



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

LEVANTAMIENTO ESTRATÉGICO PARA LA ADECUACIÓN, MEJORAMIENTO
Y SUSTITUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DE LA INSTITUCIÓN
EDUCATIVA 1182 EL BOSQUE, SAN JUAN DE LURIGANCHO, LIMA, 2023

Línea de investigación:

Construcción sostenible y sostenibilidad ambiental del territorio

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil

Autor:

Ubaldo Flores, David Eder

Asesor:

Tabory Malpartida, Gustavo Augusto

ORCID: 0000-0002-8455-8938

Jurado:

Quintanilla Huayta, Dario

Madrid Saldaña, Cesar Karlo

Arevalo Vidal, Samir Augusto

Lima - Perú

2024



LEVANTAMIENTO ESTRATÉGICO PARA LA ADECUACIÓN, MEJORAMIENTO Y SUSTITUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA 1182 EL BOSQUE, SAN JUAN DE LURIGANCHO, LIMA, 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

23%

INDICE DE SIMILITUD

23%

FUENTES DE INTERNET

8%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
2	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	3%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	www.pronied.gob.pe Fuente de Internet	1%
5	www.slideshare.net Fuente de Internet	1%
6	idoc.pub Fuente de Internet	1%
7	vsip.info Fuente de Internet	1%
8	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	1%



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

**LEVANTAMIENTO ESTRATÉGICO PARA LA ADECUACIÓN, MEJORAMIENTO
Y SUSTITUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA DE LA
INSTITUCIÓN EDUCATIVA 1182 EL BOSQUE, SAN JUAN DE LURIGANCHO,
LIMA, 2023**

Línea de Investigación:

Construcción sostenible y sostenibilidad ambiental del territorio

Tesis para optar por el Título profesional de Ingeniería Civil

Autor:

Ubaldo Flores, David Eder

Asesor:

Tabory Malpartida, Gustavo Augusto

(ORCID: 0000-0002-8455-8938)

Jurado:

Quintanilla Huayta, Dario

Madrid Saldaña, Cesar Karlo

Arevalo Vidal, Samir Augusto

Lima – Perú

2024

Dedicatorias

A Dios, a mis padres Doris y Sabas y en general a mi familia, que
sin su guía y apoyo no hubiese podido llegar a culminar mi
carrera universitaria.

A mi abuelita Dominga que desde el cielo siempre cuida y
bendice a mi familia.

Agradecimientos

A la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Federico

Villareal por haberme acogido en esta casa de estudios.

A mis profesores por su tiempo, dedicación y por haberme brindado

los conocimientos necesarios para formarme como un profesional.

A mi código 2013, por la amistad que formamos y por cada una de

las vivencias que compartimos durante la carrera.

Índice general

Resumen.....	viii
Abstract.....	ixx
I. Introducción.....	1
1.1. Descripción y formulación del problema.....	2
<i>1.1.1. Problema General</i>	4
<i>1.1.2. Problemas específicos</i>	5
1.2. Antecedentes	5
1.3. Objetivos.....	7
<i>1.3.1. Objetivo general</i>	7
<i>1.3.2. Objetivos específicos</i>	7
1.4. Justificación	8
<i>1.4.1. Práctica</i>	8
<i>1.4.2. Social</i>	8
1.5. Hipótesis	8
II. Marco teórico	9
2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación.....	9
III. Método	24
3.1. Tipo de investigación	24

3.2.	Ámbito temporal y espacial.....	24
3.3.	Variables.....	25
3.4.	Población y muestra	26
3.5.	Instrumentos	26
3.6.	Procedimientos	28
3.7.	Análisis de datos.....	31
3.8.	Consideraciones éticas	31
IV.	Resultados	32
V.	Discusión de resultados	122
VI.	Conclusiones	127
VII.	Recomendaciones	128
VIII.	Referencias	130
IX.	Anexos	136

Índice de tablas

Tabla 1. Prototipos de suelo	11
Tabla 2. Instrumentos normativos para el abordaje de investigación	27
Tabla 3. Análisis de la importancia de las necesidades del entorno	34
Tabla 4. Condiciones generales para las unidades	39
Tabla 5. Condiciones generales para la arena	41
Tabla 6. Condiciones generales para el análisis de granulometría	42
Tabla 7. Análisis de la importancia de las necesidades del entorno	116

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación geográfica de la Institución objeto de estudio.....	25
Figura 2. Diagrama de Pareto de la importancia de las necesidades del entorno de estudio.....	35
Figura 3. Causas raíces de la deficiencia en la gestión y control de la calidad (Diagrama de Ishikawa).....	36
Figura 4. Ubicación geográfica del área de estudio.....	86
Figura 5. Área del proyecto	87
Figura 6. Ruta de acceso a la zona de estudio	88
Figura 7. Vista del receptor geodésico.....	90
Figura 8. Estación total Leika TS-06.....	91
Figura 9. Nivel topográfico automático.....	92
Figura 10. Puntos geodésicos de orden C.....	93
Figura 11. Ubicación de los vértices de la poligonal de soporte	95
Figura 12. Punto BM	96
Figura 13. Vista interior de las construcciones abandonadas	98
Figura 14. Tablero y caja subterránea.....	99
Figura 15. Zonificación.....	105
Figura 16. Sectorización general	106
Figura 17. Etapas de mejora	115
Figura 18.	117
Figura 19. Respuesta lineal.....	120
Figura 20. Respuesta no lineal.....	120

Resumen

El propósito de este estudio fue elaborar un plan estratégico para la reposición, mejoramiento y adecuación de la infraestructura educativa de la I.E. 1182 El Bosque en San Juan de Lurigancho, Lima, 2023. Un enfoque cuantitativo, descriptivo y aplicado forma su fundamento. El área en cuestión fue considerada apta para el análisis en la Av. Los Ciruelos, Distrito SJL, Provincia de Lima, Departamento de Lima, donde se establece una proporción poblacional distrital de 1 091 303.00 habitantes al año 2021 y un área de terreno a estudiar de 23 995. 30 m². Se abordó una ejecución de adecuación, mejora y sustitución infraestructural donde el Expediente Técnico del Saldo de Obra se refiere a partidas que estaban planeadas y financiadas en el expediente primigenio, pero no cumplen con ejecución, partidas que subsanan las partidas erróneamente ejecutadas, y mejoras que fueron acordadas por todas las partes implicadas, lo que permitió la correcta finalización de las obras, garantizando el funcionamiento adecuado del Centro Educativo, cumpliendo la normativa vigente del RNE. Dichas intervenciones están indicadas como saldo de obra de acuerdo a la OPINION N°011-2015/DTN, de la OSCE.

Palabras claves: sustitución, mejora, infraestructura, levantamiento estratégico (LE), infraestructura educativa (IE)

Abstract

I.E. 1182 El Bosque, San Juan de Lurigancho, Lima, 2023 educational infrastructure adequacy, improvement, and replacement strategic assessment was the goal of this research. A quantitative, descriptive, and applied methodology formed its basis. Los Ciruelos 898, San Juan de Lurigancho district, province of Lima, Department of Lima, where a district population of 1,091,303.00 inhabitants as of 2021 and a land area of 23,995.30 m² were considered as the area to be studied. An execution of adaptation, improvement and infrastructural substitution was addressed where the Technical File of the Balance of Work referred to programmed and budgeted items in the original file that were not executed, items that rectify the erroneously executed items, and items that allowed the correct completion of the work and improvements by agreements with all the actors involved, guaranteeing the proper functioning of the Educational Center, complying with the current regulations of the RNE. These interventions are indicated as work balance according to the OSCE's OPINION N°011-2015/DTN.

Keywords: substitution, improvement, infrastructure, strategic survey

I. INTRODUCCIÓN

El "Levantamiento Estratégico para la Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa" es un proyecto crucial en el contexto de la modernización y optimización de los entornos educativos. Esta iniciativa surge de la necesidad de adaptar las instalaciones educativas a las exigencias contemporáneas, tanto en términos de capacidad como de calidad. En un mundo en constante evolución, donde la tecnología y las metodologías de enseñanza avanzan rápidamente, la infraestructura educativa debe no solo mantener el ritmo, sino también anticiparse a las necesidades futuras de estudiantes y educadores.

El levantamiento estratégico abarca un análisis exhaustivo de las condiciones actuales de las instalaciones educativas, identificando áreas clave para la adecuación y el mejoramiento. Esto incluye la evaluación de la seguridad estructural, la accesibilidad, la eficiencia energética y la integración de tecnologías avanzadas. Además, se enfoca en la creación de espacios que fomenten un ambiente de aprendizaje inclusivo y estimulante, considerando factores como la iluminación, la acústica y la flexibilidad de los espacios.

Otra dimensión crucial de este proyecto es la sostenibilidad. La adecuación y mejora de la infraestructura educativa deben alinearse con prácticas de construcción sostenibles y respetuosas con el medio ambiente. Esto implica el uso de materiales ecológicos, el diseño orientado a la eficiencia energética y la implementación de sistemas que reduzcan el menoscabo ambiental.

En algunos casos, la sustitución de infraestructuras obsoletas se presenta como una solución necesaria. Esto no solo aborda los problemas estructurales y de seguridad, sino que también brinda la oportunidad de rediseñar los espacios educativos desde cero, incorporando las mejores

prácticas y tecnologías actuales. La sustitución de edificios antiguos debe ser considerada cuidadosamente, equilibrando costos, beneficios y el impacto en la comunidad educativa.

El éxito de este levantamiento estratégico depende de una planificación cuidadosa, la colaboración entre arquitectos, ingenieros, educadores y la comunidad, y un compromiso firme con la mejora continua de la infraestructura educativa. Este proyecto no solo busca transformar los espacios físicos, sino también contribuir a la evolución de los procesos educativos, preparando a las generaciones futuras para los desafíos del mañana.

1.1. Descripción y formulación del problema

La inversión pública es crucial para el crecimiento económico de todos los países, pero lo es especialmente para las naciones en desarrollo como Perú. Esto significa que una supervisión adecuada de la inversión pública es esencial para evitar el despilfarro o la mala asignación de los fondos (Hernández y Marín, 2021; Moquillaza, 2019).

En tal sentido, El objetivo de este trabajo Establecer el levantamiento estratégico para la adecuación, mejoramiento y sustitución de la Infraestructura Educativa de la I.E. 1182 El Bosque, San Juan de Lurigancho, Lima, 2023, utilizando herramientas adecuadas durante la ejecución del proyecto para cada una de las áreas especializadas del proyecto, como los componentes estructurales de los edificios, los sistemas eléctricos y los sistemas de fontanería y saneamiento, así como determinar si el proyecto cumplió o no las normas técnicas y reglamentarias aplicables.

Es importante señalar que la infraestructura educativa incluye edificios, sistemas eléctricos, sistemas sanitarios, mobiliario y otros equipos utilizados en los centros educativos. Además, existen criterios normativos para la construcción de edificios escolares y la asignación

de espacios que pretenden satisfacer las necesidades pedagógicas y mejorar la calidad educativa (Sánchez et al., 2017; Souza, 2019).

La premisa es que, si una escuela es adecuada para sus alumnos, éstos recibirán una educación completa de alta calidad. La calidad no sólo depende de los recursos pedagógicos, sino también de las instalaciones físicas de la infraestructura educativa (Quesada, 2019). La baja calidad y cobertura de los servicios educativos son la raíz de los principales problemas educativos en San Juan de Lurigancho (SJL). El subdesarrollo de los servicios sociales es atribuible en su mayoría a la inadecuada calidad de la infraestructura educativa en este municipio.

En este sentido, el primer paso para crear un proyecto educativo integral es construir y equipar una escuela con las instalaciones necesarias. Por ello, el tema central de este proyecto está relacionado con las condiciones físicas para la adecuada prestación del servicio de educación primaria en el municipio de SJL, partiendo del supuesto de que una inadecuada prestación del servicio se traduce en una inadecuada cobertura en las aulas.

Por su parte, los servicios educativos inadecuados son un problema socioeconómico importante en Perú, por lo que el Ministerio de Educación del país está liderando los esfuerzos para mejorar y ampliar las instituciones educativas, de modo que los estudiantes dispongan de entornos seguros y propicios para aprender. De este modo, el proyecto pretende contribuir a cerrar esa brecha.

Debido al crecimiento demográfico del municipio, el número de niños matriculados ha crecido más rápido que la capacidad de las instalaciones de las escuelas primarias en los últimos años. Esto se ha traducido en un incremento del número de alumnos por aula a lo largo del tiempo, según lo reportado por el INEI, 2021.

La carga institucional promedio es mayor a la que puede soportar la infraestructura disponible. Es evidente que orientar esfuerzos y recursos hacia la calidad educativa implica considerar factores como la capacidad de la institución, la capacidad del estudiante y la capacidad del docente, así como la posibilidad de apegarse a las disposiciones señaladas en los apartados legislativos del país que hacen referencia a la interconexión de las instituciones educativas para fortalecer las competencias de los estudiantes.

Establece que de acuerdo con el Plan de Desarrollo de SJL y el Plan Territorial de SJL, existen instituciones urbanas con carencias de recursos e infraestructura que no son exclusivas de la I.E. 1182 El Bosque, lo que sugiere que estas instalaciones se encuentran en mal estado y requieren reparaciones.

Asimismo, el principal problema que enfrenta la IE 1182 El Bosque es la prestación inapropiada del servicio educativo, que está asociada a una capacidad inadecuada de infraestructuras que cumplan las normas reglamentarias, lo que hace necesaria la intervención en forma de un proyecto o levantamiento estratégico, con la posterior elaboración y aprobación de un anteproyecto técnico que allane el camino para la ejecución física del proyecto.

En tal sentido el presente estudio aborda el proceso de construcción en sus diferentes componentes, arquitectura, servicios públicos, instalaciones eléctricas e instalaciones sanitarias, para determinar si se cumplen o no las normas técnicas vigentes establecidas por el sector de infraestructura educativa. Estas normas pretenden satisfacer las necesidades pedagógicas y proporcionar el mejor entorno de aprendizaje posible.

1.1.1. Problema General

¿De qué forma se puede adecuar, mejorar y sustituir la infraestructura educativa de la IE 1182, El Bosque, SJL, Lima, ¿2023?

1.1.2. Problemas específicos

- 1) ¿Cuáles son las necesidades principales de la IE 1182 El Bosque, SJL, para la promoción de la calidad educativa?
- 2) ¿Cuáles son las características topográficas de la IE 1182 El Bosque, SJL?
- 3) ¿De qué forma se puede establecer los estándares de adecuación de la NTP E 0.50 suelos y cimientos?
- 4) ¿Cuál es el estudio definitivo en cuanto a arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas de la IE 1182 El Bosque, SJL?

1.2. Antecedentes

Godiño (2020), en su tesis doctoral titulada “Mejoramiento del servicio de educación en la I.E. Juan Hildebrado Gonzales Cangahuala Huancayo del distrito de la Unión, provincia de Tarma, Junín”, el cual buscaba determinar si la ejecución de la obra se conforma o no a las regulaciones y técnicas actuales en infraestructura educativa. El estudio fue de carácter fundamentalmente descriptivo, con un diseño observacional y no experimental, y su población muestral incluyó la totalidad de las instalaciones físicas del colegio. Los hallazgos del estudio indican que, en cada uno de sus subcomponentes, el proceso constructivo de los trabajos ha cumplido con las normas técnicas reglamentarias para infraestructura educativa, incluyendo edificios, plantas eléctricas y hospitales. Esto es significativo porque una buena infraestructura educativa es la columna vertebral física de los servicios educativos y la atención sanitaria.

En su tesis titulada «diseño de la infraestructura de cuatro instituciones educativas públicas de la región Lambayeque», Barboza y Olivos (2018) discrepan. El principal objetivo fue realizar el diseño de la infraestructura a cuatro instituciones educativas., este estudio es un estudio aplicado, ya que se analizaron las variables de la investigación; además, los resultados

pueden verse, tocarse y medirse. En consecuencia, se llegó a un diseño de investigación aplicada, ya que se realizaron los estudios que informaron el diseño de las estructuras y no estructuras del estudio, y se estableció una metodología de investigación analítica después de que un examen minucioso del estudio de campo y los resultados del estudio deductivo arrojaran los resultados que aquí se presentan. Gracias al levantamiento topográfico, la investigación de la mecánica del suelo y el diseño de ingeniería, pudimos determinar los requisitos de las instituciones educativas objeto de la investigación y verificar nuestros resultados con la normativa más actualizada.

Según la tesis de maestría de Servigón (2020) denominada «diseño de infraestructura para el mejoramiento del servicio público educativo primario N. 11206 Manchuria, Jayanca, Lambayeque.» Para desarrollar una estrategia técnica que permitiera identificar las insuficiencias básicas en la zona de Manchuria, se llevó a cabo una investigación sobre el tema. Pero, desde el punto de vista académico, me interesaba aprender más sobre las habilidades de diseño necesarias para llevar a cabo un proyecto técnico. También nos interesa echar una mano a las autoridades que utilizan la investigación como trampolín para ejecutar proyectos técnicos, de modo que núcleos poblados como Manchuria puedan cosechar los frutos. Como ingeniero civil profesional, sentía curiosidad por el progreso del proyecto como variable independiente de las circunstancias en las que se desarrolló.

En un marco teórico, se llevó a cabo la investigación utilizando múltiples fuentes acreditadas, como revistas académicas y libros. Técnicas clave como la observación y la revisión bibliográfica forman parte de la investigación descriptiva y aplicada que constituye la muestra probabilística. El objetivo principal del ciclo de planificación 2019 es establecer los

componentes físicos necesarios para mejorar el Servicio Público de Educación Primaria N° 11206 Manchuria, Jayanca y Lambayeque.

El problema, la identificación de la realidad y la justificación del estudio fueron presentados en el capítulo I. Junto con ello, nos planteamos algunas metas. En el Capítulo 2, distinguiremos la Operacionalización de Variables y aprenderemos a distinguir entre una población, una muestra y un grupo estadísticamente significativo, así como a utilizar los métodos y herramientas pertinentes. Todos los resultados de los objetivos se analizarán y discutirán en el Capítulo III. Las conclusiones y sugerencias del estudio se presentarán en el Capítulo IV.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Establecer el levantamiento estratégico para la adecuación, mejoramiento y sustitución de la Infraestructura Educativa de la I.E 1182 El Bosque, SJL, Lima, 2023.

1.3.2. Objetivos específicos

- 1) Determinar las necesidades principales de la I.E 1182 El Bosque, SJL para la promoción de la calidad educativa.
- 2) Realizar el análisis topográfico de la I.E 1182 El Bosque, SJL.
- 3) Realizar el análisis mecánico de suelos bajo los estándares de adecuación de la NTP E.050 suelos y cimientos.
- 4) Elaborar el estudio definitivo de ingeniería en cuanto a arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas de la I.E 1182 El Bosque, SJL.

1.4. Justificación

1.4.1. Práctica

Desde un punto de vista práctico, el establecer el levantamiento estratégico para la adecuación, mejoramiento y sustitución de la Infraestructura Educativa de la I.E. 1182 El Bosque, SJL, contribuye al conocimiento en cuanto al cumplimiento de los estándares técnicos vinculados a la normativa y legislación vigente en cuanto a conformación y cimientos estructurales; y, esto, a su vez, contribuye al crecimiento y la calidad educativa; aunado a ello, promueve el desenvolvimiento de los conocimientos adquiridos durante el devenir educativo de la carrera profesional de ingeniería civil.

1.4.2. Social

Desde una perspectiva social, esta investigación es relevante porque tiene como objetivo mejorar la calidad educativa de la comunidad mediante la planificación estratégica para la adecuación, mejora y renovación de la Infraestructura Educativa de la I.E. 1182 El Bosque, en San Juan de Lurigancho. Además, la investigación profundiza en el saneamiento y las condiciones sanitarias de la sociedad y el medio ambiente, representando un punto de partida para las mejoras que se implementarán con este proyecto. Igualmente, desde el punto de vista ambiental, el proyecto evaluará continuamente el impacto ambiental en cada etapa para garantizar la protección del medio ambiente y la cohesión social.

1.5. Hipótesis

El levantamiento estratégico promueve la educación, progreso y sustitución de la infraestructura educativa de la I.E. 1182 El Bosque, SJL.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación

Análisis topográfico

Los distritos en cuestión están ubicados en un terreno accidentado y rocoso, caracterizado por áreas inherentemente inestables y susceptibles a perturbaciones tectónicas, especialmente en valles con inclinaciones pronunciadas. Además, estos distritos se ubican a 163 m.s.n.m, y su orografía incluye colinas, valles y rocas con alturas que oscilan entre los 200 y 1.000 m.s.n.m. Según Castro y Vélez (2017) y Silva y Montoya (2006), la topografía de la región está caracterizada por una geomorfología que causa frecuencias accidentadas.

Estudio Geotécnico

Este término se refiere al conjunto de procedimientos destinados a obtener información geotécnica esencial del suelo o sitio que se está evaluando, como una etapa inicial en la planificación detallada de un proyecto de construcción (Dussán et al., 2019).

Condiciones de Frontera

Estas son los valores especificados que una solución y sus derivadas deben satisfacer en el límite de un dominio, utilizado en la superficie integral término de las ecuaciones integrales de campo. «Condiciones de Dirichlet» son los valores que se establecen como las exigencias de campo. También se refieren a la evaluación de los límites tanto mínimos como máximos de las propiedades del terreno de acuerdo con la normativa técnica aplicable en la zona de estudio (Gómez et al., 2018).

Número y Tipos de Muestra a Extraer

En cada sondeo se recogerán muestreos de tipo Mab al inicio o como mínimo una vez cada dos metros de fondo para llegar a la profundidad de la estructura de soporte de cemento pronosticada en Df. Posteriormente, se recogerán muestreos de tipo Mib o Mit a intervalos regulares desde Df para alcanzar la profundidad requerida p (ver tabla). La ubicación de la estructura de concreto reforzado será el primer punto de muestreo (Estrada et al., 2017).

Perfil Estratigráfico por Punto de Investigación

Estos perfiles se elaboran durante el análisis investigativo y emplean símbolos estándar para representar gráficamente las características del perfil de suelo de cada pozo de calicata. Dichos perfiles se ajustan a la NTP E-050 sobre superficies y cimientos (Monzón y Varela, 2018).

Estos datos se presentan en una figura correspondiente en el documento.

Propiedades Geotécnicas del Suelo

Suelo

La superficie de la Tierra, donde la vida es activa, está representada por el suelo, que se forma por la descomposición física y química de las rocas afectadas por organismos vivos. Diversos fenómenos, como las precipitaciones, la sedimentación fluvial, la erosión eólica y la acumulación de restos de materia orgánica, contribuyen a la formación de distintos tipos de suelo (Ordóñez et al., 2015). Minerales, aire, agua y materia orgánica conforman este componente esencial del medio natural, enriquecido con una diversidad de organismos que promueven procesos biológicos y abióticos esenciales.

Desde la perspectiva de la ingeniería civil, el suelo se define como una acumulación de sedimentos y otras partículas no consolidadas resultantes de procesos de desintegración física y química a lo largo del tiempo (Álvarez et al., 2019).

Granulometría (tamaño de partícula del suelo)

En el ámbito de la mecánica del suelo, el tamaño de las partículas es crucial debido a su relevancia estructural. Los suelos varían en textura desde estructuras gruesas como las gravas hasta texturas finas como las arcillas, y su clasificación depende del tamaño de partícula presente en una muestra. Esta caracterización ayuda a determinar la funcionalidad y aplicabilidad del suelo en diferentes contextos de la ingeniería civil (Dussán et al., 2019). A continuación se presenta una tabla que clasifica los suelos según el tamaño de sus granos.

Por lo tanto, la clasificación de los suelos se basa sobre la granulometría del terreno evaluado. La siguiente clasificación se presenta al considerar el tamaño de las partículas:

Tabla 1.

