias del edificio y otras cargas que inciden, tales como el efecto del viento o el peso de la nieve sobre las superficies expuestas a los mismos.

Sismicidad

Es el estudio de los movimientos de alta o baja sismicidad, lo cual tiene relación con las frecuencias de las vibraciones del suelo las cuales ocurren en un lugar determinado.

(Nicho, 2018)

Metrados

Se define así al conjunto ordenado de datos obtenidos o logrados mediante lecturas acotadas, preferentemente, y con excepción con lecturas a escala, es decir, utilizando el escalímetro, en la actualidad existen programas o software de Ingeniería que se usan para obtener datos más precisos y que requieren de mucho conocimiento para obtener el resultado preciso. (Nicho, 2018)

Memoria de Cálculo

Son unos procedimientos descritos de forma detallada de cómo se realizaron los cálculos de las ingenierías que intervienen en el desarrollo de un proyecto de construcción.

(Nicho, 2018)

Presupuesto

Es la tasación o estimación económica “a priori” de un producto o servicio. (Nicho, 2018)

Programa ETABS

Es un programa casi similar que el SAP2000, cual pertenecen a la misma compañía CSI (computer & structures, INC), apoyados bajo el sistema operativo Windows 2000, Windows NT, Windows XP Y W7. (Nicho, 2018)

Modelamiento

Distribución de los elementos verticales de soporte en una estructura, que permite elegir un sistema apropiado para el envigado, asimismo la distribución interna de espacios y funciones. También llamada configuración estructural. (Nicho, 2018)

Diseño definitivo de ingeniería

Es un compendio de documentos y planos que da lugar a un diseño que define las principales especialidades para la obra destinada. Por ejemplo, si se trata de una edificación ya sea pública o privada, las principales especialidades serían: Estructuras, Arquitectura, Instalaciones Eléctricas y Sanitarias. Las cuales deben estar sujetas a la norma vigente y deben concluir en una propuesta económica.

Levantamiento Topográfico

Mendoza (2010) refiere que un levantamiento topográfico es el proceso en donde se realizan operaciones y métodos para representar una porción de tierra en un plano, ubicando sus puntos naturales y/o artificiales más importantes.

También divide las etapas de un levantamiento topográfico en tres, las cuales son:

- Reconocimiento de terreno y plan de trabajo. - En esta etapa se investiga, razona y deduce el método más apropiado para realizar un óptimo trabajo de campo, por lo tanto, es importante realizar la visita al terreno, preguntar la mayor cantidad de datos a los lugareños y obtener planos referenciales existentes del lugar.
- Trabajo de Campo. - Aquí se debe ejecutar in situ las mediciones necesarias de acuerdo a lo antes establecido, se consigue midiendo distancias, desnivel entre los puntos, ángulos horizontales y verticales. Se debe trabajar de manera ordenada para hacer más simple el posterior trabajo de gabinete.
- Trabajo de Gabinete. - En esta etapa se realizan todos los cálculos matemáticos para elaborar los planos, se recomienda que la persona que realice las anotaciones en la libreta de campo esté presente en el trabajo de gabinete dado que así facilitaría el resolver las dudas que pudieran presentarse.

Tipos de suelos

Crespo (2013) refiere que los suelos se dividen en dos grupos: cuando su origen se debe a la descomposición física y/o químicas de las rocas (inorgánico) y cuando su origen es

principalmente orgánico. También menciona los suelos más comunes con los nombres más utilizados por el ingeniero civil, que son:

- Gravas.

Son acumulaciones sueltas de fragmentos de rocas que poseen más de 2 milímetros de diámetro, mayormente se encuentran en lechos, márgenes y conos de deyección de ríos. El tamaño de sus partículas está entre 7.62 cm hasta 2.0 mm.

- Arenas

Son materiales de granos finos que proceden de la denudación de las rocas o su trituración de manera artificial y cuyo diámetro de partículas varía entre 2 mm y 0.05mm. Las arenas suelen encontrarse en los mismos lugares que las gravas, incluso en el mismo depósito.

Las arenas no se contraen cuando se secan si se encuentran limpias, son no plásticas, son menos compresibles que las arcillas y si en la superficie se aplica una carga, se comprime instantáneamente.

- Limos

Son suelos de granos finos que poseen poca o ninguna plasticidad, pueden ser inorgánicos como los producidos en canteras, o orgánicos como el que se encuentra en los ríos siendo estos del tipo plástico.

El diámetro de sus partículas está entre 0.05 mm y 0.005 mm. Los limos sueltos y saturados son inadecuados para soportar cargas por medio de zapatas, su color varía desde gris claro a muy oscuro.

Los limos orgánicos poseen una compresibilidad muy alta pero su permeabilidad es muy baja.

- Arcillas

Son las partículas sólidas con diámetro inferior de 0.005 mm y cuando su masa tiene la propiedad de volverse plástica al mezclarse con agua. Según su arreglo reticular los minerales de las arcillas se clasifican en tres grupos, que son: El caolinitico que induce a que sean bastante estables ante el agua, El montmorilonítico que hace que sufran fuerte expansión en contacto con el agua provocando inestabilidad y El ilítico que es similar al montmorilonítico pero con menos poder expansivo.

Las arcillas en general son plásticas, se contraen cuando se secan, y cuando se le aplica una carga se comprimen lentamente, una característica interesante es que la resistencia que pierde por el remoldeo se recupera parcialmente con el tiempo a esto se le conoce como tixotropía, se dice que cuando un suelo contiene un mínimo de 15% de arcilla, este adquirirá sus propiedades.

Obtención de muestras de suelos

Según Crespo (2013) para obtener las propiedades de un suelo, es necesario contar con muestras representativas del mismo para luego ser analizadas en el laboratorio. Es muy importante un adecuado y representativo muestreo porque en eso basará los ensayos que se hagan posteriormente.

Los tipos de muestra son dos:

Alteradas. - son las que no tienen las mismas condiciones que cuando estaban en el terreno.

Para obtener muestras individuales a cielo abierto se hace el siguiente procedimiento:

- Se reduce la parte seca y suelta para tener una superficie fresca.
- Se toma una muestra de cada estrato en un recipiente rotulado.
- Las muestras se envían al laboratorio en bolsas.

Para obtener muestras individuales con barrena, se hace lo siguiente:

- Se coloca en hilera el suelo excavado en orden.
- Se toma una muestra representativa de cada suelo y se colocan en bolsas rotuladas.
- Se envían las bolsas con el material al laboratorio.

Inalteradas. - Son las que mantienen las condiciones de cuando se encontraban en el terreno. Para obtener una muestra inalterada de un sondeo a cielo abierto, el procedimiento es el siguiente:

- Se limpia y alisa la cara de la superficie y se marca el contorno.
- Mediante un cuchillo de hoja delgada se excava alrededor y por atrás dándole forma al trozo.
- Se corta el trozo y se retira del hoyo, se marca la cara superior.
- Se emparafina para luego ser trasladada al laboratorio.

Análisis Granulométrico

Según Huerta (2013) el análisis granulométrico tiene como objetivo determinar cantidades en las que están presente partículas en distintos tamaños tanto en finos (arena) como gruesos (grava).

Para determinar la distribución de partículas de los agregados según su tamaño se emplean cribas, mallas o tamices estándar. Los agregados tanto finos como gruesos se pasan por una serie de tamices obteniéndose el porcentaje retenido en cada uno para finalmente obtener una curva granulométrica.

Cimentaciones

Tomlinson (2012) refiere que la cimentación es la parte de la edificación que está en contacto directo con el suelo y es la encargada de transmitir la carga. También menciona que existen distintos tipos de cimentaciones, entre las que se encuentran:

Las cimentaciones con base en zapata aislada: Son las que dan soporte a las columnas estructurales que pueden ser de una sola pieza circular, rectangular o cuadrada.

Las cimentaciones basadas en zapata corrida: Son las que se utilizan mayormente para muros de carga, este tipo de cimentaciones son necesarias cuando la capacidad de carga del suelo es considerablemente baja.

Las cimentaciones con base en losa: Se requieren en suelos de baja capacidad de carga, estas son de mucha utilidad para reducir asentamientos diferenciales en suelos variables.

Los pilotes de carga: se usan cuando las estructuras se encuentran en un relleno profundo, es compresible y está asentado bajo su propio peso. También son muy convenientes para soportar estructuras sobre agua.

Movimientos sísmicos del terreno

Según Bazán y Meli (2011) existen diversos tipos de ondas que hacen vibrar la corteza terrestre, entre ellas tenemos las ondas de cuerpo que viajan grandes distancias a

través de roca y las ondas superficiales que se deben a las reflexiones y refracciones de las ondas de cuerpo.

Las ondas de cuerpo se dividen en:

Ondas P.- Son las principales o de dilatación, en este tipo de ondas las partículas de la corteza experimental un movimiento paralelo a la dirección de la propagación

Ondas S.- llamadas secundarias o de cortante, aquí las partículas de la corteza se mueven de manera transversal a la dirección de propagación.

Requisitos básicos de estructuración

Bazán y Meli (2011) establecen cuatro requisitos para un sistema estructural ubicado en zonas sísmicas, que son los siguientes:

- El edificio debe tener una configuración estructural que le de resistencia y rigidez a cargar lateral en cualquier dirección, esto se logra por lo general dando sistemas resistentes en dos direcciones ortogonales.
- La configuración estructural debe permitir un flujo continuo, regular y eficiente de las fuerzas sísmicas desde donde se generan hasta el terreno.
- Se debe procurar que la estructura sea sencilla, regular, simétrica y continua, para evitar las amplificaciones de las vibraciones y las vibraciones torsionales.
- Los sistemas estructurales deben poder disipar la energía originada por sismos, por lo tanto, deben disponer de redundancia y de capacidad de deformación inelástica.

NORMAS DE EDIFICACION

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, el nivel de ruido máximo admisible en las aulas será 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.

Definiciones de algunos Sistemas Constructivos:

Sistema constructivo Dual.

Es un sistema misceláneo de pórticos fortalecido por bloques de cargas diagonales arrostramiento, con este método los bloques toman una mejor armonía de los refuerzos en las elevaciones menores, mientras que los pórticos pueden disipar energía en las elevaciones principales.

Se ocasiona una estructura con una resistencia y rigidez lateral esencial mayor en el sistema de pórticos, lo cual lo hace muy eficaz para resistir fuerzas sísmicas, siempre y cuando exista una buena colocación de los componentes rígidos, también se puede tener la superioridad del método aporticado, en cuanto a su ductilidad y organización de espacios internos. (Villanueva, 2020)

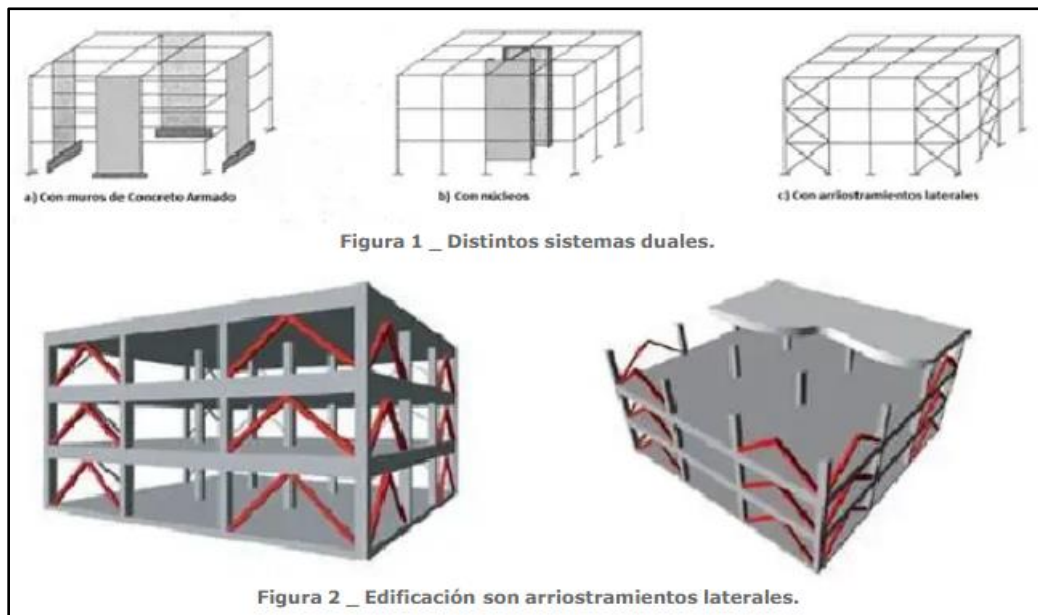


Figura 27: Sistema constructivo Dual.

Fuente: (Cruz, 2014)

Sistema constructivo de Albañilería Confinada.

Albañilería protegida con componentes de hormigón armado en todo su contorno, vertido después a la edificación de la albañilería. El basamento de concreto se estimara como presido yacente para las paredes del primer nivel.

Es el sistema constructivo formado por bloques de ladrillo, reforzado en los extremos por columnas y en la parte superior con una viga de concreto, los muros son estructuras verticales se emplea normalmente en la edificación de una vivienda donde la finalidad es transmitir ductibilidad a los muros portantes, un bloque de ladrillos confinado es el que está resaltado por componentes de refuerzo en todo el perímetro, por las condiciones indicadas en la E6 de la norma E.070 del RNE. Un muro bien construido es muy importante por la seguridad que puede brindar, así como también reducir los costos de ejecución.

(Villanueva, 2020)

Se determinará como muro portante confinado, aquél que satisfaga las siguientes condiciones:

- Que esté compuesta en sus cuatro lados por componentes de hormigón armado perpendicular (columnas) y yacente (vigas soleras), correspondiendo la cimentación de concreto como componente de confinamiento yacente para la secuencia de los muros emplazado en el primer nivel.
- Que el alejamiento máximo de eje a eje entre los componentes estructurales de confinamiento sea el doble de la longitud entre los componentes yacentes de refuerzo y no ascienda a los 5 m. De realizarse esta restricción, también debe de aplicarse el espesor mínimo establecido en la ecuación (2.1), la albañilería no precisara ser diseñada ante

comportamiento sísmico ortogonales a su plano, a diferencia si existiera excentricidad de la carga vertical (RNE, 2017, pág. artículo 10)

- Que se aplique unidades conforme a lo establecido en artículo (Reglamento Nacional de Edificaciones., 2017, pág. artículo 5)
- Que todos los acoples y fondeo de la estructura desplieguen plena suficiencia a la tracción. (E.060, pág. artículo 11)
- Que los componentes de confinamiento desempeñen integralmente con la albañilería. (Reglamento Nacional de Edificaciones., 2017, págs. artículo 11-12)
- Que se emplee en los componentes de confinamiento, concreto con: $f_c \geq 171.5 \text{ Mpa}$ (175 kg/cm²)
- Se aceptara que el bloque de albañilería sencillo (sin armadura interior) no soporta comportamiento de punzonamiento ocasionadas por cargas concentradas. (E0.70, 2017, págs. 11-12)
- Las longitudes de los componentes estructurales serán igual al espesor objetivo del muro.
- El peralte mínimo de la viga solera será similar al espesor de la losa de techo.
- El peralte mínimo del elemento de confinamiento será de 15 cm. En el caso que se discontinúen los otros elementos estructurales (vigas soleras), por la existencia de forados en la losa del techo o porque el bloque de ladrillo tiene un límite de propiedad, el peralte mínimo de los elementos estructurales de confinamiento desarrollada deberá ser conveniente como para acceder el anclaje de la parte recta del refuerzo longitudinal

verdadero en la viga solera más el revestimiento respectivo, (E0.70, Reglamento Nacional de Edificaciones., pág. artículo11)

- Cuando se emplee refuerzo yacente en los bloques de ladrillo confinados, los aceros de protección introducirán en los elementos de confinamiento por lo menos 12,50 cm. y concluirán en gancho a 90°, vertical de 10cm de distancia (Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento 2006).

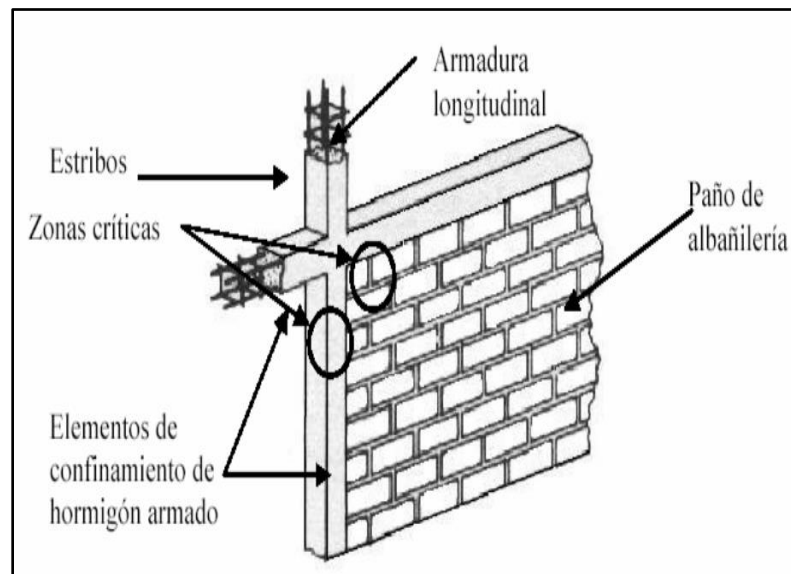


Figura 28: Configuración de un muro de albañilería confinada.

Fuente: (Manual de construcción)

- **Muro portante.**

Son muros de carga que poseen función estructural, es decir soportan cargas de otros elementos estructurales, son los que se utilizan como componentes estructurales de una edificación. Estas paredes están sujetas a todo tipo de requerimiento, tanto contenida en su plano como perpendicular al mismo, tanto vertical como lateral, así como constante o temporal, como también el muro

proyectado y edificado de manera que su desempeño pueda transferir cargas yacentes y perpendiculares de un piso al piso inferior o a la cimentación. Estos muros componen los elementos estructurales de una edificación de albañilería y deben poseer persistencia vertical. (R.N.E. E.070). (Diseño y construcción en estructuras, sismorresistentes de albañilería - Ángel San Bartolomé).

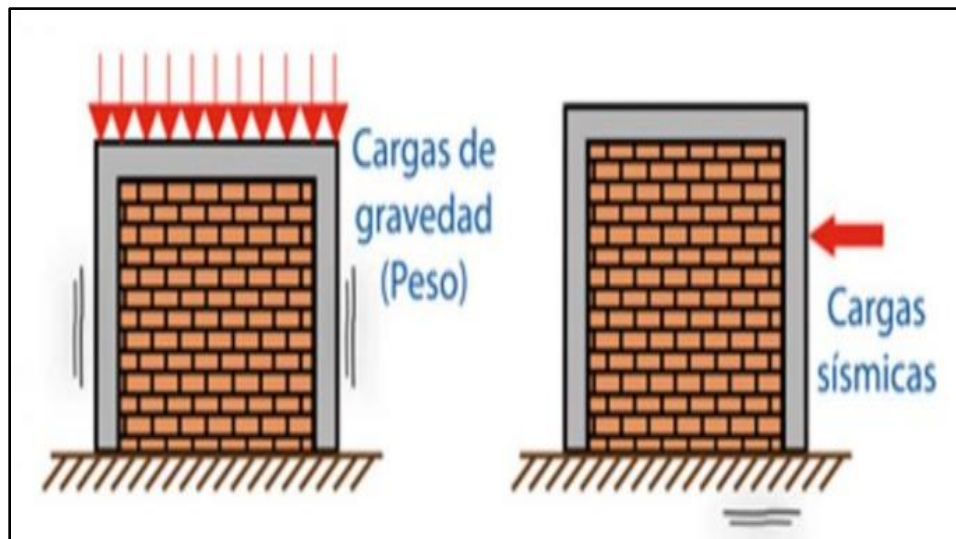


Figura 29: Muro Portante.

Fuente: (Aceros Arequipa, 2020)

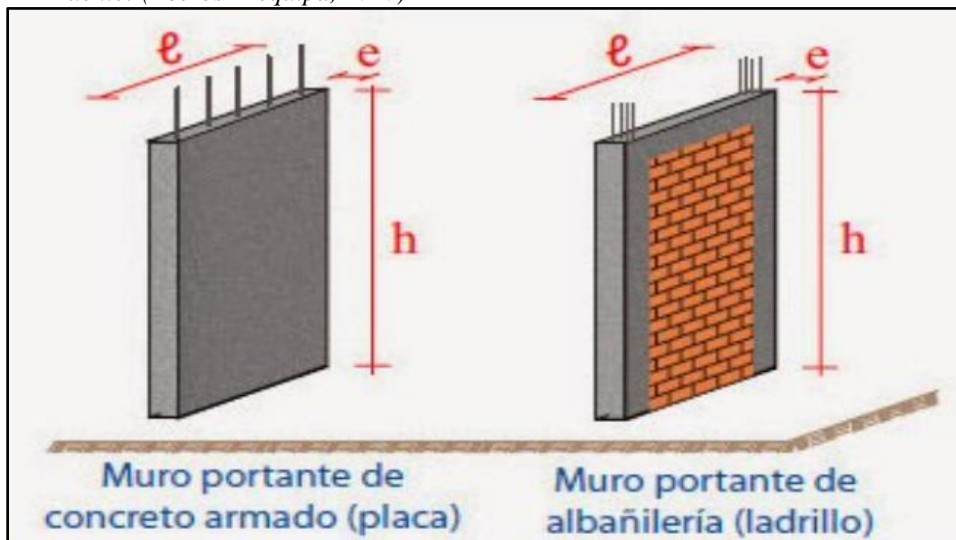


Figura 30: Comparación de Muro Portante.

Fuente: (Aceros Arequipa, 2020)

- **Muro no portante:**

Aquellos que no reciben carga perpendicular, son por ejemplo los cercos, parapetos y tabiques. Estos bloques deben realizarse normalmente para cargas verticales a su plano, causadas por el viento, sismos y otros componentes de empuje. No se realizan para actuaciones sísmicas coplanares debido a que su masa es diminuta y genera fuerzas de inercia mínimas en discusión con su resistencia fuerza cortante.

Debido que los cercos son empleados como componentes de culminación en los linderos de una construcción (o un terreno) las paredes son utilizadas como componentes separadores de ambientes en las edificaciones; en tanto que los muretes son empleados como agarraderas de escaleras, cerramientos de azoteas, etc. (DiccionArqui, 2016).



Figura 31: Muro no Portante.

Fuente: (economicos el Mercurio, 2018)

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

Ingresé a la empresa OGIU - UNMSM, de manera formal como Asistente de Inspector de Obras y Coordinador el 1ero de Setiembre del 2013, ganando experiencia gracias a la participación en varios trabajos hasta la fecha, de los cuales el último es la realización de un Mejoramiento de la Infraestructura del Pabellón de Laboratorios Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas – UNMSM en el distrito de Lima , propiciado este debido a la necesidad de requerir de nuevos laboratorios los que se ubicarán en el cuarto nivel del módulo de laboratorios, así mismo con la finalidad de brindar facilidades para el Instituto de Investigación y la Unidad de Posgrado se amplía en dos niveles el módulo de servicios, así como también, de manera que pueda ser más eficiente en todo sentido organizar eventos como conferencias, exposiciones u otros se ha creado la Sala de Usos Múltiples que tiene acceso directo desde el Hall Principal. Todo ello me motivo a participar y formar parte del equipo técnico, para poder seguir expandiendo mi conocimiento con una obra de esta envergadura, así mismo proponerla como alternativa en las futuras y/o similares construcciones en las que participe. Previo a ello ya había participado desarrollando prácticas profesionales en el proyecto para Remodelación y Ampliación del Pabellón de Grados y Títulos de la UNMSM, ubicada en el distrito de Lima, como asistente de campo del proyecto desarrolle las actividades de manera técnica y operativa. Debido al conocimiento práctico realicé las 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.

El proyecto de mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas – UNMSM, con un área de 1982 m², está ubicado en el campus de la UNMSM , esquina Av. Venezuela con Av. Germán Amezaga, en el distrito de Cercado de Lima.

El desarrollo de la programación fue monitoreado por el Ing. Juan Reyes Villegas, desde la excavación, vaciado, armado de estructuras, entre otras, en lo cual se verificó la optimización de tiempos de rendimiento y avance.

Debido al personal altamente calificado en cada área, este proyecto de mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios se desarrolló con fluidez, al margen de las limitaciones que presentó el proyecto por medio del trabajo en equipo, al margen de la suspensión de labores en obra por tema de contagio COVID 19, se pudieron dar las soluciones próximas para poder lograr los objetivos trazados.

El equipo que participó en la realización del proyecto de Mejoramiento de la Infraestructura del Pabellón de Laboratorios Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas de la empresa OGIU – UNMSM, estuvo conformado por los siguientes profesionales:

Ing. Eduardo Martín Tadeo Pariona Cueto, cuyo cargo en el proyecto de mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios fue ser residente de obra, es decir el representante técnico del Contratista en la obra, y cuyas funciones fueron ser encargado de la planificación, coordinación al personal directo de la obra y a los diferentes contratistas que intervienen en la obra.

Ingenieros David Zavaleta de la Cruz & Jesús Santos Aquino, cuyos cargos en el proyecto de mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios fue ser supervisores de obra, y cuyas funciones fueron aplicar las normas técnicas establecidas la cual debe estar 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. Jesús Ricardo Murillo Vásquez, cuyo cargo en el proyecto de mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios fue la seguridad y medio ambiente en obra, y cuya función fue dar las charlas matutinas de seguridad en el proyecto, así como elaborar e implementar el Plan de Seguridad y Salud Ocupacional en la Obra, a los fines de asegurar la observancia de la legislación vigente, así como las exigencias contractuales referentes a seguridad y salud ocupacional. También tuvo que verificar que el proyecto incorpore las condiciones ambientales exigidas que ya están planificadas y que el contratista si disponga de los medios para ejecutar las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

Ingenieros Carlos Fernández Loyola & Harold Richard Vargas Zapata, cuyos cargos en el proyecto de mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios fue ser especialistas sanitarios, y cuyas funciones fueron realizar la coordinación, seguimiento y control de la ejecución de las obras a nivel de instalaciones sanitarias. Coordinar los requerimientos en cuanto a mano de obra y materiales. Supervisar la correcta ejecución de la obra a nivel de instalaciones de acuerdo con el contrato o el proyecto.

Bach. Arturo Tarazona **encargado** de asistir al Ing. Residente en el control de calidad constructivo y materiales usados en obra, corroborar las medias 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: Las condiciones climatológicas para desarrollar el proyecto mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios unidad de posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas - UNMSM, al margen de que la estación fue de invierno fueron óptimas, lo cual influyó para que el personal de trabajo desarrolle sus actividades con comodidad.

Lugar. La Facultad de Ciencias Físicas 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, nuevos recursos para que la población estudiantil siga mejorando su calidad intelectual, y por ende seguir en el camino del desarrollo del país.

Recursos: El recurso más importante en la realización 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 mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios se está proponiendo como alternativa para contribuir, mantener y/o incrementar continuamente el desarrollo del capital humano de la Facultad de Ciencias Físicas de la UNMSM en el distrito de Cercado de Lima, se requiere de mano de obra comprometida, especializada y/o calificada en todo sentido, principalmente en su

respectiva área para materializar un trabajo debidamente realizado, que con el pasar del tiempo, no ponga en peligro a la población de la facultad de ciencias físicas de esa casa de estudio.

Economía: El costo de estos materiales utilizados para la ejecución de este proyecto es accesible por ello se lo recomienda como alternativa, porque brinda confort, sostenibilidad sin desmedro de la seguridad, satisfaciendo las necesidades y requerimientos del usuario, así mismo los tiempos para su ejecución son favorables.

Descripción del proyecto.

El proyecto de mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios unidad de posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas – UNMSM, segunda etapa, presenta una estructura que consta de 5 bloques, con muros y pórticos de concreto armado como sistema estructural predominante en los 4 primeros bloques y en ambas direcciones, por tanto se considerará un sistema estructural Dual, mientras que el Bloque E, está conformado por estructura metálica principalmente, por tanto se considerara pórticos de acero con uniones que tomen momentos como sistema estructural predominante. Los techos de la estructura están íntegramente conformados por losas aligeradas y losas colaborantes que actúan a manera de diafragma rígido de la edificación. Todos los bloques se considerarán irregulares en planta ya que de acuerdo a la norma E – 030 no cumplen con los parámetros de regularidad. El área total es de 1982 m², siendo que dentro de la ciudad universitaria el terreno en cuestión colinda por el norte con la pista de servicio interno, el edificio de la Librería Universitaria y el de Red Telemática – Sistema Único de Matrículas una longitud 54.53 ml ; por el sur, colinda con jardines y el Pabellón de la Facultad de Ingeniería Industrial una longitud de 54.28 ml ; por el este, colinda con el edificio ocupado por la

Agencia Bancaria una longitud de 35.42 ml y por el oeste, colinda con un área de estacionamiento , colindante con el nuevo pabellón de la Facultad de Ciencias Biológicas una longitud de 35.42 ml; 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 OGIU - UNMSM, con ficha RUC. 20148092282, así mismo siendo el Gerente General el Sr. Ing. Guido Merino Neira, Coordinador de Obra el Sr. Ing. Henry Fernández Alata, Jefe de Obras el Sr. Ing. Juan José Reyes Villegas y el Gerente Administrativo el Sr. Lic. Pasco Valladares Andrés; el costo de ejecución del proyecto es de S/4,028,996.31 ; el tiempo establecido para la entrega del proyecto con el sistema constructivo concluido es de 155 días calendarios, el personal que participó del proyecto fue de 60 personas entre ellos Ing. Residente de Obra, Ing. Supervisor de Obra, Ing. Seguridad y Medio Ambiente, Especialistas Sanitarios, 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 del proyecto terminado, 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. Eduardo Martin Tadeo Pariona Cueto 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 el MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DEL PABELLÓN DE LABORATORIOS UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS – UNMSM SEGUNDA ETAPA , con un área total de 1982 m² , ubicada entre las avenidas Venezuela y Amezaga en el distrito de Cercado de Lima, en

comunicación con el equipo de trabajo se logró transmitir la secuencia de actividades cumpliendo las normas de seguridad y salud en el trabajo, previa coordinación para la ejecución de las partidas más importantes o prioritarias.

Factores de funcionalidad.

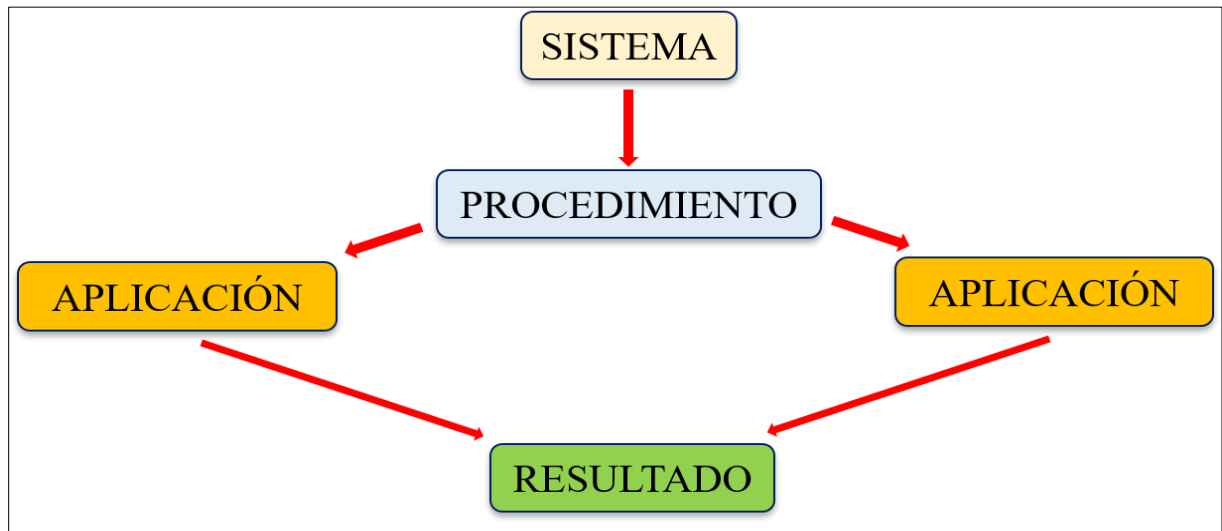


Figura 32: Planteamiento del programa

Revisión de Planos.

Fue realizado y desarrollado por el Ing. Residente Eduardo Martin Tadeo Pariona Cueto, y los Ingenieros David Zavaleta de la Cruz & Jesús Santos Aquino , quienes se encargarán de la supervisión del proyecto desde la cimentación hasta la culminación del mismo , indicando como deben relacionarse un elemento con otro, 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 de interés social 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.