Prototipos de suelo

Suelo	Rasgos
Gravas	$75 \text{ mm} < \theta < 4.75 \text{ mm}$
Arenas	$4.75 \text{ mm} < \theta < 0.075 \text{ mm}$
Limos	$0.075 \text{ mm} < \theta < 0.005 \text{ mm}$
Arcillas	Inferior a 0.005 mm

Nota: Gómez et al. (2018).

Clasificación Mecánica de Suelos

Esta evaluación se lleva a cabo para identificar las diferentes granulometrías presentes y el rango de variación de estas. La clasificación se expresa en términos de peso, mostrado en porcentajes. Comúnmente se utiliza una clasificación básica para los suelos. En el análisis granulométrico se utiliza el procedimiento cribado para los suelos gruesos y el método hidrométrico para los suelos finos. La elección del método depende del tamaño de las partículas; por ejemplo, Según Vargas y Céspedes (2019), el método del cribado se utiliza para partículas mayores de 0,074 mm, mientras que el método del hidrómetro se utiliza para partículas menores.

Clasificación por Cribado

Este método ofrece un enfoque cuantitativo que permite establecer la repartición del calibre de las partículas en una zona específica del suelo. En todo el proceso de ensayo se siguen las normas internacionales ASTM D-422 y AASHTO T 27-88, que establecen un método estándar y reconocido para el análisis de suelos (Núñez et al., 2016). En primer lugar, una muestra de suelo se seca al sol, se divide en cuartos y se selecciona una porción representativa, después de lo cual se cuece durante 24 horas en horno caliente. A malla N° 200 se lava la muestra para evitar la pérdida de partículas superiores a 0,074 mm. A continuación, después de 24 horas, se vuelve a secar a fuego lento en el horno. De acuerdo con la medición estándar, se registra el peso de la muestra seca.

Se retira con cuidado de la parte superior de la pila de muestras de tejido y se baja suavemente durante 10 a 15 minutos para evitar la pérdida de muestras durante el secado. Después de envolverla, se pesa el material retenido en cada tubo. En este estudio, se utilizan un conjunto de técnicas de análisis mecánico que se ajustan a las normas ASTM.

Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS)

El SUCS utiliza diversos métodos de laboratorio para evaluar propiedades fundamentales de la superficie, como el contenido de humedad, el análisis granulométrico y la determinación de sus límites de plasticidad (Guerrero y Cruz, 2018). Las distintas categorías del sistema se identifican por medio de un símbolo y de un nombre, y el símbolo suele constar de dos o cuatro letras mayúsculas. Con la primera letra se identifica la clase principal y con la segunda la categoría secundaria del suelo. En cuanto a los limos, la letra inicial del nombre inglés de la carretera coincide con la letra inicial española de sus nombres (De la Cruz y Noel, 2022).

Ensayos Químicos del Suelo

La realización de análisis químicos en muestras de suelo es crucial para identificar su potencial agresividad hacia estructuras como el cemento. Estos ensayos también son fundamentales para determinar las concentraciones de cloruros y sulfatos en el suelo, elementos que pueden influir significativamente en la integridad estructural de construcciones (Orozco et al., 2016).

Resistencia al Corte

La resistencia al corte del suelo es una propiedad esencial para evaluar la capacidad de un suelo de soportar cargas y mantener la estabilidad de estructuras como muros de contención y taludes. Esta resistencia se determina por factores que incluyen la fricción entre partículas de suelo y las propiedades físicas inherentes del suelo, como se describe en las leyes de la física básica (Lemus et al., 2017). Además, es necesario considerar otras fuerzas de resistencia, como la cohesión, que actúan como constantes del material para prevenir desplazamientos y deslizamientos.

Cohesión

La cohesión en el suelo se refiere a la propiedad que permite que las partículas del suelo se mantengan unidas debido a fuerzas internas, que dependen del contacto entre los componentes del suelo. Esta capacidad de las partículas de suelo para adherirse entre sí es fundamental para la integridad estructural del suelo y su comportamiento bajo carga (Gómez y Estrada, 2020).

Capacidad de Carga del Suelo

La carga máxima que el suelo puede soportar sin agrietarse ni deformarse es su capacidad de carga. Esta capacidad no solo depende de los rasgos físicos del suelo, sino también del ejemplo de cimentación y los márgenes de seguridad aplicados. Utilizando el modelo mecánico de Khristianovich, se consideran aspectos como la fricción en los soportes y el equilibrio de las fuerzas en situaciones de carga. Un ejemplo claro es cuando una balanza se desequilibra por un aumento de peso, demostrando cómo se debe equilibrar el peso para mantener la estabilidad (Estrada et al., 2018). Estos principios y sus aplicaciones son ilustrados en las figuras proporcionadas.

Tipos de fallas

Las fallas en suelos bajo cimentación se producen por la ruptura significativa del suelo y se clasifican en tres tipos principales: errores en el cortejo general, errores en el cortejo local y errores de puntuación.

Fallas por corte general

El fallo ocurre cuando la carga aplicada a un suelo denso o cohesivo aumenta de manera gradual, y el asentamiento también aumenta hasta que la tensión superficial supera la capacidad portante final del suelo. Este tipo de fallo se produce cuando un cemento de rodadura de cierto espesor (B) es soportado por dicho suelo. Típicamente, se encuentra en campos densos y rocas angulosas. La característica principal es la existencia de una superficie de fractura que se prolonga desde el borde de la cimentación hasta el mismo suelo; dicha superficie de fractura es frágil y se agrieta con facilidad, lo que puede causar un colapso catastrófico (Peña et al., 2018). La figura siguiente ilustra este tipo de falla:

Fallas por corte local

De esta manera, la cimentación se relaciona con un suelo que tiene una compactación media, como grava o arena. La disposición hace lo mismo a medida que aumenta la carga. Sin embargo, la superficie de falla se desarrolla gradualmente hasta alcanzar la superficie o, en casos extremos con grandes desplazamientos verticales, se mantiene por debajo de la masa de suelo en lugar de extenderse hasta la superficie. Cuando la carga superficial alcanza $q_u(1)$ (carga de primera caída), se producen asentamientos bruscos acompañados de movimiento. Se necesita un movimiento demostrativo de la cimentación para que el área de falla se aproxime a una superficie estable, lo que ocurre cuando la carga alcanza su capacidad máxima. Este tipo de falla es un punto intermedio entre una falla de corte general y una de punzonamiento. Según Peña et al. (2018), consiste en compactar el suelo adyacente y levantar el suelo bajo la cimentación.

Falla por Punzonamiento

Este tipo de falla ocurre predominantemente en suelos de consistencia relativamente blanda. En estas condiciones, El área de colapso no se extiende; en realidad, al someter la presión del cemento en una dirección vertical, el suelo se compacta de manera inmediata. Así, el suelo muestra signos de colapso cuando se corta alrededor del cemento. Además, los desplazamientos del suelo no son claramente visibles en áreas donde se mantiene la armonía tanto vertical como horizontal (Peña et al., 2018).

Instalaciones eléctricas y mecánicas

Todos los tipos de instalaciones eléctricas residenciales se detallan en el Código Eléctrico Nacional (CNE), según la Norma E.010(2009) de RNE. Estas normas deben respetarse y es obligatorio hacerlo; lo mismo ocurre con las instrucciones sobre el riesgo eléctrico. Los

cálculos de la intensidad de la unidad de alumbrado se indican en función de la tarea o de la finalidad del alumbrado (Llama y Santos, 2021).

Cargas

La Norma E.020 de RNE (actualizada por el D.S. N° 002-2014 - Vivienda) nos proporciona la base teórica y legal necesaria para realizar un diseño sísmico y estructuralmente sólido. Todas las estructuras deben ser capaces de soportar cargas externas (cargas), por lo que se determinan combinaciones elementales de carga, para cada tipo de material, además de esfuerzos y deformaciones. Esto significa que las estructuras no deben superar los parámetros especificados en función de su configuración (Ortiz et al., 2019).

Diseño sismorresistente

Según la Norma E.30 de RNE (actualizada por el D.S.003-2016-Vivienda), la legislación vigente de RNE para desarrollar un diseño sismorresistente es de gran importancia. A la luz de la mayor frecuencia con la que se han registrado terremotos y erupciones volcánicas en los últimos años, esta normativa se actualizó en 2016 para proteger mejor la vida de las personas, mantener los servicios básicos en caso de desastre y minimizar los daños materiales (Ramírez et al., 2021).

Suelos y cimientos

Según la norma E.50 de RNE (2014), se establecen los requisitos para la investigación de la mecánica del suelo. Dicha investigación es necesaria para diseñar un sistema de pavimentación adecuado que distribuya las cargas activas del edificio de manera uniforme por todo el suelo. Esto contribuye a garantizar la estabilidad y longevidad de la estructura. Esto significa que todo

edificio con más de 500 metros cuadrados de cubierta, independientemente de su número de plantas, debe someterse a un estudio de ingeniería del suelo (Da Casa et al., 2022).

Concreto armado

Esta norma especifica los requisitos mínimos que deben cumplir el análisis, el diseño, los materiales, la construcción, el seguimiento y el control de calidad de las estructuras de hormigón armado, hormigón reforzado y concreto armado básico, según lo indicado en la Norma E.60 (2014) de RNE. Planos y descripciones técnicas del proyecto estructural deben cumplir con esta Norma para lograr este objetivo (De La Cruz y Yoctun, 2022).

Norma técnica de diseño de centros educativos urbanos, educación primaria y educación secundaria-MINEDU

Las siguientes directrices, juicios y compendios correctores se incluyen con el fin de asistir a planificadores y arquitectos en la planificación y diseño de áreas educativas, así como en la organización funcional de dichos espacios. Normas que se imponen incluyen, por ejemplo, principios de programación arquitectónica, espacios educacionales, diseño y confort (Godiño, 2020).

Guía de diseño de espacios educativos, acondicionamiento local escolar enfocado al nuevo modelo educativo básico regular-MINEDU

Este documento proporciona orientación sobre cómo diseñar instalaciones educativas para asegurar que estén bien equipadas y aclimatadas, con el objetivo de satisfacer las necesidades de los estudiantes de enseñanza elemental y secundaria obligatoria y apoyar la mejora de la calidad educativa. Según Godiño (2020), establece los requisitos para el óptimo funcionamiento de ambientes especializados en los espacios de Educación Básica Regular.

Costos y presupuesto en edificación

Basado en GENERO DELGADO CONTRERAS, Vol. 1, EDICIVIL, agosto 2011, Perú: Se tomaron en cuenta todos los capítulos del libro. Expone de manera clara y precisa los pasos necesarios para elaborar el presupuesto de un proyecto de construcción y determinar cuánta materia prima se requerirá para completar una etapa determinada del proyecto, incluyendo el cálculo de los metros cuadrados de material y una explicación de por qué se llegó a este número (Godiño, 2020).

Levantamiento estratégico

Un proceso integrado en el campo de la ingeniería civil, una evaluación estratégica para la adecuación, mejora y sustitución de IE aborda la evaluación y renovación de edificios y espacios destinados a la educación. Este proceso se centra en garantizar que las estructuras no solo sean seguras y estén en conformidad con las normativas actuales, sino que también promuevan un ambiente óptimo para el aprendizaje. Desde una perspectiva de ingeniería civil, este tipo de levantamiento implica una serie de estudios detallados y planificaciones que buscan optimizar los recursos y garantizar la sostenibilidad y funcionalidad a largo plazo de las instalaciones educativas.

El primer paso en un levantamiento estratégico es la evaluación de las condiciones actuales de la infraestructura. Esto incluye inspecciones físicas detalladas de los edificios, análisis estructurales, y evaluaciones de los sistemas mecánicos, eléctricos y de plomería. Los ingenieros civiles y otros profesionales técnicos identifican problemas como daños estructurales, deficiencias en instalaciones y obsolescencia de materiales y tecnologías. Esta fase es crítica para determinar las necesidades de adecuación y mejoramiento, y priorizar las

intervenciones precisas que permitan asegurar la seguridad y funcionalidad de los espacios educativos.

Posteriormente, se desarrolla la planificación estratégica, donde se definen los objetivos y se establecen las metas de mejora. En esta etapa, se consideran factores como la capacidad de acomodo de estudiantes, la flexibilidad de los espacios para adaptarse a diferentes modalidades de enseñanza, y la incorporación de tecnologías avanzadas. Los ingenieros civiles colaboran con arquitectos y planificadores para diseñar soluciones que no solo resuelvan los problemas identificados, sino que también mejoren la calidad del ambiente educativo. Esto puede incluir la reconfiguración de espacios, la expansión de instalaciones, o la construcción de nuevos edificios.

La fase de implementación del levantamiento estratégico involucra la gestión y ejecución de los proyectos de construcción. Durante esta fase, los ingenieros civiles supervisan las obras para certificar que se efectúen los estándares de calidad, los códigos de construcción y las regulaciones ambientales. También gestionan los desafíos logísticos, como el mantenimiento de operaciones escolares durante las renovaciones, y aseguran que todos los aspectos del proyecto se realicen dentro del presupuesto y los plazos establecidos.

Finalmente, la evaluación post-implementación es fundamental para asegurar que los objetivos del levantamiento estratégico se hayan alcanzado efectivamente. Esto incluye la realización de pruebas de rendimiento, la evaluación de la satisfacción de los usuarios y la verificación de la mejora en la eficiencia operativa y energética. Los resultados obtenidos pueden ofrecer lecciones valiosas para futuros proyectos y ayudar a establecer mejores prácticas en la adecuación y mejoramiento de infraestructuras educativas. Este ciclo continuo de evaluación y mejora es esencial para adaptarse a las cambiantes necesidades educativas y tecnológicas.

Levantamiento convencional

Un levantamiento convencional para la adecuación, mejoramiento y sustitución de la IE desde la perspectiva de la ingeniería civil se refiere al conjunto de métodos tradicionales utilizados para evaluar y planificar la rehabilitación o reemplazo de instalaciones educativas existentes. Este proceso es esencial para asegurar que las estructuras sean seguras, funcionales y adecuadas para proporcionar un entorno educativo de calidad. Involucra técnicas estandarizadas de evaluación, que incluyen inspecciones visuales, relevamientos topográficos y análisis estructurales básicos, con el objetivo de identificar las necesidades de intervención en las instalaciones educativas.

El levantamiento convencional comienza con una inspección física exhaustiva de los edificios existentes. Los ingenieros civiles y otros expertos técnicos llevan a cabo revisiones detalladas de las condiciones estructurales de los edificios, revisando aspectos como la integridad de la estructura, el estado de las instalaciones eléctricas y de plomería, y la eficacia de los sistemas de ventilación y calefacción. Esta evaluación inicial es crucial para identificar deficiencias que puedan comprometer la seguridad o la funcionalidad de las áreas consignadas a la educación.

Después de esta primera evaluación, se realiza un análisis para determinar las intervenciones necesarias. Este análisis incluye la priorización de las reparaciones o mejoras, la estimación de costos y la planificación de las fases de construcción. La planificación estratégica también considera la minimización de la interrupción de las actividades educativas durante las obras. Se desarrollan planes que detallan desde la reparación de estructuras dañadas hasta la sustitución completa de edificaciones que no cumplen con los estándares modernos de seguridad y accesibilidad.

En la fase de implementación, los métodos convencionales de construcción toman protagonismo. Las técnicas de construcción estándar se aplican para ejecutar las obras de adecuación y mejora, asegurando que todos los trabajos se realicen de acuerdo con los códigos de construcción vigentes y las mejores prácticas de la industria. Durante esta etapa, se pone especial atención en la gestión de proyectos para asegurar que las obras se completen a tiempo, dentro del presupuesto y con la calidad esperada.

Finalmente, una vez concluidas las obras, se lleva a cabo una fase de evaluación post-obra. En esta etapa, se verifica que las mejoras y sustituciones realizadas cumplan con los objetivos planteados inicialmente y se evalúa su impacto en el entorno educativo. Se realizan inspecciones de seguridad, evaluaciones de funcionalidad y, en algunos casos, se solicita la retroalimentación de los usuarios finales —estudiantes, profesores y personal— para asegurar que las mejoras han sido efectivas y beneficiosas. Este ciclo de levantamiento, evaluación y mejora es un proceso continuo que ayuda a mantener las infraestructuras educativas en condiciones óptimas para el aprendizaje.

Comparación entre un levantamiento estratégico y un levantamiento convencional

Comparar un "levantamiento estratégico" y un "levantamiento convencional" para la adecuación, mejoramiento y sustitución de la IE desde una perspectiva de ingeniería civil revela tanto diferencias claras como semejanzas importantes. A continuación, se detallan estos aspectos:

Semejanzas

1. **Objetivo Común:** Ambos enfoques tienen como objetivo principal garantizar que las instalaciones educativas sean seguras, funcionales y adecuadas para proporcionar un entorno propicio para el aprendizaje.

2. **Evaluación de Infraestructura:** En ambos casos, el proceso comienza con una evaluación de las condiciones existentes de la infraestructura educativa, identificando áreas que necesitan reparación, mejoramiento o sustitución.
3. **Involucramiento de Expertos:** Tanto los levantamientos estratégicos como los convencionales requieren la intervención de ingenieros civiles, arquitectos y otros profesionales técnicos para realizar evaluaciones y llevar a cabo los proyectos.

Diferencias

1. Enfoque y Metodología:

- **Levantamiento Estratégico:** Se caracteriza por un enfoque más holístico e integrador que busca no solo abordar las deficiencias estructurales, sino también mejorar la funcionalidad y sostenibilidad de las instalaciones a largo plazo. Este enfoque puede incluir la adopción de nuevas tecnologías y métodos de construcción avanzados, así como un fuerte énfasis en la eficiencia energética y la adaptabilidad de los espacios educativos a nuevas pedagogías.
- **Levantamiento Convencional:** Se centra en técnicas tradicionales y estandarizadas de ingeniería y construcción. Su enfoque es más reactivo, centrado principalmente en la reparación y sustitución basada en los estándares actuales, sin una planificación a largo plazo o incorporación significativa de tecnologías innovadoras.

2. Planificación y Diseño:

- **Levantamiento Estratégico:** Involucra una planificación detallada que considera el futuro crecimiento y las cambiantes necesidades educativas. Este

enfoque puede incluir la reconfiguración de espacios existentes para aumentar su multifuncionalidad y adaptabilidad.

- **Levantamiento Convencional:** La planificación se enfoca en abordar las necesidades inmediatas sin necesariamente considerar cambios futuros en la pedagogía o el crecimiento de la población estudiantil. El diseño tiende a seguir modelos más tradicionales y menos flexibles.

3. Impacto y Alcance:

- **Levantamiento Estratégico:** Busca un impacto transformador en el ambiente educativo, potenciando la interacción y el aprendizaje mediante infraestructuras que se anticipan a las necesidades futuras.
- **Levantamiento Convencional:** Tiene un alcance más limitado, centrado en mantener la funcionalidad y seguridad sin alterar significativamente el carácter o la capacidad de los espacios educativos.

En resumen, aunque ambos enfoques buscan mejorar la infraestructura educativa, el levantamiento estratégico se orienta hacia una visión más integradora y de futuro, mientras que el levantamiento convencional se centra en la eficacia y la respuesta inmediata a problemas estructurales y de cumplimiento normativo.

III. MÉTODO

3.1. Tipo de investigación

La investigación se llevó a cabo mediante un enfoque cuantitativo, siguiendo un paradigma positivista, utilizando características y parámetros numéricos para responder a los objetivos definidos. Este enfoque facilitó el establecimiento de rangos de seguridad del suelo mediante pruebas de laboratorio cuantificables, que fueron comparadas con normativas nacionales e internacionales en el sector de la edificación civil (Sánchez, 2019).

Se utilizó un diseño descriptivo aplicado, según Díaz et al. (2021), que se basa en la recolección de datos necesarios para definir parámetros de comportamiento de determinados fenómenos o rasgos dentro de un ámbito de estudio específico. Este proceso de recolección de datos facilita la comprensión y análisis constructivo necesarios para mejorar la institución educativa en estudio, abarcando desde el análisis mecánico del suelo hasta los aspectos de arquitectura, infraestructura, elementos sanitarios e instalaciones eléctricas.

Además, el enfoque aplicado de la investigación promueve el uso de herramientas necesarias para alcanzar los objetivos propuestos, impactando directa o indirectamente en el contexto o área específica bajo indagación.

3.2. Ámbito temporal y espacial

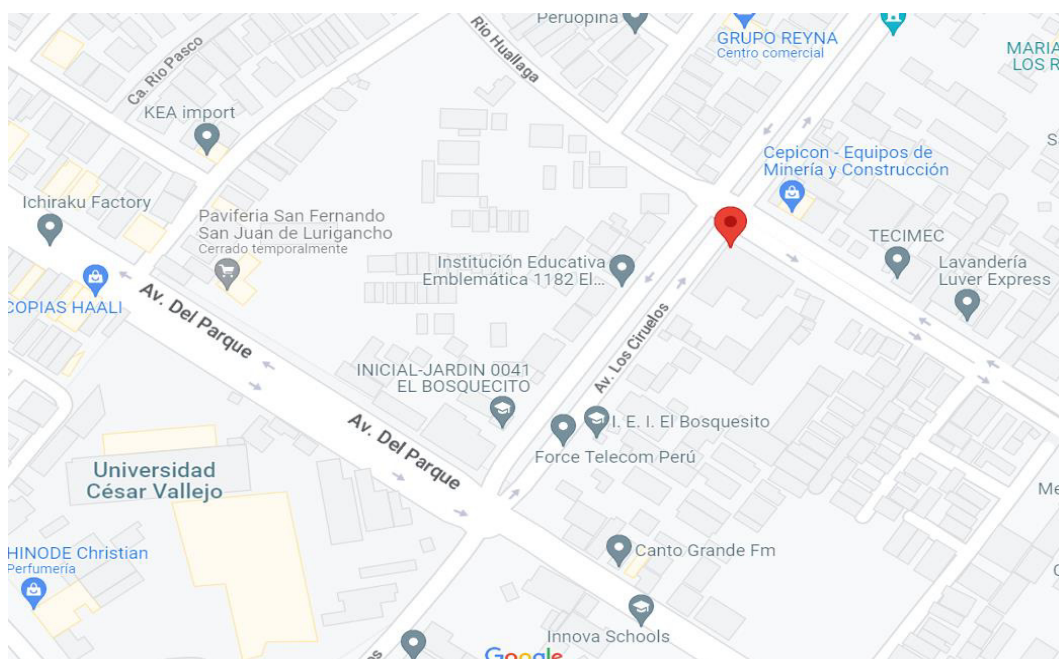
Desde una perspectiva temporal, la investigación se realizó durante un período significativo, realizar el análisis mecánico del suelo y la evaluación estructural de la institución estudiada mediante un enfoque transversal. Este enfoque permitirá evaluar el estado actual de la calidad de la zona y analizar los parámetros necesarios del suelo para establecer los cimientos requeridos para la mejora de la infraestructura. La segunda fase consistió en la realización del proyecto, incluyendo estudios cuantitativos y de laboratorio de las muestras recopiladas, así

como simulaciones estructurales asistidas por computadora. Además, mediante cartas dirigidas a las autoridades directivas del proyecto, se presentaron los planos y la planificación del plan durante el propio año de análisis.

Desde una perspectiva espacial, el proyecto se llevará a cabo en la Av. Los Ciruelos 898, distrito de SJL, Lima. Esta área tiene una población distrital de 1,091,303 habitantes según datos de 2021 y una superficie de terreno a estudiar de 23,995.30 m².

Figura 1.

Ubicación geográfica de la Institución objeto de estudio.



Nota: Google Maps, se reservan todos los derechos al 2023.

3.3. Variables

Variable independiente:

Se presenta a continuación la variable independiente general del estudio.

Y: Servicios educativos

Dimensiones:

- 1) Infraestructura
- 2) Calidad
- 3) Apoyo

Variable dependiente:

Diseño de la infraestructura

Dimensiones:

- 1) Topografía
- 2) Análisis mecánico de suelos
- 3) Estructura
- 4) Arquitectura
- 5) Instalaciones sanitarias
- 6) Instalaciones eléctricas
- 7) Memoria descriptiva

3.4. Población y muestra

La población del actual proyecto de investigación estaba formada por los entornos que se consideraron en la I.E. El Bosque, SJL. Por su parte, por medio de un muestreo censal poblacional, la muestra conciliada para el siguiente estudio será igual a la población, es decir, los ambientes con que cuenta la I.E. El Bosque.

3.5. Instrumentos

Para el establecimiento del levantamiento estratégico para la obra en cuestión se tomó en consideración la premisa de la normativa referencial correspondiente para alcanzar los

objetivos principales del estudio. En este sentido, se presenta la siguiente tabla con los principales instrumentos de estudio.

Tabla 2.

Instrumentos normativos para el abordaje de investigación

Ítem	Norma, decreto, ley	Número	Ejercicio
1	Reglamento nacional de edificaciones	A.010	Análisis de arquitectura de la edificación
2	Reglamento nacional de edificaciones	A.040	Aforo de la edificación
3	Reglamento nacional de edificaciones	A.0120	Acceso para discapacitados de la edificación
4	Reglamento nacional de edificaciones	A.0130	Requisitos de seguridad y protección de siniestros en edificaciones
5	Norma INDECOPI	NTP-833.034-2	Extintores portátiles
6	Norma INDECOPI	NTP 399.010-1	Señales de seguridad

7	Ley	Tomo V	Código Nacional de Electricidad (utilización)
8	Norma	NFPA 20	Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection
9	Ley	NFPA-101-Life safety code	Código de protección de vidas humanas
10	Reglamento	42-F	Seguridad industrial

Fuente: elaboración propia.

3.6. Procedimientos

Esta investigación utiliza una metodología totalmente aplicada que se centra en la observación directa y la recogida de datos sobre el terreno. Se recogieron datos específicos para realizar un levantamiento estratégico destinado a la adecuación, mejoramiento y sustitución de la infraestructura educativa de la I.E. 1182 El Bosque, en SJL. Se utilizó un enfoque inductivo para la recopilación de información, permitiendo deducir, mediante el razonamiento lógico, diversas conclusiones y formulaciones orientadas a los objetivos del proyecto. A continuación, se muestra el diagrama de flujo de la metodología que se seguirá en el presente proyecto.

Identificación de Necesidades y Justificación del Proyecto

Inicialmente, se abordará la identificación de problemas y la determinación de las necesidades principales de la institución educativa objeto de estudio, enfocándose especialmente en justificar y resaltar la importancia del proyecto para fomentar la calidad educativa.

Recolección de Datos y Reconocimiento del Sitio

Seguidamente, se procederá a compilar los antecedentes bibliográficos pertinentes para el análisis. Paralelamente, se llevará a cabo un reconocimiento detallado del sitio de estudio para asegurar una comprensión integral del contexto.

Descripción del Proceso Constructivo

La tercera etapa involucrará la descripción detallada del proceso constructivo para la adecuación, mejora y sustitución de infraestructura. Se identificarán los encargados del proyecto y se evaluará el impacto ambiental asociado.

Análisis Topográfico y Mecánico del Suelo

Además, se realizará un análisis topográfico de la institución educativa, junto con un análisis mecánico de suelos conforme a los estándares de la NTP E.050 sobre superficies y cimentaciones.

División y Especificación Técnica del Proyecto

En la quinta fase, el proyecto se segmentará para cumplir con las especificaciones técnicas necesarias para su ejecución. Esto incluye consultas, comparación de materiales o equipos, inspección de materiales y mano de obra, modificaciones solicitadas por el contratista, cambios autorizados por el Ministerio de Educación, y la entrega del terreno para la obra, entre otros aspectos críticos.

Documentación Técnica y Protocolos de Ejecución

En cuanto a especificaciones técnicas y presupuestos, los planos serán la referencia principal.

Metrados y presupuestos serán supervisados por las especificaciones técnicas.

Si se incluye en los planos o en las especificaciones técnicas, el contratista no queda eximido de la responsabilidad de ejecutar las mediciones, ya que sólo son una referencia.

Consultas y Supervisión

Todas las consultas sobre la realización de la obra se realizarán a través del cuaderno de obra y serán respondidas por la supervisión en los términos y plazos establecidos.

Inspección y Aprobación de Materiales

Todo material y mano de obra utilizados estarán sujetos a inspección. Si algún trabajo o material no cumple las especificaciones, se rechazará y el contratista tendrá que arreglarlo o sustituirlo sin gastos adicionales para el Ministerio de Educación.

Seguridad y Medidas Regulatorias

El contratista cumplirá toda la normativa vigente y tomará todas las precauciones de seguridad que sean oportunas para proteger a sus empleados, a terceros y la obra.

Planificación y Diseño Preliminar

Se realizarán cálculos preliminares para la mecánica de suelos y el diseño infraestructural, arquitectónico, sanitario y eléctrico, culminando con la evaluación del impacto ambiental y las recomendaciones pertinentes.

3.7. Análisis de datos

Para analizar los datos, se tuvieron en cuenta todos los aspectos teóricos relacionados con el diseño y la construcción de infraestructuras. En este sentido, se consideraron las siguientes expresiones matemáticas para el análisis preliminar de los cálculos relacionados con el diseño, teniendo en cuenta la relación y parametrización con la norma de construcción citada.

3.8. Consideraciones éticas

Se emplearán herramientas estandarizadas de acuerdo con la Norma Técnica para proteger a los participantes cualquier dato personal que no se refiere a ellos. La normativa vigente guiará la aplicación de estas herramientas. Además, cualquier levantamiento geotécnico se llevará a cabo solo después de recibir la aprobación de las autoridades pertinentes respecto al alcance del estudio y el uso de los datos recogidos. Antes de comenzar, se presentará a los participantes una carta de consentimiento, asegurando su derecho a permanecer o retirarse del estudio a su discreción.

IV. RESULTADOS

El "Levantamiento Estratégico para la Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa" en la I.E. 1182 El Bosque, San Juan de Lurigancho, representa un esfuerzo significativo hacia la revitalización y modernización del entorno educativo en esta región. Este proyecto ha sido meticulosamente planeado y ejecutado con el objetivo de transformar la infraestructura existente, asegurando que esté en sintonía con las necesidades educativas actuales y futuras. Los resultados de este levantamiento estratégico reflejan un compromiso profundo con la mejora de la calidad educativa, la seguridad de los estudiantes y el personal, y la incorporación de prácticas sostenibles en el diseño y construcción de espacios educativos. Esta iniciativa es un testimonio del enfoque proactivo y centrado en la comunidad para fomentar un ambiente de aprendizaje que es seguro, inclusivo y propicio para el desarrollo intelectual y social de los estudiantes. Los resultados obtenidos delinean no solo las mejoras físicas realizadas, sino también el impacto positivo que estas transformaciones tienen en la experiencia educativa general en la I.E. 1182 El Bosque.

4.1. Determinación de las necesidades principales de la I.E 1182 El Bosque, SJL para la promoción de la calidad educativa.

Para determinar las necesidades principales de la I.E. 1182 El Bosque, en SJL, con el objetivo de promover la calidad educativa por medio de su infraestructura civil, se deben considerar varios aspectos clave:

Seguridad y Conformidad Estructural: Evaluar la integridad estructural de los edificios existentes para certificar la seguridad de alumnos y personal. Esto incluye la revisión de la resistencia sísmica, condiciones de los materiales de construcción, y la adecuación a normativas vigentes de seguridad

Espacios de Aprendizaje Modernos y Funcionales: Modernizar las aulas y espacios de aprendizaje para que sean flexibles, bien iluminados, ventilados y equipados con tecnología adecuada. Esto promueve un ambiente de aprendizaje más efectivo y adaptativo a diferentes métodos de enseñanza.

Accesibilidad: Asegurar que la infraestructura sea accesible para todos los estudiantes, incluyendo aquellos con discapacidades. Esto implica rampas, baños adaptados, señalética adecuada, y otras modificaciones necesarias para garantizar la accesibilidad.

Áreas de Recreación y Deportes: Mejorar o construir nuevas instalaciones deportivas y áreas recreativas. Estos espacios son esenciales para el desarrollo físico y el bienestar emocional de los estudiantes, además de fomentar el trabajo en equipo y la recreación saludable.

Servicios Básicos y Saneamiento: Mejorar los sistemas de agua, saneamiento e higiene para asegurar un ambiente saludable. Adecuados baños, componentes de un sistema eficiente de manejo de residuos y fuentes de agua potable

Eficiencia Energética y Sostenibilidad: Implementar soluciones de eficiencia energética como iluminación LED, sistemas de aprovechamiento de agua de lluvia, y posiblemente energía solar. Estas medidas no solo reducen costos operativos, sino que también inculcan prácticas sostenibles entre los estudiantes.

Conectividad y Tecnología: Asegurar una infraestructura tecnológica robusta que incluya acceso a Internet de alta velocidad, equipos informáticos y recursos digitales para apoyar el aprendizaje en el siglo XXI.

La implementación de estas mejoras en la I.E. 1182 El Bosque ayudará a crear un entorno educativo más seguro, inclusivo, sostenible y propicio para el aprendizaje, lo que a su vez contribuirá significativamente a la promoción de la calidad educativa.

Con base a lo descrito anteriormente, la gestión de la calidad toma una relevancia significativa dentro de este estudio, ya que cada etapa de desarrollo del proyecto debe consolidar los procedimientos necesarios para el cumplimiento de los requerimientos de los usuarios y personal concesionario, en tal sentido, esto se traduce en calidad, y la calidad se traduce en grandes hitos relevantes dentro de este contexto, es por ello que se presenta la siguiente tabla de priorización en frecuencias en cuanto a las necesidades principales del entorno de estudio para la promoción de la calidad educativa.

Tabla 3.

Análisis de la importancia de las necesidades del entorno

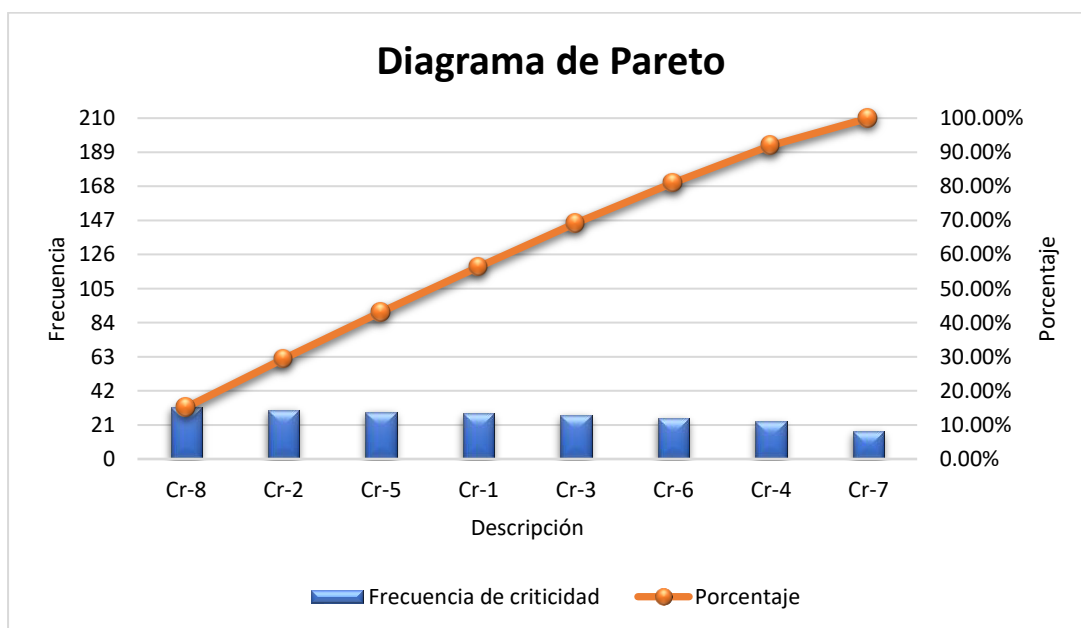
Importancia	Descripción	Frecuencia de priorización	%
Cr-8	Conformidad estructural	32	15.17%
Cr-2	Accesibilidad de áreas comunes	30	14.22%
Cr-5	Áreas de recreación y deporte	29	13.74%
Cr-1	Servicio básico y saneamiento	28	13.27%
Cr-3	Arquitectura	27	12.80%
Cr-6	Sostenibilidad	25	11.85%
Cr-4	Conectividad y tecnología	23	10.90%
Cr-7	Eficiencia energética	17	8.06%
	TOTAL	211	100.00%

Fuente: elaboración propia del autor, 2022.

Se divisa en la tabla anterior que el mayor porcentaje se obtiene con la importancia de conformidad legal y estructural del proyecto obteniendo un 15.17% lo que ha indicado que por medio de la evidencia de campo y memoria fotográfica se ha visto un menoscabo contundente en la fase de estructuras metálicas del edificio de uso mixto. En tal virtud, la importancia de la calidad dentro del proyecto en cuestión se evidencia en el siguiente diagrama, bajo el detalle de frecuencias de criticidad o importancia de priorización del estudio de la calidad para la resolución del problema de la obra en cuestión.

Figura 2.

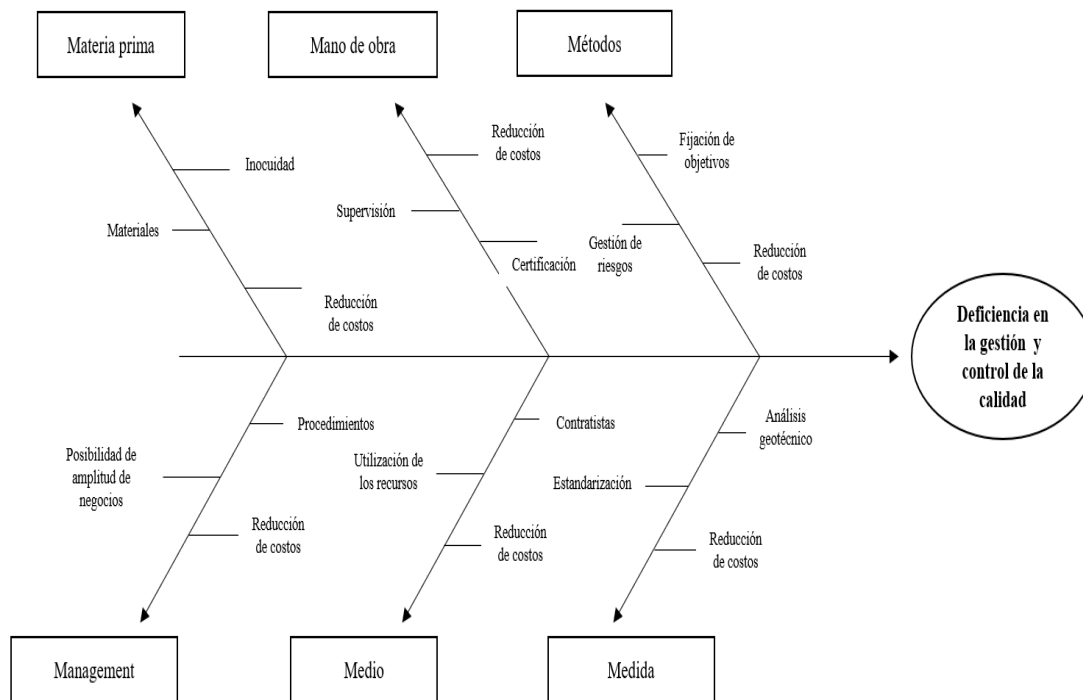
Diagrama de Pareto de la importancia de las necesidades del entorno de estudio



Nota: elaboración propia.

Figura 3.

Causas raíces de la deficiencia en la gestión y control de la calidad (Diagrama de Ishikawa)



Nota: elaboración propia.

A partir de los datos presentados en la Tabla 1, aplicamos la Ley de Pareto de la división 80/20 que garantiza que el 20% de las causas son responsables del 80% de las consecuencias; para priorizar la importancia de la calidad dentro de la obra subyacente, hay que esclarecer el 80% de la problemática de la deficiencia en materia de calidad en la estructura en cuestión de la obra (véase figura 1). Esta herramienta permite determinar que el 80% de la problemática es ocasionadas por las cinco primeras bases elementales de la calidad. En tal sentido, se presentan los renglones más importantes a tratar en materia de calidad dentro de la obra establecida.

Se evidencian las principales dimensiones a tratar dentro de la calidad de la obra en cuestión. En tal virtud dentro de los problemas evidenciados, estos son causa de una falta conformidad

estructural, accesibilidad a las áreas comunes, áreas de recreación y deportes, servicios básicos y saneamiento, arquitectura, sostenibilidad, conectividad y tecnología; y, por último, la eficiencia energética.

Con base a las necesidades establecidas en el inciso, se presenta las siguientes generalidades de la obra para el cumplimiento y satisfacción de dichas necesidades.

Para garantizar la implementación adecuada de las disposiciones del proyecto educativo, se establecen las siguientes normativas:

Identificación de la problemática y necesidades: La primera fase implica una evaluación detallada de las necesidades y desafíos específicos de la institución educativa, justificando así la relevancia del proyecto para mejorar la calidad educativa.

Recolección de antecedentes y reconocimiento del sitio: Seguidamente, se recopilarán referencias bibliográficas pertinentes y se realizará un reconocimiento exhaustivo del lugar de intervención para asegurar un análisis integral.

Descripción del proceso constructivo: La tercera fase aborda la planificación y ejecución de las mejoras y sustituciones en la infraestructura, incluyendo la identificación de responsables y evaluación del impacto ambiental asociado.

Análisis topográfico y mecánico del suelo: Se realizará un análisis detallado conforme a la Norma Técnica Peruana E.050, abarcando aspectos tanto topográficos como mecánicos del suelo en la institución.

Especificaciones técnicas y división del proyecto: Esta fase delimita y especifica técnicamente cada segmento del proyecto, asegurando que todas las actividades se alineen con las normas

técnicas y los requerimientos de edificación. Se incluyen consultas, inspecciones de materiales y trabajadores, y ajustes autorizados necesarios para la correcta ejecución del proyecto.

Cada etapa del proyecto requiere la aprobación de la Supervisión, quien tiene la autoridad final sobre la calidad de los materiales y los métodos de construcción empleados. Además, el contratista está obligado a seguir estrictamente las especificaciones de los planos, las técnicas constructivas y los estándares de seguridad, manteniendo siempre un ambiente ordenado y profesional.

Arquitectura

La construcción de paredes, suelos y parapetos con mampostería de ladrillo de arcilla, según los planos, está incluida en los trabajos de enlucido. Para el cerco perimétrico, se empleará únicamente ladrillo King Kong de 18 huecos, que no cumple con funciones estructurales y será posteriormente tarrajado y pintado.

Unidad de Albañilería

Ladrillos de arcilla formarán parte de la unidad de albañilería. Los ladrillos podrán ser sólidos (macizos) o desmenuzables/perforados según se especifique en los planos. Los macizos tendrán una sección paralela a la superficie del lecho y una superficie neta igual o superior al 75% de la superficie rugosa de dicha sección. Por otro lado, los ladrillos huecos o perforados tienen una sección paralela a la superficie de asiento con un área neta inferior al 75% del área bruta de esa sección. Las especificaciones detalladas correspondientes a cada clase de unidad de albañilería se muestran en los planos adjuntos y en la siguiente figura, donde se señalan los requisitos correspondientes a cada clase de ladrillo.

A continuación, se exponen las condiciones generales de las unidades:

Tabla 4.*Condiciones generales para las unidades*

Prototipo	(%)	ALABEO (mm)	Resistencia a la compresión (Kg/cm²)
I	±6	8	60
II	±5	7	70
III	±4	6	95
IV	±3	4	130
V	±2	2	180
VI	±2	0	230

La superficie o interior de las unidades de albañilería deben ser libre de materiales extraños como guijarros, conchas o nódulos de caliza.

Deben ser piezas completas y sin defectos visibles, con una cocción semejante, concluido y espacios precisos, presentando un color homogéneo y sin vitrificaciones. Al ser golpeadas con un martillo u objeto similar, deben emitir un sonido metálico.

No deben tener resquebrajaduras, fracturas, hendiduras o grietas, ni otros defectos que puedan afectar su durabilidad y/o resistencia.

No deben presentar manchas o vetas blanquecinas debidas a salitre u otras sustancias.

Las unidades de albañilería no deben ser excesivamente porosas ni mostrar manchas o vetas

blanquecinas de origen salitroso.

Las unidades de albañilería de concreto deben tener al menos 28 días de edad antes de ser utilizadas.

Características de la Unidad de Albañilería

Distancias: 0.24 x 0.13 x 0.09 m en promedio.

Resistencia: Mínima a la compresión de 130 kg/cm² (fb).

Sección: Sólida o maciza, con excavaciones no superiores al 30%.

Superficie: Homogénea, de grano parejo, con superficie de asiento rugosa y áspera.

Coloración: Rojizo amarillento uniforme e inalterable para el ladrillo de arcilla.

De acuerdo con el mencionado en los planos la resistencia a la compresión de la albañilería será de 65 kg/cm². Dividiendo de la carga de rotura entre el área neta para unidades huecas y entre el área bruta para unidades sólidas, se determina la resistencia a la compresión de la unidad de albañilería (fb).

El tipo IV de la Norma Peruana de Albañilería (E-070) deben ser cumplido por las unidades de albañilería. Se debe saber la calidad de las unidades adquiridas según las pautas de ensayo y muestreo de las Normas ITINTEC relevantes. Es esencial que el Ingeniero Supervisor apruebe cada tipo de ladrillo antes de colocarlo en la obra.

Cemento

Salvo que se especifique lo contrario en los planos, se utilizará cemento Portland Tipo I o IP.

Cal

La cal será hidratada, ya sea normalizado según la norma ITINTEC. No más de 12% debe ser conservado en la malla N° 200 en cualquier caso.

Arena.

La arena tendrá una limpieza natural y un granulado y resistencia que suelen ser fuertes y duros.

Estará libre de cantidades nocivas de polvo, tierra, partículas blandas o afiladas, arena, sal, ácidos, materia orgánica, arcilla u otras sustancias nocivas. Su granulometría deberá respetar los límites que se indican a continuación:

Tabla 5.

Condiciones generales para la arena

Malla ASTM N.	% que pasa
4	100
8	95-100
100	Máximo 25-mínimo 5
200	Máximo 10

En adición, su módulo de fineza debe ser entre 1.6 y 2.5.

Agua

El agua que se utilice para preparar el mortero y/o el hormigón líquido debe ser fresca, limpia y potable. Sólo se permitirá el uso de agua no potable si ensayos previos demuestran que los bloques de mortero u hormigón líquido elaborados con ella alcanzan enterezas iguales o superiores al 90% de las resistencias de bloques equivalentes realizados con agua potabilizada.

Mortero

El mortero será una mezcla de 1 parte de cemento, 1 parte de agua y la cantidad de piedra indicada en los planos, junto con la mayor cantidad de agua que puede añadirse sin que los componentes se separen. La relación de volumen de los ingredientes es de 1 parte de cemento por 1 parte de agua. Para la preparación del mortero se utilizarán los materiales siguientes:

aglomerantes y áridos, a los que se añadirá la cantidad de agua necesaria para obtener una mezcla manejable.

El cemento Portland y la cal hidratada actuarán como aglomerantes.

Las características siguientes se aplicarán en el agregado, que será arena natural y libre de materia orgánica:

Granulometría

Tabla 6.

Condiciones generales para el análisis de granulometría

Malla ASTM N.	% que pasa
4	100
8	95-100
100	25 (Máx)
200	10 (Máx)

El tamaño de las partículas debe estar entre 1,6 y 2,5.