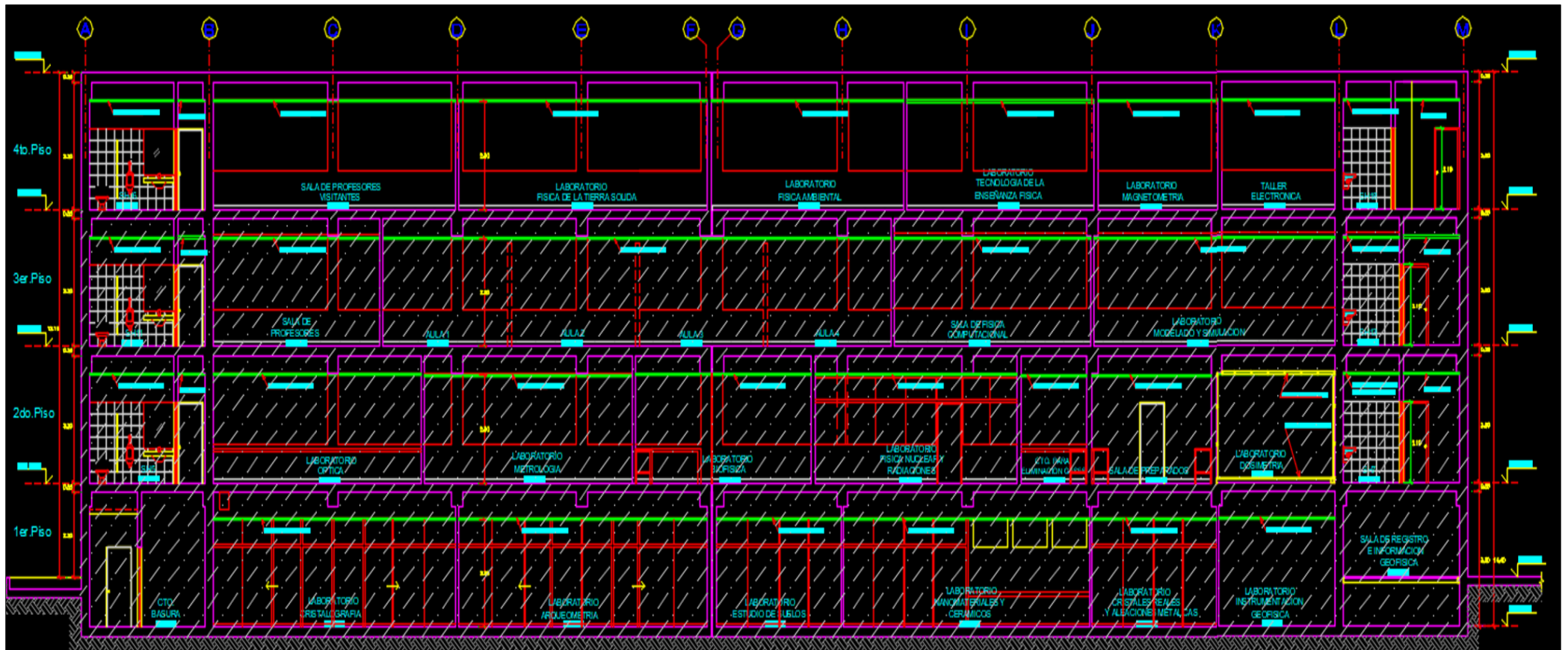


Figura 33: Cortes – Infraestructura del Pabellón de Laboratorios.

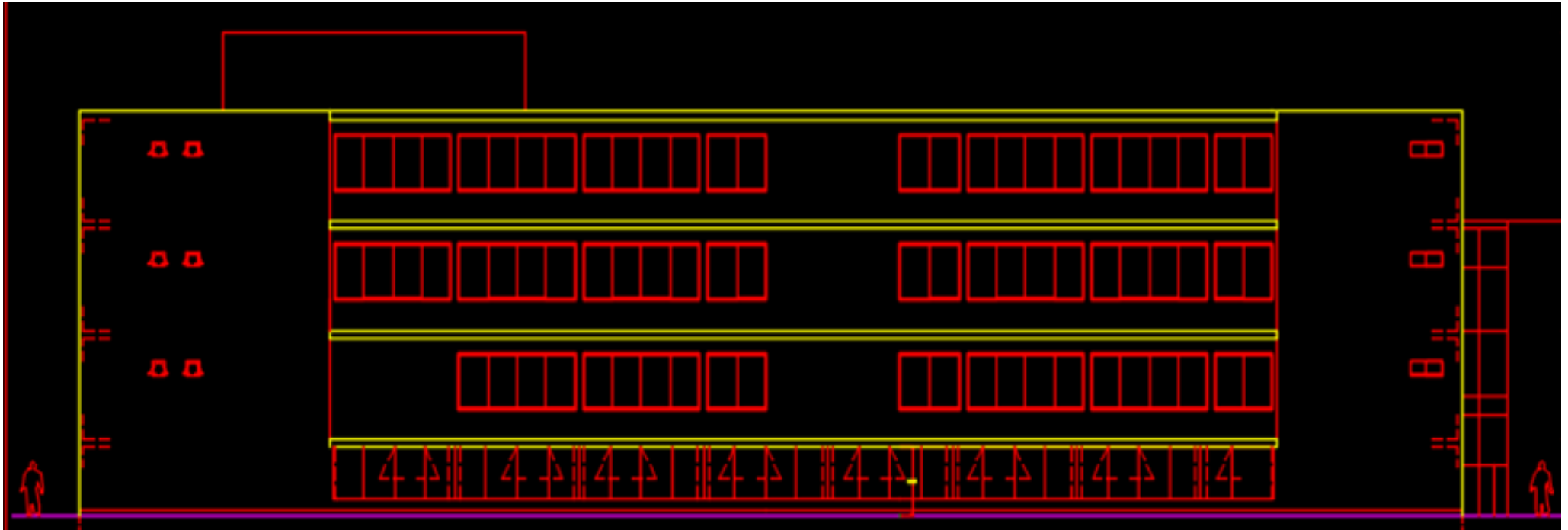


Figura 34: Elevación – Infraestructura del Pabellón de Laboratorios



Figura 35: Facultad de Ciencias Físicas UNMSM-Google Earth

Programación de ejecución.

La programación del mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios unidad de posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas – UNMSM , segunda etapa, estuvo ejecutada por el Ing. Eduardo Martin Tadeo Pariona Cueto, 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. Otra de sus funciones a realizar es definir las diferentes etapas que conforman el proyecto con el objetivo de alcanzar la meta, de manera que a través de las charlas matutinas de seguridad en la que participamos todos los profesionales involucrados en el proyecto tuvo como finalidad incentivar, motivar al personal, hacerlos sentir que ellos son la pieza fundamental para la ejecución del proyecto y hacer que se identifiquen con la empresa.

Hasta la etapa de cimentación, el rendimiento de las cuadrillas fue óptimo, se presentaron ciertos contratiempos y eventualidades debido a la suspensión de labores en la ciudad universitaria bajo lo estipulado en la RESOLUCION RECTORAL N°016065-2020-R/UNMSM, la cual puso de conocimiento el Ing. Residente a través del cuaderno de obra (Asiento n° 56); ante este, el residente tomó la decisión de suspender labores los días viernes 02, sábado 03 y domingo 04 de octubre del 2020. Asimismo, durante el proceso del proyecto se tuvo la suspensión de labores en obra por tema de contagio COVID 19. Mediante asiento n° 40 con fecha 09/09/2020, el residente de obra ordenó la desinfección de toda el área de trabajo, ya que en horas

de la tarde de la misma fecha se realizaron pruebas rápidas de descarte COVID, teniéndose como resultado un número considerable de infectados (15 personas).

Fueron 60 personas las que participaron de la realización del mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios unidad de posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas – UNMSM, segunda etapa, ubicada entre las avenidas Venezuela y Amezaga, en el distrito Cercado de Lima.

Secuencia lógica de la implementación del sistema sismorresistente para el mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios

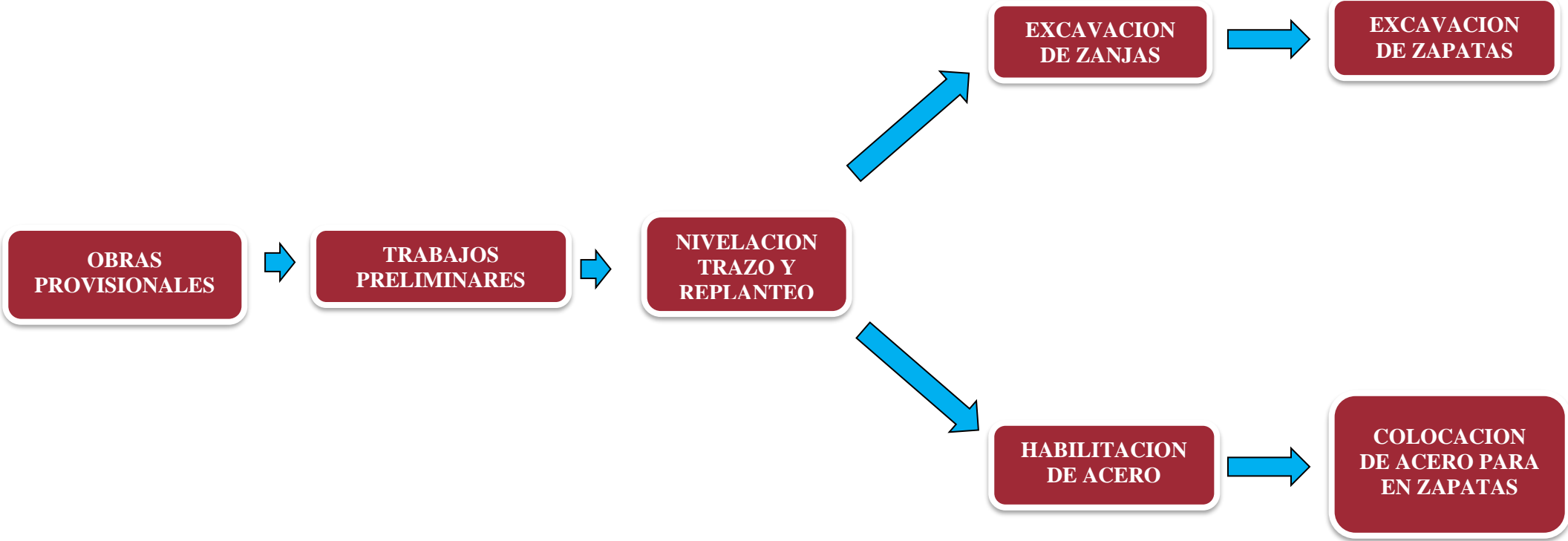


Figura 36: Secuencia lógica de programación del proyecto.

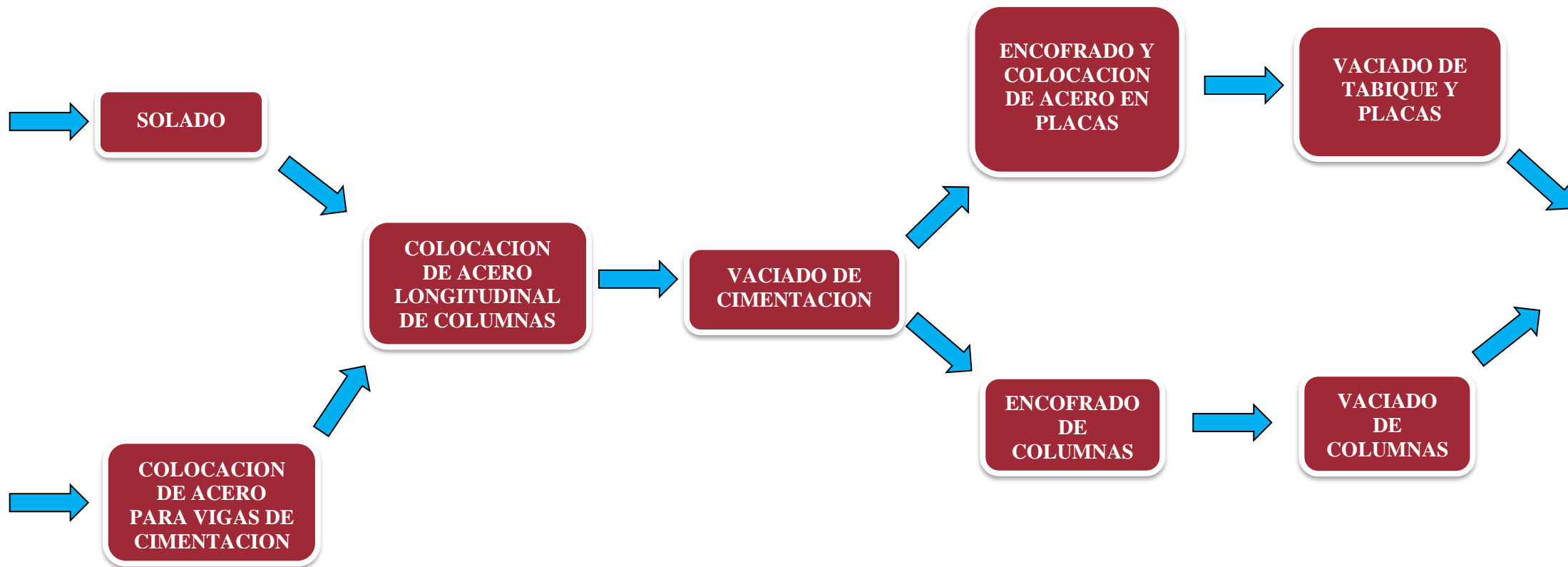


Figura 37: Secuencia lógica de programación del proyecto.



Figura 38: Secuencia lógica de la programación del proyecto.

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

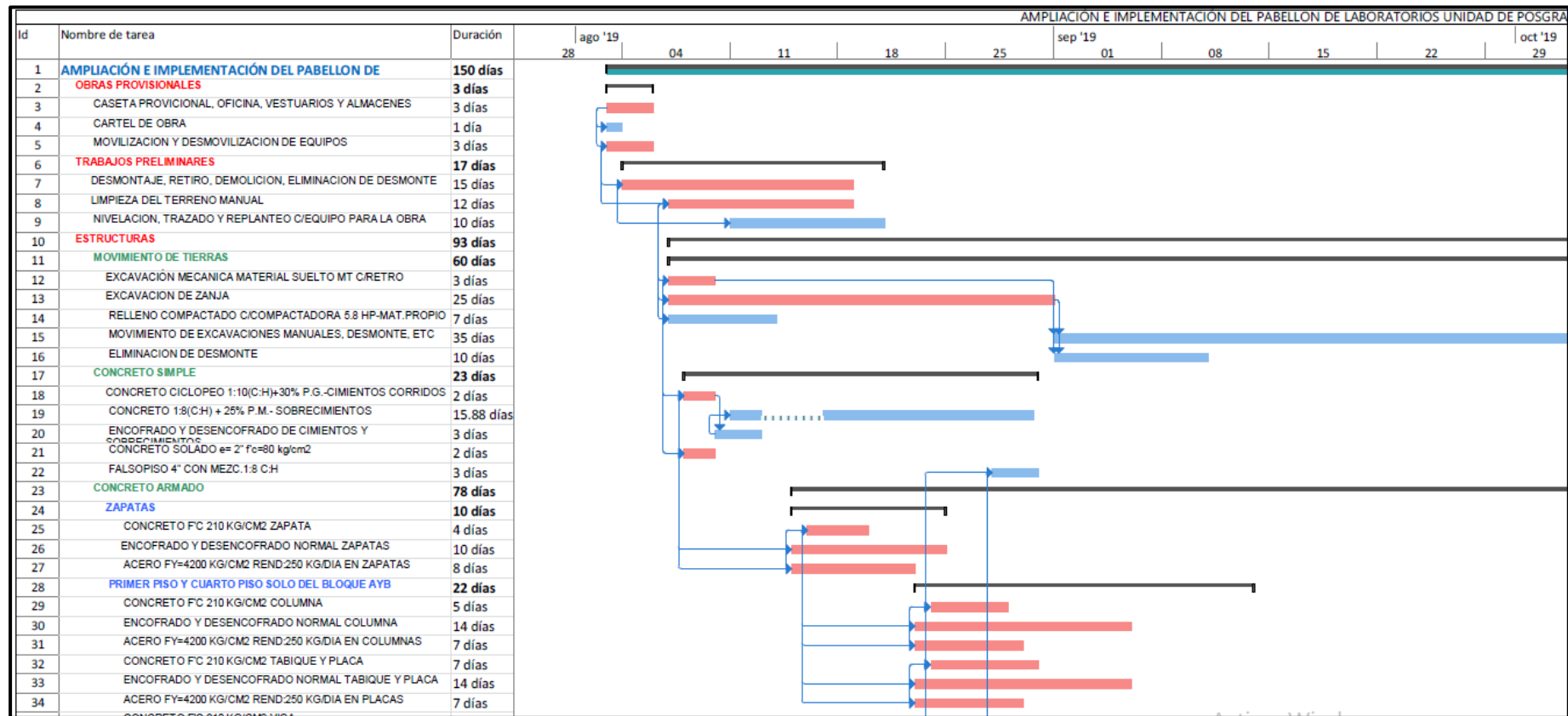


Figura 39: Diagrama Gantt del Proyecto.

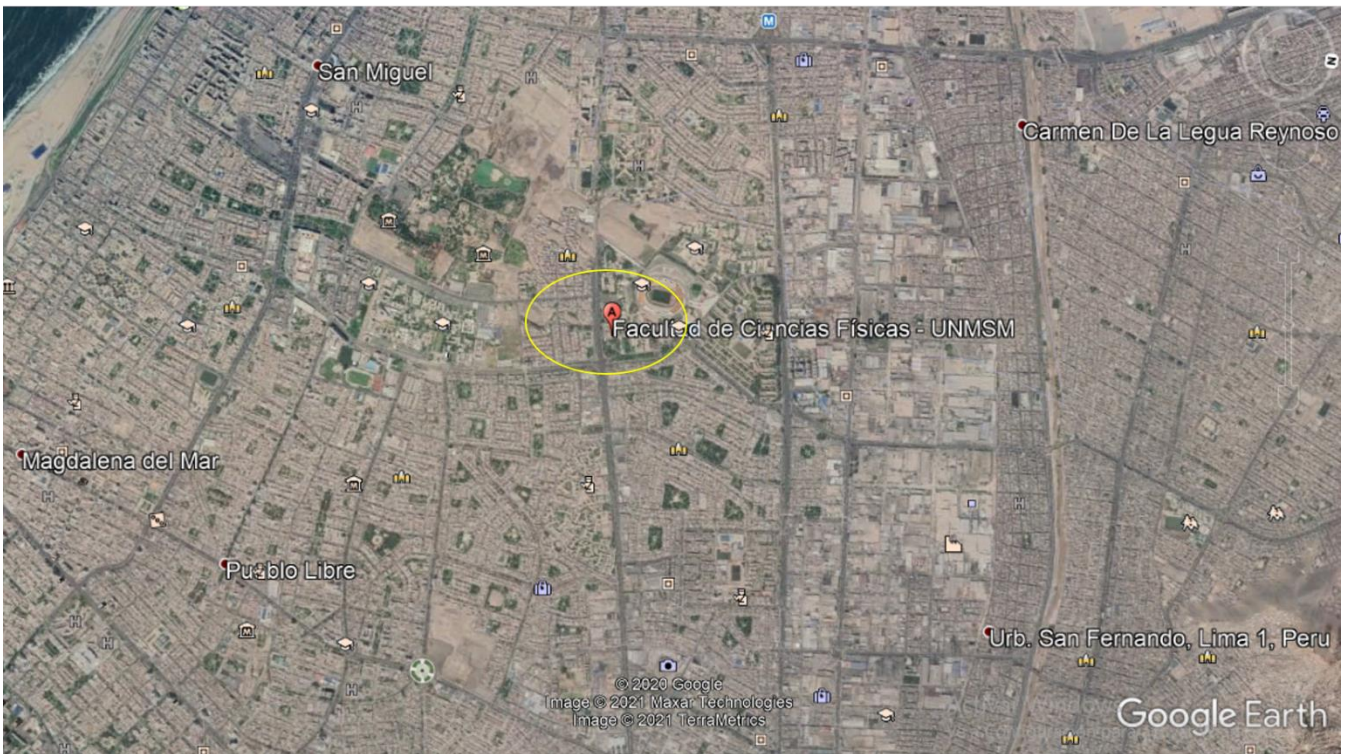


Figura 40: Ubicación del proyecto

Información General del Proyecto de Mejoramiento de la Infraestructura del Pabellón de Laboratorios Unidad de Posgrado.

Ciente: Facultad de Ciencias Físicas - UNMSM.

Gerencia de Proyecto: OGIU - UNMSM.

Costo de Ejecución: S/ 4,028,996.31

Plazo de ejecución: 5 meses.

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: 1927 m².

Proyecto: Pabellón de laboratorios



Figura 41: Inicio del proyecto.



Figura 42: Trabajo de campo.



Figura 43: Trabajo de campo.

Ejecución del proyecto.

El control de la productividad del proyecto estaba monitoreado por el Ing. Jesús Santos Aquino, 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, revestimiento de los muros con mortero estructural proyectado) 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 Eduardo Martín Tadeo Pariona Cueto, la toma de muestreo del concreto de las probetas para someter a ensayo para corroborar la resistencia a la compresión fue realizada por mi persona 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. residente del proyecto.

Metrado de partidas.

Actividad que realicé como parte de mis funciones dentro del equipo técnico cabe distinguir que tuve ciertas complicaciones con el metrado en algunas partidas , las cuales fueron despejadas por el Ing. David Zavaleta de la Cruz, 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. Jesús Santos Aquino.

El presupuesto es el resultado más 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 1

Sustento de metrado estructura

PLANILLA DE METRADOS **SUSTENTO DE METRADO ESTRUCTURA**

AMPLIACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DEL PABELLON DE LABORATORIOS UNIDAD DE OBRA POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS – UNMSM SEGUNDA ETAPA

Item	Descripción	Unid	N° Veces	Dimensiones			Parcial	Total
				Largo	Ancho	Alto		
<u>2.00</u>	<u>OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES</u>							
-	-							
<u>2.01</u>	<u>OBRAS PROVISIONALES</u>							
2.01.01	CASETA PROVINCIONAL, OFICINAS, VESTUARIOS Y ALMACENES	m2						50.00
2.01.02	CARTEL DE OBRA	und						1.00

2.01.03	CERCO PERIMETRICO PROVISIONAL	MI	194.00
2.01.04	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	est	1.00
2.01.05	CONSUMO ELECTRICO	sem	15.00
2.01.06	CONSUMO DE AGUA POTABLE	sem	15.00
2.01.07	EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL Y COLECTIVA	GLB	1.00
2.01.08	SEÑALIZACIONES Y DELIMITACIONES	GLB	1.00
2.01.09	CAPACITACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD RECURSOS P/RESPUESTAS ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	GLB	1.00
2.02	TRABAJOS PRELIMINARES		
2.02.01	LIMPIEZA DE TERRENO	m2	1,291.08
2.02.02	TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO	m2	660.65
2.02.03	DESMONTAJE DE ARTEFACTOS DE ILUMINACIÓN	und	7.00
2.02.04	DESMONTAJE DE PUERTAS	m2	27.00
2.02.05	DESMONTAJE DE VENTANAS	m2	22.00
2.02.06	DESMONTAJE DE APARATOS SANITARIOS	und	11.00
2.02.07	DEMOLICION DE LOSA ALIGERADA h=25m	m3	33.15
2.02.08	DEMOLICION DE CIMIENTO DE CONCRETO	m3	5.16
2.02.09	DEMOLICION DE SOBRE - CIMIENTO DE CONCRETO	m3	10.88
2.02.10	DEMOLICION DE COLUMNAS Y VIGAS DE CONCRETO ARMADO C/EQUIPO	m3	5.06
2.02.11	CORTAR MECHAS DE FIERRO CORRUGADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES	und	78.00
2.02.12	ELIMIN. MAT. CARGAD. 125 HP/VOLQ.15M3, D= 10KM (DESMONTE)	m3	108.49
3.00	ESTRUCTURAS		
3.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS		
3.01.01	EXCAVACION MASIVA	m3	62.49
3.01.02	EXCAVACION DE ZANJAS PARA CIMENTACIONES	m3	170.49
3.01.03	RELLENO COMPACTADO C/COMPACTADORA 5.8 HP-MAT. PROPIO	m3	89.85
3.01.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CARGUO MANUAL/VOL 6M3	m3	213.02
3.01.05	MOVIMIENTO DE EXCAVACIONES MANUALES, DESMONTE, ETC	m3	213.02
3.02	CONCRETO SIMPLE		
3.02.01	CONCRETO PARA CIMIENTOS CORRIDOS Fc'=100 KG/M2 + 30%PG	m3	8.49
3.02.02	CONCRETO PARA SOBRECIMENTOS Fc'=140 KG/M2 + 25%PM	m3	1.45
3.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CIMIENTOS Y SOBRECIMENTOS	m2	16.06
3.02.04	CONCRETO PARA SOLADOS E=10cm C:H 1:12	m2	74.28
3.02.05	FALSO PISO 4" CON MEZCLA.1:8 C:H	m2	411.76

<u>3.03</u>		<u>CONCRETO ARMADO</u>	
<u>3.03.01</u> ZAPATAS			
3.03.01.01	CONCRETO PARA ZAPATAS Fc'=210 KG/CM2	m3	67.71
3.03.01.02	ENCOFRADO Y DESCENCOFRADO PARA ZAPATAS	m2	145.08
3.03.01.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 REND: 250 KG/DIA EN ZAPATAS	kg	2,197.57
<u>3.03.02</u> COLUMNAS			
3.03.02.01	CONCRETO PARA COLUMNAS Fc'=210 KG/CM2	m3	64.27
3.03.02.02	ENCOFRADO Y DESCENCOFRADO PARA COLUMNAS	m2	440.84
3.03.02.03	ACERO FY KG/CM2 REND:250 KG/DIA EN COLUMNAS	kg	9,389.65
<u>3.03.03</u> PLACAS			
3.03.03.01	CONCRETO PARA PLACAS Fc'=210 KG/CM2	m3	158.91
3.03.03.02	ENCOFRADO Y DESCENCOFRADO PARA PLACAS	m2	1,577.69
3.03.03.03	ACERO FY=4200 GK/CM2 REND: KG/DIA EN PLACAS	kg	13,234.86
<u>3.03.04</u> LOSA ALIGERADA			
3.03.04.01	CONCRETO PARA LOSA ALIGERADA Fc'=210 KG/CM2	m3	78.72
3.03.04.02	ENCOFRADO Y DESCENCOFRADO PARA LOSA ALIGERADA	m2	899.60
3.03.04.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 REND:250 KG/DIA EN LOSA ALIGERADA	kg	5,081.52
3.03.04.04	LADRILLO PARA TECHO 30X30X15	pza	7,493.68
<u>3.03.05</u> VIGAS			
3.03.05.01	CONCRETO PARA VIGAS Fc'=210 KG/CM2	m3	73.47
3.03.05.02	ENCOFRADO Y DESCENCOFRADO PARA VIGAS	m2	513.76
3.03.05.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 REND:250 KG/DIA EN VIGAS	kg	12,344.00
<u>3.03.06</u> LOSA MACIZA			
3.03.06.01	CONCRETO PARA LOSA MACISA Fc'=210 KG/CM2	m3	19.02
3.03.06.02	ENCOFRADO Y DESCENCOFRADO PARA LOSA MACIZA	m2	106.40
3.03.06.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 REND:250 KG/DIA EN LOSA MACIZA	kg	1,296.69
<u>3.03.07</u> ESCALERA			
3.03.07.01	CONCRETO PARA ESCALERA Fc'=210 KG/CM2	m3	46.53
3.03.07.02	ENCOFRADO Y DESCENCOFRADO CARAVISTA ESCALERA	und	109.26
3.03.07.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 REND:250 KG/DIA EN ESCALERAS	kg	789.24
<u>3.03.08</u> CISTERNA			
3.03.08.01	CONCRETO PARA CISTERNA Fc'=210 KG/CM2	m3	45.63
3.03.08.02	ENCOFRADO Y DESCENCOFRADO PARA CISTERNA	m2	234.16
3.03.08.03	ACEROS F'y = 4200 KG/CM2 REND:250 EN CISTERNA	kg	2,143.55
<u>3.03.08.04</u> LOSA MACIZA DE CISTERNA			
3.03.08.04.01	CONCRETO PARA LOSA ALIGERADA Fc'=210 KG/CM2	m3	10.01
3.03.08.04.02	ENCOFRADO Y DESCENCOFRADO PARA LOSA MACIZA	m2	50.04
3.03.08.04.03	ACERO GRADO 60 PARA CISTERNA	kg	656.74
<u>3.04</u> ACERO ESTRUCTURAL			
3.04.01	ACERO ESTRUCTURAL -ESCALERA	kg	848.81

3.04.02	ACERO ESTRUCTURAL - COLUMNA	kg	11,445.75
3.04.03	ACERO ESTRUCTURAL - TECHO	kg	10,773.02

Tabla 3

Demolición de Sobrecimiento de Concreto y Columnas y Vigas de Concreto Armado

Partida	02.02.09	DEMOLICION SOBRE-CIMIENTO DE CONCRETO				
Rendimiento	m3/DIA	MO.6.0000	EQ. 6.0000	Costo unitario directo por : m3		133.63
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
147010001	CAPATAZ	hh	0.1000	0.1333	26.23	3.50
147010002	OPERARIO	hh	1.0000	1.3333	21.86	29.15
147010004	PEON	hh	0.5000	0.6667	15.78	10.52
						43.17
	Equipos					
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		2.0000	25.90	0.52
349020010	COMPRESORA NEUMATICA 93 HP 335-375 PCM	hm	1.0000	0.8000	123.25	98.60
349060006	MARTILLO NEUMATICO DE 29 KG	hm	1.0000	0.8000	5.76	4.61
349060031	CINCEL PARA CORTE DEMOLICION	est		4.0000	1.00	4.00
						107.73
Partida	02.02.10	DEMOLICION DE COLUMNAS Y VIGAS DE CONCRETO ARMADO C/EQUIPO				
Rendimiento	m3/DIA	MO.6.0000	EQ.6.0000	Costo unitario directo por : m3		434.79
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.2667	26.23	5.25
147010002	OPERARIO	hh	2.0000	2.6667	21.86	43.72
147010004	PEON	hh	0.9000	1.2000	15.78	15.78
						64.75
	Equipos					
337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		3.0000	84.73	2.53
349020010	COMPRESORA NEUMATICA 93 HP 335-375 PCM	hm	2.0000	2.6667	123.25	328.67
349060006	MARTILLO NEUMATICO DE 29 KG	hm	2.0000	2.6667	5.76	15.36
349060031	CINCEL PARA CORTE DEMOLICION	est		4.0000	1.00	4.00
						350.56

Tabla 4

Vaciado de Concreto para Zapata

Partida	03.03.01.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 ZAPATA				
Rendimiento	m3/DIA	MO.25.0000	EQ. 25.0000	Costo unitario directo por : m3		322.61
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147000040	OPERADOR DE EQUIPO	hh	2.0000	0.6400	22.61	14.47
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0640	26.23	1.68
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.6400	21.86	13.99
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	17.51	5.60
0147010004	PEON	hh	8.0000	2.5600	15.78	40.40
Materiales						
0201000007	ACEITE MOTOR GASOLINA SAE 30W	gl		0.0040	37.40	0.15
0204000006	ARENA GRUESA	m3		0.5000	48.31	24.16
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE ½" Y ¾"	m3		0.8000	51.61	41.29
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bol		9.2000	17.87	164.40
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gl		0.1200	9.70	1.16
0239050007	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	5.68	1.02
0253010004	GRASA MULTIPLE EP	lb		0.0080	10.38	0.08
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	76.14	3.81
0349070005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 240"	hm	1.0000	0.3200	6.27	2.01
0349100010	MEZCLADORA DE CONCRETO T.TAMBOR 23 HP 11-12P3	hm	1.0000	0.3200	26.21	8.39
						14.21