Para los muros, la relación cemento-cal-arena será de 1:1:5, salvo indicación diferente en los planos. El agua utilizada deberá potabilizarse, estar limpia y exenta de ácidos y materia orgánica.

Según el tipo de muro que se afrontará, los planos indican detalles específicos que el contratista debe cumplir con respecto a las especificaciones y dimensiones de los tratamientos y acabados.

Mano de Obra

La calidad de la mano de obra empleada en las construcciones de enlucido debe estar certificada, y deben controlarse los siguientes requisitos básicos:

Las paredes se construirán capa por capa. Desviaciones mayores de 2 cm o superiores a 1/250 del rango del país entre fronteras o confinamientos no serán permitidas.

Todas las juntas, ya sean en horizontal o en vertical, deben ajustarse correctamente y rellenarse por completo con mortero. Una vez asentada la unidad, no se permitirá el relleno de las juntas verticales.

Un mínimo de 1 cm de mortero espesor en las juntas será requerido. En cuanto a la altura de la unidad de albañilería, el doble de la tolerancia dimensional más 4 mm será el espesor máximo aceptable.

Es necesario asegurarse de que las unidades de albañilería estén secas y limpias antes del lavado, y deben recibir el siguiente tratamiento previo:

«Ninguno» para unidades de sílico-calcáreas y concreto.

Inmersión en agua antes del fraguado para unidades arcilla industriales.

Las unidades de arcilla fabricadas a mano deben sumergirse en agua durante al menos una hora antes del cuajado.

Restauración del agua que ha evaporado es esencial para mantener la trabajabilidad del mortero.

Una vez preparada la carne durante una hora, se retirará.

El mortero se preparará solo en la cantidad necesaria para una hora de uso, y los morteros premezclados no son permitidos.

Durante la jornada laboral, no se debe estar sentado a una altura superior a 1,20 metros por encima del suelo.

La integridad del muro recién asentado no debe ser comprometida.

En el tema de albañilería armada, el acero de refuerzo ubicado en los alvéolos de la albañilería debe quedar completamente lleno de cemento fluido.

Se colocarán las instalaciones de acuerdo con lo que se encuentra en la regulación. En cualquier instalación, los recorridos serán verticales y no se permitirá picar ni recortar el muro para alojarlas.

Con cuidado, se pasará una línea de nivel para verificar la horizontalidad de la junta cuando las paredes alcancen una altura de 50 cm. Puede aceptarse una pendiente de hasta 1/200, que puede comprobarse promediándola sobre el espesor de la mezcla en al menos diez cortes consecutivos.

A la demolición del muro se procederá en caso de desnivel mayor.

No se permitirá un desplome superior a 1 en 600 sin continuamente revisar la verticalidad de los muros.

Se utilizarán seis tacos de madera de 2«x 4», espaciados según el grosor de la pared, para fijar cada marco de puerta.

Los muros adyacentes se levantarán simultáneamente, utilizando andamiaje para la ensambladura.

Se emplearán ladrillos seleccionados para este acabado y las juntas no excederán 1.5 cm en muros de ladrillo limpio o cara vista.

Las columnas deben tener amarrados todos los muros de ladrillo mediante:

Vaciado de columnas entre muros apuntados (muros interiores).

Colocación de dos alambres N° 8 cada 3 hiladas, anclados en el muro y sobrecimiento 50 cm a cada lado (muros exteriores).

Tanto en el interior como en el exterior de la habitación, deje una junta de 1« x 1» entre la pared y la columna (consulte los planos de detalle).

Se colocarán tacos de madera embebidos en la parte superior del muro para asegurar la posición de las ventanas con un perfil angular.

Cuanto mayor sea el grado de vitrificación de los ladrillos, mayor será su resistencia a los agentes exteriores en muros cara vista.

Refuerzo

El refuerzo indicado en los planos será soportado por los muros. Dichos refuerzos tendrán continuidad en toda la longitud y altura de los muros, con empalmes alternos de longitud no inferior a 48 veces el diámetro de la barra armada mayor. Los planos indican cómo se ejecutarán los anclajes y detalles.

Instalaciones

Para la colocación de tuberías, cajas u otros accesorios de instalaciones sanitarias, eléctricas o de otro tipo, las paredes no se cortarán ni rasgarán en modo alguno. La colocación se hará de acuerdo con los planos: las tuberías, hasta el diámetro permitido, podrán permanecer empujadas a lo largo de la construcción de la pared siguiendo siempre recorridos verticales, y las cajas se colocarán en rebajes preestablecidos en dicha unidad de albañilería.

MURO DE LADRILLO KK TIPO IV CABEZA M: 1:1:4 E=1.5 cm

Descripción

Esta partida incluye la construcción de muros de ladrillo de arcilla tipo KK 18 Huecos Tipo IV, colocados de cabeza y ejecutados según las especificaciones previamente mencionadas.

Materiales

La resistencia a la compresión especificada del hormigón de las losas se conseguirá mezclando cemento, cal, piedra y agua en una proporción 1:1:4. La partida seguirá según las especificaciones técnicas mencionadas en el título. Además, debajo de cada uno de los dos aros, se colocará el alambre nº 08. Se introducirá en los pilares en forma de L en el último pilar y atravesará el pilar central del muro, que tiene una longitud de 0,50 m.

Forma de Ejecución

Conforme a las indicaciones del punto mortero, se dosificará el mortero para el asentado de los ladrillos en una proporción de cemento: arena = 1:4. Para que las lantejas queden bien sumergidas y no absorban agua del mortero, se remojarán o prensarán en agua en la obra antes de su colocación. Antes de la cimentación en masa, la primera capa se colocará cuidadosamente para garantizar la horizontalidad, alineación y perpendicularidad adecuadas en las esquinas de los muros, así como para proporcionar una separación consistente entre los ladrillos.

Desde la colocación de la segunda hilada, se utilizarán escantillones graduados. Para lograr una buena adherencia, se aplicará una cubierta de mortero seguida de una cubierta de cuchara en ese orden, alternando las juntas verticales. Después de colocar una capa completa, se rellenarán las juntas verticales con mortero, asegurándose de que estén totalmente llenas, ya que cualquier debilidad en esta zona podría debilitar el muro. Las juntas deben tener un espesor constante y

uniforme, ya sea entre 1 cm y 1,5 cm.

Una vez que las escaleras alcancen una altura máxima de medio muro cada día laborable, se colocarán en posición elevada. El ladrillo recién asentado debe reposar durante al menos 12 horas para que se pueda continuar elevando el muro. La deformación máxima en la zona rellena será de 1 cm, con un máximo de 0,5 cm cada 3 metros. El desplome o separación del muro no deberá superar 1 cm cada 3 metros, con un máximo total de 1,5 cm en todas las alturas.

Método de Construcción

La ejecución se llevará a cabo de acuerdo con las prescripciones técnicas que figuran en el título.

Medición

La unidad de medición de esta partida será el metro cuadrado (m²).

Descripción

Se incluye en esta licitación la construcción de muros de ladrillos de arcilla K 18 Huecos Tipo IV, colocados de soga y ejecutados de acuerdo a las especificaciones anteriormente citadas.

Materiales

La resistencia a la compresión especificada del hormigón de los planos se conseguirá mezclando cemento, cal, piedra y agua en una proporción de 1:1:4. La ejecución se llevará a cabo de acuerdo con las especificaciones técnicas y los detalles indicados en los planos.

Medición

El metro cuadrado (m²) será la unidad de medida de esta partida.

Descripción

La mampostería de piedra es esencial para la construcción de alcantarillas, pilas, muros de cabecera, muros de protección y contención, pilas y estribos de puentes, entre otras estructuras. Estas piedras se unen con mortero para mantener sus funciones. El coste de construcción, las dimensiones, el tipo y la forma de las estructuras deben ajustarse a los planos y ser determinados en la obra por el supervisor del proyecto o el delegado local.

Materiales

Piedra: Puede ser piedra triturada o material estable, pulido o sin pulir. Debe ser dura, sana y estar libre de arenilla o cualquier otro defecto que pueda debilitar su resistencia a la intemperie. La superficie no debe contener tierra, arcilla o cualquier otro elemento extraño que limite la adhesión del mortero. El peso mínimo debe ser de 139 kg/cm^3 , y las dimensiones deben oscilar entre 10 y 30 cm.

Mortero: Se formará por una parte de cemento Portland y tres partes de agregados finos, con una proporción de 175 kg/cm^2 .

Requisitos de Construcción

Las piedras deben humedecerse antes de su colocación para eliminar tierra, arcilla u otros materiales extraños. Las piedras limpias se colocarán cuidadosamente para formar hiladas regulares, con separaciones entre 1.5 cm y 3 cm. Las piedras más grandes se colocarán en la base y en las esquinas de las estructuras. Las piedras sedimentarias deben colocarse de forma que los planos de estratificación permanezcan perpendiculares a la dirección de los esfuerzos. Cada piedra debe estar completamente cubierta de mortero, salvo en las superficies visibles. Las piedras no deben golpearse ni alterarse después de ser colocadas. Se utilizará el equipo adecuado para manejar piedras grandes. Cuando una piedra se rompe tras fracturarse el mortero, se deberá retirar y recolocar con mortero nuevo.

ELABORACION Y APLICACIÓN DEL MORTERO

Preparación del Mortero

El mortero debe prepararse con agua limpia y libre de sales que puedan dañar el cemento, siguiendo las proporciones y usando los materiales especificados en los planos. El agua utilizada debe ser suficiente para obtener un mortero con una consistencia que permita su fácil manipulación y extensión sobre las distintas superficies de las juntas. Si no se utiliza una mezcladora para hacer el mortero, los ingredientes secos (cemento y áridos finos) se mezclarán en un recipiente estanco hasta conseguir un color uniforme; entonces se añadirá agua para obtener la consistencia deseada. Mortero debe ser preparado para su uso en tiempo real en cantidades adecuadas, con un máximo de 30 minutos para emplearlo. No se permite el retemple del mortero bajo ninguna circunstancia.

Colocación del Mortero y Mampostería

Para evitar cualquier espacio vacío en las estructuras de mampostería de piedra, cualquier espacio entre las piedras que sea mayor que las dimensiones indicadas anteriormente debe rellenarse con fragmentos de piedra o mortero. Del momento que la mampostería se coloca, es necesario limpiar todas las superficies visibles de las piedras de manchas de mortero y mantenerse limpias para que la obra esté completada.

Cuidado Posterior a la Colocación

La mampostería debe mantenerse húmeda durante 3 días después de haber sido terminada. No se debe aplicar ninguna carga externa sobre o contra la mampostería de piedra terminada durante al menos 14 días después de completar el trabajo. Las superficies y uniones de las piedras en las estructuras de mampostería de piedra no deben ser repelladas, a menos que los

planos indiquen lo contrario.

MEDICIÓN

El método de medición será en metros cuadrados (m²) de madera contrachapada obtenida de acuerdo a lo mostrado en los planos y aprobado por el Supervisor.

MURO DRYWALL A=10cm CON PLANCHAS DE FIBROCEMENTO e=10mm

DESCRIPCIÓN

El Sistema Constructivo Seco está formado por perfiles de acero galvanizado (rieles y ángulos) recubiertos de láminas de fibrocemento. Estas láminas cumplen la finalidad estructural de soportar las cargas gravitatorias y horizontales (sismos y vientos) y, como función arquitectónica, se utilizarán como barrera, según los planos.

La estructura se compone de vigas de 90x32x0,9 mm, que se fijan a la viga (piso) según el plan arquitectónico. Estas vigas también sirven como balsas rígidas inferior y superior que definen la verticalidad del muro. Fijados al carril o eje se encuentran los apoyos de 89x38x0,9 mm, que se colocan cada 0,62 m en orientación vertical.

Escaleras de fibrocemento de 10 mm de espesor se ajustan a esta estructura. Todas las cabezas irán embutidas y masilladas, lo cual implica avellanar la plancha de fibrocemento previamente.

Perfiles

Según se describe en los planos del Proyecto, los perfiles serán fabricados de acero galvanizado ASTM A446-Grado 33 con una resistencia $f_y = 2320 \text{ kg/cm}^2$ y un espesor de 0.9 mm.

Parante

Las secciones se unirán mediante tornillos corrugados con una resistencia a la tracción de 700

Kg/cm² según los detalles especificados en los planos, y los perfiles serán de acero galvanizado. Indica incisiones en el corazón para alojar tuberías en caso necesario.

Las alas son moldeadas para admitir la fijación de los tornillos autoroscante.

Su longitud es estándar de 2.44 m. y 3.00 m.

Riel

Perfil de acero galvanizado compuesta por dos pestañas de igual longitud de 32 mm y por un alma de longitud variable: 39 mm, 65 mm o 90mm. Su longitud es estándar de 2.44m. O 3.00m.

Placas de Fibrocemento

Los ingredientes consisten en cemento Portland reforzado con fibra de celulosa mineralizada, sal, aditivos y agua. Se fabrican mediante un sistema de curado en autoclave (alta presión), que acelera el procedimiento de curado.

Las dimensiones de las planchas forman toda la estructura a partir de un módulo de 1,22x2,44 que se repite y divide según su tamaño y función. Deben ser elaboradas con materiales inertes, que garanticen la Inmunidad a Hongos, plagas y roedores

Ejecución

Se debe supervisar que la mano de obra utilizada en estos tipos de construcciones sea calificada y cumpla con las siguientes exigencias básicas:

Las planchas de los muros deben ser colocadas por personal especializado en este tipo de construcciones.

Las masillas deben llenar todas las juntas horizontales y verticales.

El grosor de las juntas no debe exceder lo estipulado en los planos.

Las unidades de medida o coordenadas no deben variar.

En el caso de unidades sílico-calcáreas, se debe limpiar el polvillo superficial.

Las instalaciones deben colocarse según lo indicado en los planos.

Está prohibido cortar o rebanar la pared para guardar los recorridos de las instalaciones, y siempre deben estar verticales.

Trace cuidadosamente una línea de nivel en los rieles donde se fijarán las tablas y los perfiles cuando los planos de las paredes alcancen una altura de 2,44 m. No obstante, se encargará de volver a colocarlos en caso de desnivel.

Debe comprobarse constantemente la verticalidad de los tablones de la pared. En cada vano de puerta y ventana se clavarán tablones de cedro de 2» de grosor similar al de los muros para fijar los marcos de madera u otros elementos según los planos. El levantamiento simultáneo de los mismos será exigido en el encuentro de muros, lo cual contará con el andamiaje necesario con el fin de asegurar el ensamblaje de muros adyacentes.

Transporte y Almacenamiento

La carga debe ser llevada a cabo en paquetes de 60 planchas separadas por fajas o listones de madera, de manera horizontal. Dos operarios situados en el mismo lado de la plancha, a unos 60 cm de los bordes, deben ejecutar el volteo manual.

Almacenamiento

Debe hacerse en posición horizontal en paquetes de 60 hojas separadas por pinchos de madera o alambres en recipientes cerrados, protegidos de la humedad, sobre una superficie limpia, seca y plana, a una distancia mínima de 5 cm del suelo.

Instalación

Las planchas de fibrocemento se atornillarán a la estructura metálica, el acabado de juntas es empastado al igual que las paredes y revestimientos.

En caso de existir dudas sobre su colocación deberá consultarse con el fabricante

Pintado

Se utilizará pintura látex lavable calidad extra., Antes de pintar la superficie de la plancha debe encontrarse limpia.

MEDICIÓN

El método de medición será en metros cuadrados (m²) de madera contrachapada que se obtendrá conforme a lo mostrado en los planos y aprobado por el Supervisor.

MURO DRYWALL A=16cm CON PLANCHAS DE FIBROCEMENTO e=9.5mm

DESCRIPCIÓN

El Sistema Constructivo Seco está formado por perfiles de acero galvanizado (rieles y ángulos) recubiertos de láminas de fibrocemento. Estas láminas cumplen la finalidad estructural de soportar las cargas gravitatorias y horizontales (sismos y vientos) y, como función arquitectónica, se utilizarán como barrera, según los planos.

La estructuración se realiza fijando unos rieles de 90x32x0,9 m fijados a la losa (forjado) de acuerdo con la disposición arquitectónica, estos rieles sirven también como vigas de antepecho inferior y superior que enmarcan la verticalidad de la pared. Los tirantes de 89x38x.90 mm colocados cada 0,62 m. en vertical se atornillan al Riel o solera.

Las placas de fibrocemento de 9,5 mm de espesor se fijan a esta estructura. Las cabezas de los

tornillos irán embutidas y masilladas, para ello previamente se deberá avellanar la plancha de fibrocemento.

Perfiles

Según se describe en los planos del proyecto, los perfiles serán fabricados de acero galvanizado ASTM A446-Grado 33 con una resistencia $f_y = 2320 \text{ kg/cm}^2$ y un espesor de 0.9 mm.

Parante

Las secciones se unirán mediante tornillos con una resistencia a la tracción de 700 Kg/cm^2 según los detalles especificados en los planos, y los perfiles serán de acero galvanizado. Indica incisiones en el núcleo para alojar tubos en caso necesario.

Las alas son moldeadas para acceder la fijación de los tornillos autoroscante.

Su longitud es estándar de 2.44 m. y 3.00 m.

Riel

Perfil de acero galvanizado compuesta por dos pestañas de igual longitud de 32 mm y por un alma de longitud variable: 39 mm, 65 mm o 90mm. Su longitud es estándar de 2.44m. O 3.00m.

Placas de Fibrocemento

Los ingredientes consisten en cemento Portland reforzado con fibra de celulosa mineralizada, sal, aditivos y agua. Se fabrican mediante un sistema de curado en autoclave (alta presión), que acelera el proceso de curado.

Las dimensiones de los tableros forman toda la estructura a partir de un módulo de 1,22x2,44 que se repite y divide según su tamaño y función. Deben ser elaboradas con materiales inertes, que garanticen la Inmunidad a Hongos, plagas y roedores

Ejecución

Se debe utilizar trabajadores calificados en estos tipos de construcciones y supervisada para asegurar el cumplimiento de las siguientes exigencias básicas:

Las planchas de los muros deben ser colocadas por personal especializado en este tipo de construcciones.

Debe rellenarse completamente con masilla en las juntas horizontales y verticales.

El volumen de las juntas no debe exceder lo estipulado en los planos.

Las unidades de medida o coordenadas no deben variar.

Las unidades de sílice calcárea deben limpiarse del polvillo superficial.

Las instalaciones deben colocarse conforme a lo pertinente en los planos.

En cualquier instalación, los recorridos deben mantener una posición vertical y no se permitirá picar ni recortar el muro para alojarlos.

Trazar cuidadosamente una línea de nivel donde los rieles donde se fijarán las tablas y perfiles cuando los planos de las paredes alcancen una altura de 2,44 m. No obstante, se encargará de nuevo en caso de desnivel.

Debe comprobarse constantemente la verticalidad de los tablonces de la pared. En cada vano de puerta y ventana se clavarán tablas de cedro de 2» de grosor igual al de la pared para asegurar los marcos de madera u otros elementos según los planos. El levantamiento simultáneo de los mismos será exigido en el encuentro de muros, donde se brindará el andamiaje necesario con el fin de ensamblar los muros adyacentes.

Transporte y Almacenamiento

El transporte en vehículo debe hacerse horizontalmente, en haces de 60 hojas separadas por fajas o listones de madera. Para la carga manual se necesitan dos operarios situados a un lado del banco de trabajo, a unos 60 cm de los extremos.

Almacenamiento:

En instalaciones de almacenamiento cerradas y protegidas de la humedad, las losas deben almacenarse horizontalmente en paquetes de 60 unidades, separadas por fajas o listones de madera. Deben colocarse sobre una superficie limpia, seca y plana, a una distancia mínima de 5 cm del suelo.

Instalación

Las planchas de fibrocemento se atornillarán a la estructura metálica. El acabado de las juntas se realizará con empaste, al igual que las paredes y revestimientos. En caso de dudas sobre su colocación, se debe consultar con el fabricante.

Pintado

Se utilizará pintura látex lavable de calidad extra. Antes de pintar, la superficie de la plancha debe estar limpia.

Medición

«Metros cuadrados» (m²) será el método de medición de madera contrachapada, que se obtendrán de acuerdo con lo indicado y aprobado por el Supervisor.

CERRAMIENTO CON POLICARBONATO TRANSLUCIDO e=1mm TIPO TR-4.

DESCRIPCION

Paneles translúcidos en policarbonato para coberturas y fachadas. Está conformado por cuatro (4) trapecios equidistantes entre sí perfectamente compatible con las coberturas metálicas TR-4 o coberturas aislantes TCA PUR. Permite en el mismo techo cumplir tanto con los requerimientos de cubierta como de iluminación natural.

MEDICIÓN

Metro cuadrado (m²) será la unidad de medición utilizada para estas partidas.

CERRAMIENTO CON PLANCHA METALICA DE ZINC ALUMINIZADA e=0.4mm TIPO TR-4

DESCRIPCIÓN

Paneles metálicos para coberturas y fachadas, con cuatro (4) trapecios que otorgan resistencia estructural, facilidad de instalación y superior acabado.

CARACTERÍSTICAS

Material: Acero Zincalume ASTM A792, AZ 150.

Espesor: 0.40mm.

ACABADO CARA SUPERIOR

Pintura: Poliéster líquida de espesor 25 micras, sobre primer uretano.

Colores: Azul (RAL 5007)

ACABADO CARA INFERIOR O TRASCARA

Pintura: Base líquida de 10 micras.

MEDICIÓN

Metro cuadrado (m²) será la unidad de medición utilizada para estas partidas.

CERRAMIENTO METALICO AUTOPORTANTE.

DESCRIPCION

Lámina de acero galvanizado pre-pintada en rollos de acuerdo a la Norma Internacional ASTM A-653, Grado Mínimo 40, Capa G-90° o Norma Internacional ASTM A-792, Grado Mínimo 40, capa AZ50. Pintado en línea continua a base de resinas sintéticas, pigmentos y aditivos que proporcionan un acabado de alta calidad y gran resistencia al medio ambiente.

➤ Espesor de la lámina de acero:

Techo: Calibre 16 (1.50 mm nominal).

Tímpanos frontales/posterior: Calibre 24 (0.60 mm nominal) Y techo inclinado

➤ Pintura:

- Espesor de Capa Superior e inferior primario 0.2 – 0.3 mil nominal: Primer, permite tener la flexibilidad suficiente para posteriores procesos a los que se aplica la lámina, además de estar diseñada como una barrera para contener humedad, químicos y sal del medio ambiente, dándole mayor tiempo de vida a la lámina.
- Espesor de Capa superior acabado 0.7 – 0.8 mil nominal e inferior 0.3-0.4 mil nominal: Tiene muy buena adherencia a la capa de pintura “primer”, y está diseñada para dar la apariencia final a la lámina en color blanco. Proceso de cura en horno de convección.

➤ Densidad del Acero: 7,850 Kg/m³

- Modelo de elasticidad del acero: $2'100,000 \text{ Kg/cm}^2$

CARACTERISTICAS FISICO MECANICAS DEL PERFIL

- Ancho efectivo: 609.6mm
- Peralte: 203.0mm
- Material: Acero Zintro-Alum

MEDICIÓN

Metro cuadrado (m²) será la unidad de medición utilizada para estas partidas.

REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS

Este trabajo abarca los acabados que pueden aplicarse a vigas, pilares, techos, entre otros, utilizando determinadas proporciones de mezcla. Mejor apariencia, impermeabilidad y protección son los propósitos de la superficie que se proporciona. Todas las reparaciones se realizarán en los ambientes especificados en las hojas de acabado y/o planos de detalle.

Preparación para Tarrajeo

Las superficies de la albañilería deben ser limpiadas y humedecidas precediendo el tarrajeo. De acuerdo con los planos respectivos, el enlucido soportará completamente todas las instalaciones eléctricas y sanitarias. Es necesario probar las instalaciones sanitarias, mecánicas y cualquier otro detallado en los planos.

Protección de Instalaciones

Es necesario proteger las instalaciones para evitar la entrada de agua o mortero en ellas. Además, hay que revisar y coordinar los esquemas de los equipos especiales con los

responsables de suministros e instalaciones para asegurar la colocación de estacas, anclajes y cuantos elementos sean necesarios para su posterior presentación.

Materiales

Para el cemento, debe cumplirse la norma ASTM-C 150 tipo 1.

Agregados

El agregado fino debe cumplir los siguientes requisitos de granulometría:

Malla	% que pasa
3/8"	100
Nº 4	95 - 100
Nº 8	80 - 100
Nº 16	50 - 85
Nº 30	25 - 60
Nº 50	10 - 30
Nº 100	2 - 10

La arena será lavada, de grano fino uniforme con granulometrías que van de finas a gruesas, libre de materiales orgánicos y salitrosos, preferentemente arena de río, con un máximo de 3% de partículas de arcilla y partículas dispersables, y entre 3% y 6% de material inferior a la molienda N°.200.

Agua

El agua que se utilizará para preparar las composiciones para tarrajeos debe ser potable y limpia; en todo caso debe ser salada. Tampoco debe contener procedimientos químicos u otros aditivos que consigan perjudicar el desmenuzamiento, la resistencia y la durabilidad de las mezclas.

Procedimiento Constructivo

Porvenir superficies planas y rectas requerirá un proceso previo de corte de mortero pobre. En una separación máxima de 1,50 metros, comenzando cerca de las esquinas, estas tiras, hechas de una mezcla de cemento y árido en proporción 1:7, se colocarán. La verticalidad exacta de los puntos será regulada mediante una plomada de albañil, mientras que las cintas subirán del espesor máximo del tarrajeo.

Las reglas construidas con madera bien perfilada se extenderán sobre los puntos, actuando como guías. Sin apretar la paleta durante todo el enrollado de la composición, estas reglas comprimirán la mezcla contra el parámetro, aumentando la compresión y dando como resultado una superficie lisa y uniforme.

Pañeteo

Previamente, se aplicará un pañeteado de mortero de cemento y arena gruesa in una proporción de 1:3, para protector las superficies de los elementos estructurales que no brindan una buena adherencia del tarrajeo. Grosor para conseguir un buen agarre y rugosidad para recibir el agarre definitivo de este mortero.

Curado

El curado se llevará a cabo utilizando agua. En cuanto el tarrajeo haya endurecido lo suficiente para evitar su deterioro, se puede comenzar la humectación, aplicando agua en forma de polvo fino en la cantidad exacta para que se absorba.

Mezcla

Para preparar la mezcla se utilizará una parte de cemento por cuatro de árido fino. Para la cantera de rayado se utilizará una mezcla de una parte de cemento por cinco de árido fino. Se añadirá la cal adecuada en los casos mencionados. La mezcla seca consistirá en 1 parte de cemento, 1/2 parte de cal y 5 partes de árido fino, añadiendo la máxima cantidad de agua para mantener la trabajabilidad y rigidez del mortero. Entre la preparación de la mezcla y su utilización transcurrirá como máximo una hora.

Espesor

El grosor mínimo del mortero será de 1 cm, y el máximo de 1,5 cm.

Terminado

La superficie acabada debe tener el mejor aspecto posible, sin imperfecciones visibles como las manchas donde estaban los «puntos», las huellas de la paleta o cualquier otro defecto que desvirtúe el acabado. La capa de acabado debe estar preparada para recibir la pintura de acuerdo con las instrucciones de la hoja de acabado.

Tarrajeo Primario, Mortero C: A 1:5

Descripción:

La superficie que se humedecerá y limpiará antes de comenzar el tarrajeo es necesaria. Posteriormente, se aplicará una mezcla de mortero helado de una parte de cemento por cinco de árido. El espesor máximo será de 1,5 cm, y la superficie acabada se alisará para recibir el barniz de acabado, como mayonesa o cerámica.

Medición:

"El metro cuadrado" (m²) será la unidad de medición.

Tarrajeo de Muro Interior y Exterior

Descripción:

Previamente de iniciar el tarrajeo, la zona debe limpiarse y humedecerse. Luego, se aplicará un tarrajeo frotachado con una mezcla en proporción de 1 parte de cemento por 5 partes de arena. El espesor máximo será de 1.5 cm.

Medición:

"El metro cuadrado" (m²) será la unidad de medición.

Forma de Pago:

El pago se realizará según la unidad de medición, compensando por completo el trabajo descrito, incluyendo mano de obra, leyes sociales, materiales, equipo, imprevistos y todo lo necesario para completar la partida.

Tarrajeo en Muro Exterior a partir del 2º Piso

Descripción:

Previamente de iniciar el tarrajeo, la zona debe limpiarse y humedecerse. Luego, se aplicará un tarrajeo frotachado con una mezcla en proporción de 1 parte de cemento por 5 partes de arena. El espesor máximo será de 1.5 cm. Se requerirá la colocación de andamios para realizar este trabajo.

Medición:

"El metro cuadrado" (m²) será la unidad de medición.

Forma de Pago:

Todo el trabajo descrito, incluida la mano de obra, las leyes sociales, los materiales, el equipo, los costes imprevistos y todo lo necesario para terminar el proyecto, se compensará según la unidad de medida.

Tarrajeo de Columnas y Placas

Descripción:

Es necesario limpiar y humedecer la superficie antes de comenzar el fratasado. Después, se aplicará una capa helada compuesta por una mezcla de cemento y piedra con un grosor máximo de 1,5 cm.

Medición:

"El metro cuadrado" (m²) será la unidad de medición.

Tarrajeo Pulido de Columnas y Placas

Descripción:

Dispuesto según los perfiles y dimensiones indicados en los planos, el revoque se rellenará con mortero de cemento y piedra en proporción 1:2 y se aplicará al muro. Se utiliza en placas y columnas.

Medición:

"El metro cuadrado" (m²) será la unidad de medición.

Tarrajeo de Vigas

Descripción:

Para tarrajear todas las vigas se refiere a esta partida. La superficie debe limpiarse y humedecerse antes de comenzar el tarrajeo. Posteriormente se aplicará una capa helada con una mezcla de 1 parte de cemento por 5 de piedra, con un espesor máximo de 1,5 cm.

Medición:

"El metro cuadrado" (m²) será la unidad de medición.

Tarrajeo de Gárgolas

Descripción:

Para tarrajear todas las gárgolas se refiere a esta partida. Es necesario limpiar y humedecer la superficie antes de comenzar el tarrajeo. Posteriormente, se aplicará una capa frotachado compuesta por una mezcla de cemento y 5 de arena con un espesor máximo de 1,5 cm.

Medición:

"El metro cuadrado" (m²) será la unidad de medición.

Tarrajeo de Muros de Concreto Armado (1:5)

Descripción:

El tarrajeo de todos los muros de hormigón se refiere a esta parte. Es necesario limpiar y humedecer la superficie antes de comenzar el fratasado. Posteriormente, se aplicará una capa frotachado compuesta por una mezcla de cemento y 5 de arena con un espesor máximo de 1,5 cm.

Medición:

"El metro cuadrado" (m²) será la unidad de medición.

Tarrajeo Pulido de Muros de Concreto

Descripción:

Dispuesto según los perfiles y dimensiones indicados en los planos, el revoque se rellenará con mortero de cemento y piedra en proporción 1:2 y se aplicará al muro. Se utiliza en bancos de hormigón, losas de hormigón, voladizos de hormigón y canoas de hormigón en pasarelas.

Medición:

"El metro cuadrado" (m²) será la unidad de medición.

Tarrajeo Pulido de Mesas y Bancas de Concreto

Descripción:

El procedimiento estándar para tarrajeos será aplicado para la ejecución de estas partidas. Se añadirá un impermeabilizante líquido para mortero y concreto previamente analizados por la Supervisión en caso de impermeabilización. La mezcla consistirá en 1 parte de cemento por 5 de arena, con el impermeabilizante añadido en la proporción especificada por el fabricante. El espesor máximo será de 1,5 cm.

Medición:

"El metro cuadrado" (m²) será la unidad de medición.

Vestidura de Derrames (1:5)

Descripción:

La política estándar para tarrajeos será aplicada. Los derrames expuestos en impactos tendrán

la arista boleada de manera intuitiva.

.

Medición:

El metro lineal (m) será la unidad de medida.

Bruñas según Detalle (1x1cm)

Descripción:

En el tarrajeo o revoque se realizan las bruñas, que son canales con poca profundidad y espesor, ubicadas en las uniones entre muro-columna, muro-viga o en las delimitaciones de superficies indicadas en los planos. La sección de las bruñas será semicircular, con dimensiones de 1 cm de ancho por 1 cm de profundidad.

Forma de Ejecución:

Las bruñas se realizarán en la etapa final del tarrajeo, utilizando la herramienta "palo de corte" sobre reglas. Tendrán una sección uniforme y sus aristas estarán alineadas rectamente.

Unidad de Medición:

El metro lineal de bruña de ancho $e = 0.01$ m será el método de medida.

Condiciones de Pago:

La compensación total incluye la mano de obra, los equipos, herramientas, materiales, andamios e imprevistos necesarios para completar de manera satisfactoria el trabajo, y se basará en el número de metros lineales de bruña ejecutada, además de los alineamientos y dimensiones indicadas en los planos o lo ordenado por el supervisor.

Corteza con Cemento Frotachado Paso y Contrapaso

Descripción:

La superficie debe limpiarse y humedecerse antes de empezar a fratar. Después, se aplicará una mezcla de mortero helado de una parte de cemento por cinco de árido. Se espera un espesor máximo de 1,5 cm. Para llevar a cabo este trabajo, se necesita colocar andamios.

Medición:

"El metro cuadrado" (m²) será la unidad de medición.

Cantонера de Terrazo Lavado con Junta de Platina de Aluminio e = 4.5mm

Descripción:

La terraza revocada es una restauración realizada con cemento blanco o gris, según los casos, y piedras y cantos rodados de diversos tamaños y colores, del tipo lavado rústico. Se realizará de acuerdo con el plano de detalles.

Consideraciones:

Por su gran resistencia a la abrasión, el terrazo se recomienda para zonas muy transitadas.

Materiales:

Cemento: La materia prima, cemento blanco, así como el cemento mismo, deben cumplir con las normas establecidas por INTITEC 334-009-71 para cementos Portland peruanos o ASTM C-150, tipo 1.

Arena gruesa 1:4: El terreno debe estar limpio, silíceo y húmedo, con granos duros, resistentes

y brillantes; no debe incluir cantidades perjudiciales de polvo, tierra, partículas finas, piedras o guijarros; no debe contener humedad, sal, ácidos ni materiales orgánicos; y debe cumplir la norma ASTM C-33-0 T.

Terrazo premezclado: Debe cumplir los requisitos de la norma americana de resistencia a la abrasión y al impacto, ASTM C131-89.

Agua: Será potable y limpia, sin componentes químicos que dañen el fraguado, y las mezclas tendrán resistencia y durabilidad.

Terrazo sellador especial.

Método de Construcción:

Los acabados se aplicarán a lo largo del borde de cada grado en forma de cantón, con unas dimensiones de 5x5 cm de profundidad (paso) y altura (contrapaso), según las dosificaciones y procedimientos indicados en los planos de los forjados. Para eliminar la matriz (cemento, mármol), se utilizará una brocha, dejando la veta al descubierto antes del curado para un acabado tosco.

Medición:

La unidad de medición será el metro lineal (m).

ACABADO DE ALEROS CEMENTO PULIDO IMPERMEABILIZADO

Impermeable Tarrajeo

Descripción:

Se seguirán las instrucciones para el enlucido interior, añadiendo mortero Sika 0 1:4 o producto similar en cantidad de 0,25 kg por saco de cemento, salvo indicación contraria de la Supervisión

o recomendaciones del fabricante. La finalidad de este zanjeo es evitar el deterioro de las estructuras y la aparición de filtraciones.

Consideraciones:

Siguiendo las instrucciones del fabricante autorizado del producto, se aplicará un revestimiento impermeabilizante en las zonas indicadas en los planos arquitectónicos o de instalaciones. Siempre que no se omitan las instrucciones para el uso del impermeabilizante, se aplicarán como indicado el pañeteo, curado, mezcla y espesor.

Materiales:

Debe cumplir con las normas ITINTEC 334-009-71 o ASTM C-150, Tipo 1 si es cemento Portland Tipo I.

Arena Fina: Debe ser lavada, limpia y bien graduada, clasificada uniformemente desde fina hasta gruesa, libre de materiales orgánicos y salitrosos. Toda la arena, una vez seca, debe pasar por la criba N° 8, con no más del 20% pasando por la criba N° 100.

Agua: Se requiere que sea potable y limpia, sin componentes químicos que dañen el fraguado, y que las mezclas sean resistentes y durables.

Otros: Regla de madera, tornillo, clavos de cabeza de 2”.

Método de Construcción:

Se seguirá el procedimiento estándar para morteros, con la adición de un impermeabilizante líquido aprobado por la Supervisión, que reduce la permeabilidad y evita la humedad por

capilaridad. Se compone 1 parte de cemento, 5 partes de arena y el impermeabilizante según las instrucciones del fabricante; el tamaño máximo de las partículas debe ser de 1,5 cm.

Método de Medición:

El metro cuadrado (m²) será la unidad de medida.

Acabado de Cemento Pulido en Bancas

Descripción:

La superficie boleada en las aristas y el acabado in cemento pulido serán aplicados a las bancas de concreto armado. En la primera capa se utilizará una proporción de cemento y arena de 1:4, mientras que en la segunda capa de 1 cm se utilizará una proporción de 1:2 con mortero.

Metodología de Construcción:

El revoque consistirá en una capa de mortero de 1.5 cm de espesor, aplicada en dos etapas. La primera etapa, llamada pañeteo, consiste en colocar el mortero sobre el paramento, previamente preparado con cintas o maestras. La segunda capa se aplica una vez que el pañeteo se haya endurecido, agregando piedras ornamentales de color para obtener una superficie plana. Una vez fraguado, se pulirá con máquina pulidora. Se cuidará especialmente la vestidura de las aristas, asegurando una superficie uniforme y boleada.

Método de Medición:

El metro cuadrado (m²) será la unidad de medida de acabado de superficies con terrazo pulido.

Acabado de Microcemento Expuesto

Descripción:

El microcemento es un revestimiento ultra fino para superficies, compuesto por cemento, agregados finos, resinas, flexibilizantes y endurecedores. Es un revestimiento de gran flexibilidad que no se raja ni fisura.

Materiales:

Primera capa: Mortero de concreto en proporción 1:2:4.

Segunda capa: Mortero de cemento y arena fina en proporción 1:2.

Otros: Agregados para mayor dureza, base niveladora y de refuerzo, malla de fibra de vidrio, puente de unión.

Metodología de Construcción:

El revoque consistirá en una capa de mortero de 2 a 3 mm de espesor, aplicada en dos capas. Se aplicará una capa de imprimación de adherencia o puente de unión y una malla de fibra de vidrio para mejorar el agarre y resistencia a la fisuración. La segunda capa de mortero se aplicará pasada una hora de vaciada la base y se asentará con paleta de madera. La superficie terminada será uniforme, firme, plana y nivelada, utilizando regularmente reglas de madera para su verificación. El proceso de curado se llevará a cabo utilizando agua durante 5 días.

Método de Medición:

La unidad de medición será el metro cuadrado (m²).

Forma de Pago:

El pago se realizará al precio unitario correspondiente, compensar íntegramente el trabajo descrito, lo que incluye mano de obra, leyes sociales, SCTR o seguro de vida, materiales,

equipos y herramientas. Para finalizar la partida, se tendrán en cuenta todos los factores imprevistos, como el abastecimiento, el transporte, el almacenamiento, la manipulación, etc.

ENCHAPE DE MESA DE CONCRETO CON CERAMICO DE 45x45cm

Descripción

Este elemento es de cerámica vitrificada, destinado a mesas que se construirán con losetas cerámicas de 0.45x0.45 m de primera calidad. Según se menciona en los planos, las piezas cerámicas estarán fabricadas de arcilla, moldeadas y cocidas para soportar tránsito regular y alto tránsito. Se evitarán cortes menores a 0.10 metros en las piezas. Las losetas deben ser de color uniforme, reflejando el color natural de los materiales. El color base referencial es el de las losetas Celima, aunque se podrá utilizar otra marca de calidad igual o superior.

Dimensiones y Tolerancias

Las cuentas de cerámica tendrán unas dimensiones de 0,45 x 0,45 m y una precisión de al menos el 0,6% en las dimensiones de las aristas y de al menos el 5% en la anchura.

Características

De acuerdo con las regulaciones de ITINTEC 333.004, las piezas cerámicas deben satisfacer los criterios de sonoridad, dureza, alabeo, absorción de agua, resistencia al impacto y resistencia al desgaste. Elevada calidad debe constituir los pisos.

Aceptación

Las muestras finales que cumplan con las especificaciones deberán ser aprobadas por el Supervisor. No se aceptarán piezas diferentes a las muestras aprobadas.

Materiales

Cerámico vitrificado: 0.45x0.45 m, liso y resistente.

Modelo de Fragua: El color de la fragua será acorde con el de las baldosas.

Proceso Constructivo

Preparación de la superficie: Limpiar y remover todo material extraño.

Colocación del mortero o pegamento: Según las indicaciones del fabricante.

Colocación de las piezas: Un mínimo de 3 mm de espacio entre las piezas será establecido o valorado por el fabricante. El nivel se comprobará utilizando reglas de 3 metros de longitud. Las piezas se colocarán sin pegamento tipo damero o según las instrucciones de los planos. Para prevenir un exceso de cortes, se hará un emplantillado cuidadoso.

Fraguado: Entre 24 y 72 horas después de la colocación, El fraguado se realizará de acuerdo con las indicaciones del fabricante. Elimine cualquier protuberancia o saliente y alise inmediatamente el exceso de pelo.

Revisión: Se revisará minuciosamente el correcto asentado de las piezas. Cualquier defecto deberá ser corregido reemplazando las piezas defectuosas.

Limpieza final: Después del tiempo recomendado por el fabricante, limpiar la integridad del piso siguiendo las indicaciones proporcionadas por el fabricante.

Protección: La Supervisión, en colaboración con la entidad, determinará la tonalidad de la cerámica antes de la ejecución del lote. Hasta 24 horas después del rejuntado, no se permitirá el tránsito por el suelo. Durante la obra, se protegerá el piso de daños, porosidades y manchas, manteniéndolo limpio de polvo y arena.

Unidad de Medición

La unidad de medida para el pago de estas partidas será el metro cuadrado (m²) de piso de loseta cerámica ejecutado.

Condiciones de Pago

El pago se realizará por el número de metros cuadrados (m²) de loseta cerámica instalada, medidos en su posición final según los alineamientos y dimensiones indicadas en los planos o como lo ordene el Supervisor. El precio unitario y pago constituirán la compensación total por toda la mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

CIELO RASO

CIELO RASO CON MEZCLA C.A: 1:5

Descripción

El procedimiento del cielorraso se clasifica en dos tipos:

En áreas exteriores: En voladizos del aligerado se aplicará una mezcla de cemento y arena en proporción 1:5. Este mismo método se utilizará en áreas interiores, siguiendo el sistema de cinta.

Encuentros estructurales: Bruñas de 1 x 1 cm se colocarán cuando el cielorraso aparecerá en contacto con otros planos estructurales o de albañilería. Bruñas como estas se llevarán a cabo utilizando un "palo de corte" que se deslizará sobre regulaciones.

Para evitar ondulaciones, se empleará una pasta que ofrezca condiciones óptimas de trabajabilidad. Las indicaciones para el tratamiento de estas superficies están especificadas en el Cuadro de Acabados.

Medición

La unidad de medición para estas partidas será el metro cuadrado (m²).

Falso Cielo Raso de Baldosas de 60 x 60 cm

Descripción

Esta partida consiste en la instalación de baldosas acústicas de 0.61 x 0.61 x 5/8", sobre una retícula de Tees y L expuestas de 1" x 1 1/2" x 1/16", compuesta por un sistema de suspensión con alambre galvanizado, sujeto al techo con pernos autorroscantes. Es importante ajustar las baldosas en la ubicación de mamparas para la instalación de los bipodes que rigidizarán las mamparas. Además, los muros de drywall se extenderán de piso a techo, pasando por el falso cielo raso.

Instalación

La instalación debe cumplir con la norma ASTM 636, asegurando un nivel adecuado y una sujeción correcta. Las baldosas acústicas deben aclimatarse a la temperatura ambiente y estabilizar su contenido de humedad antes de la instalación. Toda obra de yeso, concreto, granito u otros tipos de mezcla húmeda debe estar concluida y seca. Las Tees se colocarán a ejes, significando la distancia entre el centro de una tee y el centro de la siguiente. Los componentes implicados incluyen Ángulos Perimetrales, Tees Principales, Tees Conectoras, Paneles de Cieloraso, Alambre y Colgante.

Mantenimiento

La tierra y el polvo suelto pueden limpiarse con un plumero o aspiradora. Se recomienda limpiar en una sola dirección para evitar restregar el polvo en la superficie de los paneles. Las rayas de lápiz, manchas ligeras o polvo pueden borrarse con una goma de borrar o un buen

producto para limpiar paredes. Los paneles de fibra mineral pueden limpiarse con un paño o esponja ligeramente humedecida en agua y jabón suave. Las suspensiones deben limpiarse retirando previamente las baldosas y utilizando un limpiador o detergente casero aplicado con un paño suave.

Unidad de Medida

Para este partido, el metro cuadrado (m^2) será la unidad de medida.

Pisos y Pavimentos

La ejecución tendrá lugar en los espacios marcados en los planos o, en su defecto, en el ficticio suelo fresco, limpio y rugoso. En los planos se puede ver la dosificación y los cadáveres. Si se indican suelos coloreados, la mezcla incluirá un colorante en una proporción del 10% de cemento en peso añadido al árido antes de añadir el agua. El acabado final de los suelos y paredes de hormigón será liso y sin protuberancias ni marcas, con grietas perceptibles según el diseño.

Para facilitar el drenaje del agua de lluvia y otros líquidos, se podará el 1% de los árboles hacia patios, cañas o jardines. Los suelos de patios y pistas deportivas tendrán una capa de 3 pulgadas de capa de desgaste certificada como mínimo o según el Estudio de Suelos, y un suelo de hormigón de 4 pulgadas de espesor con un $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$ de espesor mínimo, con un acabado liso y desgastado, a menos que se indique lo contrario en los planos.

El vaciado de losas se hará por paños alternos tipo damero. Las superficies se curarán con abundante agua mediante el sistema de anegamiento con arena en el perímetro durante los 14 días siguientes al vaciado para evitar rajaduras por dilatación, y durante los 19 días posteriores seguirán recibiendo agua. El punto de inicio del curado dependerá de la zona: en zonas cálidas,

de 1 a 3 horas después del aspirado; en zonas frías, de 4,5 a 7 horas después del aspirado; y en zonas templadas, de 2,5 a 5 horas después del aspirado.

Contrapisos

Contrapiso de 35 mm para Recibir Porcelanato o Cerámico

Descripción

Encontrará un acabado de baldosas de cerámica o porcelana a través de este contrapiso. Los suelos de hormigón mal preparados se limpiarán y se eliminará todo el material extraño. Los edificios destinados a colocar suelos de baldosas de gres porcelánico o cerámica se construirán teniendo en cuenta la transferencia mecánica o manual del material.

Una mezcla de cemento y piedra en proporción 1:5, con un espesor de 35 mm, constituirá la encimera. Con ella se revestirán los ambientes del primer piso o los pisos superiores. Una capa de pegamento se adherirá a su acabado.