Tabla 5

Vaciado de Concreto en Columnas

Partida	03.03.02.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 REND : 250KG/DIA EN COLUMNAS				
Rendimiento	m3/DIA	MO.10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3		513.25
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147000040	OPERADOR DE EQUIPO	hh	2.0000	0.6400	22.61	14.47
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0640	26.23	1.68
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.6400	21.86	13.99
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.3200	17.51	5.60
0147010004	PEON	hh	8.0000	2.5600	15.78	40.40
Materiales						
0201000007	ACEITE MOTOR GASOLINA SAE 30W	gl		0.0040	37.40	0.15
0204000006	ARENA GRUESA	m3		0.5000	48.31	24.16
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE ½" Y ¾"	m3		0.8000	51.61	41.29
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bol		9.2000	17.87	164.40
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gl		0.1200	9.70	1.16
0239050007	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	5.68	1.02
0253010004	GRASA MULTIPLE EP	lb		0.0080	10.38	0.08
232.26						
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	76.14	3.81
0349070005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 240"	hm	1.0000	0.3200	6.27	2.01
0349100010	MEZCLADORA DE CONCRETO T.TAMBOR 23 HP 11-12P3	hm	1.0000	0.3200	26.21	8.39
14.21						

Tabla 6

Vaciado de Concreto en Tabique y Placa

Partida	03.03.03.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 TABIQUE Y PLACA				
Rendimiento	m3/DIA	MO.8.0000	EQ. 8.0000		Costo unitario directo por : m3	527.96
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0147000040	OPERADOR DE EQUIPO	hh	1.6000	1.6000	22.61	36.18
0147010001	CAPATAZ	hh	0.1600	0.0640	26.23	4.20
0147010002	OPERARIO	hh	1.6000	0.6400	21.86	34.98
0147010003	OFICIAL	hh	1.6000	0.3200	17.51	28.02
0147010004	PEON	hh	9.6000	9.6000	15.78	151.49
	Materiales					254.87
0201000007	ACEITE MOTOR GASOLINA SAE 30W	gl		0.0100	37.40	0.37
0204000006	ARENA GRUESA	m3		0.5000	48.31	24.16
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE ½" Y ¾"	m3		0.8000	51.61	41.29
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bol		9.2000	17.87	164.40
						2.91
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gl		0.3000	9.70	1.02
0239050007	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	5.68	0.21
0253010004	GRASA MULTIPLE EP	lb		0.0200	10.38	234.36
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	254.87	12.74
0349070005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 240"	hm	0.8000	0.8000	6.27	5.02
0349100010	MEZCLADORA DE CONCRETO T.TAMBOR 23 HP 11-12P3	hm	0.8000	0.8000	26.21	20.97
						38.73

Tabla 7

Vaciado de Concreto en Losa Aligerada

Partida	03.03.04.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 LOSA ALIGERADA				
---------	-------------	---	--	--	--	--

Rendimiento	m3/DIA	MO.20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3		372.05	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra							
0147000040	OPERADOR DE EQUIPO		hh	2.0000	0.8000	22.61	18.09
0147010001	CAPATAZ		hh	0.2000	0.0800	26.23	2.10
0147010002	OPERARIO		hh	2.0000	0.8000	21.86	17.49
0147010003	OFICIAL		hh	1.0000	0.4000	17.51	7.00
0147010004	PEON		hh	12.0000	4.8000	15.78	75.74
Materiales							
0201000007	ACEITE MOTOR GASOLINA SAE 30W		gl		0.0050	37.40	0.19
0204000006	ARENA GRUESA		m3		0.5000	48.31	24.16
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE ½” Y ¾”		m3		0.8000	51.61	41.29
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)		bol		9.2000	17.87	164.40
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS		gl		0.1500	9.70	1.46
0239050007	AGUA PUESTA EN OBRA		m3		0.1800	5.68	1.02
0253010004	GRASA MULTIPLE EP		lb		0.0100	10.38	0.10
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES		%MO		5.0000	120.42	6.02
0349070005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 240”		hm	0.8000	0.4000	6.27	2.51
0349100010	MEZCLADORA DE CONCRETO T.TAMBOR 23 HP 11-12P3		hm	0.8000	0.4000	26.21	10.48
							19.01

Tabla 8

Vaciado de Concreto en Vigas

Partida	03.03.05.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 VIGA				
Rendimiento	m3/DIA	MO.20.0000	EQ. 20.0000		Costo unitario directo por : m3	372.05
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
	Mano de Obra					
0147000040	OPERADOR DE EQUIPO	hh	2.0000	0.8000	22.61	18.09
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0800	26.23	2.10
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	21.86	17.49
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	17.51	7.00
0147010004	PEON	hh	12.0000	4.8000	15.78	75.74
	Materiales					
0201000007	ACEITE MOTOR GASOLINA SAE 30W	gl		0.0050	37.40	0.19
0204000006	ARENA GRUESA	m3		0.5000	48.31	24.16
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE ½" Y ¾"	m3		0.8000	51.61	41.29
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bol		9.2000	17.87	164.40
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gl		0.1500	9.70	1.46
0239050007	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	5.68	1.02
0253010004	GRASA MULTIPLE EP	lb		0.0100	10.38	0.10
	232.62					
	Equipos					
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	120.42	6.02
0349070005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 240"	hm	0.8000	0.4000	6.27	2.51
0349100010	MEZCLADORA DE CONCRETO T.TAMBOR 23 HP 11-12P3	hm	0.8000	0.4000	26.21	10.48
	19.01					

Tabla 9

Vaciado de Concreto en Losa Maciza

Partida	03.03.06.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 LOSA MACIZA				
Rendimiento	m3/DIA	MO.20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3		372.05
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147000040	OPERADOR DE EQUIPO	hh	2.0000	0.8000	22.61	18.09
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0800	26.23	2.10
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	21.86	17.49
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	17.51	7.00
0147010004	PEON	hh	12.0000	4.8000	15.78	75.74
Materiales						
0201000007	ACEITE MOTOR GASOLINA SAE 30W	gl		0.0050	37.40	0.19
0204000006	ARENA GRUESA	m3		0.5000	48.31	24.16
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE ½" Y ¾"	m3		0.8000	51.61	41.29
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bol		9.2000	17.87	164.40
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gl		0.1500	9.70	1.46
0239050007	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	5.68	1.02
0253010004	GRASA MULTIPLE EP	lb		0.0100	10.38	0.10
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	120.42	6.02
0349070005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 240"	hm	0.8000	0.4000	6.27	2.51
0349100010	MEZCLADORA DE CONCRETO T.TAMBOR 23 HP 11-12P3	hm	0.8000	0.4000	26.21	10.48
						19.01

Tabla 10

Vaciado de Concreto en Escalera

Partida	03.03.07.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 ESCALERA				
---------	-------------	-----------------------------------	--	--	--	--

Rendimiento	m3/DIA	MO.10.0000	EQ. 10.0000	Costo unitario directo por : m3		527.96
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147000040	OPERADOR DE EQUIPO	hh	2.0000	0.8000	22.61	36.18
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.1600	26.23	4.20
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	21.86	34.98
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	1.6000	17.51	28.02
0147010004	PEON	hh	12.0000	9.6000	15.78	151.49
Materiales						
0201000007	ACEITE MOTOR GASOLINA SAE 30W	gl		0.0100	37.40	0.37
0204000006	ARENA GRUESA	m3		0.5000	48.31	24.16
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE ½” Y ¾”	m3		0.8000	51.61	41.29
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bol		9.2000	17.87	164.40
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gl		0.3000	9.70	2.91
0239050007	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	5.68	1.02
0253010004	GRASA MULTIPLE EP	lb		0.0200	10.38	0.10
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	254.87	12.74
0349070005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 240”	hm	1.0000	0.8000	6.27	5.02
0349100010	MEZCLADORA DE CONCRETO T.TAMBOR 23 HP 11-12P3	hm	1.0000	0.8000	26.21	20.97
						38.73

Tabla 11

Vaciado de Concreto en Cisterna

Partida	03.03.08.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 CISTERNA					
Rendimiento	m3/DIA	MO.10.0000	EQ. 10.0000		Costo unitario directo por : m3	527.96	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
0147000040	OPERADOR DE EQUIPO	hh	2.0000	0.8000	22.61	36.18	
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.1600	26.23	4.20	
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	1.6000	21.86	34.98	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	1.6000	17.51	28.02	
0147010004	PEON	hh	12.0000	9.6000	15.78	151.49	
Materiales							
0201000007	ACEITE MOTOR GASOLINA SAE 30W	gl		0.0100	37.40	0.37	
0204000006	ARENA GRUESA	m3		0.5000	48.31	24.16	
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE ½" Y ¾"	m3		0.8000	51.61	41.29	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bol		9.2000	17.87	164.40	
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gl		0.3000	9.70	2.91	
0239050007	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	5.68	1.02	
0253010004	GRASA MULTIPLE EP	lb		0.0200	10.38	0.10	
234.36							
Equipos							
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	254.87	12.74	
0349070005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 240"	hm	1.0000	0.8000	6.27	5.02	
0349100010	MEZCLADORA DE CONCRETO T.TAMBOR 23 HP 11-12P3	hm	1.0000	0.8000	26.21	20.97	
38.73							

Tabla 12

Vaciado de Concreto en Losa Maciza

Partida	03.03.09.01	CONCRETO F'C= 210 KG/CM2 LOSA MACIZA				
---------	-------------	--------------------------------------	--	--	--	--

Rendimiento	m3/DIA	MO.20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3		372.06
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/
Mano de Obra						
0147000040	OPERADOR DE EQUIPO	hh	2.0000	0.8000	22.61	18.09
0147010001	CAPATAZ	hh	0.2000	0.0800	26.23	2.10
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	21.86	17.49
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	17.51	7.00
0147010004	PEON	hh	12.0000	4.8000	15.78	75.74
Materiales						
0201000007	ACEITE MOTOR GASOLINA SAE 30W	gl		0.0050	37.40	0.19
0204000006	ARENA GRUESA	m3		0.5000	48.31	24.16
0205000003	PIEDRA CHANCADA DE ½" Y ¾"	m3		0.8000	51.61	41.29
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 KG)	bol		9.2000	17.87	164.40
0234000000	GASOLINA 84 OCTANOS	gl		0.1500	9.70	1.46
0239050007	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	5.68	1.02
0253010004	GRASA MULTIPLE EP	lb		0.0100	10.38	0.10
Equipos						
0337010001	HERRAMIENTAS MANUALES	%MO		5.0000	120.42	6.02
0349070005	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 240"	hm	1.0000	0.4000	6.27	2.51
0349100010	MEZCLADORA DE CONCRETO T.TAMBOR 23 HP 11-12P3	hm	1.0000	0.4000	26.21	10.48
						19.01

Estrategias utilizadas en el proyecto.



Figura 44. Estrategias utilizadas por el equipo técnico.

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 OGIU - UNMSM, 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 de este sistema constructivo algo dinámico, debido a que para mi persona en el cargo de asistente era una oportunidad para nutrir más mis conocimientos.

Aprendizaje: a través del proyecto mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios logró desarrollar habilidades dinámicas con lo cual se logra identificar el rendimiento de la productividad y los tiempos establecidos durante el proceso constructivo.

Materiales y Procesos: El mejoramiento y utilización de distintos sistemas estructurales

(sistema de muros y pórticos de concreto armado en los 4 primeros bloques en ambas direcciones y sistema de estructura metálica en el bloque restante) durante el proceso constructivo, dieron una motivación adicional al personal operativo debido a la interesante propuesta, 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 diseño.

Monitoreo del proyecto: mediante reuniones para debatir los diferentes aspectos del proyecto, nos dieron un mejor enfoque en cuanto a la ejecución identificando problemas, riesgos y responsabilizar 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.

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

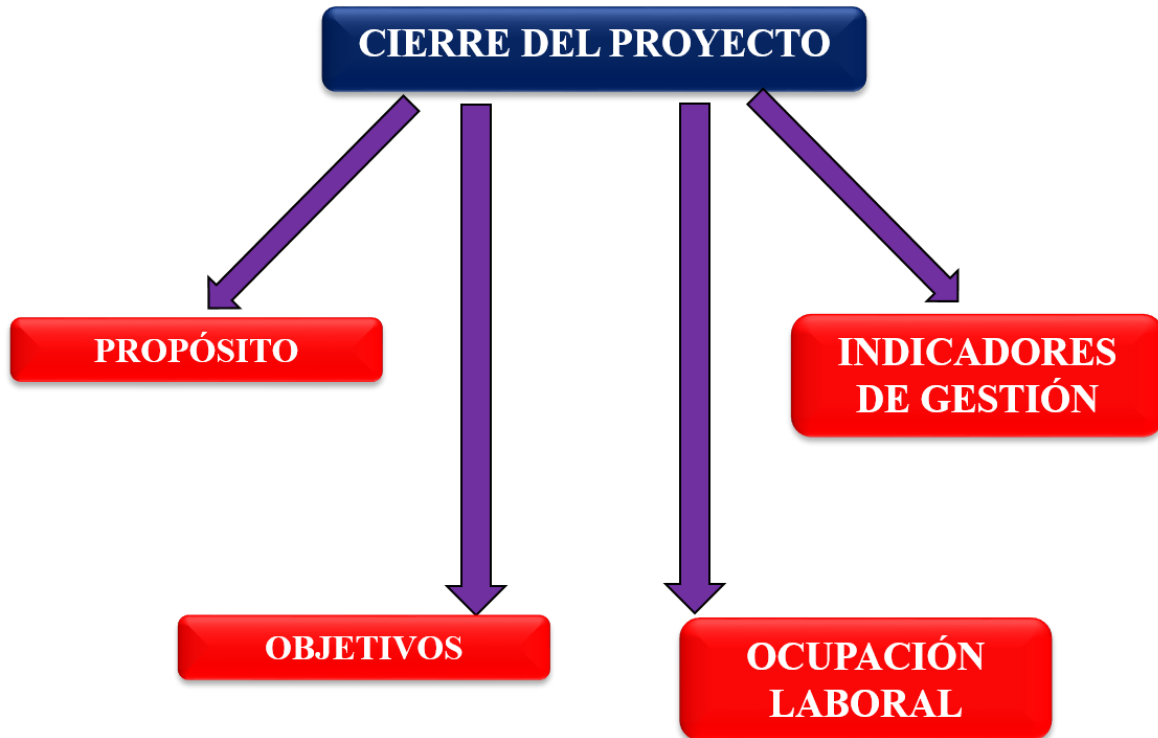


Figura 45: Elementos para la culminación del proyecto.

Propósito: con la ejecución de este proyecto se buscó lograr un mejor costo/beneficio al implementar este sistema el cual fue una experiencia satisfactoria ser parte del equipo técnico.

Objetivos: mediante la evaluación del proyecto se pudo definir los diferentes parámetros proyectos anteriores, poder diferenciar los ingresos, rendimiento en las partidas y así 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 un alcance de cuan acertada ha sido la gestión de actividades y la respuesta del personal de trabajo en cuanto al plazo de ejecución del proyecto.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

La experiencia adquirida en la participación de diferentes proyectos en los cuales pude desarrollar habilidades, 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 dieron las herramientas para realizar eficientemente las funciones que se me encomendaban.

Logro de los objetivos:

El primer objetivo donde se realizó la inspección técnica a la infraestructura, identificó y registró las posibles fallas y/o modificaciones a efectuar para contribuir con el mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas – UNMSM Segunda etapa. Lima 2020, se logró al realizar una adecuada evaluación de la infraestructura actual, para ello se utilizó la secuencia lógica mostrada en las figuras 36, 37 y 38, ya que con ello se visualizaron los procedimientos constructivos necesarios en el proyecto (planificación, programación, supervisión, control de calidad, culminación), de manera que serán concluidos según cronograma, mediante el trabajo y compromiso del equipo técnico. Asimismo, se pudo reflejar la meta trazada en la ejecución del proyecto, asimismo los Check List de supervisión y monitoreo validadas ubicadas en la hoja de anexos.

El mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios unidad de posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas – UNMSM segunda etapa, es una alternativa para optimizar los recursos, así como la calidad y el nivel de exigencia brindado a la población estudiantil de esa casa de estudio. Este mejoramiento de la infraestructura del pabellón de

laboratorios se ha realizado con materiales de calidad y siguiendo los debidos procedimientos de acuerdo a normas , así como también análisis de laboratorio idóneos para testear su buen desempeño estructural, de manera que se garantice también su seguridad sismorresistente , con ello salvaguardar 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 que es el de identificar con idoneidad la situación educacional de esa casa de estudio de tal manera que se establezca con precisión las necesidades y poder contribuir más eficientemente con el mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas – UNMSM Segunda etapa. Lima 2020, logró reconocer pertinentemente el nivel formativo de esa casa de estudios contribuyó con la oportuna identificación de las necesidades de la población estudiantil , de manera que ese fue el punto de partida para la realización del proyecto mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios unidad de posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas – UNMSM segunda etapa , analizando el costo / beneficio de la realización del proyecto, sustentados en la programación mencionada en la figura 39, proporcionando esta los procedimientos constructivos y materiales de primera calidad, al nivel de una obra de gran importancia como la mencionada, considerando los beneficios para el país a corto , mediano y largo plazo, a través de la optimización del nivel formativo de la población estudiantil de esa casa de estudios no solo a nivel teórico, sino también ahora con cierta solvencia en la práctica gracias a los recursos optimizados.

En consecuencia, se logró el mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios unidad de posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas – UNMSM con un

presupuesto de S/. 4,028,996.31, brindando seguridad sismorresistente, confort, minimizando el impacto ambiental, adecuada capacidad portante, resistente al fuego, aislamiento acústico y funcionando de una manera monolítica con otros sistemas constructivos.

Este mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios puede ser de mucha factibilidad e importancia para proyectos futuros en la misma UNMSM y en otras universidades de similar realidad que la UNMSM, dado que sería un beneficio tremendo para Lima y el Perú, al optimizar y/o potenciar los recursos faltantes de la formación técnico profesional teórica que recibe la población estudiantil del país.

En el siguiente presupuesto podemos visualizar el análisis económico del mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios unidad de posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas – UNMSM segunda etapa.

Tabla 13

Resumen del Presupuesto General

Hoja resumen

Obra	0502009	"AMPLIACION E IMPLEMENTACION DE PABELLON DE LABORATORIOS UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS - UNMSM SEGUNDA ETAPA"
Localización	150101	LIMA-LIMA-LIMA
Fecha Al	25/16/2020	

Presupuesto base

001	ARQUITECTURA	76,104.41
002	ESTRUCTURA	1,198,724.81
003	I.ELECTRICAS	471.937.99
004	I.SANITARIAS	194,757.76
	(CD) S/	2,631,524.97

COSTO DIRECTO	2,631,524.97
GASTOS GENERALES (INCL. BIOSEGURIDAD COVID -19) 19.75%	519,726.18
UTILIDAD (10%)	263,152.50
SUBTOTAL	3,414,403.65
IGV (18%)	614,592.66
TOTAL	4,028,966.31

Descompuesto del costo
directo

MANO DE OBRA	S/	939,928.41
MATERIALES	S/	1,454,916.99
EQUIPOS	S/	189,671.69
SUBCONTRATOS	S/	47,267.04
Total descompuesto costo directo		2,631,784.13

Tabla 14

Presupuesto de Arquitectura del mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios.

Presupuesto

Presupuesto	0502009	"AMPLIACION E IMPLEMENTACION DE PABELLON DE LABORATORIOS UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS - UNMSM SEGUNDA ETAPA"				
Subpresupuesto	001	ARQUITECTURA				
Cliente	UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS		Costo al			25/06/2020
Lugar	LIMA-LIMA-LIMA					
ITEM	DESCRIPCION	Und	Metrado	Precio S/	Parcial S/	
01	ARQUITECTURA				766,104.41	
01.01	MUROS DE TABIQUES DE ALBAÑILERIA				57,468.32	
01.01.01	MURO DE LADRILLO K.K MEZC.CA 1:4 TIPO IV C.V DE CABEZA	m2	44.38	115.45	5,123.67	
01.01.02	MURO DE LADRILLO K.K MEZC.CA 1:4 TIPO IV C.V DE SOGA	m2	608.33	71.86	43,714.59	
01.01.03	TABIQUE DE DRYWALL PLANCHA E=1/2" - EMPASTADO	m2	92.31	93.49	8,630.06	
01.02	REVOQUES Y REVESTIMIENTO				113,950.75	
01.02.01	TARRAJEO MUROS PRIMARIO	m2	190.26	21.71	4,130.54	
01.02.02	TARRAJEO MURO INT. FROTACHADO MEZ, C:A 1.4, E=1.5 CM	m2	1,904.47	24.96	47,535.57	
01.02.03	TARRAJEO MURO EXT. FROTACHADO MEZ. C:A 1.4, E=1.5 CM	m2	998.76	31.08	31,041.46	
01.02.04	TARRAJEADO DE COLUMNAS , PLACAS Y VIGAS MEZCLA C:A 1:5, E=1.5 CM	m2	591.93	31.35	18,574.76	
01.02.05	TARRAJEO IMPERMEABILIZADO PARA CISTERNA	m2	119.35	58.74	7,010.62	
01.02.06	VESTIDURA DE DERRAMES MEZCLA C:A 1:5, A = 0.15 CM	m	361.92	14.72	5,327.46	
01.02.07	BRUÑAS DE 1.0 cm (SOLO M.O , LOS MAT . ESTAN EN TARRAJEO)	m	41.71	7.92	330.34	

01.03	CIELORRASOS				105,799.56
01.03.01	CIELORRASOS MEZCLA C:A 1:5, E=1.5 CM	m2	67.31	35.71	2,403.64
01.03.02	FCR MODULAR BALDOSA DE FIBRA MINERAL 0.61X0.61	m2	1,168.21	78.64	91,868.03
01.03.03	FCR BALDOSA DE DRYWALL	m2	200.52	57.49	11,527.89
01.04	PISOS Y PAVIMENTOS				146,974.53
01.04.01	CONTRAPISO X20 MM BASE 3 CM MEZC. 1.5 , ACAB 1 CM PASTA 1:2	m2	1,497.35	24.29	36,370.63
01.04.02	PISO CERAMICO BEIGE 40 X 40 CM	m2	60.89	85.32	5,195.13
01.04.03	PISO DE MICROCEMENTO ALISADO e=4cm	m2	574.64	86.16	49,510.98
01.04.04	PISO LAMINADO DE MADERA	m2	145.75	85.74	12,496.61
01.04.05	PISO BALDOSA CONCRETO PIEDRA	m2	58.47	83.69	4,893.35
01.04.06	PISO DE PARQUETON MADERA PUMAQUIRO	m2	254.91	59.43	15,149.30
01.04.07	PISO DE CEMENTO PULIDO E=2° MEZCLA 1:4	m2	485.05	42.28	20,507.91
01.04.08	PISO DE CEMENTO PULIDO IMPERMEABILIZADO E=2° MEZCLA 1:4	m2	36.36	78.70	2,850.62
01.05	ZOCALOS				23,110.88
01.05.01	ZOCALO DE CERAMICA 30X30 GRANILLA BLANCO	m2	190.26	121.47	23,110.88
01.06	CONTRAZOCALOS				10,370.30
01.06.01	CONTRAZOCALO DE CERAMICO CONCRETO PIEDRA DE 60X10 CM H=0.10M	m	3.55	21.36	77.96
01.06.02	CONTRAZOCALO CEMENTO SIN COLOREAR PULIDO H=10CM MEZC. 1:5	m	400.64	10.58	4,238.77
01.06.03	CONTRAZOCALO CEMENTO SIN COLOREAR PULIDO H=30CM MEZC. 1:5	m	53.02	23.37	1,239.08
01.06.04	CONTRAZOCALO DE MADERA PUMAQUIRO H=10 CM	m	158.58	30.36	4,814.49
01.07	COBERTURA				48,961.05
01.07.01	COBERTURA DE LADRILLO PASTELERO 25X25 CM	m2	753.09	28.80	21,688.99
01.07.02	COBERTURA DE ARCOTECO TA4 O SIMILAR	m2	376.79	72.38	27,272.06
01.08	REVESTIMIENTO DE GRADAS Y ESCALERAS				11,989.43
01.08.01	FORJADO DE DESCANSO EN ESCALERA MEZCLA 1:4	m2	40.62	99.64	4,047.38
01.08.02	FORRADO EN PISO DE JEBE ANTIDESLIZANTE +9.55+13.1	m2	125.19	63.44	7,942.05
01.09	CARPINTERIA DE MADERA				20,220.53
01.09.01	TIPO P-1(1.0X2.1)	und	2.00	775.16	1,550.32
01.09.02	TIPO P-1'(1.0X2.1)	und	1.00	832.64	832.84
01.09.03	TIPO P-2(0.9X2.1)	und	6.00	767.14	4,602.84
01.09.04	TIPO P-2'(0.9X2.1)	und	3.00	827.14	2,481.42
01.09.05	TIPO P-3(0.8X2.1)	und	2.00	760.61	1,521.22
01.09.06	TIPO P-3'(0.8X2.1)	und	2.00	818.21	1,636.42
01.09.07	TIPO P-6(1.0X2.0)	und	1.00	1,439.73	1,439.73
01.09.08	PUERTA MELAMINE e=30mm (SEPARACION BAÑOS)	m2	5.76	313.11	1,803.51
01.09.09	TABIQUES DE MELAMINE SSHH e=30 mm	m2	13.90	313.11	4,352.23
01.10	CARPINTERIA METALICA				13,055.33
01.10.01	BARANDO METALICA PARA ESCALERAS Y DE PROTECCION EN AMBIENTES	m	69.82	182.52	12,743.55
01.10.02	TUBO CROMADO PARA MINUSVALIDOS EN INODOROS , Ø	m	2.22	140.44	311.78
01.11	VIDRIOS , CRISTALES Y SIMILARES				78,224.08
01.11.01	CRISTAL TEMPLADO e=8mm , ACCESORIOS Y PERFILES EN ALUMINIO COLOR NATURAL	m2	10.54	204.14	2,151.64

Tabla 15

Presupuesto de Arquitectura del mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios.

Presupuesto

Presupuesto	0502009	"AMPLIACION E IMPLEMENTACION DE PABELLON DE LABORATORIOS UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS - UNMSM SEGUNDA ETAPA"			
Subpresupuesto	001	ARQUITECTURA			
Cliente	UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS	Costo al	25/06/2020		
Lugar	LIMA-LIMA-LIMA				
ITEM	DESCRIPCION	Und	Metrado	Precio S/	Parcial S/
01.11.02	CRISTAL TEMPLADO e=10mm ACCESORIOS Y PERFILES EN ALUMINIO COLOR NATURAL	m2	51.32	244.53	12,549.28
01.11.03	CRISTAL LAMINADO e=8mm ACCESORIOS Y PERFILES EN ALUMINIO COLOR NATURAL	m2	15.86	282.10	4,474.11
01.11.04	CRISTAL LAMINADO e=10mm ACCESORIOS Y PERFILES EN ALUMINIO COLOR NATURAL	m2	37.37	342.55	12,801.09
01.11.05	CELOSIA DE ALUMINIO , ACCESORIOS Y PERFILES EN ALUMINIO COLOR NATURAL	m2	0.18	117.68	21.18
01.11.06	TABICERIA CRISTAL TEMPLADO 8 MM TIPO A	m2	41.63	598.92	24,933.04
01.11.07	PUERTA TABICERIA CRISTAL TEMPLADO 10 MM TIPO 0.9X2.1	und	2.00	462.16	924.32
01.11.08	PUERTA DE PERFIL DE ALUMINIO COLOR NATURAL CON CRISTAL TEMPLADO TRANS Y ARENADO	m2	15.00	863.66	12,954.90
01.11.09	CRISTAL TEMPLADO e=10mm , TRANSP MAMPARAS	m2	24.84	244.53	6,074.13
01.11.10	ESPEJO INCOLORO 6MM BISELADO (EMPOTRADO=	m2	10.44	128.39	1,340.39
01.12	CERRAJERIA				10,907.30
01.12.01	CERRADURAS				9,674.30
01.12.01.01	CERRADURA MAGNETICA 1200 LB5	und	15.00	550.67	8,260.05
01.12.01.02	CERRADURA DE POMO Y TAMBOR CLASE COMERCIAL ACABADO ACERO INOX.	und	25.00	56.57	1,414.25
01.12.02	CIERRA PUERTAS Y OTROS				1,233.00
01.12.02.01	BISAGRA ALUMINIZADAS 3 1/2"	pza	100.00	12.33	1,233.00
1.13	PINTURAS				57,040.81
01.13.01	PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES	m2	2,407.83	15.28	36,791.64
01.13.02	PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES	m2	998.76	19.38	19,355.97
01.13.03	PINTURA LATEX EN CIELORRASO	m2	67.31	13.27	893.20
1.14	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS				17,032.66
01.14.01	APARATOS SANITARIOS				13,871.84
01.14.01.01	INODORO NOVARA CON TANQUE BAJO	und	6.00	311.90	1,871.40
01.14.01.02	URINARIO CADET CON LLAVE TEMPORIZADA	und	6.00	455.00	2,730.00
01.14.01.03	LAVATORIO OVALIN SONTEO	und	10.00	699.08	6,990.80
01.14.01.04	COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS	und	22.00	103.62	2,279.64
01.14.02	ACCESORIOS SANITARIOS				3,161.02
01.14.02.01	DISPENSADOR DE PAPEL	pza	16.00	127.03	2,032.48
01.14.02.02	JABONERA DE SOBREPONER	pza	6.00	52.90	317.40
01.14.02.03	COLOCACION DE ACCESORIOS SANITARIOS	und	22.00	36.87	811.14

1.15	VARIOS				50,998.68
01.15.01	LAVADERO DE ACERO INOX . DE UNA POZA	und	1.00	659.63	659.63
01.15.02	MESA DE CONCRETO EN SSHH	m2	3.73	124.35	462.83
01.15.03	CANALETA METALICA	ml	42.85	82.13	3,519.27
01.15.04	MANDIL METALICO	m	49.46	46.24	2,287.03
01.15.05	MUEBLE DE AGLOMERADO DE MADERA CON LAMINA DE MELAMINE	m2	4.02	308.71	1,241.01
01.15.06	LIMPIEZA GENERAL DE OBRA	m2	1,291.08	0.42	542.25
01.15.07	CANALETA CEMENTO PULIDO	m	50.16	27.06	1,357.33
01.15.08	PASARELA METALICA	kg	2,876.20	14.23	40,928.33
	COSTO DIRECTO				766,104.41
	GOSTOS GENERALES (INCL. BIOSEGURIDAD COVID -19) 19.75%				151,305.62
	UTILIDAD (10%)				76,610.44
	SUBTOTAL				994,020.47
	IGV (18%)				178,923.68
	TOTAL				1,172,944.15

Tabla 16

Presupuesto de Estructura del mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios.