Materiales y Herramientas

Cemento: Debe satisfacer las normas INTITEC 334-009-71 para cementos Portland del Perú o las Normas ASTM C-150, tipo 1.

Arena fina: Limpia, silicosa, lavada, de granos finos y resistentes, libre de materiales perjudiciales.

Piedra Partida: Proveniente de la trituración de cantos rodados, sin piritas de hierro ni micas en proporción excesiva. Tamaño máximo de ¼”.

Hormigón Fino o Confitillo: En sustitución de la piedra triturada, puede usarse hormigón natural de río o confitillo.

Agua: Potable y limpia, libre de sustancias perjudiciales.

Metodología de Construcción

Los niveles del suelo acabado determinarán el espesor mínimo necesario y los planos, pero el espesor será de 35 mm. Se utilizará una mezcla de 1 parte de cemento por 5 de árido grueso. Se puede conseguir una superficie horizontal y plana siguiendo las reglas de colocación de cuartos de madera nivelados. El vaciado se llevará a cabo en paíces rotativos, retirando las reglas y vaciando los paíces intermedios cuando los primeros se fragmenten.

Unidad de Medición

La unidad de medida para esta partida es el metro cuadrado (m²) de contrapisos ejecutados.

Pisos

Piso de Porcelanato 60 x 60 cm

Descripción

Esta partida se refiere a la colocación de piso de porcelanato pulido y brillante de alto tránsito en los ambientes indicados en los planos. El porcelanato es un producto cerámico de alta pureza, moldeado, prensado y secado, sometido a un tratamiento térmico superior a 1200° C. Es compacto, homogéneo, denso y totalmente vitrificado, con bajísima absorción de agua y alta resistencia a la abrasión y al hielo.

Forma de Ejecución

Se utilizará pegamento cementicio especial para el pegado de las piezas, con dimensiones de 0.45 x 0.45 y 0.60 x 0.60 m. El corte se realizará con cortadores adecuados o discos y brocas diamantadas. La junta de colocación mínima será de 2 mm, con junta de dilatación en

superficies amplias. Se evitarán cortes menores a 0.10 m. La capa de asentamiento se verificará con cintas para lograr una superficie plana, vertical y alineada.

Se aplicará pegamento en toda la parte posterior de las piezas de porcelanato y se fijarán en su posición. Las juntas se saturarán con agua limpia antes de fraguar el enchape. La selección del tipo y color de porcelanato será coordinada con el Supervisor de Obra.

Unidad de Medición

La unidad de medida para esta partida es el metro cuadrado (m²) de piso de porcelanato ejecutado.

PISO DE PORCELANATO DE 45x45 cm DE ALTO TRANSITO

Descripción

Esta partida se refiere a la colocación de piso de porcelanato, pulido y brillante de alto tránsito en el piso de los ambientes donde lo indiquen los planos.

El Porcelanito es un producto cerámico obtenido a través de la utilización de materias primas de gran pureza (mezcla de arcillas, caolines, talcos y feldespatos), moldeadas, prensadas y secadas sometiéndolas a un tratamiento térmico superior a 1200° C. El Porcelanito es compacto, homogéneo, denso y totalmente vitrificado. Posee una bajísima absorción de agua y destaca por su alta resistencia a la abrasión y resistencia al hielo.

Forma de ejecución

Se utilizará pegamento cementicio especial preparado para el pegado de las piezas, las dimensiones de las piezas del porcelanato serán de 0.45x0.45 y 0.60x0.60 m, el corte se realizará con cortadores adecuadas o con discos y brocas diamantadas. La junta de colocación mínima será de 2mm., llevando junta de dilatación en superficies amplias. En todos los casos

se evitarán cartabones menores a 0.10 m. La capa de asentamiento se verificará empleando cintas para lograr una superficie plana vertical y alineada.

Se colocará la carga de pegamento en toda la parte posterior de las piezas de porcelanato de cada una de estas, fijándolas en su posición.

Las juntas deben saturarse con agua limpia mientras se aplica una mezcla de porcelana a presión antes de romper el paquete de porcelana. Junto con el Supervisor de Obra, elegiremos el tipo y el color de la porcelana.

Unidad de Medición

La unidad de medida para el pago de estas partidas es por metro cuadrado (m²) de piso de porcelanato ejecutado.

Condiciones de Pago

La superficie de revestido por el cual se pagará será el número de metros cuadrados (m²) de piso de porcelanato ejecutado, medido en su posición final de acuerdo a los alineamientos y dimensiones indicadas en los planos o como lo hubiera ordenado el Supervisor, entendiéndose que el precio unitario y pago constituyen compensación total por toda mano de obra, equipos, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

PISO CERAMICO BLANCO 0.30 x 0.30cm ANTIDESLIZANTE


Definición

Es incluso incluido en este cuadro de acabados los trabajos que se llevarán a cabo, especialmente en cuanto a los pisos de cerámico en servicios higiénicos y otros ambientes mencionados en los planos.

Descripción

Los materiales que se utilizarán son cerámicas vitrificadas con unas dimensiones de 0,30 x 0,30 cm, una superficie no absorbente y un acabado rugoso. Los pasadizos e higiénicos utilizarán estos cerámicos. La instalación se realizará con lechada de polvo porcelánico del mismo tono que la cerámica vitrificada. Cerámicos de alta calidad, sin fallas, quiebres, ondulaciones y rajaduras, serán empleados. Es necesario utilizar un material comparable que haya sido aprobado por el director del proyecto y el ingeniero de inspección.

El color de los cerámicos se determinará según los planos de pisos, siguiendo el cuadro referencial indicado en los mismos.

			
CERAMICO BLANCO AMERICA (imagen referencial)	CERAMICO PIEDRA BEIGE (imagen referencial)	CERAMICO PIEDRA BLANCO (imagen referencial)	CERAMICO PIEDRA GRIS (imagen referencial)

Materiales

La baldosa cerámica antideslizante mide 0,30 x 0,30 metros y no tiene defectos como grietas, desconchones, superficies irregulares o crestas, ya que se fabrica en el país. Deben tener una textura homogénea y una base no absorbente con acabado rugoso. Los colores que se utilizarán son Blanco, Beige y Gris, así como Blanco América.

Cemento: Debe ser Portland Tipo I ASTM, conforme a las especificaciones del Reglamento Nacional de Construcciones y del capítulo correspondiente a obras de concreto.

Agua: Debe contar con agua potable, limpia, y sana, sin aceite, grasas, ácidos, sales, materia orgánica u otros componentes que consigan afectar la conducta eficiente del mortero.

Equipos y Herramientas: Para la correcta ejecución de los trabajos, el personal deberá contar con herramientas habituales como palas, badilejos, nivel de mano, plomada, bateas, combos de goma o madera, entre otras.

Ejecución

Proceso de Colocación: Para la colocación de los pisos cerámicos antideslizantes, se debe preparar un contrapiso utilizando concreto con una mezcla de cemento y arena en proporción 1:5, con un espesor de 0.04 m. El acabado se realizará con una mezcla de cemento y arena en proporción 1:2, con un espesor de 0.01 m. Posteriormente, se limpiará el contrapiso. Es esencial mantener el alineamiento adecuado dentro de cada ambiente y con los ambientes contiguos, realizando los cortes necesarios si es preciso. No se trabajará en áreas mayores a aquellas en las que se pueda colocar las losetas antes de que el mortero comience a fraguar. Una vez fraguado el mortero, se lavará el piso y se rellenarán las juntas con una lechada de cemento. El

suelo se limpiará eliminando cualquier resto de suciedad o mugre, así como cualquier exceso de materiales sueltos. Debido a un mortero demasiado seco, el ingeniero inspector ordenará la demolición de los suelos que, al golpearlos con un cuarterón, generen un sonido resonante.

Fraguado de Pisos: El fraguado de los pisos se ejecutará conforme a las normas de concreto, regando los pisos continuamente hasta lograr un fraguado uniforme. Se utilizará polvo de porcelana del mismo tono que la vitrificación.

Control

Control Técnico: Es necesario comprobar la calidad de los materiales, asegurándose de que la cerámica cumple las especificaciones técnicas y de que los materiales de colocación son los adecuados.

Control de Ejecución: Se realizará una inspección visual durante todas las etapas de la ejecución de las obras, verificando que las unidades de cerámica estén perfectamente pegadas y alineadas, y que las costuras no estén desviadas.

Control Geométrico y Terminado: Según las regulaciones de aluminio, se verá cómo se colocan los niveles correctamente y cómo se usan crucetas y niveles de mano, para asegurar que el enchapado de los cerámicos esté correctamente nivelado y alineado. Las condiciones de la superficie terminada se verificarán con nivel de mano y nivel de ingeniero, asegurando la horizontalidad de las superficies realizadas.

Aceptación de los Trabajos

Basado en el Control Técnico: Los trabajos serán aceptados si los materiales utilizados cumplen con los requerimientos de calidad especificados, y si el cemento y el agua utilizados cumplen con las especificaciones previstas.

Basado en el Control de Ejecución: Los trabajos serán aceptados si, tras una evaluación visual, se verifica la horizontalidad de las superficies ejecutadas, así como la calidad de los encuentros y acabados.

Basado en el Control Geométrico: El trabajo será aceptado si las superficies están perfectamente niveladas y la calidad de los trabajos en el nivelado y acabado de los pisos cerámicos de alta frecuencia cumple con las tolerancias establecidas.

Método de medición

La unidad de medición de estas partidas será metro cuadrado (m²)

4.2 Análisis topográfico de la I.E 1182 El Bosque, San Juan de Lurigancho

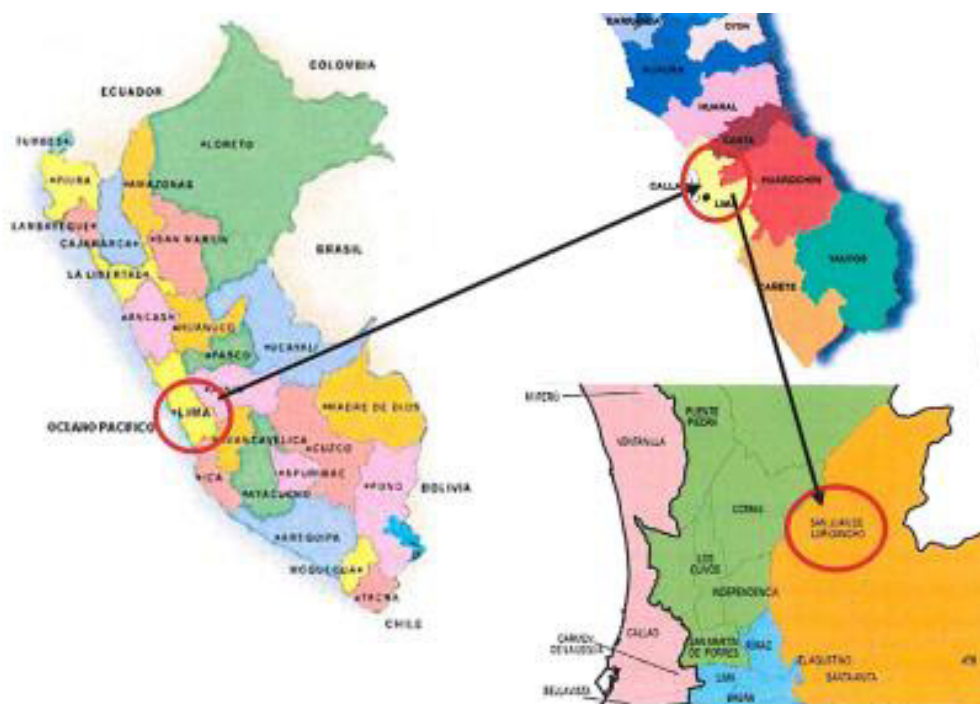
En esta sección se llevan a cabo las actualizaciones del levantamiento topográfico, la replantación de las estructuras existentes y la replantación de las redes públicas e internas de agua, alcantarillado y desagüe pluvial.

El levantamiento topográfico tuvo por objetivo obtener información de campo para elaborar un modelo digital (planos topográficos) de predio de la institución educativa en cuestión, utilizando para ello equipos de georreferenciación y topografía para asegurar de esta manera resultados con la precisión que establece la normativa vigente.

Tomando en consideración que la ubicación política del proyecto es en el departamento de Lima, provincia de Lima, distrito San Juan de Lurigancho, localidad, Canto Rey, primera etapa, se establece la siguiente figura referencial.

Figura 4.

Ubicación geográfica del área de estudio



Nota: elaboración propia.

Localización

La zona de estudio se encuentra localizada en la Institución Educativa N. 1182, ubicada en el Jirón Los Ciruelos 898 Canto Rey, primera etapa, distrito de San Juan de Lurigancho provincia y departamento de Lima, se esboza a continuación la demarcación del área donde se ha desarrollado el proyecto.

Figura 5.*Área del proyecto*

Nota: Google Earth, todos los derechos reservados al 2023.

Accesibilidad

Se puede llegar a la zona de trabajo desde el centro de Lima por la Av. Abancay, hacia la Av. Malecón Checa, Próceres de la independencia, los Tusilagos Este, Santa Rosa de Lima, El Sol, Los Álamos y los Ciruelos, en los distritos de Cercado de Lima, El Agustino y San Juan de Lurigancho. Se puede llegar a pie en un tiempo promedio de 39 minutos utilizando esta ruta. Como se aprecia en la siguiente figura.

Figura 6.

Ruta de acceso a la zona de estudio



Nota: Google Earth, todos los derechos reservados al 2023.

Metodología de empleo para el análisis topográfico

Con la finalidad de desarrollar los trabajos de campo y gabinete, se aplicaron los recursos necesarios para el cumplimiento de los alcances del proyecto, en tal sentido, se describe los siguientes pasos metodológicos para cumplir con el objetivo:

- 1) Monumentación de puntos de georreferenciado del proyecto
- 2) Orientación y cálculo de azimut de la estación total a partir de los puntos geodésicos
- 3) Exportación de datos de la estación total al ordenador en formato Excel

4) Importación de los datos al software AutoCAD CIVIL 3d

5) Elaboración de planos con datos obtenidos.

Reconocimiento del terreno

Una de las características especiales del terreno que se encontró fuera de su orografía plana, con pendientes ligeras y que el más grande parte del suelo natural está cubierto por construcciones, como pabellones. Además, los pendientes no superan el 3% en el interior del terreno.

losas deportivas, losas de piso recreacionales, veredas, jardines, entre otros). Los pabellones existentes cuentan con hasta tres niveles de piso, en el sector se identificaron pabellones que están en situación de abandono por la paralización de la construcción. Existen corredores y patios amplios que permiten el libre recorrido, la población de estudiantes hasta la actualidad de la ejecución de la obra no utiliza la institución y se encuentran ejecutando su aprendizaje en otras instituciones aledañas.

Georreferenciación

Para la georreferenciación se utiliza un equipo receptos GPS de doble frecuencia, dos antenas, trípodes, lectora, bastón, radios de comunicación y otros accesorios complementarios. Véase en la figura siguiente.

Figura 7.

Vista del receptor geodésico



Nota: elaboración propia.

Los datos de recepción satelital posteriormente son exportados al ordenador para su procesamiento con apoyo del software Trimble Business Center y con lo cual se determina las coordenadas georreferenciadas de dichos puntos de control, garantizados en su precisión por cumplir más del número mínimo de señales satelitales que indica la norma técnica geodésica vigente (900 mediciones) durante al menos 2 horas y media de registro de campo en cada punto.

Levantamiento topográfico y replanteo

Se abordó el levantamiento topográfico de puntos identificables en campo según los alcances que se detallaron para cumplir con el requerimiento de estudio:

- 1) Circunferencia de los buzones de desagüe, cajas de agua, cajas de buzones, tipos de postes y árboles o arbustos existentes en las calles y avenidas colindales.

- 2) Límites de propiedad, bordes de pistas bermas, vértices de edificaciones existentes, rampas, accesos, losas deportivas, jardines, entre otros.

El levantamiento topográfico planimétrico se realizó mediante el método de intersección y/o triángulo, método que consiste en medir distancias horizontales y verticales a partir de dos puntos conocidos (puntos geodésicos monumentados o puntos de la poligonal de apoyo), para levantar dicha información se ha utilizado el apoyo de una estación total Leika TS-06.

Figura 8.

Estación total Leika TS-06



Nota: elaboración propia.

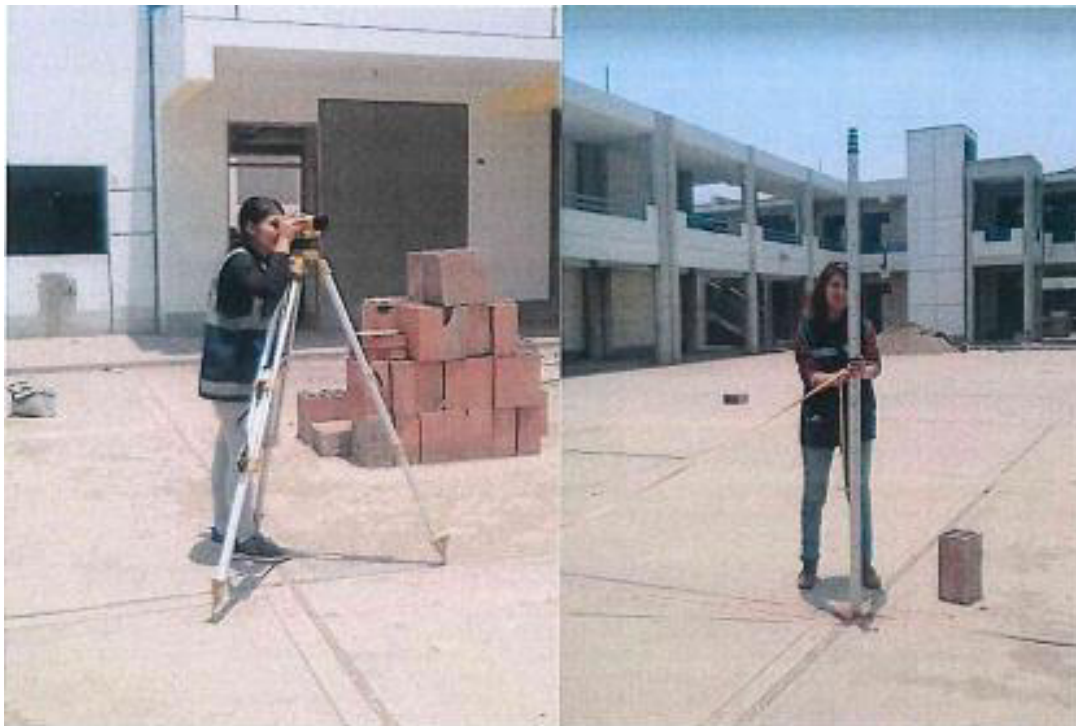
Nivelación

Se realizó la nivelación con un equipo nivel topográfico automático Topcon ATB2 donde

se aborda los niveles y los puntos de la poligonal de apoyo en campo según los alcances que se detallaron para cumplir con el requerimiento de estudio. Además, se empleó dicho equipo para definir con mayor exactitud las cotas de los componentes más representativos de las instalaciones eléctricas, sanitarias de agua y desagüe (cotas de tapas y fondos de buzones y cajas de agua y luz).

Figura 9.

Nivel topográfico automático



Nota: elaboración propia.

Georreferenciación

Se abordó por medio de la monumentación de los puntos geodésicos por medio de la utilización de dos puntos de orden C, denominados con los siguientes códigos: BM-01 y BM-02 donde se estacionaron receptores GPS diferencial de doble frecuencia para la

obtención de coordenadas y cotas georreferenciadas de alta precisión.

Figura 10.

Puntos geodésicos de orden C



Nota: elaboración propia.

Dichos puntos geodésicos fueron monumenticos como hitos de concreto con varillas de fierro, siguiendo las especificaciones correspondientes sobre los puntos geodésicos existentes de la norma técnica geodésica existente del Instituto Geográfico Nacional.

Control horizontal

Poligonal de apoyo topográfico enlazadas con la base geodésica

Se abordaron puntos de control adicionales a los puntos geodésicos o MB's los cuales sirvieron de poligonal de apoyo para el levantamiento topográfico. Los cuales fueron monumentados como hitos de concreto con varillas de fierro en los vértices del predio de

interés, siguiendo con las especificaciones del ítem 3.2.3.2 (puntos geodésicos sobre la construcción existente) de la Norma Técnica Geodésica.

Control horizontal

Para la medición y compensación del a poligonal de apoyo abierta, se verificó el cierre angular de la poligonal de apoyo, el error admisible se determinó mediante la siguiente expresión:

$$E_{adm} = \pm R * \sqrt{n}$$

Donde:

E: precisión angular del equipo empleado (5'')

n: número de vértices de la poligonal de apoyo (5)

en tal sentido, para el control horizontal el error angular admisible es de 11.18'', en la medición de la poligonal de apoyo se ha obtenido un error menor al error admisible. Para ello se delimitaron los puntos de la poligonal de la siguiente manera:

Figura 11.

Ubicación de los vértices de la poligonal de soporte



Nota: Google Earth, reservados los derechos al 2023.

Asimismo, dentro del devenir ejecutor de los análisis topográficos es costumbre hacer la revisión de la suma de los ángulos de la poligonal antes de concluir con el levantamiento topográfico final. Si las discrepancias son importantes se vuelve a medir los ángulos un por uno hasta encontrar la fuente del problema y corregir el error. Para el control horizontal el error angular admisible es de $11.18''$, y la medición angular de la poligonal de apoyo se obtuvo un error de $10''$ (ver anexo 2) menor al error admisible. Por lo que se procedió a compensar los ángulos internos de la poligonal de apoyo (ver anexo 2).

El error de cierre de la poligonal en coordenadas es de 0.076 metros lo que dividiendo entre el recorrido total de la poligonal resulta en la escala $1/38831.1$. Una vez que se determina la precisión, se decide si el trabajo se ha realizado satisfactoriamente tal como se presenta

en dicho anexo.

Control vertical

El control vertical del levantamiento topográfico se llevó a cabo mediante una nivelación geométrica o diferencial empleando un nivel topográfico automático. Se partió desde una altitud (cota) de un punto existente monumentado y enlazado a la red oficial de BM's conforme a lo determinado en la Norma Técnica de Nivelación del Instituto Geográfico Nacional.

Figura 12.

Punto BM



Nota: elaboración propia.

Se ha encontrado cerca de la institución educativa un BM (disco metálico) frente a la avenida Los Ciruelos 898 y esquina con Av. Río Huallaga. Dicho punto fue instalado con base a la ficha de descripción monográfica de los puntos geodésicos y BM's (ver anexo 3).

La nivelación se aborda de forma compuesta y en circuito cerrado utilizando el error permisible establecido en la siguiente formula:

$$E_{adm} = \pm 0.02 * \sqrt{k}$$

Donde:

k: distancia nivelada en kilómetros (0.449 km)

Para el control vertical el error admisible es de 0.013 metros, en la nivelación de la poligonal de apoyo se obtuvo un error menor al error admisible. Para esta ocasión la precisión queda satisfactoriamente empleada (ver anexo 4).

Construcciones existentes

Se abordó levantamiento arquitectónico en el interior del terreno del I.E. 1182 El Boque a los pabellones hasta de tres pisos denominados A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P y Q correspondientes a las aulas en construcción y habilitadas para la enseñanza de los estudiantes. Se cuenta con construcciones de un tanque elevado, oficinas administrativas, salines de talleres, un coliseo y dos losas deportivas cubriendo un área total construida de aproximadamente 9, 228.34m².

Figura 13.

Vista interior de las construcciones abandonadas



Nota: elaboración propia.

Asimismo, los trabajos topográficos de campo se observaron que las construcciones están abandonadas, estando los alumnos estudiando en otras instituciones a rededor del distrito.