Presupuesto

Presupuesto	0502009	"AMPLIACION E IMPLEMENTACION DE PABELLON DE LABORATORIOS UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS - UNMSM SEGUNDA ETAPA"			
Subpresupuesto	002	ESTRUCTURA			
Cliente	UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS	Costo al	25/06/2020		
Lugar	LIMA-LIMA-LIMA				
ITEM	DESCRIPCION	Und	Metrado	Precio S/	Parcial S/
02	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES				90,605.16
02.01	OBRAS PROVISIONALES				66,686.03
02.01.01	CASETA PROVINCIAL , OFICINAS , VESTUARIOS Y ALMACENES	m2	50.00	174.72	8,736.00
02.01.02	CARTEL DE OBRA	und	1.00	2,720.41	2,720.41
02.01.03	CERCO PERIMETRICO PROVISIONAL	m	194.00	102.73	19,929.62
02.01.04	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	est	1.00	10,000.00	10,000.00
02.01.05	CONSUMO ELECTRICO	sem	15.00	350.00	5,250.00
02.01.06	CONSUMO DE AGUA POTABLE	sem	15.00	250.00	3,750.00
02.01.07	EQUIPO DE PROTECCION INDIVIDUAL Y COLECTIVA	glb	1.00	4,500.00	4,500.00
02.01.08	SEÑALIZACION Y DELIMITACIONES	gl	1.00	2,400.00	2,400.00
02.01.09	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	gl	1.00	2,400.00	2,400.00

02.01.10	RECURSOS P/RESPUESTAS ANTES EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	gl	1.00	7,000.00	7,000.00
02.02	TRABAJOS PRELIMINARES				23,919.13
02.02.01	LIMPIEZA DEL TERRENO MANUAL	m2	1,291.08	1.24	1,600.94
02.02.02	TRAZOS NIVELES Y REPLANTEO	m2	660.65	1.96	1,308.09
02.02.03	DESMONTAJE DE ARTEFACTOS DE ILUMINACION	und	7.00	26.68	186.76
02.02.04	DESMONTAJE DE PUERTAS	m2	27.00	5.91	159.57
02.02.05	DESMONTAJE DE VENTANAS	m2	22.00	5.54	165.88
02.02.06	DESMONTAJE DE APARATOS SANITARIOS	und	11.00	7.02	77.22
02.02.07	DEMOLICION DE LOSAS DE CONCRETO h=0.25m	m3	33.15	133.63	4,429.83
02.02.08	DEMOLICION DE CIMIENTO DE CONCRETO	m3	5.16	328.07	1,692.84
02.02.09	DEMOLICION DE SOBRE - CIMIENTO DE CONCRETO	m3	10.88	220.04	2,394.04
02.02.10	DEMOLICION DE COLUMNAS Y VIGAS DE CONCRETO ARMADO C/EQUIPO	m3	5.06	434.79	2,200.04
02.02.11	CORTAR MECHAS DE FIERRO CORRUGADO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES	und	78.00	51.86	4,045.08
02.02.12	ELIMIN . MAT CARGAD. 125 HP/VOLQ. 15M3, D=10KM(DESMONTE)	m3	108.49	52.16	5,658.84
03	ESTRUCTURAS				1,108,119.65
03.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				49,514.40
03.01.01	EXCAVACION MECANICA MATERIAL SUELTO MT C/RETRO	m3	62.49	6.18	386.19
03.01.02	EXCAVACION DE ZANJA	m3	170.49	70.27	11,980.33
03.01.03	RELLENO COMPACTADO C/COMPACTADORA HP-MAT. PROPIO	m3	89.85	34.82	3,127.56
03.01.04	MOVIMIENTO DE EXCAVACIONES MANUALES , DESMONTE , ETC	m3	213.02	25.77	5,486.53
03.01.05	ELIMIN .MAT. CARG. MANUAL. VOLQUET M, V=30 D= 10KMS	m3	213.02	133.93	28,529.77
03.02	CONCRETO SIMPLE				21,638.76
03.02.01	CONCRETO CICLOPEO 1:10(C:H)+30% P.G CIMIENTOS CORRIDOS	m3	8.49	193.05	1,638.99
03.02.02	CONCRETO 1:8(C:H) +25% P.M SOBRECIMIENTO	m3	1.45	287.29	416.57
03.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE CIMIENTOS Y SOBRECIMIENTOS	m2	16.06	60.44	970.67
03.02.04	CONCRETO SOLADO e:2" K=80 kg/cm2	m2	74.28	29.67	2,203.89
03.02.05	FALSO PISO 4" CON MEZCLA 1:8 C:H	m2	411.76	39.85	16,408.64
03.03	CONCRETO ARMADO				708,714.83
03.03.01	ZAPATAS				41,439.25
03.03.01.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 ZAPATA	m3	67.71	322.61	21,843.92
03.03.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL ZAPATAS	m2	145.08	71.75	10,409.49
03.03.01.03	ACERO FY=4200 KG/CM2 REND :250 KG / DIA EN ZAPATAS	kg	2,197.57	4.18	9,185.84
03.03.02	COLUMNAS				100,590.15
03.03.02.01	CONCRETO F.'C=210 KG/CM2 REND :250 KG/DIA EN COLUMNAS	kg	64.27	513.25	32,986.58
03.03.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL COLUMNA	m2	44.84	64.32	28,354.83
03.03.02.03	ACERO FT KG/CM2 REND :250 KG DIA EN COLUMNAS	kg	9,389.65	4.18	39,248.74
03.03.03	TABIQUE Y PLACA				240,696.85
03.03.03.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 TABIQUE Y PLACA	m3	158.91	527.96	83,898.12
03.03.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL TABIQUE Y PLACAS	m2	1,577.69	64.32	101,477.02
03.03.03.03	ACERO FY=4200 GK/CM2 REND : KG/DIA EN PLACAS	kg	13,234.86	4.18	55,321.71
03.03.04	LOSA LIGERADA				98,567.63
03.03.04.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 LOSA ALIGERADA	m3	78.72	372.05	29,287.78

03.03.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL LOSA ALIGERADA m2 899.60 46.32 41,669.47

Tabla 17

Presupuesto de Estructura del mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios.

Presupuesto

Presupuesto	0502009	"AMPLIACION E IMPLEMENTACION DE PABELLON DE LABORATORIOS UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS - UNMSM SEGUNDA ETAPA"			
Subpresupuesto	002	ESTRUCTURA			
Cliente	UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS	Costo al	25/06/2020		
Lugar	LIMA-LIMA-LIMA				
ITEM	DESCRIPCION	Und	Metrado	Precio S/	Parcial S/
03.03.04.03	ACERO F'Y=4200 KG/CM2 REND:250 KG/DIA EN LOSA ALIGERADA	kg	5,081.52	4.18	21,240.75
03.03.04.04	LADRILLO ARCILLA PARA TECHO 15X30X30 cm	pza	7,493.68	0.85	6,369.63
03.03.05	VIGAS				116,236.54
03.03.05.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 VIGA	m3	76.47	372.05	27,334.51
03.03.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL VIGAS RECTAS	m2	513.76	72.61	37,304.11
03.03.05.03	ACERO F'Y=4200 KG/CM2 REND:250 KG/DIA EN VIGAS	kg	12,344.00	4.18	51,597.92
03.03.06	LOSA MACIZA				17,425.00
03.03.06.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 LOSA MACIZA	m3	19.02	372.05	7,076.39
03.03.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL LOSA MACIZA	m2	106.40	46.32	4,928.45
03.03.06.03	ACERO F'Y=4200 KG/CM2 REND :250 KG/DIA EN LOSA MACIZA	kg	1,296.69	4.18	5,420.16
03.03.07	ESCALERA				39,841.01
03.03.07.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 ESCALERA	m3	46.53	527.96	24,565.98
03.03.07.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA ESCALERA	m2	109.53	109.34	11,976.01
03.03.07.03	ACERO F'Y=4200 KG/CM2 REND:250 KG/DIA EN ESCALERA	kg	789.24	4.16	3,299.02
03.03.08	CISTERNA				45,131.16
03.03.08.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 CISTERNA	m3	45.63	527.96	24,090.81
03.03.08.02	ENCOFRADO Y DESENCONFRADO NORMAL CISTERNA	m2	234.16	51.59	12,080.31
03.03.08.03	ACERO F'Y=4200 KG/CM2 REND :250 KG/DIA EN CISTERNA	kg	2,143.55	4.18	8,950.04
03.03.09	LOSA MACIZA DE CISTERNA				8,787.24
03.03.09.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2 LOSA MACIZA	m3	10.01	372.05	3,724.22
03.03.09.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL LOSA MACIZA	m2	50.04	46.32	2,317.85
03.03.09.03	ACERO F'Y=4200 KG/CM2 REND :250 KG/DIA EN LOSA MACIZA	kg	656.74	4.18	2,745.17
03.04	ACERO ESTRUCTURAL				328,251.66
03.04.01	ACERO ESTRUCTURAL – ESCALERA	kg	848.81	14.23	12,078.57
03.04.02	ACERO ESTRUCTURAL – COLUMNA	kg	11,445.75	14.23	162,873.02
03.04.03	ACERO ESTRUCTURAL – TECHO	kg	10,773.02	14.23	153,300.07
	COSTO DIRECTO				1,198,724.81

GOSTOS GENERALES (INCL. BIOSEGURIDAD COVID -19) 19.75%	236,748.15
SUBTOTAL	1,555,345.44
IGV (18%)	279,962.18
TOTAL	1,835,307.62

Tabla 18

Presupuesto de I.Electricas del mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios.

Presupuesto

Presupuesto	0502009	"AMPLIACION E IMPLEMENTACION DE PABELLON DE LABORATORIOS UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS - UNMSM SEGUNDA ETAPA"				
Subpresupuesto	003	I.ELECTRICAS				
Cliente	UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS		Costo al			25/06/2020
Lugar	LIMA-LIMA-LIMA					
ITEM	DESCRIPCION	Und	Metrado	Precio S/	Parcial S/	
04	INSTALACIONES ELECTRICAS				471,937.99	
04.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				519.68	
04.01.01	EXCAVACION C/PUL .T.N "C" HASTA 1.5 P/TUB. D=2"3"	m	7.00	37.91	265.37	
04.01.02	REF. Y NIV DE ZNJAS T. NORMAL . P/TUB D=2"-3"	m	7.00	1.27	8.89	
04.01.03	RELLENO COMPAC. ZANJA T.N. P/TUB HASTA 1.5 D =2"-3"	m	7.00	35.06	245.42	
04.02	SALIDA I. ELECTRICAS				42,965.93	
04.02.01	SALIDA DE TECHO (Centro de luz)	pto	43.00	71.00	3,053.00	
04.02.02	SALIDA PARA ALUMBRADO EN FCR	pto	128.00	109.44	14,008.32	
04.02.03	SALIDA PARA ALUMBRADO SUSPENDIDOS DE TECHO (Tijerales)	pto	14.00	153.78	2,151.92	
04.02.04	SALIDA PARA LUZ DE EMERGENCIA	pto	30.00	109.21	3,276.30	
04.02.05	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	pto	28.00	76.24	2,134.72	
04.02.06	SALIDA PARA INTERRUPTOR DOBLE	pto	10.00	76.70	767.00	
04.02.07	SALIDA PARA INTERRUPTOR TRIPLE	pto	1.00	86.00	86.00	
04.02.08	SALIDA PARA INTERRUPTOR DE CONMUTACION	pto	2.00	90.94	181.88	
04.02.09	SALIDA P/TOMA CORRIENTE BUPOLAR DOBLE C/LINEA A TIERRA	pto	80.00	72.70	5,816.00	
04.02.10	SALIDA P/TOMACORRIENTE BIPOL. DOBLE A PRUEBA DE AGUA TUB.SAP3/4 CAB.LSOH 4MM2 CAJA PES	pto	7.00	163.62	1,145.34	
04.02.11	SALIDA P/TOMACORRIENTE BIPOLAR ESTABILIZADO DOBLE C/LINEA A TIERRA	pto	60.00	76.38	4,582.80	
04.02.12	SALIDA PARA AUDIO Y VIDEO EN PARED/TECHO	pto	2.00	68.48	136.96	
04.02.13	SALIDA PARA CALENTADOR ELECTRICO	pto	1.00	184.26	184.26	
04.02.14	SALIDA DE FUERZA C/PVC - SAP 40MM (3-1 X 25 MM2 LSOH + 10 MM2/T LSOH)	pto	1.00	202.51	202.51	
04.02.15	SALIDA DE FUERZA C/PVC - SAP 20MM (3-1 X 4 MM2 LSOH + 4 MM2/T LSOH)	pto	7.00	67.68	473.76	
04.02.16	SALIDA DE FUERZA C/PVC - SAP 65MM (3-1 X 95 MM2 XLPE + 35 MM2/T XLPE)	pto	1.00	537.61	537.61	

04.02.17	SALIDA DE FUERZA C/PVC - SAP 25 MM (3 -1 X 6 MM2 LSOH + 4 MM2/T LSOH)	pto	1.00	113.10	113.10
04.02.18	SALIDA PARA DETECTOR DE HUMO FOTOELECTRICO	pto	62.00	45.94	2,910.28
04.02.19	SALIDA PARA DETECTOR DE ELEVACION DE TEMPERATURA	pto	1.00	50.03	50.03
04.02.20	SALIDA PARA PULSAOD DE ALARMA SONORA CONTRA INCENDIO	pto	7.00	41.58	291.06
04.02.21	SALIDA PARA ALARMA AUDIOVISUAL CONTRA INCENDIO	pto	7.00	41.58	291.06
04.02.22	SALIDA PARA ALARMA SONORA CONTRA INCENDIO	pto	4.00	41.58	166.32
04.02.23	SALIDA DE PARLANTE	pto	10.00	40.27	404.70
04.03	TUBERIAS Y CABLES				93,614.51
04.03.01	TUBERIA CONDUIT D=20mm	m	30.00	15.96	478.80
04.03.02	TUBERIA CONDUIT D=25mm	m	36.00	19.90	716.40
04.03.03	TUBERIA CONDUIT D=40mm	m	36.00	28.51	1,026.36
04.03.04	TUBERIA CONDUIT D=50mm	m	18.00	37.50	675.00
04.03.05	TUBERIA CONDUIT D=65mm	m	18.00	53.84	969.12
04.03.06	TUBERIA CONDUIT D=80mm	m	17.10	60.10	1,027.71
04.03.07	TUBERIA DE PVC SAP (ELECTRICAS) D=20mm	m	156.50	12.38	1,937.47
04.03.08	TUBERIA DE PVC SAP (ELECTRICAS) D=25mm	m	108.50	13.62	1,477.77
04.03.09	TUBERIA DE PVC SAP (ELECTRICAS) D=35mm	m	36.00	16.16	581.76
04.03.10	TUBERIA DE PVC SAP (ELECTRICAS) D=40mm	m	199.00	20.07	3,993.93
04.03.11	TUBERIA DE PVC SAP (ELECTRICAS) D=50mm	m	70.00	27.47	1,922.90
04.03.12	TUBERIA DE PVC SAP (ELECTRICAS) D=60mm	m	58.00	33.17	1,923.56
04.03.13	TUBERIA DE PVC SAP (ELECTRICAS) D=80mm	m	2.00	47.63	95.26
04.03.14	TUBERIA DE PVC SAP (ELECTRICAS) D=100 MM	m	7.00	53.49	374.43
04.03.15	CABLE NH-80 70mm2 (TIERRA)	m	12.00	27.87	334.44
04.03.16	CABLE LSOH 4mm2	m	461.00	2.59	1,193.99
04.03.17	CABLE LSOH 6mm2	m	219.50	3.58	765.81
04.03.18	CABLE LSOH 10mm2	m	584.60	4.99	2,917.15
04.03.19	CABLE LSOH 16mm2	m	93.00	7.21	670.53
04.03.20	CABLE LSOH 25mm2	m	567.00	10.68	6,375.96
04.03.21	CABLE LSOH 35mm2	m	183.00	14.33	2,622.39
04.03.22	CABLE XLPE 35mm2	m	93.10	14.84	1,381.60
04.03.23	CABLE XLPE 95mm2	m	228.00	38.17	8,702.76
04.03.24	CABLE XLPE 120mm2	m	51.30	46.70	2,395.71

Tabla 19

Presupuesto de I. Eléctricas del mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios.

Presupuesto

Presupuesto	0502009	"AMPLIACION E IMPLEMENTACION DE PABELLON DE LABORATORIOS UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS - UNMSM SEGUNDA ETAPA"		
Subpresupuesto	003	I.ELECTRICAS		
Cliente	UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS		Costo al	25/06/2020
Lugar	LIMA-LIMA-LIMA			

ITEM	DESCRIPCION	Und	Metrado	Precio S/	Parcial S/
04.03.25	CABLE XLPE 300mm2	m	408.00	116.92	47,703.36
04.03.26	CU DENIDO DE 16 mm2	m	3.40	12.31	41.85
04.03.27	CU DESNUDO DE 50 mm2	m	23.60	44.15	1,041.94
04.03.28	CU DESNUDO DE 70 mm2	m	5.00	49.25	246.25
04.04	TABLEROS , LLAVES , CAJAS DE PASE Y OTROS				43,426.71
04.04.01	TABLERO TC-ASC 14 polos (1-3x80A, 1-3x75A. 2-2x20A, 2-DIFER.2x25A, 2-RESERVA)	und	1.00	1,776.14	1,776.14
04.04.02	TABLERO TD-A 34 polos (1-3x80A, 1-3X50A, 11-2x20A, 11-DIFER . 2x25A,3-CONTACTOR AC-3 2x25A, 3-TEMP, 3-RESERVA)	und	1.00	6,185.01	6,185.01
04.04.03	TABLERO TD-B 24 polos (1-3x40A, 5-2X20A, 5-DIFER . 2x25A ,1-CONTACTOR AC-3 2x25A, 1-TEMP, 2-RESERVA)	und	1.00	2,974.53	2,974.53
04.04.04	TABLERO TDG-P4 18 polos (1-3x200A, 1-3x50A, 2-3X80A, 2 RESERVA)	und	1.00	2,917.44	2,917.44
04.04.05	TABLERO TD-P4 38polos (1-3x80A, 14-2x20A, 14 -DIFER . 2X25A, 5-CONTACTOR AC-3 2X25A, 3 -TEMP , 3-RESERVA)	und	1.00	7,246.44	7,246.44
04.04.06	TABLERO TG-5E 28polos (1-3x580A. 1-3X250A, 2-3x200, 1-3x80,2-3x40A, 2-RESERVA)	und	1.00	9,886.19	9,886.19
04.04.07	TABLERO T-B 16polos (1-3x440A,2.3x30A,2-2x20A, 2-DIFER .2X25A, 1 RESERVA)	und	1.00	1,600.50	1,600.50
04.04.08	TABLERO TE-P4 48 polos(1-3x50A, 3-4x50A, 1-3X20A, 1-2X30A, 8x2x20A, 8-DIFER. 2X25A, 3-REERVA , MAS 2 ACCESORIOS DEL SITEMA)	und	1.00	7,229.62	7,229.62
04.04.09	CAJA DE PASO 100x100x50mm	und	26.00	47.27	1,229.02
04.04.10	CAJA DE PASO OCTOGONAL 100X55mm	pza	18.00	20.11	361.98
04.04.11	CAJA DE PASO 100x100x75mm	pza	3.00	24.85	74.55
04.04.12	CAJA DE PASO 150x150x100mm	pza	8.00	25.38	203.04
04.04.13	CAJA DE PASO 200x200x100mm	pza	5.00	31.65	158.25
04.04.14	CAJA DE PASO 200x250x100mm	pza	10.00	41.81	418.10
04.04.15	CAJA DE PASO 300x300x100mm	pza	1.00	56.62	56.62
04.04.16	CAJA DE PASO 300x300x150mm	pza	3.00	60.44	181.32
04.04.17	CAJA DE PASO 350x350x100mm	pza	2.00	42.12	84.24
04.04.18	CAJA DE PASO 700x700x150mm	pza	3.00	114.84	344.52
04.04.19	CAJA DE PASO 750x750x150mm	pza	3.00	123.81	371.43
04.04.20	CAJA DE PASO 750x750x200mm	pza	1.00	127.77	127.77
4.05	ARTEFACTO DE ALUMBRADO				88,007.79
04.05.01	LUMINARIA PARA EMPOTRAR RESM 4X18, 220V, 60HZ, MAS REJILLA METALICA INC. REFLECTORES Y ACCESORIOS	und	46.00	344.59	15,851.14
04.05.02	LUMINARIA HERMETICO POLICARB. DE ALTA RESISTENCIA 2X36W,60 HZ, ANTICHISPA PARA ATMOSFERAS EXPLOSIVAS DE GASES O POLVOS COMBUSTIBLE, PRENSA STOPA DE ACERO UNOX. NORMA ATEX 94/9/CE	und	50.00	699.33	34,966.50

04.05.03	LUMINARIA TIPO SPOT EMPOTRABLE CON VIDRIO ARENADO O PAVONADO , SIMILAR O MEJOR AL MODELO MCT - E 2X18W	und	14.00	104.47	1,462.58
04.05.04	AREFACTO CON EQUIPO P/ENCENDIDO D/FLUORESCENTE RECTO X218W. A/F CON CAPACITOR Y DIFUSOR ACRILICO OPALIZADO BLANCO EL C	und	31.00	302.43	9,375.33
04.05.05	LUMINARIA EMERGENCIA , REFLECTORES 2X9 , 220V , 60 HZ INCLUYE BATERIAS	und	29.00	359.47	9,844.65
04.05.06	LUMINARIA PARA SUSPENDER HIGHBAY C/EQ.H.MET HPI 250W,220V 60 HZ +LAMP, CAMPANA DE ALUMINIO REPUJADO CON ACABADO INTERNO ANODIZADO	und	14.00	479.01	6,706.14
04.05.07	LUMINARIA PARA EMPOTRAR , HALOGENURO METALICO 1X50 ,220V, 60HZ	und	9.00	279.33	2,513.97
04.05.08	LUMINARIA PARA EMPORTRAR , HALOGENURO METALICO 1X70 , 220V, 60HZ	und	9.00	154.33	1,478.97
04.05.09	LUMINARIA PARA ADOSAR , FLUORESCENTE 2X36,220V , 60HZ	und	7.00	148.86	1,042.02
04.05.10	LUMINARIO TIPO FAROLA JP-250 CON LAMPARA 70W	und	7.00	680.93	4,766.51
04.06	EQUIPOS				27,830.00
04.06.01	TRANSFORMACION DE AISLAMIENTO 220/220 3ø, 60HZ, 25KVA	und	1.00	8,280.00	8,280.00
04.06.02	UPS de 220V 3ø 60 Hz, 20KVA	und	1.00	19,550.00	19,550.00
04.07	VARIOS				15,182.58
04.07.01	CONMUTADOR MANUAL PARA EL SITEMA ESTABILIZADO (1-0-2) DE3X50A	und	1.00	356.91	356.91
04.07.02	INTERRUPTOR AUTOMATICO TERMOMAGNETICO -2X20A. NO FUSE DEL TIPO PARA ATORNILLAR EN GABINETE METALICO	und	1.00	122.50	122.50
04.07.03	BORNERA DE CONECCION EN CAJA METALICA ADOSADO A PARED O MURO	und	1.00	218.16	218.16
04.07.04	POZO DE TIERRA	und	5.00	1,660.35	8,301.75
04.07.05	INTERRUPTOR REGULABLE 3X580A(PARA TABLERO GENERAL EN SUBESTACION)	und	1.00	3,749.90	3,749.90
04.07.06	CONEXIÓN A BUZON EXISTENTE (Acometida)	glb	1.00	215.88	215.88

Tabla 20

Presupuesto de I. Eléctricas del mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios.

Presupuesto

Presupuesto	0502009	"AMPLIACION E IMPLEMENTACION DE PABELLON DE LABORATORIOS UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS - UNMSM SEGUNDA ETAPA"			
Subpresupuesto	003	I.ELECTRICAS			
Cliente	UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS		Costo al		25/06/2020
Lugar	LIMA-LIMA-LIMA				
ITEM	DESCRIPCION	Und	Metrado	Precio S/	Parcial S/
04.07.07	TERMINAL DE COBRE ESTAÑADO A COMPRESION PARA CABLE DE 25mm2	pza	12.00	4.27	51.24
04.07.08	TERMINAL DE COBRE ESTAÑADO A COMPRESION PARA CABLE DE 35mm2	pza	18.00	4.52	81.36
04.07.09	TERMINAL DE COBRE ESTAÑADO A COMPRESION PARA CABLE DE 70mm2	pza	6.00	7.76	46.56
04.07.10	TERMINAL DE COBRE ESTAÑADO A COMPRESION PARA CABLE DE 95mm2	pza	6.00	8.22	49.32
04.07.11	TERMINAL DE COBRE ESTAÑADO A COMPRESION PARA CABLE DE 120mm2	pza	6.00	10.78	64.68
04.07.12	TERMINAL DE COBRE ESTAÑADO A COMPRESION PARA CABLE DE 240mm2	pza	6.00	20.72	124.32
04.07.13	PRUEBAS ELECTRICAS	glb	1.00	1,800.00	1,800.00
04.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE DATA				32,136.31
04.08.01	MOVIMIENTO DE TIERRA , PICADO Y RESANE				4,437.83

04.08.01.01	EXCAVACION DE ZANJA	m3	5.04	70.27	354.16
04.08.01.02	EDEMOLICION DE PSO	m2	5.20	23.13	120.28
04.08.01.03	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	m3	1.45	75.25	109.11
04.08.01.04	RELLENO COMPACTADO C/COMPACTADORA 5.8 HP - MAT . PROPIO	m3	4.09	34.82	142.41
04.08.01.05	CONTRAPISO = 20MM. BASE 3 CM . MEZC. 1.5 , ACAB. 1CM .PASTA 1:2	m2	5.20	24.29	126.31
04.08.01.06	ELIMIN . MAT . CARG. MANUAL VOLQUET 6 M3 , V=30 D=10 KMS	m3	12.86	133.93	1,722.34
04.08.01.07	TRABAJOS DE ALBAÑILERIA PARA EL PASE DE PARED HACIA EL MONTANTE	glb	1.00	1,863.22	1,863.22
04.08.02	SALIDA DE DATA				8,154.72
04.08.02.01	SALIDA DE DATA	pto	126.00	64.72	8,154.72
04.03.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS DATA				18,545.78
04.08.03.01	TUBERIAS DE PVC SAP(ELECTRICAS) D=25mm	m	478.15	13.62	6,512.40
04.08.03.02	TUBERIAS DE PVC SAP(ELECTRICAS) D=50mm	m	230.15	27.47	6,322.22
04.08.03.03	TUBERIAS DE PVC SAP(ELECTRICAS) D=75mm	m	56.00	47.41	2,654.96
04.08.03.04	TUBERIAS DE PVC SAP(ELECTRICAS) D=100mm	m	5.00	53.49	267.45
04.08.03.05	BUZON DATA	und	1.00	2,788.75	2,788.75
04.08.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJAS DE PASE				997.98
04.08.04.01	CAJA DE PASE 450X450X150MM	pza	1.00	52.41	52.41
04.08.04.02	CAJA DE PASE 400X400X150MM	und	3.00	34.50	103.50
04.08.04.03	CAJA DE PASE 350X350X150MM	pza	1.00	44.47	44.47
04.08.04.04	CAJA DE PASE 300X300X150MM	pza	3.00	60.44	181.32
04.08.04.05	CAJA DE PASE 250X250X150MM	pza	10.00	44.78	447.80
04.08.04.06	CAJA DE PASE 150X150X150MM	pza	6.00	28.08	168.48
04.09	SUMINISTRO E INSTALACION DE RED TELEMATICA				128,254.48
04.09.01	SUMINISTRO DE MATERIALES				110,917.40
04.09.01.01	SUMINISTRO DE EQUIPOS DE COMUNICACIÓN				73,537.80
04.09.01.01.01	SWITCH DE ACCESO:24 PUERTOS 10/100/1000, 4 PUERTOS SFP (W2-C2960X-24TS-L)	und	1.00	6,510.00	6,510.00
04.09.01.01.02	SWITCH DE ACCESO:48 PUERTOS 10/100/1000, 4 PUERTOS SFP (W2-C2960X-48TS-L)	und	3.00	11,340.00	34,020.00
04.09.01.01.03	TRANSCEIVER PARA F.O MONOMODO 1G (1000 BASE LX/LH SFP MODULE MMF/5MF 1310nm (GLC-LH-SMD=)	Und	4.00	3,990.00	15,960.00
04.09.01.01.04	MODULO PARA APILAMIENTO DE SWITCH CON SUS RESPECTIVOS CABLES (C2960X-STACK)	und	4.00	3,780.00	15,120.00
04.09.01.01.05	ACCESS POINT AUTONOMO(17021)	und	2.00	963.90	1,927.80
04.09.01.02	SUMINISTRO DE MATERIALES CABLEADO Y GABINETE				35,864.10
04.09.01.02.01	CABLE CAT 6 PANDUIT CMR	rll	14.00	535.50	7,497.00
04.09.01.02.02	FACE PLATE DE 02 PUERTOS	pza	78.00	7.88	614.64
04.09.01.02.03	TAPA CIEGA AOUTLET	pza	30.00	1.58	47.40
04.09.01.02.04	TAPA CIEHA PATCH PANEL	pza	22.00	1.58	34.76
04.09.01.02.05	BANDEJA PARA FIBRA OPTICA CON MANEL MODULAR PARA LC Y TAPAS CIEGAS 1UR	pza	3.00	399.00	1,197.00
04.09.01.02.06	SUB-BANDEJAS DE EMPALME DE FIBRA OPTICA	pza	3.00	262.50	787.50
04.09.01.02.07	PATCH PANEL MODULAR 24 PORTS	pza	6.00	84.00	504.00
04.09.01.02.08	JACKS R45 MODULAR CAT 6	pza	130.00	18.90	2,457.00
04.09.01.02.09	ACOPLADORES DUPLEX F.O. LC/LC	pza	12.00	36.75	441.00
04.09.01.02.10	FIBRA OPTICA MONOMODO DE 6 HILOS CLASE OS2 DE 9 MICRAS (9und/125und) OUTDOOR	mm	700.00	15.40	10,780.00

Tabla 21
Presupuesto de I. Eléctricas del mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios.

Presupuesto

Presupuesto	0502009	"AMPLIACION E IMPLEMENTACION DE PABELLON DE LABORATORIOS UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS - UNMSM SEGUNDA ETAPA"			
Subpresupuesto	003	I.ELECTRICAS			
Cliente	UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS	Costo al	25/06/2020		
Lugar	LIMA-LIMA-LIMA				
ITEM	DESCRIPCION	Und	Metrado	Precio S/	Parcial S/
04.09.01.02.12	ORDENADOR DE CABLE 2 UR	pza	8.00	152.25	1,218.00
04.09.01.02.13	GABINETE DE COMUNICACIÓN DE 41 UR	pza	1.00	1,680.00	1,680.00
04.09.01.02.14	GABINETE DE COMUNICACIÓN DE 2 UR	pza	2.00	493.50	978.00
04.09.01.02.15	PATCH CORD DE F.O MONOMODO DUPLEX LC/LC	pza	4.00	78.75	315.00
04.09.01.02.16	PATCH CORD UTP CAT 6 DE 7 PIES	pza	151.00	24.15	3,646.65
04.09.01.02.17	PATCH CORD UTP CAT 6 DE 5 PIES	pza	59.00	23.10	1,362.90
04.09.01.02.18	PATCH CORD UTP CAT 6 DE 3 PIES	pza	42.00	22.05	926.10
04.09.01.02.19	PIGTAL MONOMODO OS OS2(9/125 um) CON CONECTOR LC	pza	24.00	24.15	579.60
04.09.01.02.20	CANALETA 100x45mm(BASE Y CUBIERTA)	pza	3.00	45.15	135.45
04.09.01.02.21	ENTRADA Y TERMINAL DE TECHO/ PRED 100X45mm	pza	2.00	25.20	50.40
04.09.01.02.22	ANGULO INTERNO PARA CANALETA 100X45mm	pza	2.00	1,680.00	33.60
04.09.01.02.23	ANGULO PLANO PARA CANALETA 100X45mm	pza	2.00	1,680.00	33.60
04.09.01.02.24	ACOPLADORES CANALETA 100X45mm	pza	3.00	15.75	47.25
04.09.01.02.25	TERMINAL (END) PARA CANALETA	pza	2.00	15.75	31.50
04.09.01.03	SUMINISTRO DE CONSUMIBLES				1,515.50
04.09.01.03.01	LAMINATED ADHESIDE LABOL CASSETTES	und	6.00	67.00	402.00
04.09.01.03.02	CINTILLOS	cto	2.00	5.00	10.00
04.09.01.03.03	ROLLOS DE CIENTA VELCRO DE 35 PIES	und	8.00	120.00	860.00
04.09.01.03.04	CINTA MASKINGTAPE 1"	und	10.00	4.50	45.00
04.09.01.03.05	CINTA AISLANTE	und	15.00	5.90	88.50
04.09.01.03.06	TARUGOS	cto	1.00	5.00	5.00
04.09.01.03.07	TORNILLOS	cto	1.00	5.00	5.00
04.09.02	INSTALACION				17,337.08
04.09.02.01	INSTALACION DE EQUIPOS Y SISTEMA DE DATA	glb	1.00	7,129.84	7,129.84
04.09.02.02	CONFIGURACION DE SWITCH	pto	5.00	201.98	1,009.90
04.09.02.03	EMPALME POR FUSION DE FIBRA OPTICA	pto	24.00	114.69	2,752.56
04.09.02.04	CERTIFICACION DE PUERTO CAT 6A	pto	126.00	48.53	6,114.78
04.09.02.05	CERTIFICACION DE ENLACE DE FIBRA OPTICA	pto	12.00	27.50	330.00
	COSTO DIRECTO				471,937.99

CASTOS GENERALES(INCL. BIOSEGURIDAD COVID-19) 19.75%	93,207.75
UTILIDAD(10%)	47,193.00
SUBTOTAL	612,339.54
IGV(18%)	110,221.12
TOTAL	722,560.66

Tabla 22

Presupuesto de I. Sanitarias del mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios.

Presupuesto

Presupuesto	0502009	"AMPLIACION E IMPLEMENTACION DE PABELLON DE LABORATORIOS UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS - UNMSM SEGUNDA ETAPA"	Costo al	25/06/2020
Subpresupuesto	003	I.SANITARIAS		
Cliente	UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS			
Lugar	LIMA-LIMA-LIMA			

ITEM	DESCRIPCION	Und	Metrado	Precio S/	Parcial S/
05	INSTALACIONES SANITARIAS				194,757.76
05.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				2,819.24
05.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS PARA TUBERIA	m3	17.59	70.27	1,236.05
05.01.02	CAMA DE APOYO PARA TUBERIAS	m3	4.32	75.25	325.08
05.01.03	RELLENO DE ZANJA APISONADO CON MATERIAL , PROPIO EN CAPAS DE 0.20M	m3	15.60	35.06	546.94
05.01.04	ELIMINACION MATERIAL CARGUIO MANUAL 6 M3V=30KM/H , D=5KM	m3	5.31	133.93	711.17
05.02	SISTEMA DE DESAGUE				22,627.32
05.02.01	SALIDA DE DESAGUE				9,402.33
05.02.01.01	SALIDA DE DESAGUE PVC SAP 4"	pto	13.00	150.70	1,959.10
05.02.01.02	SALIDA DE DESAGUE SAP 2"	pto	33.00	106.34	3,509.22
05.02.01.03	SALIDA DE VENTILACION 4"	pto	3.00	133.53	400.59
05.02.01.04	SALIDA DE VENTILACION 2"	pto	43.00	73.94	3,179.42
05.02.01.05	SOMBRERO DE VENTILACION PVC DE 4"	und	2.00	22.20	44.40
05.02.01.06	SOMBRERO DE VENTILACION PVC DE 2"	und	18.00	17.20	309.60
05.02.02	REDES DE DESAGUE Y MONTANTES				4,180.84
05.02.02.01	TUBERIA PVC SAL P/DESAGUE D=4"	m	57.78	30.89	1,784.82
05.02.02.02	TUBERIA PVC SAL P/DESAGUE D=3"	m	41.34	29.94	1,237.72
05.02.02.03	TUBERIA PVC SAL P/DESAGUE D=2"	m	42.90	27.00	1,158.30
05.02.03	REGISTROS Y SUMIDERO				2,146.92
05.02.03.01	REGISTRO DE BRONCE CROMADO 4"	pza	7.00	68.95	482.65
05.02.03.02	REGISTRO DE BRONCE CROMADO 2"	pza	7.00	44.98	314.86
05.02.03.03	SUMIDERO DE BRONCE CROMADO DE 6"	pza	1.00	246.85	246.85
05.02.03.04	SUMIDERO DE BRONCE CROMADO DE 3"	pza	8.00	71.10	568.80

05.02.03.05	SUMIDERO DE BRONCE CROMADO DE 2"	pza	12.00	44.48	533.76
05.02.04	VALVULAS Y OTROS				6,897.23
05.02.04.01	VALVULA DE INTERRUPCION ϕ 3	pza	2.00	718.68	1,437.36
05.02.04.02	VALVULA DE COMPUERTA DE BORNCE DE 3"	pza	2.00	486.11	972.22
05.02.04.03	VALVULA CHECK DE BRONCE 3"	pza	2.00	450.49	900.98
05.02.04.04	REJILLA DE SUMIDERO D/PLANOS	m2	7.40	284.66	2,106.48
05.02.04.05	TAPA METALICA PARA LIMPIEZA DE CISTERNA S/DETALLE	und	2.00	416.75	833.50
05.02.04.06	TAPA METALICA PARA VALVULA DE AGUA	und	1.00	146.69	146.69
05.02.04.07	ESCALERA DE GATO	und	2.00	250.00	500.00
05.03	SISTEMA DE AGUA FRIA				23,909.42
05.03.01	SALIDA DE AGUA FRIA				3,540.20
05.03.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA PVC C-10 DE 1/2"	pto	31.00	114.20	3,540.20
05.03.02	REDES DE AGUA FRIA Y ALIMENTADORES				4,259.26
05.03.02.01	TUBERIA PVC CLASE 10 SP P/AGUA FRIA D=2 1/2"	m	33.10	27.10	897.01
05.03.02.02	TUBERIA PVC CLASE 10 SP P/AGUA FRIA D=2	m	16.10	23.37	376.26
05.03.02.03	TUBERIA PVC CLASE 10 SP P/AGUA FRIA D=1 1/2"	m	26.67	20.65	550.74
05.03.02.04	TUBERIA PVC CLASE 10 SP P/AGUA FRIA D=1 1/4"	m	10.06	19.24	193.55
05.03.02.05	TUBERIA PVC CLASE 10 SP P/AGUA FRIA D=1"	m	10.89	17.82	194.06
05.03.02.06	TUBERIA PVC CLASE 10 SP P/AGUA FRIA D=3/4"	m	33.03	17.13	565.80
05.03.02.07	TUBERIA PVC CLASE 10 SP P/AGUA FRIA D=1/2"	m	88.68	16.71	1,481.84
05.03.03	VALVULAS Y ACCESORIOS DE AGUA FRIA				16,109.96
05.03.03.01	VALVULA DE INTERRUPCION ESFERICA ϕ 2 1/2"	und	3.00	631.60	1,894.80
05.03.03.02	VALVULA DE INTERRUPCION ESFERICA ϕ 2	und	2.00	588.82	1,177.64
05.03.03.03	VALVULA DE INTERRUPCION ESFERICA ϕ 2 3/4"	und	4.00	109.06	436.24
05.03.03.04	VALVULA DE INTERRUPCION ESFERICA ϕ 1/2"	und	24.00	96.89	2,325.36
05.03.03.05	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE ϕ 6"	pza	2.00	1,373.78	2,639.56
05.03.03.06	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE ϕ 4"	pza	3.00	807.60	2,422.80
05.03.03.07	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE ϕ 2" 1/2"	pza	3.00	354.47	1,153.41
05.03.03.08	VALVULA CHECK DE BRONCE DE 2 1/2"	und	3.00	410.42	1,231.26
05.03.03.09	VALVULA CHECK DE BRONCE DE 2"	und	1.00	288.32	288.32
05.03.03.10	VALVULA CHECK DE BRONCE DE 1/2"	pza	1.00	81.96	81.96
05.03.03.11	VALVULA DE PIE C/CANASTILLA PESADA DE ϕ 4"	und	1.00	748.72	748.72

Tabla 23

Presupuesto de I. Sanitarias del mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios.

Presupuesto

Presupuesto	0502009	"AMPLIACION E IMPLEMENTACION DE PABELLON DE LABORATORIOS UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS - UNMSM SEGUNDA ETAPA"			
Subpresupuesto	003	I.SANITARIAS			
Cliente	UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS	Costo al	25/06/2020		
Lugar	LIMA-LIMA-LIMA				
ITEM	DESCRIPCION	Und	Metrado	Precio S/	Parcial S/
05.03.03.12	TAPON MACHO ϕ 2 1/2"	und	1.00	20.58	20.58
05.03.03.13	TAPON MACHO ϕ 2"	und	1.00	18.58	18.58
05.03.03.14	CAJA DE REG.ALB - 12" X 24" TAPA CONCRETO	pza	1.00	188.19	188.19
05.03.03.15	BRIDA ROMPE AGUA DE ϕ 4"	und	3.00	161.47	484.41
05.03.03.16	UNION FLEXIBLE DE ϕ 4"	und	3.00	170.14	510.42
05.03.03.17	UNION FLEXIBLE DE ϕ 2 1/2"	und	3.00	162.57	487.71
05.04	SISTEMA CONTRA INCENDIO				47,426.50
05.04.01	SALIDA DE AUG AONCTRA INCENDIO				12,678.66
05.04.01.01	SALIDA DE AGUA CONTRA INCENDIOS 1"	pto	53.00	239.22	12,678.66
05.04.02	REDES Y ALIMENTACION SISTEMA CONTRA INCENDIO				17,072.58
05.04.02.01	TUBERIA DE ACERO SCHEDULE 40 - 4"	m	28.00	132.96	3,722.88
05.04.02.02	TUBERIA DE ACERO SCHEDULE 40 - 3"	m	24.80	115.74	2,870.35
05.04.02.03	TUBERIA DE ACERO SCHEDULE 40 - 2 1/2"	m	37.60	94.02	3,535.15
05.04.02.04	TUBERIA DE ACERO SCHEDULE 40 - 2"	m	28.12	79.76	2,242.85
05.04.02.05	TUBERIA DE ACERO SCHEDULE 40 - 1 1/2"	m	56.49	70.94	4,007.40
05.04.02.06	TUBERIA DE ACERO SCHEDULE 40 - 1 1/4"	m	10.39	66.79	693.95
05.04.03	VALVULAS Y ACCESORIOS DEL DCI				14,572.32
05.04.03.01	VAULVULA COMPUERTA OS& Y ϕ 6"	und	1.00	1,189.62	1,189.62
05.04.03.02	VAULVULA COMPUERTA OS& Y ϕ 1 1/2"	und	1.00	182.11	182.11
05.04.03.03	VAULVULA COMPUERTA OS& Y ϕ 1"	und	1.00	126.67	126.67
05.04.03.04	VALVULA CHECK FIRE DE 4"	und	1.00	2,539.02	2,539.02
05.04.03.05	VALVULA CHECK FIRE DE 1"	und	1.00	1,072.90	1,072.90
05.04.03.06	VALVULA DE TIPO MARIPOSA DE ϕ 4"	pza	3.00	686.55	2,059.65
05.04.03.07	VALVULA DE TIPO MARIPOSA DE ϕ 3"	pza	1.00	620.28	620.26
05.04.03.08	VALVULA DE ALIVIO DE 4"	und	1.00	1,351.19	1,351.19
05.04.03.09	VALVULA ESFERICA PESADA 2 1/2"	pza	1.00	631.60	631.60
05.04.03.10	GABINETE INCENDIO INC. PORTA MANGUERA , MANGUERA, HACHA	und	4.00	384.56	1,538.24
05.04.03.11	ESTACION DE FLUJO DCI	pza	2.00	1,635.52	3,271.04
05.04.04	COLGADORES , ACCESORIOS Y OTROS				3,092.94

05.04.04.01	COLGADORES DE F°G° PARA TUBERIA DE 3"	pza	1.00	50.00	50.00
05.04.04.02	COLGADORES DE F°G° PARA TUBERIA DE 2 1/2"	pza	14.00	40.00	560.00
05.04.04.03	COLGADORES DE F°G° PARA TUBERIA DE 2"	pza	5.00	35.00	175.00
05.04.04.04	COLGADORES DE F°G° PARA TUBERIA DE 1 1/2"	pza	22.00	32.00	704.00
05.04.04.05	COLGADORES DE F°G° PARA TUBERIA DE 1 1/4"	pza	7.00	28.00	196.00
05.04.04.06	COLGADORES DE F°G° PARA TUBERIA DE 1"	pza	41.00	25.00	1,025.00
05.04.04.07	BIRDA ROMPE AGUA ø 6"	und	1.00	221.47	221.47
05.04.04.08	BIRDA ROMPE AGUA ø 4"	und	1.00	161.47	161.47
05.05	EQUIPO DE BOMBEO , SCL, AGUA FRIA , CALENTADORES Y TABLEROS				71,094.19
05.05.01	ELECTROBOMBA JOCKET Q=1.5 lps, Hdt=85 m Pot. Aprox = 3 HP	und	1.00	4,747.20	4,747.20
05.05.02	ELECTROBOMBA ACI Q=20.5 lps, Hdt=80 m Pot. APROX = 45 HP	und	1.00	24,331.70	24,331.70
05.05.03	BOMBAS DE DESAGUE Q= 2.5 LPS . HDT =15 m Pot Aprox =1 HP (C/BOMBA)	und	2.00	4,669.00	9,338.00
05.05.04	03 ELECTROBOMBAS PRESION CTE Y VELOCIDAD VARIABLE Qtotal = 3 lps (Q BOMBA=1.5 lps (C/U) HDT=30m POT APROX = 1.5 HP Incluye Tanque Pulmon	und	1.00	8,468.40	8,468.40
05.05.05	TC-BA IP 67 (1-3X30A,2-3x20A, 3-VAR . FREC , 1-RESERVA) 16 POLOS	und	1.00	8,100.00	8,100.00
05.05.06	TC-BA IP 67 (1-3X30A,2-3x20A, 2-VAR . FREC , 1-RESERVA) 12 POLOS	und	1.00	4,200.00	4,200.00
05.05.07	TC-BACI IP-67(1-3x200A, 1-3x175A, 1-3X20A, 1-VAR . FREC , 1-CONTACT AC3 3X25A, 1-RESERVA) 12 POLOS	und	1.00	11,000.00	11,000.00
05.05.08	CALENTADOR ELECTRICO DE AGUA CAP = 50 LTS	pza	1.00	908.89	908.89
05.06	VARIOS				10,916.95
005.06.01	UNION UNIVERSAL F.N ø 1/2"	und	1.00	46.17	46.17
005.06.02	UNION UNIVERSAL F.N ø 1"	und	1.00	52.90	52.90
005.06.03	UNION FLEXIBLE DE ø 2 1/2"	und	3.00	162.57	487.71
005.06.04	UNION FLEXIBLE DE ø 3"	und	3.00	172.65	517.95
005.06.05	ACOPLES FLEXIBLES ø6"	und	3.00	281.74	845.22
005.06.06	ACOPLES FLEXIBLES ø4"	und	16.00	266.74	4,267.84
005.06.07	REDUCCION EXENTRICA ø6"	pza	1.00	221.74	221.74

Tabla 24

Presupuesto de I. Sanitarias del mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios.

Presupuesto					
Presupuesto	0502009	"AMPLIACION E IMPLEMENTACION DE PABELLON DE LABORATORIOS UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FISICAS - UNMSM SEGUNDA ETAPA"			
Subpresupuesto	003	I.SANITARIAS			
Cliente	UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS	Costo al	25/06/2020		
Lugar	LIMA-LIMA-LIMA				
ITEM	DESCRIPCION	Und	Metrado	Precio S/	Parcial S/
05.06.08	REDUCCION CONCENTRICA ø4"	und	1.00	226.74	226.74
05.06.09	MEDIDOR DE CAUDAL ø4"	und	1.00	236.51	236.51
05.06.10	CAJA DE REG.ALB. 12"X24" TAPA CONCRETO	und	2.00	375.85	751.70
05.06.11	CAJA DE CONCRETO PARA VALVULA EN PISO	und	1.00	250.65	250.65
05.06.12	CAJA DE MADERA PARA VALCULA EN PARED	und	1.00	255.65	255.65
05.06.13	CANALETA CON REGILLA	m2	1.24	284.66	352.98
05.06.14	PLATO VORTE (060X060x1/4")	und	1.00	501.74	501.74
05.06.15	REBOSE DE ø 6"	und	1.00	321.74	321.74
05.06.16	CONEXIÓN A RED EXISTENTE	und	1.00	1,579.71	1,579.71
05.07	PRUEBAS HIDRAULICAS				15,964.14
05.07.01	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION PARA TUBERIA DE AGUA FRIA	glb	1.00	5,225.84	5,225.84
05.07.02	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION PARA TUBERIA DESAGUE	glb	1.00	5,512.45	5,512.46
05.07.03	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION PARA TUBERIA DE AGUA DCI	glb	1.00	5,225.84	5,225.84
	COSTO DIRECTO				194,757.76
	GASTOS GENERALES (INCL. BIOSEGURIDAD COVID -19) 19.75%				38,464.66
	UTILIDAD (10%)				19,475.78
	SUB TOTAL				252,698.20
	IGV (18%)				45,485.68
	TOTAL				298,183.88



Figura 46.: Presupuesto General del Mejoramiento de la Infraestructura del Pabellón de Laboratorios.



Figura 47: Resumen del Presupuesto Base para el Mejoramiento de la Infraestructura del Pabellón de Laboratorios.

El tercer objetivo se realizó mediante la identificación minuciosa de los equipos e instrumentación de laboratorio de ciencias con la finalidad de contribuir con el mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios, puesto que esta identificación previa de las necesidades y/o requerimientos en cuanto equipos e instrumentación, conllevó a la optimización de los tiempos de trabajo en algunas partidas, consiguiendo holguras de tiempo para la culminación del proyecto, llegando a la meta y cumpliendo con los objetivos trazados por el equipo técnico, este objetivo se clarifica en los planos entregados, siguiendo las acertadas estrategias utilizadas por el equipo técnico mostradas en la figura 44.

La realización de este proyecto de mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios unidad de posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas – UNMSM segunda etapa, 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 OGIU – UNMSM , nutra mis conocimientos teórico práctico, así como personal 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 clásicos o emergentes, tal como se muestra en la figura 48.

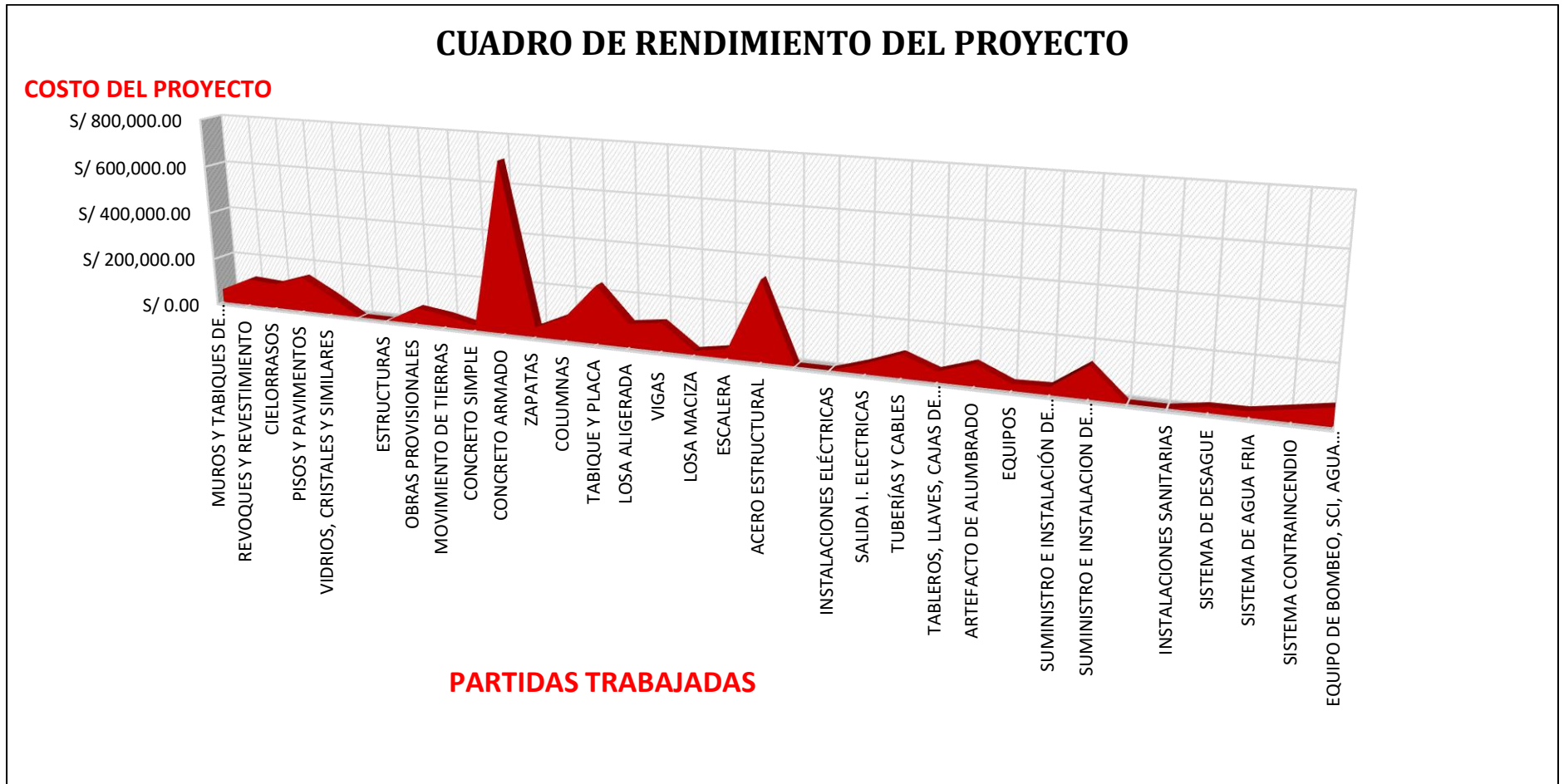


Figura 48: Rendimiento de cuadrilla para el avance de obra.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

Para el primer objetivo, que es el realizar la inspección técnica a la infraestructura e identificar y registrar las posibles fallas y/o modificaciones a realizar para contribuir con el mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas – UNMSM Segunda etapa. Lima 2020, podemos concluir que es una acertada alternativa también para otras universidades con similar realidad que la UNMSM, para el desarrollo, optimización y/o potenciación de los recursos y en consecuencia, optimización la calidad y nivel de exigencia brindado a la población estudiantil.

Es importante destacar que la definición de responsabilidades, así como el compromiso e integración del personal involucraron una variedad de aspectos referentes al estímulo y motivación requeridos que afectaron directamente a la productividad de la obra en cuestión. Se apreció la importancia del mejoramiento continuo del capital humano y de un entorno que fomente la creatividad y la innovación, así como las relaciones laborales entre trabajadores. Es así que a través de la organización, comunicación, planificación, compromiso del equipo técnico y culminación del proyecto, se lograron las metas trazadas asimismo los procedimientos utilizados durante la ejecución del proyecto, satisfaciendo los requerimientos del cliente.

El segundo objetivo que es el de identificar con idoneidad la situación educacional de esa casa de estudio de tal manera que se establezca con precisión las necesidades y poder contribuir más eficientemente con el mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas –

UNMSM Segunda etapa. Lima 2020, generó una optimización de recursos, disminución de tiempos y costos, gracias a una buena gestión 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, además, este mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios unidad de posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas - UNMSM es una obra muy importante, ya que además de servir como modelo para obras de similar importancia , y de cumplir su función estructural correctamente , garantizando seguridad y eficiente desempeño ante la vulnerabilidad sísmica, contribuye en gran medida con el desarrollo de nuestro país a corto , mediano y largo plazo, a través de la optimización del nivel formativo de la población estudiantil de esa casa de estudio, 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.

Por último, para el tercer objetivo, que era la identificación minuciosa de los equipos e instrumentación de laboratorio de ciencias con la finalidad de contribuir con el mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios, permitió la evaluación de estos equipos e instrumentos, saber cuáles se encuentra operativos o no, realizando una especie de auditorías, no solo para examinarlos en calidad sino, de esa manera conocer cuáles deberían ser refaccionados y/o cambiados y el monto a invertir en ello.

La realización de este proyecto potenciará algunos aspectos de la calidad formativa de la población estudiantil en la UNMSM, las ventajas que presenta son muy

adecuadas y cubrirán los requerimientos solicitados, gracias a la correcta supervisión al momento de su ejecución muy importante porque así garantizara que se respetaron las especificaciones técnicas señaladas en donde la eficiencia y eficacia lograran la conformidad del cliente.

Lecciones aprendidas

- Como lecciones aprendidas quedo satisfecho al haber participado en la ejecución del pabellón de laboratorios. Junto al equipo de trabajo porque estamos construyendo el desarrollo de la ciudad universitaria - UNMSM al mejoramiento de la infraestructura, que de seguro servirá de presente para futuras construcciones.
- Otra lección aprendida reconocer una buena coordinación de trabajo durante la ejecución del proyecto fue importante a través de ella se pudo establecer cronograma, fases, cuadrilla de trabajo, inducción de seguridad, poder dar soluciones a los diferentes imprevistos que se presentaron en el proyecto.
- Una de las lecciones aprendidas sobre el desarrollo del trabajo es realizar una buena planificación, programación, supervisión, control de calidad del proyecto.

CAPÍTULO VI. RECOMENDACIONES

Para el primer objetivo, que es el realizar la inspección técnica a la infraestructura e identificar y registrar las posibles fallas y/o modificaciones a realizar para contribuir con el mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas – UNMSM Segunda etapa. Lima 2020, se recomienda, que las instituciones educativas superiores públicas y privadas, apuesten por la investigación, pero para que ello se dé, sus instalaciones deben estar en óptimas condiciones, partiendo de la premisa que contribuirá a brindar una formación universitaria mejorada en beneficio de los estudiantes y, por ende, de nuestro país.

Para el segundo objetivo que es el de identificar con idoneidad la situación educacional de esa casa de estudio, debe ser enfocada a estar a la vanguardia como sociedad de la innovación tecnológica de materiales

s, 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.

Tratar de cambiar la forma y mentalidad de inversión y construcción en el sector de universidades públicas “bajos recursos”, hacia un escenario de sostenibilidad, a través de materiales, procedimientos y tecnología, contando con la participación de las autoridades que estén interesados en el desarrollo de proyectos que faciliten la construcción sostenible desde su concepción hasta su operación.

Por último, para el tercer objetivo, que era la identificación minuciosa de los equipos e instrumentación de laboratorio de ciencias con la finalidad de contribuir con el mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios, permite promover capacitación constante en técnicos, profesionales, promotores, inversionistas y la comunidad con la proyección de motivarlos a que contribuyan con el desarrollo y bienestar del país de su universidad y por ende del país.

De acuerdo a las competencias profesionales desarrolladas en experiencia profesional

- En esta recomendación que yo puedo dar, la hago debido a mi experiencia profesional que tuve trabajando, apliqué las competencias específicas de la carrera de ingeniería civil como son: estudios de suelo, memoria de cálculo, levantamiento topográfico.
- 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.
- Los proyectos que contemplen la seguridad como las placas y columnas deben tener un análisis estructural profunda para que su ejecución sea exitosa y priorizar proyectos dónde el desplazamiento del talud sea inminente para evitar poner riesgo la vida de la población.
- se reconcomiendo fotografiar el estado de la edificación existente, para luego verificar si hubo algún cambio o daño en la estructura durante el proceso constructivo del Laboratorio de Ciencias Físicas.

- Se recomienda al contratista o encargado en el área de calidad el constante compromiso de realizar la actualización y aplicación de los procedimientos de control en las obras.
- Compromiso del Equipo Técnico: el equipo de trabajo de OGIU - UNMSM, 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 de este sistema constructivo algo dinámico, debido a que para mi persona en el cargo de asistente era una oportunidad para nutrir más mis conocimientos.
- Se recomienda Toda área de la obra a realizarse cualquier proyecto debe de contar con los servicios básicos (agua y energía eléctrica), proporcionar todas las facilidades posibles para que la ejecución no presente contratiempos asimismo se pueda manejarse las holguras de tiempo y culminar el proyecto en la fecha establecida.
- Como limitaciones se presentaron demora al momento de montar e instalar muro de cortina debida que la utilización del material es inusual, para ello se recomienda la capacitación del personal de trabajo ante un sistema que se desea implementar como alternativa a diferencia de los sistemas convencionales o cual mejorara la optimización de recursos al momento de su ejecución. Asimismo, analizar el área a trabajar y las posibles complicaciones que puedan presentarse desde el acceso y la transportación de materiales lo cual presento el proyecto y se pudo minimizar

gracias a la experiencia y capacidad del equipo técnico.

- Conflictos durante la construcción de la obra, hubo toma de campus universitario de los estudiantes y trabajadores de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, se llevaron los equipos de la oficina y herramientas, se conversó con el contratista y la entidad y se llegó a un acuerdo económico.

Competencias profesionales adquiridas dentro de la oficina de obras e ingeniería:

- Conocimiento de Ingeniería de costo y presupuesto, para brindar soporte en el área de proyectos: formulación y seguimiento del PI de obra. Ciencias Físicas.
- Conocimiento de mecánicas de suelos, se recomienda utilizar como material de relleno previamente de los cortes y que no tenga restos orgánicos. Se debe eliminar material orgánico antes de colocar el relleno.
- Conocimiento de ingeniería estructural, para cualquier cambio de obra que se generó durante la etapa de los procesos constructivos del mejoramiento y utilización de distintos sistemas estructurales (sistema de muros y pórticos de concreto armado en los 4 primeros bloques en ambas direcciones y sistema de estructura metálica en el bloque restante).

REFERENCIAS

- Aceros Arequipa. (2020). *Construyendo seguro*. Obtenido de <https://www.acerosarequipa.com/construccion-de-viviendas/construccion-de-viviendasaprende-linea/construccion-de-viviendasboletin-construyendo/maestro-de-obraboletin-construyendoedicion-12/construccion-de-viviendasboletin-construyendoedicion-12capacitandon>
- 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.]
- Alarcon, R., & Azcurra, L. (2016). *La gestion de la calidad en el control de obras estructurales y su impacto en el exito de la construccion del edificio de oficinas “Basadre” (San Isidro - Lima)*. Universidad San Martin Porres.
- Andina Agencia Peruana de Noticias. (2017). *Lima arrastra preocupante silencio sismico*. Obtenido de Andina Agencia Peruana de Noticias.
- 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>

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.

Concreto y cemento, investigacion y desarrollo. (2015). Obtenido de Concreto y cemento, investigacion y desarrollo:

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-30112015000200004

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.

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

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

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

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.

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.]

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

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/>

Soto, S. (2019). Desarrollo de una estrategia de prevención de no conformidades críticas para la ejecución de proyectos de edificaciones. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

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.]

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

ASTORGAMARIA_Y_AGUILAR_RAFAEL_RIESGO_SISMICO_EDIFI

CACIONES_EDUCA- TIVAS.pdf sequence=1&isAllowed.

ANEXOS

Anexo 1: Formato para la supervisión de la ejecución del proyecto.

CHECK LIST DE SUPERVISION

Descripción: Mejoramiento de la infraestructura del pabellón de laboratorios unidad de posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas - UNMSM

Ubicación: Cruce de Av. Venezuela con Av. Amezaga **Distrito:** Cercado de Lima

GRADO DE EXPOSICIÓN

Localización: Rural Urbana **Topografía:** Llano Pendiente

Agresividad por situación: Altitud Marina Ribera Zona industrial Otros

Nº	ACTIVIDADES / DESCRIPCION	SI	NO	OBSERVACION
1	Observar Trazo y Replanteo	✓		
2	Observar Confinamiento de Acero	✓		
3	Observar Dosificación de Concreto $f_c' = 210 \text{ Kg/cm}^2$	✓		
4	Observar Vaciado de Elementos Estructurales	✓		
5	Realizar Muestreo para someter a Ensayo	✓		
6	Observar Revestimiento de los muros con mortero estructural	✓		
Comentarios: La experiencia obtenida en la participación de este proyecto nutrirá más mis conocimientos, así como también la satisfacción de haber logrado los objetivos trazados por la empresa.				

SUPERVISIÓN PARA ESCALERA Y TECHO

Nº	INSPECCION PRELIMINAR	SI	NO	OBSERVACION
1	Observar Colocación de acero	✓		
2	Observar Encofrado y desencofrado	✓		
3	Observar Vaciado de Escalera y Techo	✓		
4	Observar Revestimiento con mortero grueso	✓		
5	Observar Revestimiento con mortero fino	✓		
6	Observar Curado de estructuras	✓		

Nivel de Daños:

- Ninguno
- Leve
- Moderado
- Severo

Responsible: Tarazona Arturo. (Asistente de campo).