Instalaciones eléctricas y sanitarias

Recopilación y descripción de las instalaciones

El levantamiento topográfico realizado durante la etapa de campo también abordó el levantamiento histórico de datos de la institución educativa como plantas anteriores del lote. Además, durante las labores de campo se han registrado aquellos elementos que corresponden a los servicios públicos de saneamiento y electricidad (buzones, postes, cajas, entre otros).

El inmueble cuenta actualmente con los servicios instalados de potabilización y tratamiento de agua suministrados por SEDAPAL. Así como un suministro eléctrico trifásico brindado por la concesionaria Eléctrica ENEL. En el sector norte donde están ubicados los pabellones del nivel primaria se encontraron las construcciones abandonadas de tres bloques de servicios sanitarios tarrajado y bruñido con muros imprimados, pisos acabados con enchape de porcelanato, cielo raso pintado, marcos de puerta, pero sin las hojas de las puertas, sin marcos ni vidrios.

En el interior de la construcción se han dejado instalados los tableros de distribución eléctrica los cuales, como se puede ver en la figura, se hallaron totalmente soldados. También, se evidenció que la conducción del cableado eléctrico es subterránea con cajas subterráneas.

Figura 14.

Tablero y caja subterránea



Nota: elaboración propia.

Finalmente, el sistema de drenaje pluvial se encontraron estructuras como canaletas, rejillas y sumideros. La ubicación de dichas estructuras se presenta en el plano PT-04 (anexo 4).

4.3 Análisis mecánico de suelos bajo los estándares adecuados de la NTP E.050 suelos y cimientos

Dentro del establecimiento de la mecánica de suelos según los análisis de laboratorio (ver anexos) el suelo es apto para cementar estructuras de hormigón armado, ya que los asentamientos del suelo obtenidos son inferiores a los 2,5 cm máximos permitidos por la norma E-050.

Por su parte, los valores de profundidad de desplante y capacidad portante admisible de los suelos obtenidos, serán utilizados como parámetros de diseño estructural de las cimentaciones de las estructuras a considerar en el proyecto.

El análisis químico efectuado determina que el contenido de sales en el suelo es insignificante, por lo que no presenta efectos agresivos en el concreto de cemento portland; en consecuencia, de conformidad con la norma E-060, se utilizó cemento portland tipo I para la producción de concreto.

Finalmente, existieron capas superficiales de 0.50 a 0.80 metros de altura, en las zonas de influencia de las calicatas C-1, C-3 y C-7, conformadas por rellenos no controlados con presencia de materiales contaminantes, por lo que fue necesario su eliminación y reemplazo por un material de préstamo hasta alcanzar los niveles establecidos del proyecto.

4.4 Estudio definitivo de ingeniería en cuanto a arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias y eléctricas de la zona de estudio

Dentro de este renglón se establece la propuesta definitiva con base a los análisis correspondientes previos tomando en consideración lo siguiente:

El Programa Nacional de Recuperación de Instituciones Educativas Públicas Emblemáticas y Centenarias fue establecido el 9 de enero de 2009, mediante Decreto de Urgencia N° 004-2009, publicado en el diario oficial El Peruano el 10 de enero de 2009. Este decreto autoriza al Ministerio de Educación a realizar contrataciones directas de especificaciones técnicas, adquisición de bienes y servicios, ejecución de obras, consultorías y supervisiones necesarias para la rehabilitación, remodelación y equipamiento de las instituciones educativas emblemáticas y centenarias del país.

Numerosas instituciones educativas públicas, como el I.E. El Bosque en San Juan de Lurigancho, Lima, se incorporaron al Programa Nacional de Recuperación de las Instituciones Educativas Públicas Emblemáticas y Centenarias el 25 de octubre de 2010 mediante la Resolución Ministerial N° 0318-2010-ED, publicada en el diario oficial El Peruano el 26 de octubre de 2010.

El 14 de julio de 2017, mediante la Resolución Jefatural N° 200-2017-MINEDU/VMGI-PRONIED-UGEO, Se certificó el expediente técnico del proyecto «Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la I.E. 1182 El Bosque - SJL - Lima» con un valor referencial de S/ 25 722 774,06 (veinticinco millones setecientos veintidós mil setecientos cuatro con 06/100 soles), precios unitarios vigentes al 30 de junio de 2017 y un plazo de realización calendario de 360 días. También se aprobó el expediente final de mobiliario y equipamiento por un monto de S/ 3,302,017.73 (tres millones trescientos dos mil diecisiete con 73/100 soles).

El 4 de diciembre de 2017, PRONIED y el CONSORCIO MS INGENIEROS S.L. SUCURSAL EN PERÚ e INGENIERO CÉSAR CARRILLO MEDINA – ASOCIADOS, firmaron el Contrato N°499-2017-MINEDU/VMGI-PRONIED para la “Consultoría de Supervisión de Obra: Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la I.E. 1182 El Bosque – SJL – Lima”, por una suma de S/. 1 245 417,03 (un millón veintisiete mil cuatrocientos treinta y seis con 03/100 soles) y una fecha calendario de 390 días.

El 26 de febrero de 2018, PRONIED y CONSORCIO PROGRESO suscribieron el Contrato N°06-2018-MINEDU/VMGI-PRONIED para la «Ejecución de la Obra: Adecuación, Mejoramiento y Reposición de la Infraestructura Educativa de la I.E. 1182 SJL- Lima», con un monto de S/. 28 670 689,33 (veintiocho millones seiscientos setenta mil seiscientos sesenta y trescientos treinta y tres soles) y un plazo de 360 días calendario.

El 27 de mayo de 2019, mediante Carta Notarial N° 017-2019-MINEDU/VMGI-PRONIED-OGA, se notificó al Consorcio PROGRESO la resolución del Contrato N° 006-2018-MINEDU/VMGI-PRONIED, de conformidad con el artículo 36° de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado, modificada por el Decreto Legislativo N° 1341 y los artículos 135°, 136°, 173° y 177° del Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, se notificó al Consorcio PROGRESO la resolución del Contrato N° 006-2018-MINEDU/VMGI-PRONIED. La resolución se fundamentó en que el valor devengado ejecutado fue menor al 80% del monto previsto de acuerdo al nuevo calendario., tal como registrado en los Asientos de Cuaderno de Obra N° 405 y 492.

El 17 de julio de 2019, mediante Memorándum N° 656-2019-MINEDU/VMGI-PRONIED-UGEO-EEO, se trasladó el Informe N° 201-2019-MINEDU/VMGI-

PRONIED-UGEO-EEO-COVC, junto con expedientes para proceder con la fabricación del Expediente Técnico de saldo de obra.

El 18 de julio de 2019, por medio de Memorándum Múltiple N° 018-2019-MINEDU/VMGI-PRONIED-UGEO-EEP, e entregó la responsabilidad de coordinar, desarrollar y revisar la Expedición Técnica de Trabajo Saldo «Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la I.E. 1182 El Bosque - SJL - Lima». Los proyectistas y revisores designados incluyeron arquitectos e ingenieros especializados en diferentes áreas.

Se contrató a un consultor externo para la elaboración de la revisión del estudio topográfico, replantación de construcciones vigentes y redes públicas e internas de agua potable, red de drenaje y alcantarillado, y colector pluvial en el predio de la I.E. 1182 El Bosque. El grupo ACHIRANA Ingenieros Contratistas Generales S.A.C. se encargó de la realización de estos proyectos conforme a la Orden de Servicio N°0004476 del 19 de septiembre de 2019, y se dieron por conformes el 27 de noviembre de 2019, según el Informe N° 001-2019-MINEDU/VMGI-PRONIED-UGEO-EEP-CDVH.

El 25 de septiembre de 2019, mediante Memorándum Múltiple N° 670-2019-MINEDU/VMGI-PRONIED-UGEO-EEP, se reconfiguró el equipo encargado del Expediente Técnico de Saldo de Obra “Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la I.E. 1182 El Bosque – SJL – Lima”, designando nuevos proyectistas y revisores.

El 27 de noviembre de 2019, se remitió el Expediente Técnico de Saldo de Obra “Mejoramiento e Implementación de la Infraestructura Educativa y Deportiva de la Institución Educativa El Bosque – SJL – Lima” a la Coordinadora del Equipo N°3, según

el Informe N° 262-2019 MINEDU/VMGI-PRONIED-UGEO-EEP-MESG.

El mismo día, se informó sobre la conclusión de la elaboración del presupuesto, según la documentación técnica remitida por los especialistas, mediante el Informe N° 218-2019-MINEDU/VMGI-PRONIED-UGEO-EEP-BTYC.

El 27 de noviembre de 2019, según el Informe N° 026-2019-MINEDU/VMGI-PRONIED-UGEO-EEP-REVISORES, el equipo de revisores confirmó su conformidad con el expediente técnico.

El Especialista en Inversión Pública en El Bosque, SJL, Lima, inscribió la IP 8A Sección C para la licitación de obra «Mejoramiento e Implementación de la Infraestructura Educativa y Deportiva de la Institución Educativa El Bosque - SJL - Lima» el 27 de noviembre de 2019, mediante el Informe N° 228-2019-MINEDU/VMGI-PRONIED-UGEO-EEP-MCB.

La separación de los componentes de infraestructura y mobiliario para el proyecto de mejoramiento y ejecución de la infraestructura educativa y deportiva de la I.E. El Bosque fue comunicada el 17 de octubre de 2019, mediante Memorando No. 6830-2019-MINEDU/VMGI-PRONIED-UGEO.

Por último, con fecha 10 de noviembre de 2016, la Dirección General de Infraestructura Educativa remitió el Oficio n° 2607-2016-MINEDU/VMGI-DIGEIE-DISAFIL, junto con el Informe n° 134-2016-MINEDU/VMGI-DIGEIE-DISAFIL-HSLS, informando de la limpieza del terreno ocupado por la I.E. n° 1182 El Bosque.

Zonificación

Plano general de proyecto “Saldo de Obra: Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la

Infraestructura educativa de la I.E. 1182 El Bosque – SJL – Lima - Lima”.

Figura 15.

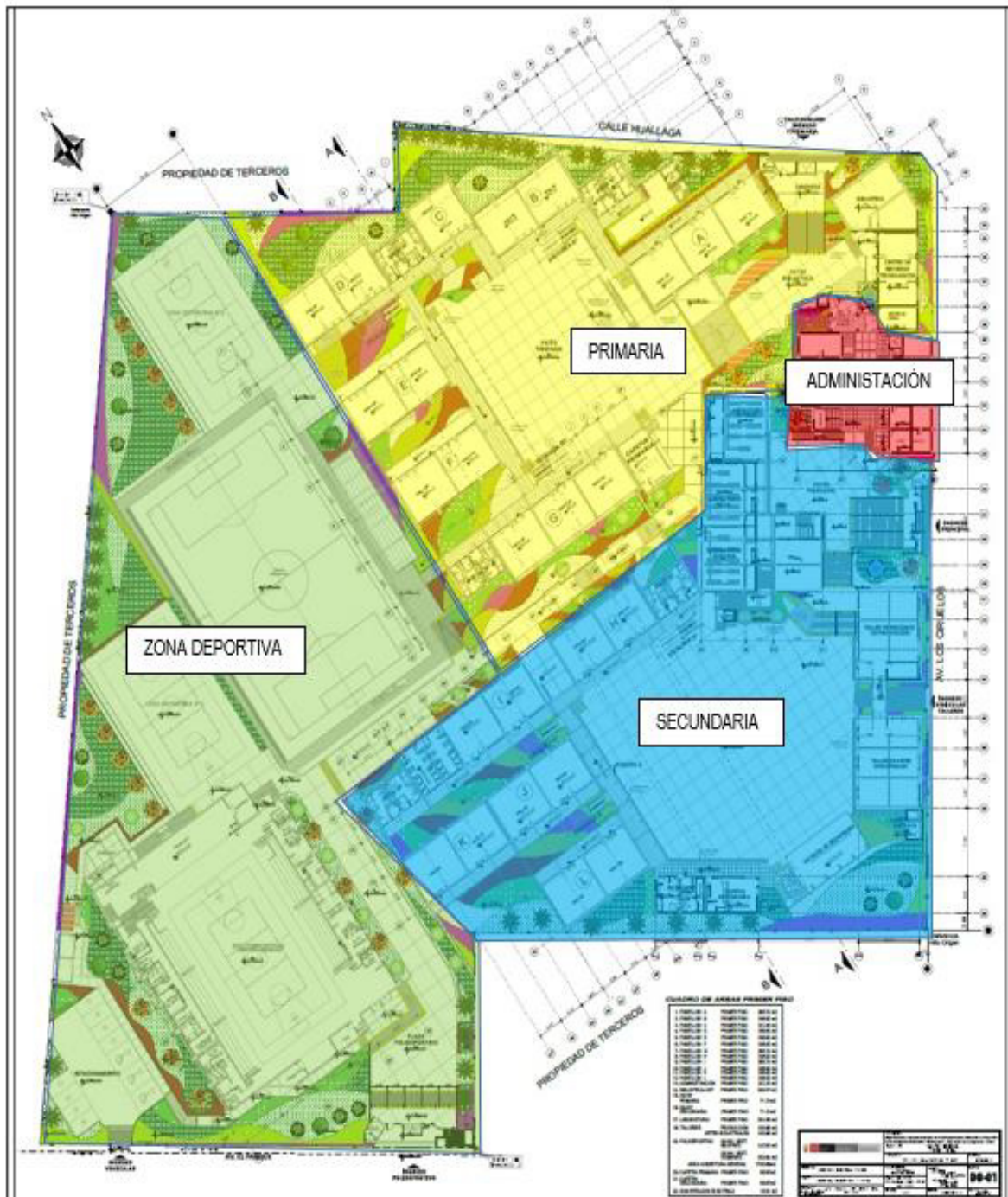
Zonificación



La zonificación de niveles académicos y espacios particulares es la siguiente:

Figura 16.

Sectorización general



ADMINISTRACIÓN

Dirección, Subdirección, Secretaría, Defensoría del Menor (TOE), Archivos, Certificados,

Tesorería, Librería, APAFA, Tópico, SSHH, SUM, Sala de reuniones, Sala de Profesores.

SECUNDARIA

Pabellón H 1ra planta 02 aulas – 2da planta 02 aulas – 3ra planta 02 aulas c/corredor
techado

Pabellón I 1ra planta 02 aulas – 2da planta 03 aulas – 3ra planta 03 aulas c/corredor
techado

Pabellón J 1ra planta 02 aulas – 2da planta 02 aulas – 3ra planta 02 aulas c/corredor
techado

Pabellón K 1ra planta 02 aulas – 2da planta 02 aulas – 3ra planta 02 aulas c/corredor
techado

Pabellón L 1ra planta 02 aulas – 2da planta 02 aulas – 3ra planta 02 aulas c/corredor
techado

Taller de Industria del vestido

Taller de Mecánica de Producción y de Artes Industriales

Cafetín y Estrado

03 módulos SSHH 1ra, 2da planta y 3ra planta

03 escaleras

02 ascensor para tres niveles

03 laboratorios (Física, Química, Biología) + Depósitos y oficina de Prof.

Asesorías, Sala de Audiovisuales

02 Centro de Recursos Tecnológicos (CRT) + Centro de Carga

Biblioteca + Depósito

Corredor Techado (3er piso)

Portada de ingreso Secundaria - Monumentalizado según diseño

PRIMARIA

Pabellón A 1ra planta 03 aulas – 2da planta 03 aulas c/corredor techado

Pabellón B 1ra planta 02 aulas – 2da planta 02 aulas c/corredor techado

Pabellón C 1ra planta 01 aulas – 2da planta 01 aulas c/corredor techado

Pabellón D 1ra planta 02 aulas – 2da planta 02 aulas c/corredor techado

Pabellón E 1ra planta 02 aulas – 2da planta 02 aulas c/corredor techado

Pabellón F 1ra planta 02 aulas – 2da planta 02 aulas c/corredor techado

Pabellón G 1ra planta 03 aulas – 2da planta 03 aulas c/corredor techado

02 Centro de Recursos Tecnológicos (CRT) + Centro de Carga

Biblioteca + Depósito, Cafetín y Estrado

03 módulos SSHH 1ra y 2da planta

03 escaleras

01 ascensor para dos niveles

Portada de ingreso Primaria – Monumentalizado según diseño

ZONA DEPORTIVA

Losa multideportiva

Tribunas de 8 niveles (cap. 380 per. Incluye espacio discapacitado) Tópico, S.S.H.H y vestidores para artistas, hombres, mujeres y discapacitados

Tribunas de 8 niveles (cap. 315 per. Incluye espacio discapacitado), S.S.H.H y vestidores deportivos hombres, mujeres y discapacitados

Administración, depósito, boletería, cabina de luces y sonido

Graderías.

Rampa de ingreso

Cerramiento lateral Muro ladrillo tarrajado.

Cobertura metálica sobre tijerales o similar.

Escenario + Depósito + Tras escenario + elevador.

Acceso a Cancha Deportiva Circulación., incluye Rampas.

Equipo multideportivo para vóley, fulbito y básquet movable

Iluminación Interior de Polideportivo.

Cancha deportiva Sintética 54m x 35m

Vestuario + S.S.H.H.

Postes de alumbrado para uso deportivo.

Tránsito peatonal de adoquines medidas de 20x10x4cm

Portada de ingreso Polideportivo - Monumentalizado según diseño

Propuesta de intervención

La producción del Expediente Técnico del Saldo de Obra: “**Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la I.E. 1182 El Bosque – SJL – Lima – Lima**”, referente al plan de Inversión Pública: “**Rehabilitación y Remodelación de la Infraestructura Educativa y Equipamiento de la Institución Educativa N° 1182 El Bosque, ubicada en la región de Lima, provincia de Lima y distrito de SJL**” se ha realizado en base a lo indicado en el acta de constatación y a la inspección técnica realizada en la Obra que determinó el avance real de la ejecución. La propuesta de zonificación y distribución de los ambientes dentro del recinto se encontraba proyectada y predominantemente ejecutada, de modo que se han culminado, corregido y/o mejorado las partidas dentro del conjunto edificado.

La propuesta de intervención considera en primer lugar el saldo de partidas a ejecutar, en segundo lugar, las partidas ejecutadas que presentan deficiencias constructivas y finalmente las partidas que ameritan ser mejoradas por cuestiones normativas.

Este Saldo de Obra se conforma a su vez en tres acciones: Saldo de Obra, Deficiencias y Mejoras, las cuales pasamos a detallar acá:

SALDO DE OBRA

- Las etapas planeadas y previstas en el documento técnico que no se completaron o que se llevaron a cabo en totalidad o en parte.

Nivel Primario:

Acabados y carpintería (puertas), ventanas en aulas de pabellones A, B, C, D, E, F, G, 02 Centro de Recursos Tecnológicos (CRT) + Centro de Carga, Biblioteca + Depósito, Cafetín y Estrado, 03 módulos SSHH 1ra y 2da planta, 03 escaleras, 01 ascensor para dos niveles

Nivel Secundario:

Pabellones: H, Y, J, K, L., Taller de Industria del Vestido

Taller de Mecánica de Producción y de Artes Industriales

Cafetín y Estrado

03 módulos SSHH 1ra, 2da planta y 3ra planta

03 escaleras

Cafeterías de Primaria y Secundaria.

Polideportivo

Caseta de Ingreso primaria, secundaria, taller y Zona Deportiva.

Acabados de pisos y jardinerías en algunas zonas de exteriores.

DEFICIENCIAS

Partidas llevadas a cabo, pero realizadas con discrepancias que, para ser llevadas a cabo correctamente, requieren su demolición parcialmente o totalmente, lo cual se explica más allá:

Liberación de juntas en todas las edificaciones.

Las rejas de la zona de campo deportivo se ejecutaron sin la altura adecuada indicada en planos.

Se ejecutaron vigas invertidas en zona de techos de los puentes, sin dejar gárgolas de evacuación pluvial

Las estructuras de los puentes y laboratorio que debieron ser acabado cara vista, no fueron ejecutadas según indicaciones de planos.

Se ejecutaron los ascensores, sin realizar el desarrollo de los accesos a techos.

MEJORAS

Por fin se cuenta con los componentes necesarios para la correcta culminación de la obra, la cual se encuentra sustentada técnicamente de acuerdo a las normas vigentes de RNE y conforme a los criterios de diseño señalados en el RVM N° 084-2019-MINEDU. Con ello se

garantizará el correcto funcionamiento del Centro Educativo (mejoras), las mismas que se detallan a continuación:

MEJORAS GENERALES

Adecuación de los niveles de los ambientes, a la topografía existente del terreno, principalmente en la zona deportiva, y obras exteriores.

Intervención y mejoramiento de los muros de polideportivo debido a la mala ejecución del tarrajeo.

Mejora en el sistema de desagüe pluvial mediante cunetas.

Mejora en colocación de nuevas rejas interiores para evitar accidentes, y evitar que los alumnos entren en zonas de servicio, que pueden resultar peligrosas por la existencia de cuartos de máquina, cuartos de gas, etc.

Mejora en colocación de pérgola con policarbonato en zona de terraza adyacente a laboratorio.

La adhesión a la Ley n° 30105 - Ley que establece medidas preventivas contra los efectos nocivos para la salud causados por la exposición prolongada a la radiación solar - ordena la implantación de una mayor zona de sombra mediante la plantación de árboles con el fin de evitar los altos niveles de radiación solar y los efectos nocivos de los rayos ultravioleta (UV) que se observan en la zona.

Inclusión de red secundaria de alcantarillado, (**mejora**) puesto que el expediente primigenio no consideró la factibilidad de servicios, por lo cual no se tuvo en cuenta la necesidad de construcción de dicha red. La red principal podrá evacuar el agua suministrada por los SSHH gracias a la construcción de esta red.

MEJORAS ESPECÍFICAS POR PABELLON O ZONAS

MEJORAS EN PABELLÓN A, B, C, D, E, F Y G.

El proyecto mantiene la distribución de los Pabellones tal cual, como el proyecto preexistente, solo agrega puertas de madera para closet, repisas de melanina con soporte metálico, gabinete de melanina tipo lockers, adhesivo y sellante flexible para el relleno de juntas de dilatación de cerámicos o porcelanatos y contrazócalos de Porcelanato 0.60mx0.60m, interior h= 20cm y exterior de h=30cm.

ESCALERAS CENTRALES

La Escalera, se tuvo que completar, los acabados, colocando unas rejas en la parte lateral para evitar el ingreso de los alumnos a los techos.

SSHH

Se están colocando falsas columnas y ventanas altas en zonas de los ductos.

MEJORAS EN PABELLÓN H, I, J, K, L

El proyecto mantiene la distribución de los Pabellones tal cual, como el proyecto preexistente, solo agrega puertas de madera para closet, repisas de melanina con soporte metálico, gabinete de melanina tipo lockers, adhesivo y sellante flexible para el relleno de juntas de dilatación de cerámicos o porcelanatos y contrazócalos de Porcelanato 0.60mx0.60m, interior h= 20cm y exterior de h=30cm.

ESCALERAS CENTRALES

La Escalera, se tuvo que completar, los acabados, colocando unas rejas en la parte lateral para evitar el ingreso de los chicos a los techos.

SSHH

Se están colocando falsas columnas y ventanas altas en zonas de los ductos

MEJORAS EN POLIDEPORTIVO

Todo el polideportivo se está volviendo a tarrajear por presentar en el tarrajeo una capa pobre o contaminada permitiendo ver los ladrillos.

SSHH PARA PERSONAS CON ALGUNA DISCAPACIDAD

Se están colocando muros para la reubicación de la grifería de duchas.

MEJORAS EN EXTERIORES

PAISAJISMO

Se desarrolló un plano de paisajismo en el cual se indican las especies que se utilizaran en el proyecto, su distribución y su ubicación.

LOSAS DEPORTIVAS

Se están colocando bancas de concreto en la zona de losas deportivas.