Matriz IPER OGIU - UNMSM

Etapa	Partida	Actividad	Peligro	Riesgo	Daño: Accidente, Incidente o Enfermedad Ocupacional	INDICE DE PROBABILIDAD					INDICE DE SEVERIDAD (IS)	MRL (Magnitud de Riesgo Laboral)	Nivel de Riesgo	Riesgo Significativo	Matriz de Requisito Legal	MEDIDAS DE CONTROL					NIVEL DE RIESGO RESIDUAL		
						A	B	C	D	P						S	Eliminación	Sustitución	Ingeniería	Administración			EPP
						Índice de Personas Expuestas	Índice de Controles Existentes	Índice de Capacitación (IC)	Índice de Exposición al Riesgo	INDICE DE PROBABILIDAD (IP)						INDICE DE SEVERIDAD (IS)							
IPE	ICE	ICE	IER	IPS	IS																		
Excavación Masiva	Trazo	verificación del área de trabajo	1. obstáculos en el piso 2. superficie irregular.	1. Tropezones, caída a 2. mismo nivel, 3. caída a distinto nivel.	1. Golpes, 2. contusiones.	1	1	1	1	4	2	8	TOLERABLE	No	Norma G 050 - Ley 29783	NA	NA	NA	NA	NA	8	TOLERABLE	

	Excavación	verificación del área de trabajo	1. obstáculos en el piso 2. superficie irregular.	1. Tropezones, caída a 2. mismo nivel, 3. caída a distinto nivel.	1. Golpes, 2. contusiones.	1	1	1	1	4	2	8	TOLERABLE	No	Norma G 050 - Ley 29783	NA	NA	NA	NA	NA	4	TRIVIAL
	Eliminación de materiales	punto de acopio de material excedente	1.- material acopiado, polvo. 2. Personal en trabajos paralelos. 3. Maquinarias cercanas.	1. Derrumbes de material, 2. Inhalación de polvo. 3. Choque entre equipos. 4. hipoacusia. 5. Aplastamiento	1. golpes, 2. contusiones, 3. daños pulmonares, 4. sordera, 5. atascamiento, 6. aplastamiento, 7. muerte.	1	1	1	2	5	3	15	MODERADO	SI	Norma G 050 - Ley 29783	NA	NA	Programación de áreas de influencia de trabajo. Solicitar la instalación de circulinas y bocinas en todos los equipos pesados.	Dar seguimiento a la programación de las áreas de influencia de cada máquina, señalar las áreas de influencia con conos, asignar un vigía peregrino para cada equipo.	Equipo de Protección básico, uniforme reflectado.	8	TOLERABLE

	Muros Poliestireno	Perforación y colocación de anclaje	1. Losa de cimentación. 3. Terrenos colindantes.	1. Proyección de partículas 2. Desprendimiento de terreno. 3. Vibraciones 4. Hipoacusia	1. Irritación a la vista, ceguera. 2. Derrumbe. 3. Sordera	1	1	1	2	5	2	10	MODERADO	NO	Norma G 050 - Ley 29783	NA	NA	Aplicar agua con cemento (lechada) para sostenimiento de muros. Arriostamiento y aseguramiento de muros alledaños.	Señalar la zona de trabajo, Exponer la capacitación de los procedimientos	Uso de orejeras adicional al EPI básico	8	TOLERABLE
	Acero	Ensunchado en muro de pantalla	1. Traslado de acero, 2. ensunchado de acero.	1. Sobreesfuerzo, 2. proyección de partículas, 3. movimientos repetitivos, 4. caída a nivel.	1. lumbalgia, 2. cortes a la piel,	1	1	1	3	6	2	12	MODERADO	NO	Norma G 050 - Ley 29783	NA	NA	Instalación de andamios.	Instalación de barandas.	EPP Básico + Arnés	10	MODERADO

	Trazo	trazado con cal	1. Piso desnivelado 2. trabajo en altura. 3. contacto con cal	1. Tropezones, caída 2. mismo nivel, 3. caída a distinto nivel.	1. Golpes, 2. contusiones, 3. traumas.	1	1	1	1	4	2	8	TOLERABLE	No	Norma G 050 - Ley 29783	NA	NA	NA	Capacitación específica a la cuadrilla	EPP Básico + Arnés	4	TRIVIAL
	Encofrado	habilitación de materiales	1. Madera con clavos. 2. Encofrado metálico. 3. Peligros ergonómicos	1. proyección de partículas, 2. sobre esfuerzo, 3. resbalones, 4. contacto directo con desmoldantes	1. daños a la vista, 2. lumbalgia, golpes, 3. Irritación a la piel.	3	1	1	3	8	2	16	MODERADO	No	Norma G 050 - Ley 29783	NA	Implementar encofrado metálico con acceso de plataformas y barandas.	Traslado de materiales con grúa.	Instalación de protección colectiva	EPP Básico + Arnés	10	MODERADO
	Concreto	Limpieza de área de vaciado	1.- aspiradora 2. fierros expuestos	1. proyección de partículas, 2. sobre esfuerzo, 3.	1. daños a la vista, 2. lumbalgia, 3. daños pulmonares,	2	1	1	3	7	2	14	MODERADO	No	Norma G 050 - Ley 29783	NA	Implementar bomba para vaciado de	Trabajar con concreto premezclado, instalar plataforma	Instalación de protección colectiva, personal capacitado con el	EPP Básico + Arnés (guantes y botas de jebe)	10	MODERADO

				inhalación de polvo.	4. alergia a la piel.										concreto.	mas de trabajo.	procedimiento específico					
	Concreto	Dosificación de concreto	1. Tuberías 2. sobre esfuerzo, 3. vibrado de concreto. 4. Bomba de concreto	1. sobre esfuerzo, 2. Posiciones disergonómicas. 3. Caidas a nivel y desnivel	1. golpes, contusiones, 2. Traumatismos, 3. fracturas.	2	1	1	3	7	2	1	MODE RADO	No	Norma G 050 - Ley 29783	NA	Implementar bomba para vaciado de concreto.	Trabajar con concreto premezclado, instalar plataformas de trabajo.	Instalación de protección colectiva, personal capacitado con el procedimiento específico	EPP Básico + Arnés+ traje tybe+ guantes y botas de jebe	10	MODE RADO
	Concreto	Vaciado de elementos estructurales	1. concreto 2. sobre esfuerzo, 3. vibrado de concreto.	1. Proyección de partículas, 2. sobre esfuerzo, 3. resbalones, 4 contacto directo	1. Daños a la vista, 2. Lumbalgias, 3. Golpes. 4. Alergias dermicas.	2	1	1	3	7	2	1	MODE RADO	No	Norma G 050 - Ley 29783	NA	Implementar bomba para vaciado de concreto.	Trabajar con concreto premezclado, instalar plataformas de trabajo.	Instalación de barandas, asignar 2 vibradores capacitados para alternar.	EPP Básico + Arnés+ traje tybe+ guantes y botas de jebe	10	MODE RADO

				con concreto																				
	Desencofrado y curado	Desencofrado de columnas	<ol style="list-style-type: none"> traslado de materiales. Herramientas manuales. Encofrado metálico 	<ol style="list-style-type: none"> sobre esfuerzo, Posiciones disergonómicas, Contacto con aditivo curador, Incrustamiento. Hipoacusia 	<ol style="list-style-type: none"> lumbalgia, sordera, irritación a la vista y a la piel, cortes, rasguños. Contusiones 	1	1	1	3	6	2	1	2	MODERADO	No	Norma G 050 - Ley 29783	NA	NA	Instalación de andamios.	Instalación de protección colectiva, liberación de áreas de acceso, designación de puntos temporales de acopio de material	EPP Básico + Arnés	10	MODERADO	
Casco	Trazo y replanteo	trazos para colocación de encofrado	<ol style="list-style-type: none"> trabajos en altura, posición difícil uosa, ocre. 	<ol style="list-style-type: none"> caídas a nivel, caídas a distintos niveles, inhalación de ocre. 	<ol style="list-style-type: none"> Golpes, hematoma, fracturas, atricción, silicosis. Daños al sistema 	1	1	1	1	4	2	8	8	TOLERABLE	No	Norma G 050 - Ley 29783	NA	NA	NA	NA	NA	NA	4	TRIVIAL

					respirato rio.																				
	Trazo y replanteo	trazos para encofrado de vigas y columnas	1. trabajos en altura, 2. posición dificultosa, 3. ocre.	1. caídas a nivel, 2. caídas a distintos niveles, 3. inhalación de ocre.	1. Golpes, hematoma, 2. fracturas, atricción, 3. silicosis. Daños al sistema respiratorio.	1	1	1	1	4	2	8	TOLERABLE	No	Norma G 050 - Ley 29783	NA	NA	NA	NA	NA					
	Acero	abastecimiento de materiales	1. corte de acero 2. doblado de bastones y estribos 3. apilamiento de acero,	1. cortes, incendios, irritación a la vista, inhalación tóxica, exceso de ruido. 2. sobre esfuerzo, 3. golpes con acero,	1. tetano, quemaduras de 1, 2, 3 grado, daños a la vista (ceguera), daños pulmonares, sordera, estrés. 2. lumbalgi	3	1	1	3	8	2	16	MODERADO	No	Norma G 050 - Ley 29783	NA	NA	Instalación de andamios.	Instalación de barandas.	EPP Básico + Arnés					

				a, hernias. 3. contusiones.																		
Instalaciones Sanitarias	habilitación de materiales	1. espacio de trabajo, 2. trabajos en altura, 3. trabajos en caliente.	1. caídas a nivel, 2. caídas a distinto nivel, 3. quemaduras	1. golpes, contusiones, 2. fracturas, 3. quemadura de primer, segundo y tercer grado.	2	1	1	3	7	2	1	4	MODE RADO	No	Norma G 050 - Ley 29783	NA	NA	Instalación de líneas de vida.	Instalación de protección colectiva, señalización de área de trabajo en caliente. (extintores)	EPP Básico + Arnés	8	TOLERABLE
Instalaciones Sanitarias	pegado de tuberías	1. herramientas pulzo cortantes, 2. chispero 3. PVC.	1. caídas a nivel, 2. caídas a distinto nivel, 3. quemaduras	1. golpes, contusiones, 2. fracturas, 3. quemadura de primer, segundo y tercer grado.	2	1	1	3	7	2	1	4	MODE RADO	No	Norma G 050 - Ley 29783	NA	NA	Instalación de líneas de vida.	Instalación de protección colectiva, señalización de área de trabajo en caliente. (extintores)	EPP Básico + Arnés		

	Instalaciones Sanitarias	armado de batería	1. herramienta 2. pulzo cortantes, 3. chispero 4. PVC.	1. caídas a nivel, 2. caídas a distinto nivel, 3. quemaduras	1. golpes, contusiones, 2. fracturas , 3. quemadura de primer, segundo y tercer grado.	2	1	1	3	7	2	1	4	MODERADO	No	Norma G 050 - Ley 29783	NA	NA	Instalación de líneas de vida.	Instalación de protección colectiva, señalización de área de trabajo en caliente. (extintores)	EPP Básico + Arnés		
	Instalaciones Eléctricas	abastecimiento de material	1. ambiente de trabajo	1. caídas a nivel, 2. caídas a distinto nivel, 3. quemaduras	1. golpes, contusiones, 2. fracturas , 3. quemadura de primer, segundo y tercer grado.	2	1	1	3	7	2	1	4	MODERADO	No	Norma G 050 - Ley 29783	NA	NA	Instalación de líneas de vida.	Instalación de protección colectiva, señalización de área de trabajo en caliente. (extintores)	EPP Básico + Arnés		
	Instalaciones Eléctricas	pegado de tuberías	1. herramientas pulzo cortantes, 2.	1. caídas a nivel, 2. caídas a distinto nivel, 3. quemaduras	1. golpes, contusiones, 2. fracturas ,	2	1	1	3	7	2	1	4	MODERADO	No	Norma G 050 - Ley 29783	NA	NA	Instalación de líneas de vida.	Instalación de protección colectiva, señalización de	EPP Básico + Arnés		

			chispero 3. PVC.		3. quemadura de primer, segundo y tercer grado.												área de trabajo en caliente.(extintor pqs)						
	Concreto	llenado de columnas	1. trabajos en altura, 2. andamios, 3. herramientas manuales.	1. caídas a nivel, 2. caídas a distinto nivel, 3. exposición al concreto	1.. golpes, traumas, 2. golpes, cortes, hematomas, fracturas 3. Reumatismo.	2	1	1	3	7	2	1	4	MODE RADO	No	Norma G 050 - Ley 29783	NA	NA	Plataformas en buen estado, Barandas en el perímetro.	Entrenamiento, inspección de plataformas, señalización de zonas de trabajo, pausas activas	EPP Básico + cortaviento + mascarillas		
	Desenconchado y curado	desenconchado de columnas	1. material de madera, 2. herramientas manuales, 3. desorden.	1. sobre esfuerzo, 2. daños al oído, 3. contacto con aditivo curador, 4. incrustamiento	1. lumbalgia, 2. sordera, 3. irritación a la vista y a la piel, 4. cortes, rasguños	3	1	1	3	8	3	2	4	IMPOR TANTE	No	Norma G 050 - Ley 29783	NA	NA	Instalación de andamios.	Instalación de protección colectiva	EPP Básico + Arnés	1	6

ACABADOS HUMEDOS	TARRAJEO Y/O SOLAJEO	limpieza en el área de trabajo	1. Traslado de material, 2. andamios, 3. trabajos en altura, 4. piso desnivelado, 5. peligro ergonómico. 6. polvo	1. exposición al ruido, inhalación de polvos, 2. caídas a distinto nivel 3. proyección de partículas, 4. contacto con la humedad 5. esfuerzo, mala postura. 6. Inhalación de polvo	1. hipoacusia, 2. problemas respiratorios, 3. ceguera o cortes, 5. lumbalgias, hernias. 6. silicosis	1	2	2	1	6	2	1	2	MODERADO	No	Norma G 050 - Ley 29783	NA	NA	Plataformas en buen estado, Barandas en el perímetro.	Entrenamiento, inspección de plataformas, señalización de zonas de trabajo, pausas activas	EPP Básico + cortavientos + mascarillas	6	TOLERABLE
	TARRAJEO Y/O SOLAJEO	habilitación de mezcla para tarrajeo	1. Traslado de material, 2. andamios	1. exposición al ruido, inhalación de polvos,	1. hipoacusia, 2. problemas respiratorios	1	2	2	1	6	2	1	2	MODERADO	No	Norma G 050 - Ley 29783	NA	NA	Plataformas en buen estado, Barandas en el	Entrenamiento, inspección de plataformas, señalización	EPP Básico + cortavientos + mascarillas		

			os, 3. trabajos en altura, 4. piso desnivelado, 5. peligro ergonómico.	2. caídas a distinto nivel 3. proyección de partículas, 4. contacto con la humedad 5. esfuerzo, mala postura. 6. Inhalación de polvo	rios, 3. ceguera 4. golpes o cortes, 5. lumbalgias, hernias. 6. silicosis											perimetro.	ón de zonas de trabajo, pausas activas				
TARRAJEO Y/O SOLAJEO	tarrajeo de muros y columnas	1. Traslado de material, 2. andamios, 3. trabajos en altura, 4. piso desnivelado	1. exposición al ruido, inhalación de polvos, 2. caídas a distinto nivel 3. proyección de partículas, 4. golpes o cortes, 5. lumbalgias	1. hipoacusia, 2. problemas respiratorios, 3. ceguera 4. golpes o cortes, 5. lumbalgias		1	2	2	1	6	2	1	2	MODERADO	No	Norma G 050 - Ley 29783	NA	NA	Plataformas en buen estado, Barandas en el perimetro.	Entrenamiento, inspección de plataformas, señalización de zonas de trabajo, pausas activas	EPP Básico + cortavientos + mascarillas

		elado, 5. peligro ergonómico.	s, 4. contacto con la humedad . 5. sofre esfuerzo, mala postura. 6. Inhalacio n de polvo	as, hernias. 6. silicosis															
TARRAJE O Y/O SOLAQUEO	tarrajeo de fachada	1. Traslado de material, 2. andamios, 3. trabajos en altura, 4. piso desnivelado, 5. peligro ergonómico.	1. exposicion al ruido, inhalacion de polvos, 2. caidas a distinto nivel 3. proyeccion de particulas, 4. contacto con la humedad . 5. sofre	1. hipoacusia, 2. problemas respiratorios, 3. ceguera 4. golpes o cortes, 5. lumbalgias, hernias. 6. silicosis	2	1	1	3	7	2	1 4	MODERADO	No	Norma G 050 - Ley 29783	NA	NA	Plataformas en buen estado, Barandas en el perimetro.	Entrenamiento, inspeccion de plataformas, señalizacion de zonas de trabajo, pausas activas	EPP Básico + cortaviento + mascarillas

				esfuerzo, mala postura. 6. Inhalación de polvo																
				DESBASTE DE MUROS	amolado de paredes	1. amoladora, 2. herramientas manuales, 3. polvo excesivo.	1. exposición al ruido, inhalación de polvos, 2. caídas a distinto nivel 3. proyección de partículas, 4. contacto con la humedad. 5. sobre esfuerzo, mala postura. 6. Inhalación de polvo	1. hipoacusia, 2. problemas respiratorios, 3. ceguera 4. golpes o cortes, 5. lumbalgias, hernias. 6. silicosis	2	1	1	3	7	2	1	4	MODERADO	No	Norma G 050 - Ley 29783	NA

INSTALACIONES SANITARIAS	instalaciones tuberías para agua	1. termofusion, 2. herramientas pulzo cortantes, 3. chispero 4. PVC.	1. quemaduras 2. cortes menores. 3. incendios 4. inhalación de PVC	1. quemadura de 1.2,3 grado. 2. cortes 3. quemadura de primer, segundo y tercer grado. 4. intoxicación	2	1	1	3	7	2	1	4	MODERADO	No	Norma G 050 - Ley 29783	NA	NA	Instalación de líneas de vida.	Instalación de protección colectiva, señalización de área de trabajo en caliente. (extintores)	EPP Básico + Arnés
INSTALACIONES SANITARIAS	instalaciones para desague	1. termofusion, 2. herramientas pulzo cortantes, 3. chispero 4. PVC.	1. quemaduras 2. cortes menores. 3. incendios 4. inhalación de PVC	1. quemadura de 1.2,3 grado. 2. cortes 3. quemadura de primer, segundo y tercer grado. 4. intoxicación	2	1	1	3	7	2	1	4	MODERADO	No	Norma G 050 - Ley 29783	NA	NA	Instalación de líneas de vida.	Instalación de protección colectiva, señalización de área de trabajo en caliente. (extintores)	EPP Básico + Arnés

	INSTALACIONES ELECTRICAS	empotrado de tuberías	1. termofusion, 2. herramientas pulzo cortantes, 3. chispero 4. PVC.	1. quemaduras 2. cortes menores. 3. incendios 4. inhalación de PVC	1. quemadura de 1.2,3 grado. 2. cortes 3. quemadura de primer, segundo y tercer grado. 4. intoxicación	2	1	1	3	7	2	1	4	MODERADO	No	Norma G 050 - Ley 2978 3	NA	NA	Instalación de líneas de vida.	Instalación de protección colectiva, señalización de área de trabajo en caliente. (extintores)	EPP Básico + Arnés		
	ALBAÑILERIA	acarreo de ladrillos y mortero	1. Traslado de material, 2. andamios, 3. trabajos en altura 4 piso desnivelado 5. peligro ergonómico.	1. Exposición al ruido, 2. inhalación de polvos, 3. proyección de partículas, 4. contacto con la humedad	1. Hipoacusia, 2. problemas respiratorios, 3. golpes o cortes, 4. enfermedades.	3	2	2	1	8	2	1	6	MODERADO	No	Norma G 050 - Ley 2978 3	NA	NA	Plataformas en buen estado, Barandas en el perímetro.	Entrenamiento, inspección de plataformas, señalización de zonas de trabajo, pausas activas	EPP Básico + cortavientos + mascarillas	8	TOLERABLE

ALBAÑILERIA	sentado de ladrillo rojo	1. Traslado de material, 2. andamios, 3. trabajos en altura 4 piso desnivelado 5. peligro ergonómico.	1. Exposición al ruido, 2. inhalación de polvos, 3. proyección de partículas, 4. contacto con la humedad	Hipoacusia, problemas respiratorios, golpes o cortes, enfermedades.	3	2	2	1	8	2	16	MODERADO	No	Norma G 050 - Ley 29783	NA	NA	Plataformas en buen estado, Barandas en el perímetro.	Entrenamiento, inspección de plataformas, señalización de zonas de trabajo, pausas activas	EPP Básico + cortaviento + mascarillas
ALBAÑILERIA	sentado de ladrillo blanco	1. Traslado de material, 2. andamios, 3. trabajos en altura 4 piso desnivelado 5.	1. Exposición al ruido, 2. inhalación de polvos, 3. proyección de partículas, 4. contacto con la humedad	Hipoacusia, problemas respiratorios, golpes o cortes, enfermedades.	3	2	2	1	8	2	16	MODERADO	No	Norma G 050 - Ley 29783	NA	NA	Plataformas en buen estado, Barandas en el perímetro.	Entrenamiento, inspección de plataformas, señalización de zonas de trabajo, pausas activas	EPP Básico + cortaviento + mascarillas

Anexo 2: Inventario laboratorio.

Ambiente: --LAB. DE FISICA ELECTRONICA (AULA 221-B)													Código :22.10.06.00.00	
It	SBN	Mk	I12	Cod_ant	Descripción y Detalles	Est	Marca	Serie	Modelo	Dimensión	Color	Doc-alta	Fecha	Valor
1	60220333-0029	U	U	60220333-0015	AMPERIMETRO, /	R	MACALASTER		P/N79		NEGRO		12/01/18	37.69
2	60220333-0035	U	U	60220333-0022	AMPERIMETRO, /	R	WELCH	241383	3031Q		NEGRO		12/02/18	37.69
3	60220333-0046	U	U	60220333-0033	AMPERIMETRO, DE BASE ANCHA/	M	WELCH	39555	30-23J		NEGRO		12/03/18	12.67
4	60220333-0047	U	U	60220333-0034	AMPERIMETRO, DE BASE ANCHA/	M	WELCH	39558	30-23J		NEGRO		12/04/18	12.67
5	60220333-0050	U	U	60220333-0037	AMPERIMETRO, DE BASE ANCHA/	M	WELCH	39418	30-23J		NEGRO		12/05/18	12.67
6	60220333-0058	U	N	60220333-0045	AMPERIMETRO, /	R	MACALASTER				NEGRO		12/06/18	37.69
7	95220126-0039	U	U	95220126-0008	AMPLIFICADOR (OTROS), /	M		1363	EVW-19B		GRIS		12/07/18	1.00
8	95220126-0040	U	U	95220126-0009	AMPLIFICADOR (OTROS), /	M	PHILLIPS	7301	EL6622				12/08/18	1.00
9	95220126-0052	U	U	95220126-0052	AMPLIFICADOR (OTROS), AMPLIFICADOR/	B	PASCO SCIENTIFI		CI-6552A			O/C:022-0069/2005 N/P:	12/09/18	2744.00
10	74640592-1244	U	U	-	ARMARIO DE MADERA, 2 PUERTAS /6 DIVISIONES/	B	JOBISA			2.00*1.20*0.50		O/C:0057346/2009 N/P:14533/2010	12/10/18	480.00
11	60220616-0355	U	U	60220616-0001	BALANZA (OTRAS), /	M	CENCO		3620		GRIS		12/11/18	118.31
12	60220616-0356	U	U	60220616-0002	BALANZA (OTRAS), DE 2610GR./	B	OHAUS		3201		CREMA		12/12/18	139.42
13	60220616-0364	U	U	60220616-0010	BALANZA (OTRAS), DE PRECISION ANALITICA/	M	CENCO				CAOBA		12/13/18	533.36
14	60220616-0371	U	U	60220616-0017	BALANZA (OTRAS), /	M	CENCO		36.20		GRIS		12/14/18	118.31
15	60220616-0375	U	U	60220616-0021	BALANZA (OTRAS), BALANZA DE INERCIA/CORRELATIVO ASIGNADO	R	MACALASTER		1400		GRIS		12/15/18	369.69
16	60220616-0376	U	U	60220616-0022	BALANZA (OTRAS), BALANZA DE INERCIA/CORRELATIVO ASIGNADO	R	MACALASTER		1400		GRIS		12/16/18	369.69
17	60220616-0377	U	U	60220616-0023	BALANZA (OTRAS), BALANZA DE INERCIA/CORRELATIVO ASIGNADO	R	MACALASTER		1400		GRIS		12/17/18	369.69
18	60220616-0378	U	U	60220616-0024	BALANZA (OTRAS), BALANZA DE INERCIA/CORRELATIVO ASIGNADO	R	MACALASTER		1400		GRIS		12/18/18	369.69

INVENTARIO DE LOS EQUIPOS - LABORATORIO DE CIENCIAS FISICA														
Ambiente: --LAB. DE FISICA COMPUTACIONAL POR SENSORES													Código :22.10.07.00.00	
I	SBN	M	II	Cod_ant	Descripción y	Es	Marca	Serie	Modelo	Dimensión	Color	Doc-alta	Fecha	Valor
t		k	2		Detalles	t								
	6022033 3-0038	U	N	6022033 3-0025	AMPERIMETRO, /	R	WELCH	241423	3031Q		NEGRO		12/01/9 4	37.69
2	7464255 9-V009	U	U	IT00000 0-0147	CARPETA DE METAL UNIPERSONAL, PARRILLA PORTA LIBROS/	B						O/C:022- 0821/2010 N/P:00435/2011	01/05/1 8	80.00
3	0022000 0-1763	U	U	0022000 0-0426	OTROS, SISTEMA AVANZADO DE BANCO DE ONDAS/	B	PASCO SCIENTIFI	WA-9770				O/C:022- 0114/2004 N/P:00493/2004	12/06/0 9	5169.5 0
Ambiente: --LAB. DE FISICA DE EVENTOS NATURALES (FENLAB)													Código :22.10.08.00.00	
It	SBN	M	II	Cod_ant	Descripción y	Es	Marca	Serie	Modelo	Dimensión	Color	Doc-alta	Fecha	Valor
		k	2		Detalles	t								
1	7464059 2-1140	U	U	-	ARMARIO DE MADERA, DOBLE CAJA SEGURIDAD/3 DIVISION/ARCHIVAD /	B	MDM			1.80*0.80*0.4 0	MARRON	O/C:0048853/20 07 N/P:05286/2008	01/21/0 8	288.00
2	7464377 9-0953	U	U	7464377 9-0034	ESCRITORIO DE METAL, DE 3 CAJONES, CON FORMICA/	B				1.20*0.75*0.7 5	GRIS		12/01/9 2	78.50
3	7464377 9-0974	U	U	7464377 9-0055	ESCRITORIO DE METAL, DE 4 CAJONES/	R				0.71*0.74*1.4 8	GRIS		12/01/9 2	78.50
4	7464377 9-1322	U	U	7464377 9-0045	ESCRITORIO DE METAL, CON 7 GAVETAS, TABLERO DE FORMICA/TRANSF. 0016-10, DE	B				1.50*0.75*0.0 75	BEIGE/NEGRO		12/01/9 3	247.80
5	7408320 0-0142	U	U	-	IMPRESORA (OTRAS), /RESP. LIC. CESAR OMAR JIMENEZ TINTAYA	B	HEWLETT PACKARD	CN04DH40V N	C4680			O/C:022- 0768/2010 N/P:00279/2010	10/06/1 6	275.00
6	7464608 5-2152	U	U	-	MODULO DE MADERA PARA MICROCOMPUTADO RA, 2	B	MDM					O/C:0048853/20 07 N/P:05285/2008	10/07/1 6	179.00
7	7464622 1-0205	U	U	7464622 1-0012	MODULO DE METAL PARA	M				0.60*0.74*1.3 4	MARRON/NEG RO	O/C: N/P:CCFF	10/08/1 6	392.98

MICROCOMPUTADO RA, CON FORMICA/													
8	7408770 0-2268	U	U	7408770 0-0057	MONITOR A COLOR, DE 15", MODULO PARA PROFESORES/	B	SAMSUNG	DT15HCEN905 675	SYNCMAS T ER 550V	BLANCO	O/C:0004242/20 01 N/P:00301/2001	02/07/1 8	452.79
9	7408770 0-2274	U	U	7408770 0-0064	MONITOR A COLOR, /	B	SAMSUNG	HCENA26542	SYNCMAS T ER 550V		O/C:0005723/20 01 N/P:00995/2001	02/08/1 8	626.03
10	7408770 0-2314	U	U	7408770 0-0104	MONITOR A COLOR, /TRANSF. 061/04 - CONS. SUP. DE INVESTIG.	B	SAMSUNG	HCEHCO282 OR	CQB4147	CREMA		02/09/1 8	1.00
11	7408770 0-2340	U	U	7408770 0-0026	MONITOR A COLOR, DE 17" 102X768 DPI 0.24 PITCH/	B	LG	3C4D197383		CREMA	O/C:022- 0083/2004 N/P:00003/2004	02/10/1 8	530.00
12	7408770 0-6339	U	U	-	MONITOR A COLOR, 17" SVGA/LIC. JULIO FABIAN SALVADOR	B					O/C:022- 0162/2006 N/P:00116/2006	02/11/1 8	390.00
13	7464818 7-1183	U	U	IT00000 0-0293	SILLA FIJA DE METAL, DE TUBO CUADRADO, APILABLE/	B					O/C:022- 0823/2010 N/P:00438/2011	02/12/1 8	55.00
14	7464818 7-1184	U	U	IT00000 0-0294	SILLA FIJA DE METAL, DE TUBO CUADRADO, APILABLE/	B					O/C:022- 0823/2010 N/P:00438/2011	01/05/1 9	55.00
15	7464818 7-1276	U	U	IT00000 0-0386	SILLA FIJA DE METAL, DE TUBO CUADRADO, APILABLE/	B					O/C:022- 0823/2010 N/P:00438/2011	01/05/1 9	55.00
16	7464818 7-K469	U	U	-	SILLA FIJA DE METAL, ASIENTO Y RESPALDO TAPIZADO(KOROFA N)/	B					O/C:0069456/20 12 N/P:26585/2012	08/24/1 9	72.00
17	7464818 7-K472	U	U	-	SILLA FIJA DE METAL, ASIENTO Y RESPALDO TAPIZADO(KOROFA N)/	B					O/C:0069456/20 12 N/P:26585/2012	08/25/1 9	72.00
18	7464818 7-K473	U	U	-	SILLA FIJA DE METAL, ASIENTO Y RESPALDO TAPIZADO(KOROFA N)/	B					O/C:0069456/20 12 N/P:26585/2012	08/26/1 9	72.00

19	7464818 7-K474	U	U	-	SILLA FIJA DE METAL, ASIENTO Y RESPALDO TAPIZADO(KOROFA N/	B				O/C:0069456/20 12 N/P:26585/2012	08/27/1 9	72.00
20	7464818 7-K475	U	U	-	SILLA FIJA DE METAL, ASIENTO Y RESPALDO TAPIZADO(KOROFA N/	B				O/C:0069456/20 12 N/P:26585/2012	08/28/1 9	72.00
21	7464818 7-K476	U	U	-	SILLA FIJA DE METAL, ASIENTO Y RESPALDO TAPIZADO(KOROFA N/	B				O/C:0069456/20 12 N/P:26585/2012	08/29/1 9	72.00
22	7408950 0-9673	U	U	-	TECLADO - KEYBOARD, MULTIMEDIA/SR.AN GEL ORTIZ ATIQUIPA	B	MICRONIC S	K0701001256	9852	O/C:022- 0353/2008 N/P:00014/2008	08/30/1 9	35.00
23	7408995 0-2830	U	U	7408995 0-0122	UNIDAD CENTRAL DE PROCESO - CPU, /TRANSF. 061/04 - CONS. SUP. DE INVESTIG.	B	DINAPOW ER	486DX4		BLANCO	08/31/1 9	1.00
24	7408995 0-6898	U	U	-	UNIDAD CENTRAL DE PROCESO - CPU, PENTIUM IV 2.26 GHZ/	B				O/C:022- 0124/2005 N/P:	09/01/1 9	1310.0 0
25	7408995 0-9978	U	U	-	UNIDAD CENTRAL DE PROCESO - CPU, PROC/DUAL CORE 2.7 GHZ/RESP.LIC. CESAR	B	AVANTEC		DD 500 GB MEMORIA	O/C:022- 0751/2010 N/P:00276/2010	09/02/1 9	875.00

Ambiente : --LABORATORIO DE INSTRUMENTOS ELECTRONICOS Y MECANICA													Código :22.10.09.00.00	
It	SBN	M k	II 2	Cod_ant	Descripción y Detalles	Es t	Marca	Serie	Modelo	Dimensión	Color	Doc-alta	Fecha	Valor
1	7464059 2-0621	U	U	7464059 2-0002	ARMARIO DE MADERA, DE 4 DIVISIONES/	R				1.80*1.20*0. 44	CAOBA		12/01/1 8	375.00
2	7464066 0-0950	U	N	7464066 0-0019	ARMARIO DE METAL, DE 5 DIVISIONES/	R				1.83*0.91*0. 45	GRIS		12/01/1 9	72.74
3	6022061 6-0369	U	N	6022061 6-0015	BALANZA (OTRAS), TRIPLE BRAZO/	R	OHAUS		3201		CREMA		12/01/1 9	118.31
4	6722076 4-0104	U	N	6722076 4-0007	BOMBA DE VACIO O DE ALTA PRESION, /	R	DUO SEAL	80921	1400		NEGRO		12/02/1 9	1.00
5	1122282 2-0030	U	N	1122282 2-0002	DESHUMEDECEDOR PARA AMBIENTE TIPO COMERCIAL, /	M	REMINGT ON				CREMA		12/03/1 9	1.00
6	1122361 4-0041	U	U	1122361 4-0001	EQUIPO PARA AIRE ACONDICIONADO TIPO DOMESTICO, /	B	GENERAL ELECTRI		AS-5				12/04/1 9	2349.60
7	7464371 2-1199	U	N	7464371 2-0032	ESCRITORIO DE MADERA, DE 3 CAJONES/	B				1.60*0.80*0. 74	MARRON		12/05/1 9	180.80
8	6722549 1-0020	U	N	6722549 1-0001	ESMERIL ELECTRICO, DOBLE CON BASE DE METAL/	M	HWANG SUAN		71030		VERDE		12/06/1 9	27.00
9	4622521 5-1199	U	U	4622521 5-0013	ESTABILIZADOR, DE BATERIA - 220 V/ESTA EN 22.40.03.00.00	R	AMVIL	704-92	1000-UP3- 220		GRIS		12/07/1 9	113.91
10	4622521 5-2434	U	N	-	ESTABILIZADOR, HIBRIDO/	B	STD		1000 KVA			O/C:022-119 N/P:	12/08/1 9	37.00
11	7464411 8-0925	U	U	7464411 8-0003	ESTANTE DE MADERA, DE 5 DIVISIONES/	M				4.90*2.03*0. 40	BEIGE		12/09/1 9	250.00
12	1122480 2-0094	U	U	1122480 2-0001	EXTRACTOR DE AIRE, CAMPANA DE LATA/	M					GRIS		12/10/1 9	548.31
13	4622564 6-0008	U	U	4622564 6-0001	FUENTE DE ALIMENTACION, DE RAYOS X/	M	GENERAL ELECTRI		XRD-5		GRIS		12/11/1 9	599.34
14	4622564 6-0010	U	N	4622564 6-0003	FUENTE DE ALIMENTACION, DE ALTA TENSION/	M	GENERAL ELECTRI	46225215					12/12/1 9	1.00
15	3222570 7-0054	U	U	3222570 7-0007	HORNO, /	R					VERDE		12/13/1 9	2590.14
16	6750753 0-0006	U	U	6750753 0-0001	MAQUINA TALADRO, DE BANCO CON PEDESTAL/	R	PEERLESS	80662	PD-25		GRIS		12/14/1 9	311.87
17	6022553 7-0106	U	N	6022553 7-0039	MEDIDOR (OTROS), ESPECTROGONIOMETRO/	R	GENERAL ELECTRI		11GN1		GRIS		12/15/1 9	20.00
18	7464493 2-2470	U	U	7464493 2-0016	MESA DE MADERA, /	R				1.80*1.00*0. 90	MARRON		12/16/1 9	350.00
19	7464493 2-2471	U	U	7464493 2-0017	MESA DE MADERA, DE TRABAJO/	R					GRIS		12/17/1 9	350.00
20	7464493 2-2538	U	N	7464493 2-0084	MESA DE MADERA, /	R				0.50*1.20	CAOBA		12/18/1 9	108.56
21	7464493 2-2543	U	N	7464493 2-0089	MESA DE MADERA, /	R				0.63*0.63*0. 75	NEGRO		12/19/1 9	105.00

2	7464500	U	N	7464500	MESA DE MADERA PARA	R			0.90*1.40*1.05	CAOBA		12/20/1	108.56
2	0-0009			0-0002	DIBUJO, /							9	
2	7464506	U	N	7464506	MESA DE METAL, DE TRABAJO/	R			1.00*0.60*0.80	ANARANJA DO		12/21/1	135.31
3	8-1754			8-0006								9	
2	7464506	U	N	7464506	MESA DE METAL, /	R			1.20*0.80*0.80	GRIS		12/22/1	107.72
4	8-1784			8-0036								9	
2	7464506	U	U	7464506	MESA DE METAL, P/SOPORTE	R	GENERAL			GRIS		12/23/1	107.72
5	8-1788			8-0040	C/2 TUBOS VERTICALES P/RAYOS X/FIG. SBN: 6722477		ELECTRI					9	
2	7464513	U	U	7464513	MESA DE METAL PARA	R			1.50*1.00*0.97	MARRON		12/24/1	233.39
6	6-0013			6-0001	DIBUJO, /							9	
2	6022606	U	U	-	MEZCLADOR DE MUESTRAS,	B	TIMA	AGITACION			O/C:022-0299/2007	12/25/1	10000.0
7	1-0001				EQUIPO DE MOLIENDA/RESP.PROF.JUSTINI ANO QUISPE			N			N/P:00172/2007	9	0
2	6022610	U	U	6022610	MICROBAROGRAFO,	R		330		GRIS		12/26/1	1.00
8	3-0001			3-0001	MICROBARAGRAF/CORRELATIVO ASIGNADO, VIENE DE: 22.40.03							9	
2	7464608	U	U	-	MODULO DE MADERA PARA	B			0.60*1.20	MARRON	O/C:022-111	12/27/1	130.00
9	5-2065				MICROCOMPUTADORA, MODULO C/CAJON Y LLAVE/						N/P:	9	
3	7408770	U	U	7408770	MONITOR A COLOR, DE 14"/	B	GOLDSTAR	259V63020	1465DLS	CREMA		12/28/1	224.25
0	0-2249			0-0033				27A				9	
3	7408815	U	U	7408815	MONITOR MONOCROMATICO, /	R	MULTILITE	300077360	DM14V	CREMA		12/29/1	142.69
1	0-0472			0-0033			E					9	
3	0022000	U	U	0022000	OTROS, CALIBRADOR Y	B					O/C:	12/30/1	1072.50
2	0-1428			0-0091	ACCESORIOS PARA EL MEDIDOR/						N/P:04279/2003	9	
3	7464730	U	U	7464730	PIZARRA ACRILICA, DE ACERO	B			1.20*3.60	VERDE	O/C:022-125	12/31/1	1445.00
3	5-0727			5-0015	VITRIFICADO/						N/P:00467/2004	9	
3	6750819	U	U	6750819	PRENSA (OTRAS), #3/	R	RECORD			AZUL		01/01/2	32.08
4	0-0016			0-0001								0	
3	6750819	U	U	6750819	PRENSA (OTRAS), #6/	R	REX			AZUL		01/02/2	115.84
5	0-0017			0-0002								0	
3	6750830	U	U	6750830	PRENSA HIDRAULICA, /	R	LARIN		BJ-6	BLANCO		01/03/2	1764.31
6	0-0007			0-0001								0	
3	9522673	U	U	9522673	PUENTE DE IMPEDANCIA, DEACADA CAPACITIVA/	B	CENCO		WELCH - 83596	GRIS		01/04/2	1.00
7	8-0005			8-0004								0	
3	9522673	U	U	9522673	PUENTE DE IMPEDANCIA, CAJA DE RESISTENCIAS/	R	HEATH	1187168	EUW-28	VERDE		01/05/2	1.00
8	8-0011			8-0010								0	
3	9522673	U	U	9522673	PUENTE DE IMPEDANCIA, CAJA DE RESISTENCIAS/	R	HEATH	1188268	EUW-29	VERDE		01/06/2	1.00
9	8-0012			8-0011								0	

Ambiente: LAB. DE FISICA MEDICA--ALMACEN DE EQUIPOS												Código :22.20.03.02.00		
It	SBN	Mk	I12	Cod_ant	Descripción y Detalles	Est	Marca	Serie	Modelo	Dimensión	Color	Doc-alta	Fecha	Valor
1	60220333-0066	U	U	60220333-0053	AMPERIMETRO, /	R	WELCH	241425	3030Q		NEGRO		12/01/94	37.69
Ambiente : --LABORATORIO DE MECANICA Y FISICA I (221)												Código :22.20.04.00.00		
It	SBN	Mk	I12	Cod_ant	Descripción y Detalles	Est	Marca	Serie	Modelo	Dimensión	Color	Doc-alta	Fecha	Valor
1	74640592-1245	U	U	-	ARMARIO DE MADERA, 2 PUERTAS /6 DIVISIONES/	B	JOBISA			2.00*1.20*0.50		O/C:0057346/2009 N/P:14533/2010	01/25/17	480.00
2	60220714-0025	U	C13	-	BALANZA DE PRECISION DE TRIPLE VIGA O DE PESAS CORREDIZAS, MECANICA DE	N	OHAUS		TJ2611 / CAP 2610 G.			O/C:022-1268/2013 N/P:01481/2013	04/22/16	650.00
3	60220714-0026	U	C13	-	BALANZA DE PRECISION DE TRIPLE VIGA O DE PESAS CORREDIZAS, MECANICA DE	N	OHAUS		TJ2611 / CAP 2610 G.			O/C:022-1268/2013 N/P:01481/2013	04/22/18	650.00
4	74641271-0411	U	U	-	BANCO DE MADERA, /	B	JOBISA			0.30*0.60		O/C:0057346/2009 N/P:14533/2010	01/25/19	40.00
5	74641271-0412	U	U	-	BANCO DE MADERA, /	B	JOBISA					O/C:0057346/2009 N/P:14533/2010	01/25/19	40.00
6	74641271-0414	U	U	-	BANCO DE MADERA, /	B	JOBISA					O/C:0057346/2009 N/P:14533/2010	01/25/19	40.00
7	74641271-0415	U	U	-	BANCO DE MADERA, /	B	JOBISA					O/C:0057346/2009 N/P:14533/2010	01/25/19	40.00
8	74641271-0416	U	U	-	BANCO DE MADERA, /	B	JOBISA					O/C:0057346/2009 N/P:14533/2010	01/25/19	40.00
9	74641271-0418	U	U	-	BANCO DE MADERA, /	B	JOBISA					O/C:0057346/2009 N/P:14533/2010	01/25/19	40.00
10	74641271-0419	U	U	-	BANCO DE MADERA, /	B	JOBISA					O/C:0057346/2009 N/P:14533/2010	01/25/19	40.00
11	74641271-0851	U	U	-	BANCO DE MADERA, TABURETE MADERA/45*45*60/	B						O/C:0069562/2012 N/P:26870/2012	09/10/19	55.00
12	74641271-0852	U	U	-	BANCO DE MADERA, TABURETE MADERA/45*45*60/	B						O/C:0069562/2012 N/P:26870/2012	09/10/19	55.00

13	74641271-0853	U	U	-	BANCO DE MADERA, TABURETE MADERA/45*45*60/	B				O/C:0069562/2012 N/P:26870/2012	55.00
14	74641271-0854	U	U	-	BANCO DE MADERA, TABURETE MADERA/45*45*60/	B				O/C:0069562/2012 N/P:26870/2012	09/10/19 55.00
15	74641271-0855	U	U	-	BANCO DE MADERA, TABURETE MADERA/45*45*60/	B				O/C:0069562/2012 N/P:26870/2012	09/11/19 55.00
16	74642898-0781	U	U	-	CASILLERO DE METAL - LOCKER, /	B	1.80*1.16*0.40	GRIS		O/C:0069565/2012 N/P:26598/2012	09/12/19 700.00
17	74642898-0782	U	U	-	CASILLERO DE METAL - LOCKER, /	B		GRIS		O/C:0069565/2012 N/P:26598/2012	09/13/19 700.00
18	46225215-1237	U	U	46225215-0051	ESTABILIZADOR, ESTADO SOLIDO/	B	LINE			O/C:022-106 N/P:0381/04	09/14/19 100.00
19	74088187-2992	U	U	-	MONITOR PLANO, 19" LED/LIC. MARIA ELENA CARRASCO MARROQUIN	B	AOC	AJBB80A001477		O/C:022-1040/2012 N/P:00984/2012	09/15/19 350.00
20	74648187-1167	U	U	IT000000-0277	SILLA FIJA DE METAL, DE TUBO CUADRADO, APILABLE/	B				O/C:022-0823/2010 N/P:00437/2011	09/16/19 55.00
21	74648187-1168	U	U	IT000000-0278	SILLA FIJA DE METAL, DE TUBO CUADRADO, APILABLE/	B				O/C:022-0823/2010 N/P:00437/2011	09/17/19 55.00

Ambiente: LAB. DE MECANICA Y FISICA I--ALMACEN													Código :22.20.04.02.00	
It	SBN	M	II	Cod_ant	Descripción y Detalles	Es	Marca	Serie	Modelo	Dimensión	Color	Doc-alta	Fecha	Valor
		k	2			t								
1	60220616 -0370	U	U	60220616 -0016	BALANZA (OTRAS), /	M	CENCO		36.20		GRIS		12/01/9 4	118.31
2	60220616 -0372	U	U	60220616 -0018	BALANZA (OTRAS), /	M	COBOS		30001		GRIS		12/01/9 4	118.31
3	60220616 -0373	U	U	60220616 -0019	BALANZA (OTRAS), /	B	COBOS		30001		GRIS		12/01/9 4	118.31
4	60220616 -0374	U	U	60220616 -0020	BALANZA (OTRAS), INCOMPLETA/	M	MACALASTE R				GRIS		12/01/9 4	118.31
5	60220842 -0228	U	U	-	BALANZA MECANICA, TRES BARRAS/CAP. 2610 GRS./SR. MALCO REYES	B	OHAUS		750SW			O/C:022- 0536/2009 N/P:00112/2009	06/15/0 9	575.00
6	60220842 -0229	U	U	-	BALANZA MECANICA, TRES BARRAS/CAP. 2610 GRS./SR. MALCO REYES	B	OHAUS		750SW			O/C:022- 0536/2009 N/P:00112/2009	06/15/0 9	575.00
7	74220585 -0116	U	U	74220585 -0002	CALCULADORA ELECTRONICA, CON ACCESORIO/	M	WANG	655144	360KT				12/31/9 4	1.00
8	74220585 -0117	U	U	74220585 -0003	CALCULADORA ELECTRONICA, CON ACCESORIO (TARJETA) /	M	WANG	202459	320K				12/31/9 4	1.00
9	67221834 -0035	U	U	-	CALIBRADORES EN GENERAL, O PIE DE REY/METALICO/SR. MALCO REYES	B	UJUSTOOLS		0.02MM			O/C:022- 0536/2009 N/P:00112/2009	06/15/0 9	38.00
10	67221834 -0036	U	U	-	CALIBRADORES EN GENERAL, O PIE DE REY/METALICO/SR. MALCO REYES	B	UJUSTOOLS		0.02MM			O/C:022- 0536/2009 N/P:00112/2009	06/15/0 9	38.00
11	67221834 -0037	U	U	-	CALIBRADORES EN GENERAL, O PIE DE REY/METALICO/SR. MALCO REYES	B	UJUSTOOLS		0.02MM			O/C:022- 0536/2009 N/P:00112/2009	06/15/0 9	38.00
12	67221834 -0038	U	U	-	CALIBRADORES EN GENERAL, O PIE DE REY/METALICO/SR. MALCO REYES	B	UJUSTOOLS		0.02MM			O/C:022- 0536/2009 N/P:00112/2009	06/15/0 9	38.00

1	74642559	U	U	74642559	CARPETA DE METAL	R			MARRO		12/01/9	16.70
3	-D545			-0026	UNIPERSONAL, /				N		2	
1	53643477	U	U	53643477	COCHE METALICO	R		0.92*0.61*0.9	GRIS		12/01/9	165.01
4	-0052			-0001	PARA TRANSPORTE EN GENERAL, PARA TRANSPORTAR EQUIPO/			0			4	
1	53643477	U	U	53643477	COCHE METALICO	M		0.91*0.61*0.9	GRIS		12/01/9	165.01
5	-0053			-0002	PARA TRANSPORTE EN GENERAL, /			0			4	
1	95222166	U	U	-	CONVERTIDOR	B	PHYWE	20700213783	COBRA	AZUL	O/C:0043001/200	4500.0
6	-0042				(OTROS), UNIDAD BASICA INTERFASE- LAB. MECANICA/				3		6 7	0
											N/P:01554/2007	
1	95222166	U	U	-	CONVERTIDOR	B	PHYWE	20700213741	COBRA	AZUL	O/C:0043001/200	4500.0
7	-0043				(OTROS), UNIDAD BASICA INTERFASE- LAB. MECANICA/				3		6 7	0
											N/P:01554/2007	
1	95222166	U	U	-	CONVERTIDOR	B	PHYWE	20700213745	COBRA	AZUL	O/C:0043001/200	4500.0
8	-0044				(OTROS), UNIDAD BASICA INTERFASE- LAB. MECANICA/				3		6 7	0
											N/P:01554/2007	
1	95222166	U	U	-	CONVERTIDOR	B	PHYWE	20700213784	COBRA	AZUL	O/C:0043001/200	4500.0
9	-0045				(OTROS), UNIDAD BASICA INTERFASE- LAB. MECANICA/				3		6 7	0
											N/P:01554/2007	
2	60224010	U	U	60224010	ESPECTROMETRO, /	B	GAERTNER	1347-AW		GRIS		7566.6
0	-0008			-0001							4	0
2	46225215	U	U	46225215	ESTABILIZADOR,	B	ENERGY			BEIGE	O/C:022-032	50.00
1	-1228			-0042	HIBRIDO, 1000VA/		POWER				N/P:088/04	4
2	46225215	U	U	-	ESTABILIZADOR,	B	ALTRON		1 KVA.	NEGRO	O/C:0060501/201	70.00
2	-3655				SOLIDO/						0 0	0
											N/P:17324/2010	
2	46225215	U	U	-	ESTABILIZADOR,	B	ALTRON		1 KVA.	NEGRO	O/C:0060501/201	70.00
3	-3656				SOLIDO/						0 0	0
											N/P:17324/2010	
2	46225646	U	U	-	FUENTE DE	B	PHYWE	34060020511	12VCA	AZUL	O/C:0043001/200	3000.0
4	-0039				ALIMENTACION, LABORATORIO DE MECANICA/			3			6 7	0
											N/P:01554/2007	
2	46225646	U	U	-	FUENTE DE	B	PHYWE	34060019144	12VCA	AZUL	O/C:0043001/200	3000.0
5	-0040				ALIMENTACION, LABORATORIO DE MECANICA/			9			6 7	0
											N/P:01554/2007	

2	46225646	U	U	-	FUENTE DE	B	PHYWE	34060019125	12VCA	AZUL	O/C:0043001/200	04/27/0	3000.0
6	-0041				ALIMENTACION, LABORATORIO DE MECANICA/			4			6 N/P:01554/2007	7	0
2	46225646	U	U	-	FUENTE DE	B	PHYWE	34060019144	12VCA	AZUL	O/C:0043001/200	04/27/0	3000.0
7	-0042				ALIMENTACION, LABORATORIO DE MECANICA/			7			6 N/P:01554/2007	7	0
2	46225646	U	U	-	FUENTE DE	B	PHYWE	34060019100	12VCA	AZUL	O/C:0043001/200	04/27/0	3000.0
8	-0043				ALIMENTACION, LABORATORIO DE MECANICA/			3			6 N/P:01554/2007	7	0
2	46226076	U	U	46226076	FUENTE DE PODER, GENERADOR ELECTRICO/	R	MACALASTE R					01/01/9	118.70
9	-0163			-0042								6	
3	74084100	U	U	74084100	IMPRESORA LASER, 10PPM-220/	B	HEWLETT PACKARD	CNCR374914	LJ-1000	BLANCO HUMO	O/C:022- 0056/2002	11/25/0	1260.0
0	-0281			-0003							N/P:00179/2002	2	0
3	74644932	U	U	74644932	MESA DE MADERA, I	R			1.30*0.68*0.8	NEGRO		12/01/9	350.00
1	-2502			-0048	CAJON/				0			4	
3	74644932	U	U	74644932	MESA DE MADERA, /	R			1.79*0.98*0.8	GRIS		12/01/9	5.00
2	-2508			-0054					5			0	
3	60226160	U	U	-	MICROMETRO, /SR. MALCO REYES SIFUENTES/DOUGLA S.SARANGO	B	UJUSTOOLS				O/C:022- 0536/2009	06/15/0	120.00
3	-0009										N/P:00112/2009	9	

Anexo 3: Memoria descriptiva – estructura.

MEMORIA DESCRIPTIVA ESTRUCTURA

GENERALIDADES

1.1. **Objetivo:** La finalidad del presente documento es realizar la VERIFICACION Y EVALUACION ESTRUCTURAL del proyecto de: "Mejoramiento de la Infraestructura del Pabellón de Laboratorios y Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Físicas de la UNMSM", en la especialidad de Estructuras, ubicado en el Distrito de Cercado, Provincia de LIMA, Departamento de LIMA.

1.2. **Descripción de la Edificación:** La estructura consta de 5 bloques. Presenta muros y pórticos de concreto armado como sistema estructural predominante en los 4 primeros bloques y en ambas direcciones, por tanto se considerará un sistema estructural Dual, mientras que el Bloque E, está conformado por estructura metálica principalmente, por tanto se considerara pórticos de acero con uniones que tomen momentos como sistema estructural predominante. Los techos de la estructura están íntegramente conformados por losas aligeradas y losas colaborantes que actúan a manera de diafragma rígido de la edificación. Todos los bloques se considerará irregular en planta ya que de acuerdo a la norma E – 030 no cumplen con los parámetros de regularidad.

1.3. **Normatividad Aplicables:** Se considera en la VERIFICACION ESTRUCTURAL los análisis sugeridos en:

Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica de Edificación E-020 "Cargas"

Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica de Edificación E-030 "Diseño Sismo Resistente".

Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica de Edificación E-050 "Suelos y Cimentaciones".

Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica de Edificación E-060 "Concreto Armado".

Reglamento Nacional de Edificaciones. Norma Técnica de Edificación E-070 "Albañilería".

2. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

- 2.1. **Análisis dinámico:** A nivel general, se verificará el comportamiento dinámico de la estructura frente a cargas sísmicas mediante un análisis espectral indicado en la Norma correspondiente, con ese propósito se genera un modelo matemático para el análisis respectivo. Este modelo será realizado usando el programa de cálculo de estructuras ETABS.
- 2.2. **Análisis de desplazamientos:** Se verificará los desplazamientos obtenidos en el programa ETABS con los permisibles de la Norma correspondiente.
- 2.3. **Verificación de esfuerzos:** Entre los parámetros que intervienen en la VERIFICACIÓN ESTRUCTURAL se encuentran la resistencia al corte, flexión, carga axial en vigas y columnas de concreto armado, así como esfuerzos localizados en los elementos de albañilería.

3. CRITERIO PARA EL ANÁLISIS ESTRUCTURAL

Al tratarse de una edificación con un gran aporte de muros de concreto armado en ambas direcciones, se realizará el análisis sísmico, ante la acción de un Sismo Severo, proporcionado por la NTE0.30, verificando además que las distorsiones no superen el valor de 0.007 (deriva máxima permitida por la Norma).

3.1. Hipótesis de Análisis

El análisis de la edificación se hizo con el programa ETABS (versión 9.7). Los diversos módulos fueron analizados con modelos tridimensionales, suponiendo losas infinitamente semirígidas frente a acciones en su plano en todos los niveles. En el análisis se supuso comportamiento lineal y elástico. Los elementos de concreto armado se representaron con elementos lineales y los muros de albañilería se modelaron con elementos de cáscara, con rigideces de membrana y de flexión, aun cuando estas últimas son poco significativas. Los modelos se analizaron considerando solo los elementos estructurales, sin embargo los elementos no estructurales han sido ingresados en el modelo como solicitaciones de carga, debido a que ellos no son importantes en la contribución de la rigidez y resistencia de la edificación.

4. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURA

Según planos de proyecto estructural, de elementos expuestos, evidencia constructiva, se tiene características y propiedades de los elementos estructurales, además de un bajo nivel de proceso constructivo, por tal se ha decidido considerar los materiales que conforman la estructura y sus propiedades, teniéndose que verificar mediante ensayos no destructivos los elementos estructurales de acuerdo al Reglamento Nacional de

Edificaciones Norma E.060:

4.1. Propiedades de los Materiales

Concreto

- Resistencia a la compresión $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
- Módulo de elasticidad $E = 15000 \times \sqrt{210} = 217370 \text{ Kg/cm}^2$

Acero

- Resistencia a la fluencia del acero grado 60 $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$

5. METRADO DE CARGAS

5.1. **Cargas por peso propio:** Son cargas provenientes del peso de los materiales, dispositivos de servicio, equipos, tabiques, y otros elementos que forman parte de la edificación y/o se consideran permanentes. Los muros y columnas, además de los techos de madera sobre el quinto nivel, serán consideradas como peso propio al no presentar una buena conexión con las vigas y losa sin aportar rigidez significativa.

5.2. **Cargas vivas:** Cargas que provienen de los pesos no permanentes en la estructura, que incluyen a los ocupantes, materiales, equipos muebles y otros elementos móviles estimados en la estructura.

5.3. **Cargas producidas por sismo:** Análisis de cargas estáticas o dinámicas que representan un evento sísmico y están reglamentadas por la norma E.030 de diseño sismorresistente.

5.4. Resumen de cargas

Cargas Muertas:

Peso propio elementos de concreto armado	=	2400	Kg/ m ³
Peso propio muros de Albañilería confinada	=	1800	Kg/ m ³
Peso propio piso terminado	=	120	Kg/ m ²
Peso de tabiquería	=	100	Kg/ m ²
Peso de Parapeto	=	300	Kg/m
Peso de estructura sobre 5to Nivel	=	600	Kg/m

Cargas Vivas:

Sobrecarga de 3er Nivel	= 300 kg/m ²	(Según 1ra Etapa)
corredores y escaleras	= 400 kg/m ²	(Según NTE-E020)
Sobrecarga Techos	= 100 kg/m ²	(Según NTE-E020)

Cargas de Sismo:

Según Norma Peruana de Estructuras = (ZUCS.g) /R

6. CONSIDERACIONES SÍSMICAS

Las consideraciones adoptadas para poder realizar un análisis dinámico de la edificación son tomadas mediante movimientos de superposición espectral, es decir, basado en la utilización de periodos naturales y modos de vibración que podrán determinarse por un procedimiento de análisis que considere apropiadamente las características de rigidez y la distribución de las masas de la estructura.

Entre los parámetros de sitio usados y establecidos por las Normas de Estructuras (E.030) tenemos:

6.1. Zonificación (Z)

La zonificación propuesta se basa en la distribución espacial de la sismicidad observada, las características esenciales de los movimientos sísmicos, la atenuación de estos con la distancia y la información geotécnica obtenida de estudios científicos.

De acuerdo a lo anterior la Norma E-0.30 de diseño sismo-resistente asigna un factor "Z" a cada una de las 4 zonas del territorio nacional. Este factor representa la aceleración máxima del terreno con una probabilidad de 10% de ser excedida en 50 años.

Para el presente estudio, la zona en la que está ubicado el proyecto corresponde a la zona 4 y su factor de zona Z será 0.45.

(Según E030 Art. 5 – Tabla N° 1)

6.2. Parámetros del Suelo (S)

Para los efectos de este estudio, los perfiles de suelo se clasifican tomando en cuenta sus propiedades mecánicas, el espesor del estrato, el periodo fundamental de vibración y la velocidad de propagación de las ondas de corte.

Para efectos de la aplicación de la norma E-030 de diseño sismorresistente, y de acuerdo a la primera etapa del proyecto, así como microzonificación sísmica de Lima se considera que el perfil de suelo en esa zona es de tipo Rígido (S1) y zonificación Z (0.45) dando un factor de suelo S (1.00), (Según E030 Art.2 – Tabla N° 3).

6.3. Factor de amplificación Sísmica (C)

De acuerdo a las características de sitio, se define al factor de amplificación sísmica (C) por la siguiente expresión:

$$\begin{array}{ll} T < T_p & C = 2.5 \\ T_p < T < T_L & C = 2.5 \times (T_p / T) \\ T > T_L & C = 2.5 \times (T_p \cdot T_L / T^2) \end{array}$$

6.4. Categoría de las edificaciones (U)

Cada estructura debe ser clasificada de acuerdo a la categoría de uso de la edificación, como esta edificación es usada para universidad, la norma establece un factor de importancia $U = 1.5$ para todos los bloques, que es el que se tomará para este análisis. (Según E030 Art. 10 – Tabla N° 3).

6.5. Configuración estructural

Estructuras Regulares: Son las que no tienen discontinuidades significativas horizontales o verticales en su configuración resistente a carga laterales.

Estructuras Irregulares: Se definen como estructuras irregulares aquella que presentan una o más de las características a continuación:

Tabla N° 8 IRREGULARIDADES ESTRUCTURALES EN ALTURA	Factor de Irregularidad f_r
<p>Irregularidad de Rigidez – Piso Blando Existe irregularidad de rigidez cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la distorsión de entrepiso (deriva) es mayor que 1,4 veces el correspondiente valor en el entrepiso inmediato superior, o es mayor que 1,25 veces el promedio de las distorsiones de entrepiso en los tres niveles superiores adyacentes. La distorsión de entrepiso se calculará como el promedio de las distorsiones en los extremos del entrepiso.</p> <p>Irregularidades de Resistencia – Piso Débil Existe irregularidad de resistencia cuando, en cualquiera de las direcciones de análisis, la resistencia de un entrepiso frente a fuerzas cortantes es inferior a 80 % de la resistencia del entrepiso inmediato superior.</p>	0,75

IRREGULAR DE RIGIDEZ – PISO BLANDO

ANALISIS BLOQUE A: SISMO EN X Y SISMO EN Y, EN LA DIRECCION X Y DIRECCION Y.

TABLE: Story Drifts						
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Δ_{max}	Δ_{i+1}/Δ_i	Irregular Rigidez
			$I_p=0.9$	R= 6.3		
4TO NIVEL	SX Max	X	0.000845	0.0053235	0	OK
3ER NIVEL	SX Max	X	0.000863	0.0054369	0.979142526	OK
2DO NIVEL	SX Max	X	0.000748	0.0047124	1.153743316	OK
1ER NIVEL	SX Max	X	0.000387	0.0024381	1.932816537	NO VERIFICA

TABLE: Story Drifts						
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Δ_{max}	Δ_{i+1}/Δ_i	Irregular Rigidez
			$I_p=0.9$	R= 6.3		
4TO NIVEL	SX Max	Y	0.001161	0.0073143	0	OK
3ER NIVEL	SX Max	Y	0.001173	0.0073899	0.989769821	OK
2DO NIVEL	SX Max	Y	0.001019	0.0064197	1.151128557	OK
1ER NIVEL	SX Max	Y	0.000537	0.0033831	1.897579143	NO VERIFICA

TABLE: Story Drifts						
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Δ_{max}	Δ_{i+1}/Δ_i	Irregular Rigidez
			$I_p=0.9$	R= 6.3		
4TO NIVEL	SY Max	Y	0.001146	0.0072198	0	OK
3ER NIVEL	SY Max	Y	0.001159	0.0073017	0.988783434	OK
2DO NIVEL	SY Max	Y	0.001007	0.0063441	1.150943396	OK
1ER NIVEL	SY Max	Y	0.000529	0.0033327	1.903591682	NO VERIFICA

TABLE: Story Drifts						
Story	Load Case/Combo	Direction	Drift	Δ_{max}	Δ_{i+1}/Δ_i	Irregular Rigidez
			$I_p=0.9$	$R= 6.3$		
4TO NIVEL	SY Max	X	0.000834	0.0052542	0	OK
3ER NIVEL	SY Max	X	0.00085	0.005355	0.981176471	OK
2DO NIVEL	SY Max	X	0.000734	0.0046242	1.158038147	OK
1ER NIVEL	SY Max	X	0.000377	0.0023751	1.946949602	NO VERIFICA

- Se observa que existe presencia de irregularidad de rigidez.

ANALISIS BLOQUE B: SISMO EN X Y SISMO EN Y, EN LA DIRECCION X Y DIRECCION Y.

- Discontinuidad de diafragma: Diafragma con discontinuidades abruptas o variaciones en rigidez, incluyendo áreas abiertas mayores a 50% del área bruta del diafragma.

$$A_t = 53.00 \text{ m}^2 \quad \text{Área total del diafragma.}$$

$$A_i = \text{No Presenta} \quad \text{Área Abierta.}$$

\therefore En este caso la edificación será **REGULAR**

- Esquinas Entrantes: La configuración en planta y el sistema resistente de la estructura, tienen esquinas entrantes, cuyas dimensiones en ambas direcciones, son mayores que el 20% de la correspondiente dimensión total en planta.

Para la dirección X:

$$\text{Calculo de esquinas entrantes: } 1.93/7.90=24\%>20\%$$

\therefore En este caso la edificación será **IRREGULAR**

Para la dirección Y:

$$\text{Calculo de esquinas entrantes: } 3.07/7.46=41\%>20\%.$$

\therefore En este caso la edificación será **IRREGULAR**

→ Se considera toda la Estructura IREGULAR, en planta por esquinas entrantes, en ambos sentidos, por ello se utilizara un factor de irregularidad de 0.90, según E0.30 del RNE 2016.

6.5. Sistemas estructurales (R)

Los sistemas estructurales se clasifican según los materiales usados y el sistema de estructuración sismorresistente predominante en cada dirección.

De acuerdo a la clasificación de una estructura se elige un factor de reducción de la fuerza sísmica (R).

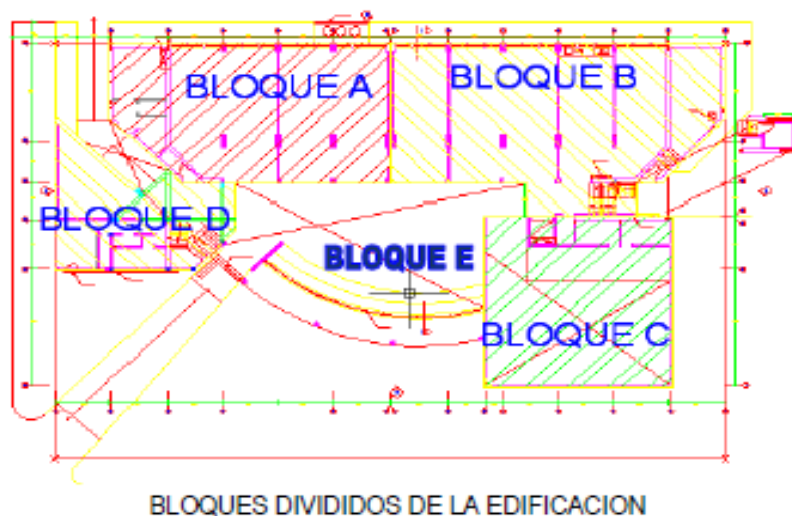
Para el proyecto se definirá un Valor de R diferente en cada dirección y en cada uno de los bloques del mismo.

6.6. Análisis Dinámico

Para poder calcular la aceleración espectral para cada una de las direcciones analizadas se utiliza un espectro inelástico de pseudo-aceleraciones definido por:

$$S_a = \frac{ZUCSx g}{R}$$

Debido a que el proyecto comprende 5 bloques distribuidos de la siguiente manera:

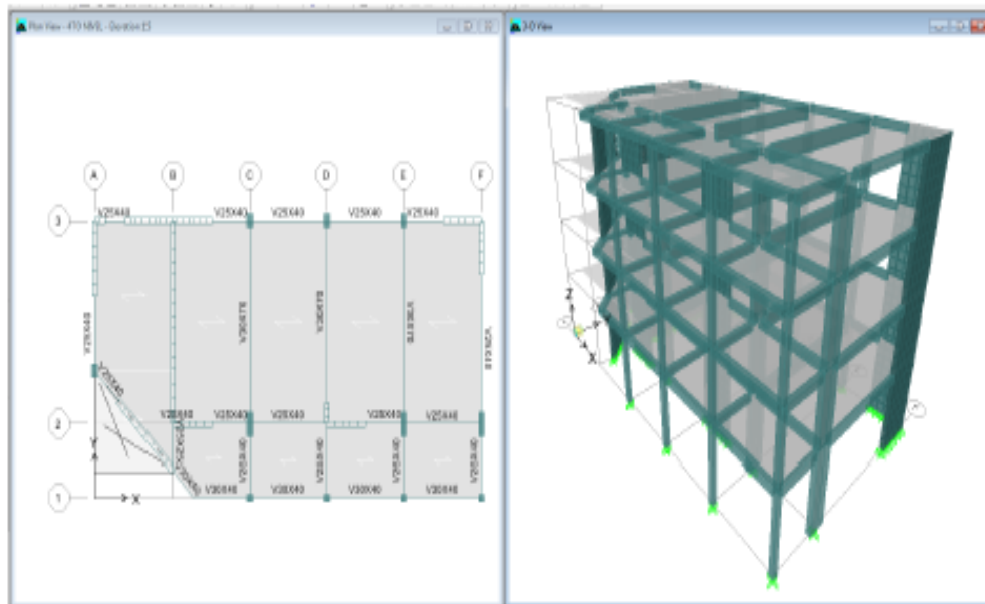


ANÁLISIS Y DISEÑO DE LOS BLOQUES A, B, C Y D

Dónde:

- Z** :Es el factor de zona, que este caso le corresponde zona 1, por lo que $Z = 0.40$ (Según E030 Art. 5 – Tabla N° 1).
- U** :Es el factor de importancia, que para edificaciones de categoría A corresponde $U = 1.50$ (Según E030 Art. 10 – Tabla N° 3).
- C** :Es el factor de amplificación sísmica de la respuesta estructural a la aceleración del suelo, corresponde $C = 2.50 (T_p / T)$. (Según E030 Art. 7).
- S** :Es el factor de amplificación de suelos es $S = 1.20$ correspondiente para suelo intermedio y $T_p = 0.60$ (Según E030 Art. 6.2 – Tabla N° 2).
- R** :Es el factor de reducción sísmica. Considerando que existe irregularidad en planta $R_x = 7$, $R_y = 7$ para el caso en que las cargas verticales y horizontales son resistidas por pórticos de concreto armado y muros de corte y afectados por $\frac{3}{4}$ (Según E030 Art. 12 – Tabla N° 6).

Modelo Bloque A



Modelo en ETABS para la edificación (Vista 3D)

Masas de la estructura:

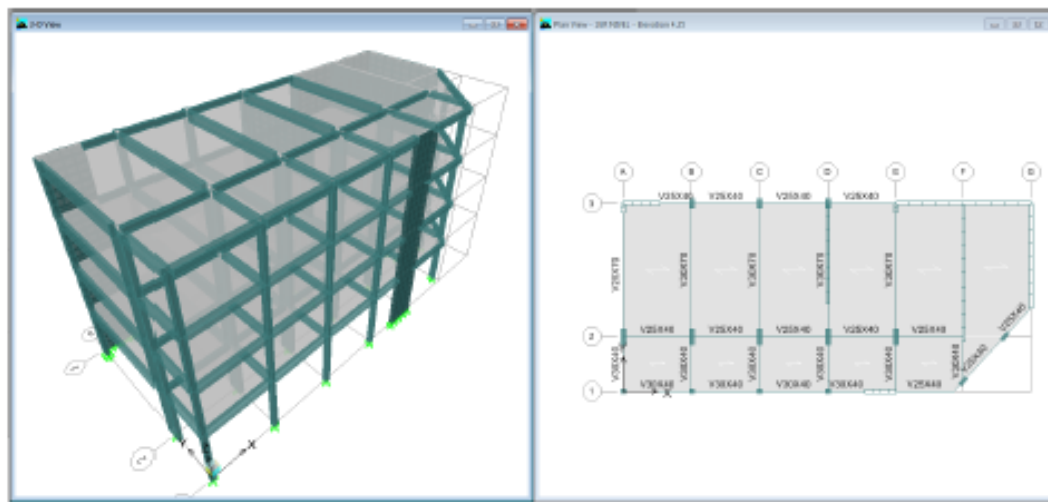
Según los lineamientos de la Norma de Diseño Sismo Resistente E030, que forma parte del RNE, y considerando las cargas mostradas anteriormente, se realizó el análisis modal de la estructura total. Para efectos de este análisis el peso de la estructura consideró el 100% de la carga muerta y únicamente el 50% de la carga viva, por tratarse de una edificación esencial tipo A.

En la tabla siguiente se indican las masas en cada nivel, la posición del centro de masas y del centro de rigidez (basándose en la distribución de fuerzas en altura resultante del análisis modal).

NIVEL	Diaphragm	Masa (ton*s ² /m)	centro de masa	
			XCM(m)	YCM(m)
NIVEL1	D1	33.917	10.85	6.81

NIVEL2	D2	32.863	10.92	6.78
NIVEL3	D3	32.863	10.92	6.78
NIVEL4	D4	27.886	11.29	6.70
Σ =		127.52		
		9.81		
PESO TOTAL=		1251.06	Tn	

Modelo Bloque B



Modelo en ETABS para la edificación (Vista 3D)

Masas de la estructura:

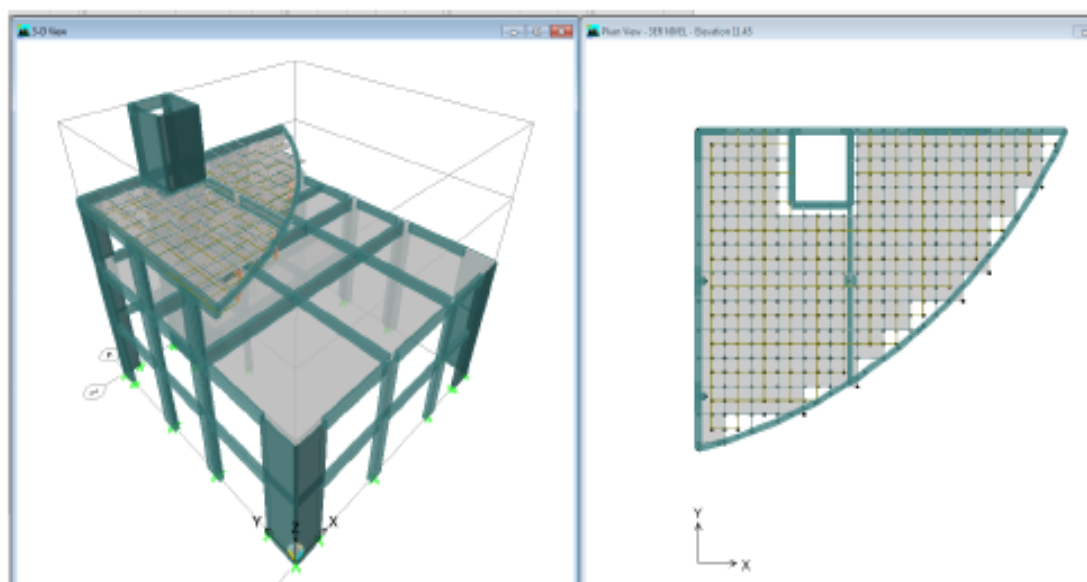
Según los lineamientos de la Norma de Diseño Sismo Resistente E030, que forma parte del RNE, y considerando las cargas mostradas anteriormente, se realizó el análisis modal de la estructura total. Para efectos de este análisis el peso de la estructura consideró el 100% de la carga muerta y únicamente el 50% de la carga viva, por tratarse de una edificación esencial tipo A.

En la tabla siguiente se indican las masas en cada nivel, la posición del centro de masas y del centro de rigidez (basándose en la distribución de fuerzas en altura resultante del análisis modal).

NIVEL	Diaphragm	Masa (ton*s ² /m)	centro de masa	
			XCM(m)	YCM(m)

NIVEL1	D1	40.9835	14.259	9.467
NIVEL2	D2	39.8516	14.157	9.425
NIVEL3	D3	39.8516	14.157	9.425
NIVEL4	D4	34.3782	13.653	9.274
$\Sigma=$		155.06		
		9.81		
PESO TOTAL=		1521.19	Tn	

Modelo Bloque C



Modelo en ETABS del Bloque C para la edificación (Vista 3D)

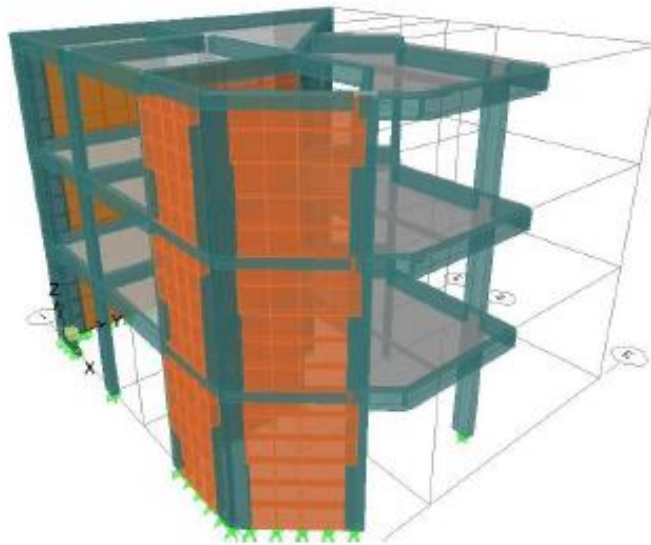
Masas de la estructura:

Según los lineamientos de la Norma de Diseño Sismo Resistente E030, que forma parte del RNE, y considerando las cargas mostradas anteriormente, se realizó el análisis modal de la estructura total. Para efectos de este análisis el peso de la estructura consideró el 100% de la carga muerta y únicamente el 50% de la carga viva, por tratarse de una edificación esencial tipo A.

En la tabla siguiente se indican las masas en cada nivel, la posición del centro de masas y del centro de rigidez (basándose en la distribución de fuerzas en altura resultante del análisis modal).

NIVEL	Diaphragm	Masa (ton*s ² /m)	centro de masa	
			XCM(m)	YCM(m)
NIVEL1	D1	6.19	9.999	12.599
NIVEL2	D2	15.98	7.402	7.925
NIVEL3	D3	1.56	4.670	13.895
NIVEL4	D4	0.91	4.670	13.999
Σ=		24.65		
		9.81		
PESO TOTAL=		241.77	Tn	

Modelo Bloque D



Modelo en ETABS para la edificación (Vista 3D)

Masas de la estructura:

Según los lineamientos de la Norma de Diseño Sismo Resistente E030, que forma parte del RNE, y considerando las cargas mostradas anteriormente, se realizó el análisis modal de la estructura total. Para efectos de este análisis el peso de la estructura consideró el 100% de la carga muerta y únicamente el 50% de la carga viva, por tratarse de una edificación esencial tipo A.

En la tabla siguiente se indican las masas en cada nivel, la posición del centro de masas y del centro de rigidez (basándose en la distribución de fuerzas en altura resultante del análisis modal).

NIVEL	Diaphragm	Masa (ton*s ² /m)	centro de masa	
			XCM(m)	YCM(m)
NIVEL1	D1	15.578	5.117	5.919
NIVEL2	D2	15.530	5.117	5.932
NIVEL3	D3	14.157	5.906	5.320
Σ=		45.26		
		9.81		
PESO TOTAL=		444.05	Tn	

ANÁLISIS Y DISEÑO DE LOS BLOQUES E

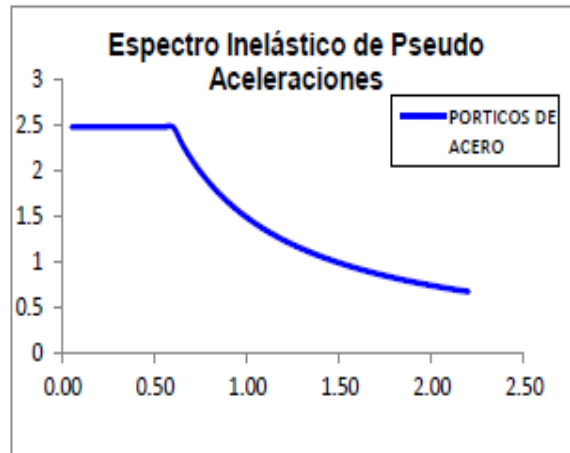
Dónde:

- Z** :Es el factor de zona, que este caso le corresponde zona 1, por lo que $Z = 0.40$ (Según E030 Art. 5 – Tabla N° 1).
- U** :Es el factor de importancia, que para edificaciones de categoría A corresponde $U = 1.50$ (Según E030 Art. 10 – Tabla N° 3).
- C** :Es el factor de amplificación sísmica de la respuesta estructural a la aceleración del suelo, corresponde $C = 2.50 (T_p / T)$. (Según E030 Art. 7).
- S** :Es el factor de amplificación de suelos es $S = 1.20$ correspondiente para suelo intermedio y $T_p = 0.60$ (Según E030 Art. 6.2 – Tabla N° 2).
- R** :Es el factor de reducción sísmica. Considerando que existe irregularidad en planta $R_x = 9.5$, $R_y = 9.5$ para el caso en que las cargas verticales y horizontales son resistidas por pórticos de acero y afectados por $\frac{3}{4}$ (Según E030 Art. 12 – Tabla N° 6).

Análisis Modal Espectral (X-X e Y-Y)

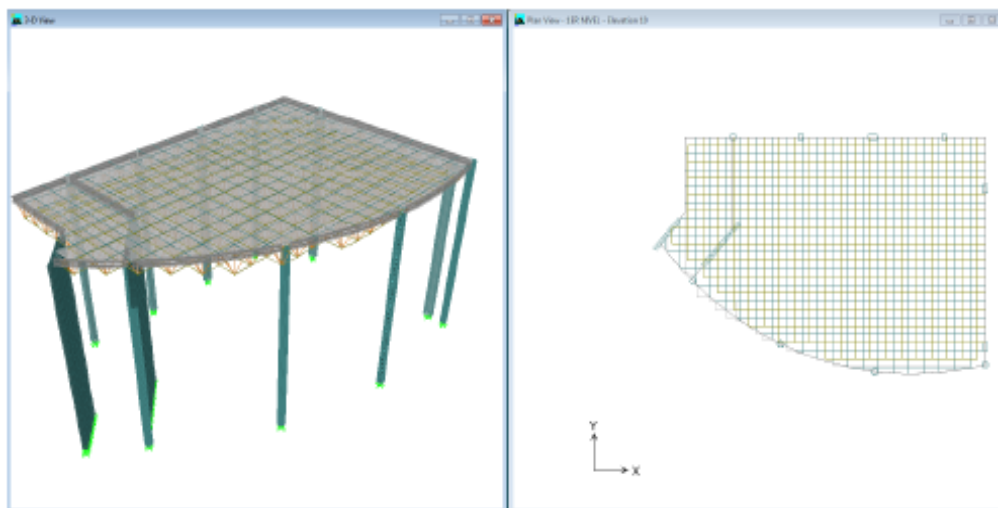
DIRECCION X-X e Y-Y		
Z	0.400	ZONA 3
U	1.500	CAT. A (ESENCIAL)
S	1.200	S2 (INTERMEDIO)
IRREGULAR?	SI	FACTOR=3/4
R	9.500	PORTICOS DE ACERO
R*	7.125	R MODIFICADO

T	Sa
0.05	2.478
0.1	2.478
0.15	2.478
0.2	2.478
0.25	2.478
0.3	2.478
0.35	2.478
0.4	2.478
0.45	2.478
0.5	2.478
0.55	2.478
0.6	2.478
0.65	2.288
0.7	2.124
0.75	1.983
0.8	1.859
0.85	1.749
0.9	1.652
0.95	1.565
1	1.487
1.05	1.416
1.1	1.352
1.15	1.293
1.2	1.239
1.25	1.190
1.3	1.144
1.35	1.101
1.4	1.062
1.45	1.026
1.5	0.991
1.55	0.959
1.6	0.929
1.65	0.901
1.7	0.875
1.75	0.850
1.8	0.826
1.85	0.804
1.9	0.783
1.95	0.763



2	0.743
2.05	0.725
2.1	0.708
2.15	0.692
2.2	0.676

Modelo Bloque E



Modelo de Bloque E, en ETABS (Vista 3D)

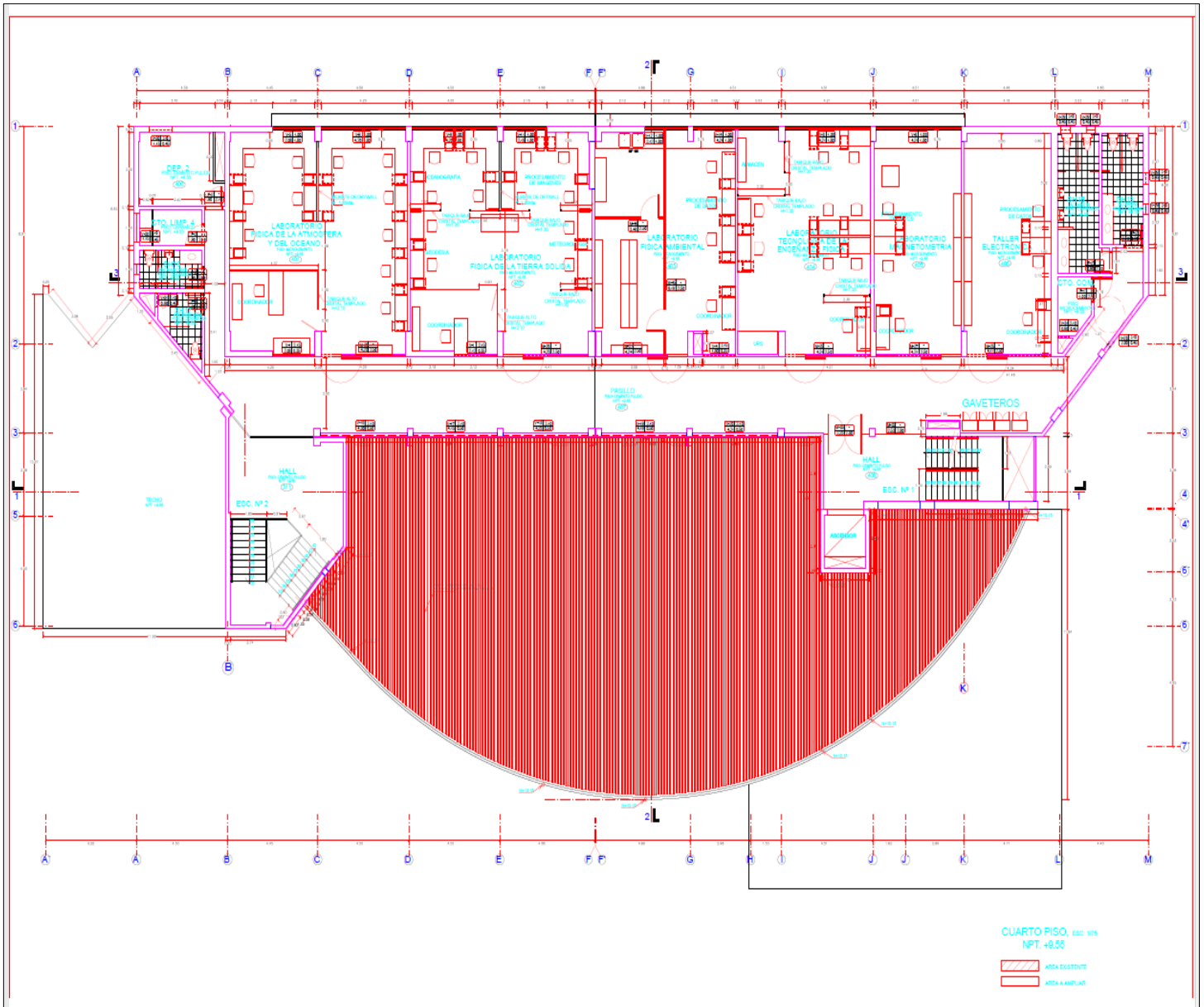
Masas de la estructura:

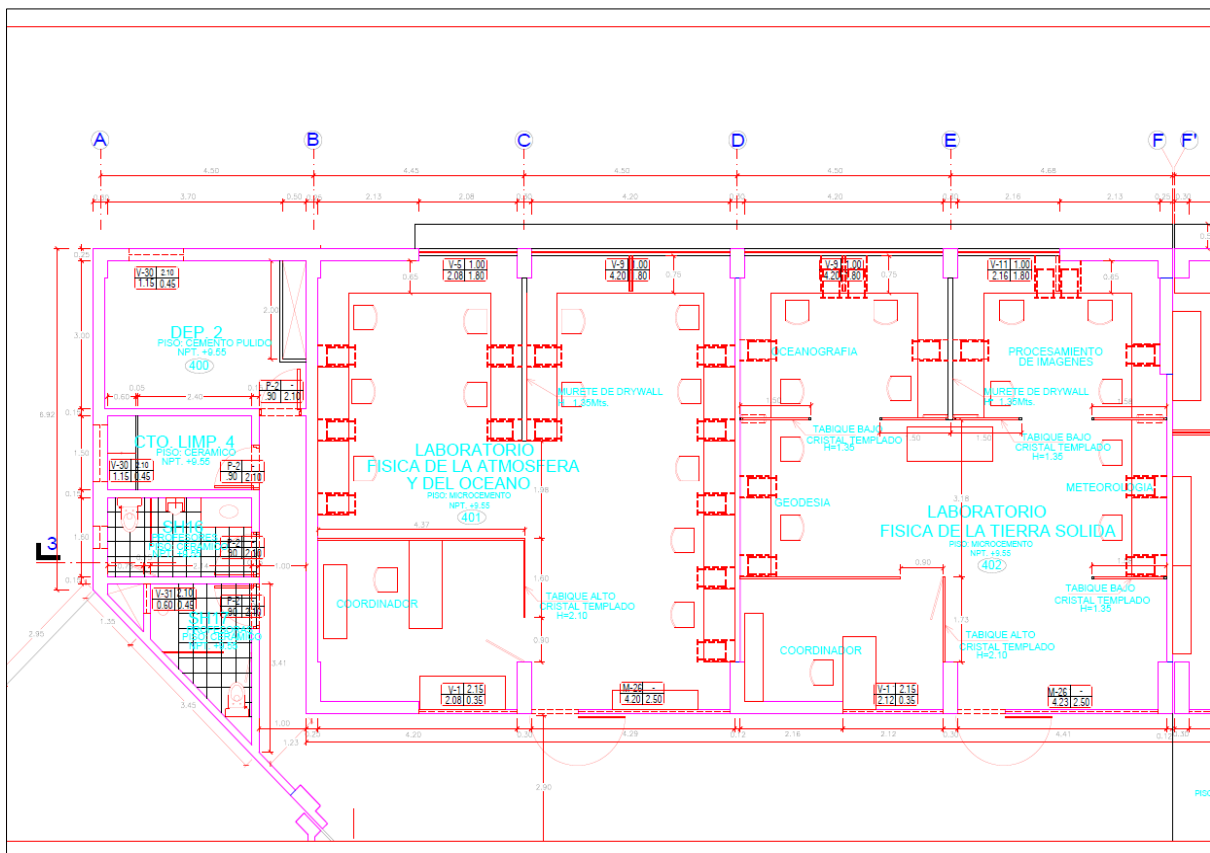
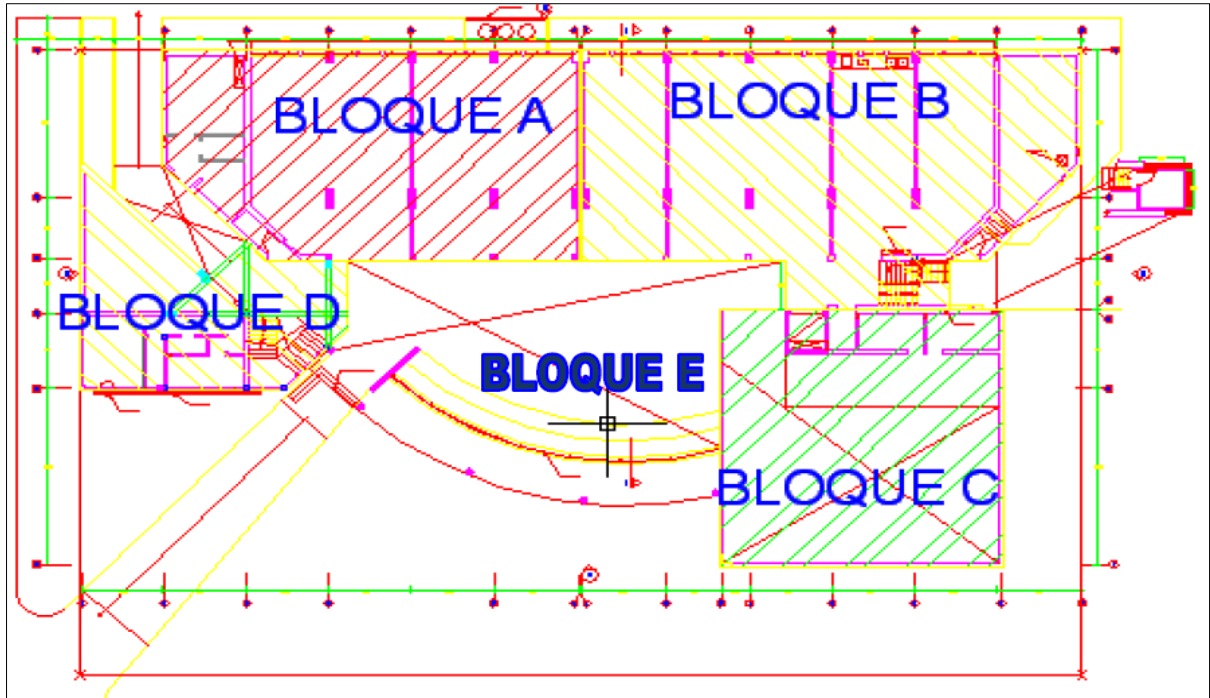
Según los lineamientos de la Norma de Diseño Sismo Resistente E030, que forma parte del RNE, y considerando las cargas mostradas anteriormente, se realizó el análisis modal de la estructura total. Para efectos de este análisis el peso de la estructura consideró el 100% de la carga muerta y únicamente el 50% de la carga viva, por tratarse de una edificación esencial tipo A.

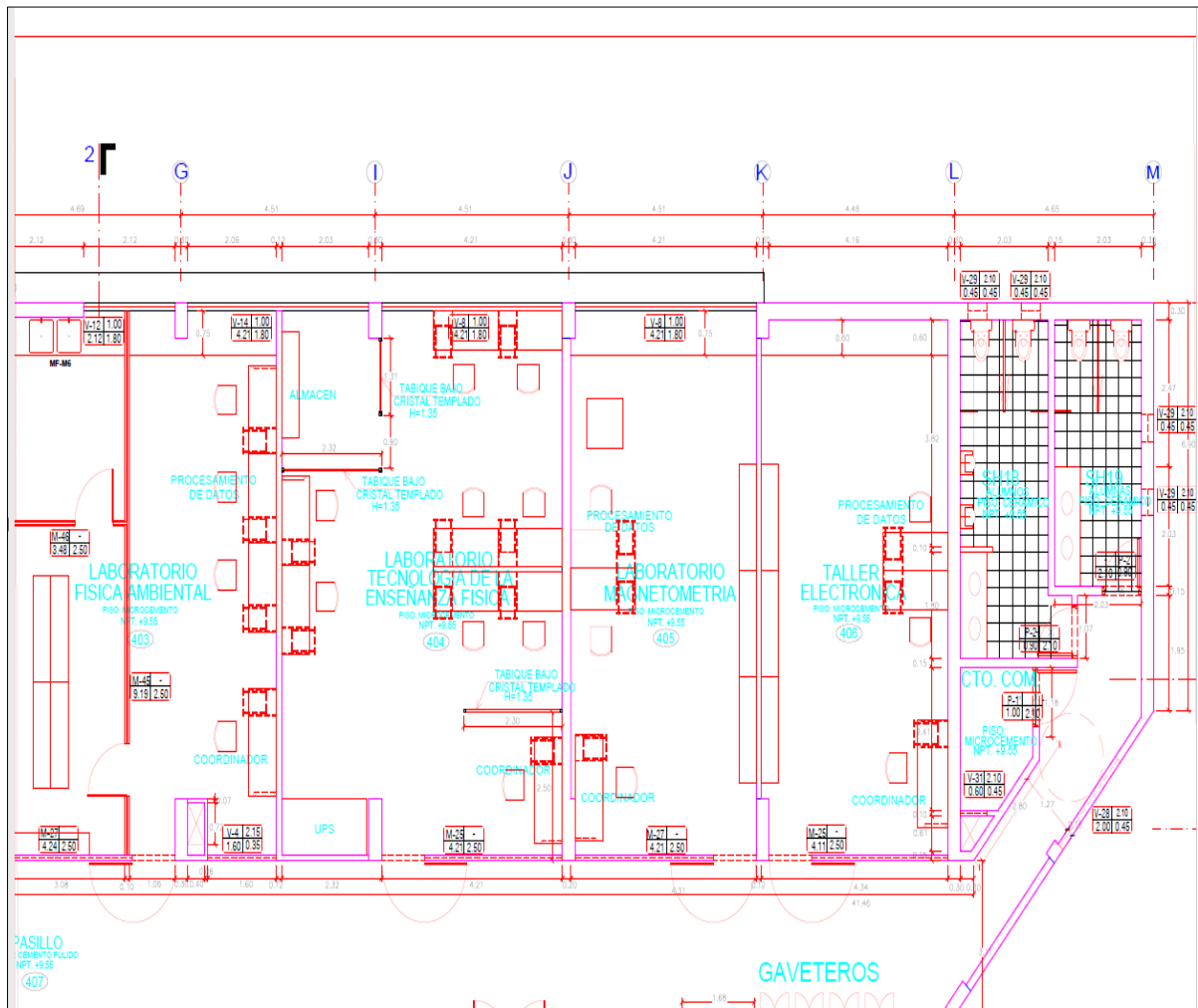
En la tabla siguiente se indican las masas en cada nivel, la posición del centro de masas y del centro de rigidez (basándose en la distribución de fuerzas en altura resultante del análisis modal).

NIVEL	Diaphragm	Masa (ton*s ² /m)	centro de masa	
			XCM(m)	YCM(m)
NIVEL1	D1	19.976	11.678	7.859
Σ=		19.976		
		9.81		
PESO TOTAL=		195.964	Tn	

Anexo 4: Planos







Anexo 5: CURVA “S” COSTO TOTAL (PROGRAMADO VS EJECUTADO) (FISICO Y FINANCIERO)