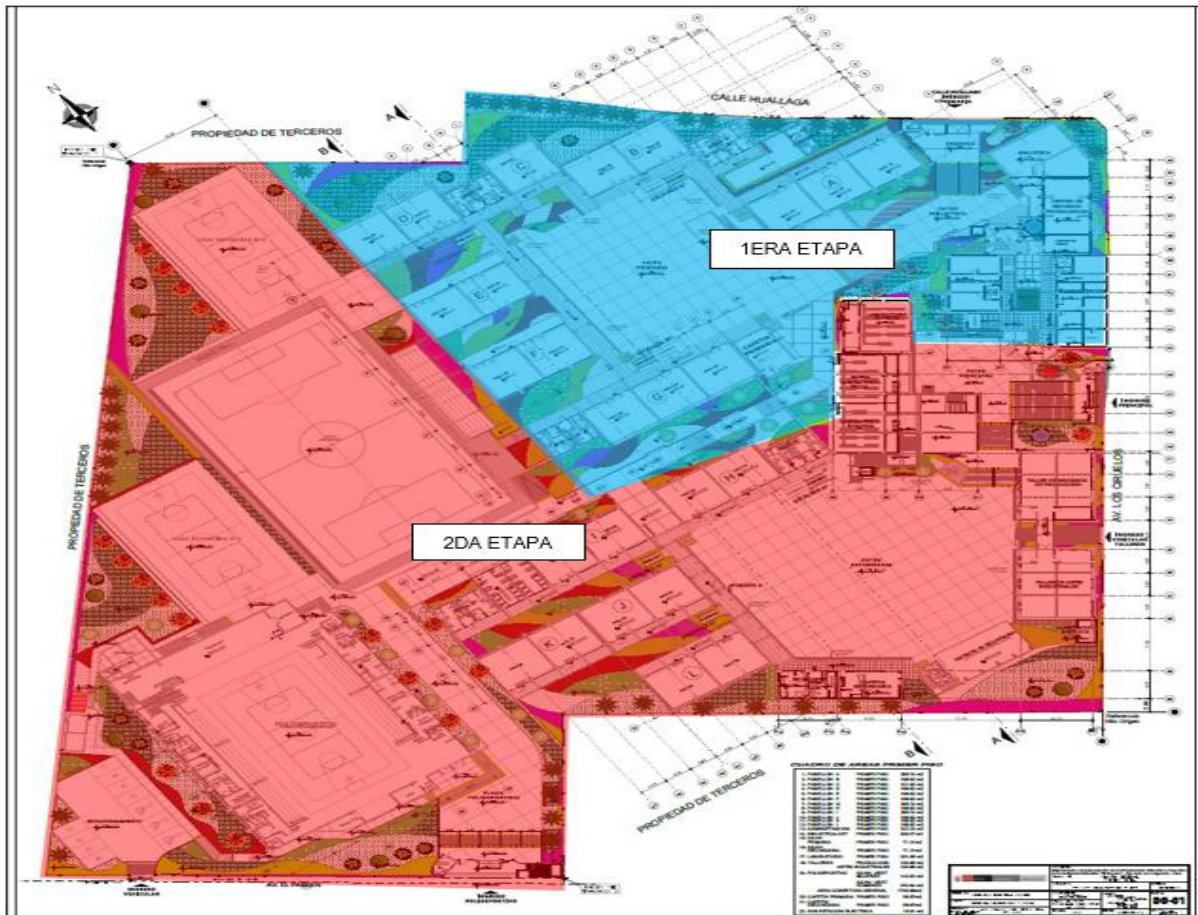
RAMPAS Y ESCALERAS

Se incorporó baldosas podotáctiles en los inicios y finales de rampas, así como barandas.

En escaleras se colocó baldosas podotáctiles al inicio de cada escalera.

ETAPAS PARA LA OBRA

El cronograma de obra se planteará en 2 etapas, la primera concluyendo Primaria y zona Administrativa ya que sus respectivos módulos, se encuentran con mayor avance en acabados, y la segunda concluyendo Secundaria y Zona Deportiva cuyas infraestructuras se encuentran a nivel de casco.

Figura 17.*Etapas de mejora*

Esto se plantea con el fin de que los alumnos puedan utilizar la mayor cantidad de infraestructura posible al iniciar el año escolar, por ello se tiene que plantear un cerco temporal entre la zona habilitada luego de la etapa 1, y la zona de la etapa 2 que estará aún en construcción, con todas las medidas de seguridad necesarias.

Interpolación paramétrica estructural para el análisis de estudio

En el marco del estudio realizado para determinar la proximidad más adecuada para hacer frente a problemas mecánicos, se analizó una viga fijada en un extremo y sometida a una carga vertical unitaria en el otro. Se evaluó esta viga, que cuenta con 6 metros de longitud total y

características elásticas de valor unitario. La siguiente tabla muestra los resultados de este análisis.

Tabla 7.

Análisis de la importancia de las necesidades del entorno

X (m)	U3 (P=1)	U3 (P=2)	U3 (P=3)	U3 (P=4)
0.00	0.00000	0.00000	0.00000	0.00000
0.25	0.00778	0.00901	0.00904	0.00904
0.50	0.03004	0.03487	0.03493	0.03493
0.75	0.06616	0.07685	0.07693	0.07693
1.00	0.11551	0.13420	0.13431	0.13431
1.25	0.17746	0.20620	0.20634	0.20634
1.50	0.25138	0.29212	0.29229	0.29229
1.75	0.33663	0.39122	0.39142	0.39142
2.00	0.43259	0.50277	0.50300	0.50300
2.25	0.53863	0.62605	0.62630	0.62630
2.50	0.65412	0.76030	0.76059	0.76059
2.75	0.77843	0.90482	0.90513	0.90513

Como se muestra, la deflexión de la viga mejora en precisión con cada incremento en el grado de interposición, alcanzando una adecuada aproximación en la quinta columna para un polinomio de grado 4. Por lo tanto, este estudio indica que el grado de interpolación necesario es 4.

La variabilidad en los resultados debido a diferentes grados de interpolación se explica por el fenómeno del bloqueo de corte. Esto sucede cuando la función empleada para modelar el comportamiento de dichos elementos resulta en una rigidez excesiva. En términos sencillos, un elemento mal planteado se vuelve demasiado rígido, lo que reduce la influencia del coeficiente

de Poisson y modifica los desplazamientos observados. Este análisis permite comprender cómo este fenómeno impacta las consecuencias y fijar un grado de polinomio recomendable.

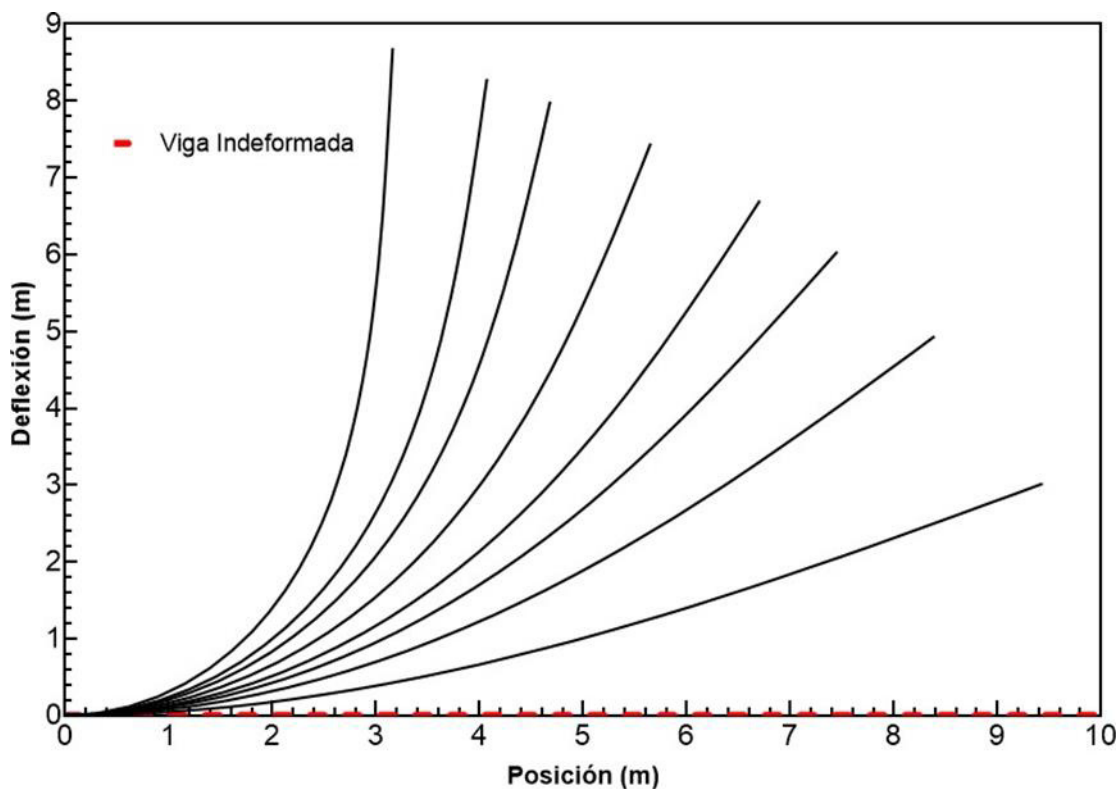
Verificación y problemas durante el proceso de modelamiento

Viga en voladizo

El ejemplo presentado es de una viga dirigida hacia el cielo en su extremo que experimenta una atracción puntual. Esta viga tiene una longitud de 10 metros, una anchura de 1 metro y una elevación de 0,1 metros. Basándonos en los resultados de nuestro estudio paramétrico, se ha elegido un grado de interpolación $P=4$ para el análisis. Además, el material de la viga tiene un coeficiente de Poisson nulo y un módulo de elasticidad de $e=1,2 \cdot 10^6$.

Figura 18.

Viga en voladizo



Enrollamiento de las vigas en obra (Roll-up beam)

La figura siguiente presenta el análisis de modelamiento de enrollamiento estructural, que será evaluado usando el software desarrollado en MATLAB. El ejercicio consiste en una viga empotrada y en voladizo, sometida a un momento negativo (en sentido antihorario). Este ejercicio representa un problema de referencia típico en el análisis geométrico no lineal (grandes deformaciones). En MATLAB, especialmente para la simulación de rotaciones grandes en vigas, se busca la capacidad computacional del modelo de elementos finitos, lo cual implica analizar este problema. La viga tiene una longitud de 12 metros, una anchura de 1 metro y una elevación de 0,1 metros ($L/h=12$). Para el análisis se utilizará un grado de interpolación $P=4$, que garantiza suficientes elementos para que los resultados converjan. El módulo de elasticidad del material empleado para la viga es $E= 1,2*10^6$ y el coeficiente de Poisson $\nu= 0$. El momento aplicado en el extremo de la viga se determinó mediante la fórmula de la teoría clásica de tensiones, que se examinó a continuación mediante la siguiente ecuación:

$$\phi = \frac{ML}{EI}$$

Donde cada uno de los elementos esboza un teta y M como giro estructural y momento aplicado. Respectivamente.

Al esbozar la ecuación mencionada se tiene:

$$M = \left(\frac{EI}{L}\right) * \phi$$

Aquí, el término EI/L puede ser sustituido por una variable “k”, que actúa como el coeficiente de proporcionalidad entre el período y el ángulo de giro, y se conoce como “Rigidez bajo

momento aplicado en su extremo”. Así, para construir un arco de círculo completo con la vela en vuelo, el momento máximo de aplicación será cuando:

$$M_{m\acute{a}x} = 2 * \pi * K$$

Finalmente. Las respuestas no lineales de la estructura se abordan de la siguiente manera:

La justificación del modelo propuesto se basa en el proceso constructivo del puente, donde las vigas estructurales y el material se ensamblan en vías separadas mediante conexiones remachadas o atornilladas. Por tanto, aunque se muestra un puente continuo de 10 metros, cada vía funciona de forma independiente, transmitiendo las cargas centrales a los soportes de la estructura a través de las uniones.

La prueba de carga del puente se realiza una vez definidas las dimensiones y características de los elementos. Para ello se presentan los siguientes datos: Peso actual del acero: 7.600 kg/cm², y del hormigón: 2.400 kg/cm².

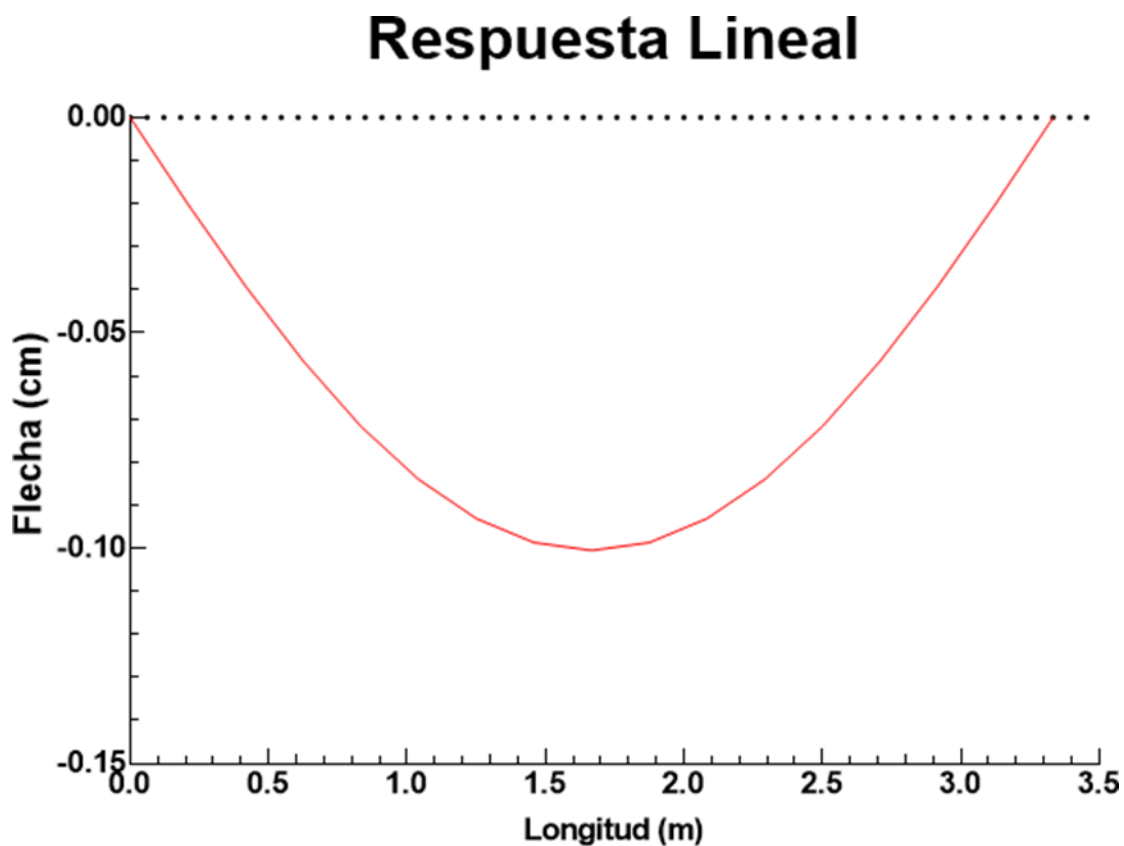
Un tercio de la longitud transversal se considera para calcular las cargas de la viga de hormigón. Las vigas transversales descansan sobre los extremos de la viga longitudinal central del modelo, que se muestra como una carga puntual. Cuando se consideran las cargas permanentes que actúan sobre la cuerda se obtienen los siguientes resultados: peso total de la carga: 9,24 toneladas métricas y peso parcial de la carga: 3,31 toneladas métricas.

Además, el tren de rodaje de la plataforma hace que se aplique una carga al ojo de viga. Una vez medido el peso de la carga, la carga axial será el total de todas estas cargas, lo que inicialmente dará como resultado una carga axial inicial de 37,424 toneladas. La medición de las cargas dinámicas sigue a esta primera medición de la carga. Suponiendo el peor de los

casos, las cargas en el punto central y los esfuerzos axiales del aparejo se verán incrementados por un camión con un peso de 14.500 N (14,78 toneladas métricas).

Figura 19.

Respuesta lineal

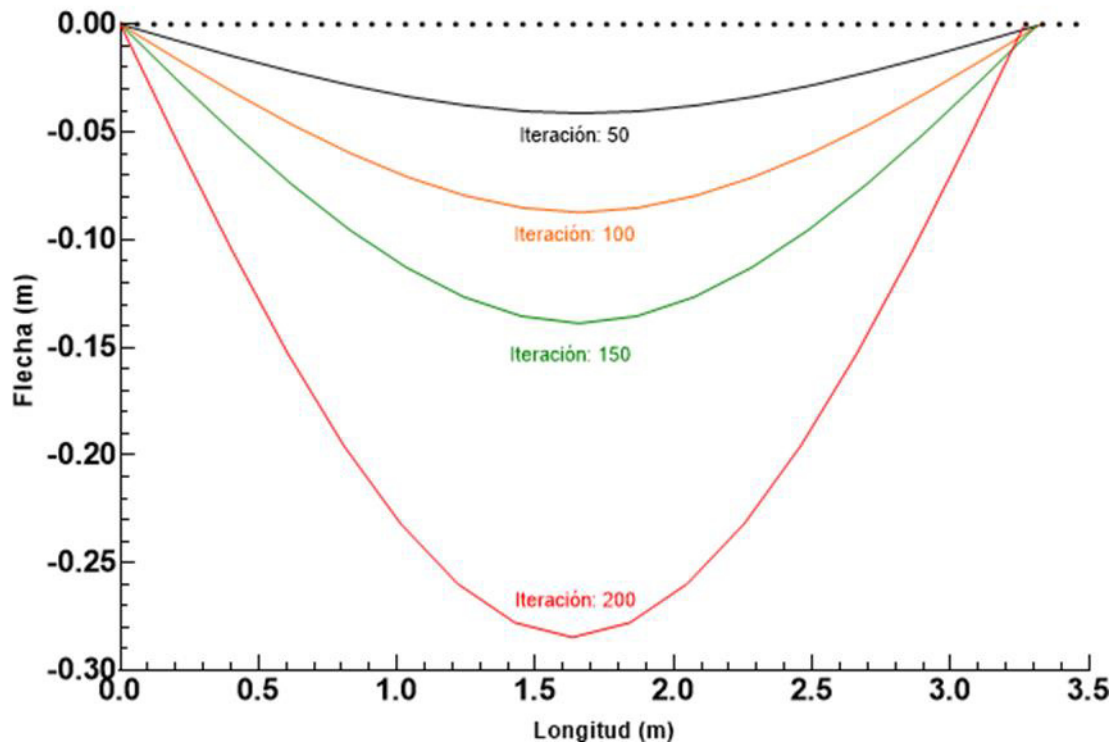


En este punto, puede verse que la deformación vertical, o grieta, es mínima en comparación con la longitud del puente. No obstante, como puede verse en la pista inferior, el puente experimenta una mayor deformación a medida que aumenta la carga:

Figura 20.

Respuesta no lineal

Respuesta No Lineal



Se aprecia que el componente no lineal del puente provoca un desplazamiento axial en el soporte móvil, lo que se traduce en la generación de mayores fuerzas axiales. Debido a la baja probabilidad de ocurrencia, este ejercicio muestra la razón por la que los puentes tienen espacio en su apoyo móvil para grandes cargas. Sin embargo, este es el peor caso posible para el diseño de estructuras de primer nivel, como la presentada en el estudio.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El objetivo general de este proyecto fue establecer un "levantamiento estratégico" para la mejora integral de la infraestructura educativa. En comparación con la tesis de Godiño (2020), se observa que ambos estudios coinciden en su énfasis en la importancia de la infraestructura para la calidad educativa, aunque Godiño se enfoca en la conformidad con las normativas técnicas, mientras que el presente estudio también incorpora aspectos de sostenibilidad, accesibilidad, y eficiencia energética, lo cual lo hace más integral. Barboza y Olivos (2018) se enfocan más en el diseño, pero sus hallazgos en cuanto a la metodología aplicada para el diseño también refuerzan la importancia de un análisis detallado en cada fase de la intervención, algo presente en los objetivos específicos de este estudio.

Objetivo 1: La identificación de las necesidades principales de la I.E. 1182 El Bosque es comparable al estudio de Servigón (2020), en el cual se realizó un análisis similar para identificar deficiencias en infraestructura. Ambos estudios coinciden en la necesidad de mejorar aspectos clave como la accesibilidad, las áreas de recreación y deportes, y los servicios básicos. Sin embargo, este estudio va más allá al incluir prácticas de sostenibilidad y eficiencia energética, aspectos que no fueron considerados en el trabajo de Servigón.

Objetivo 2: El análisis topográfico en la I.E. 1182 El Bosque revela una planificación detallada y precisa, apoyada en herramientas tecnológicas avanzadas, como la estación total y el uso de software AutoCAD Civil 3D. Esto contrasta con los estudios de Barboza y Olivos (2018), quienes también realizaron levantamientos topográficos, pero con un enfoque más limitado en términos de la tecnología empleada. La inclusión de un análisis georreferenciado en el presente estudio proporciona una mayor precisión, lo que respalda un enfoque más moderno y robusto para la planificación educativa.

Objetivo 3: El análisis mecánico de suelos, bajo los estándares de la NTP E.050, proporciona un marco sólido para la adecuación de los cimientos, asegurando que las condiciones del suelo sean aptas para las estructuras propuestas. Este enfoque coincide con los resultados obtenidos por Barboza y Olivos (2018), quienes también realizaron estudios de mecánica de suelos para garantizar la viabilidad de sus propuestas arquitectónicas. Sin embargo, el presente estudio destaca más por la precisión en el control de los asentamientos, lo que refuerza la capacidad de las infraestructuras para cumplir con los estándares técnicos.

Objetivo 4: En cuanto al estudio definitivo de ingeniería, este proyecto se alinea con los estudios de Godiño (2020), donde se evalúa la conformidad estructural de las edificaciones. Sin embargo, el presente estudio incluye un enfoque más amplio al abordar tanto las instalaciones sanitarias como las eléctricas, elementos que son esenciales para el correcto funcionamiento de una institución educativa moderna. En este aspecto, se mejora sobre el trabajo de Servigón, quien no se centró tanto en los detalles técnicos de las instalaciones, sino más bien en la evaluación general de las necesidades de infraestructura.

Como punto de partida, se observa que, al igual que en el trabajo de Godiño (2020), el enfoque está centrado en evaluar si las obras cumplen con las regulaciones y normativas técnicas actuales, lo cual es esencial para garantizar la seguridad y funcionalidad de los espacios educativos. El proyecto en El Bosque, San Juan de Lurigancho, pone un énfasis particular en la conformidad estructural, accesibilidad, y la inclusión de áreas recreativas, siguiendo estándares que aseguran una infraestructura adecuada para el entorno educativo.

Sin embargo, a diferencia del trabajo de Barboza y Olivos (2018), donde el enfoque estaba más inclinado hacia el diseño aplicado de la infraestructura, este proyecto tiene un carácter más analítico, al enfocarse en la observación de las deficiencias y oportunidades de mejora.

Mientras que Barboza y Olivos se centraron en aspectos más técnicos de la infraestructura, en El Bosque se evalúan también las áreas de impacto como la eficiencia energética y la sostenibilidad, abordando la necesidad de implementar soluciones como sistemas de energía solar y reciclaje de agua de lluvia, lo cual no es un tema prioritario en el estudio de Barboza.

En cuanto a la obra de Servigón (2020), el enfoque de su tesis estuvo orientado a identificar las insuficiencias en la infraestructura de zonas rurales como Manchuria, Lambayeque, destacando la importancia de atender las carencias básicas en las instituciones educativas. En El Bosque, se observa una similitud en la identificación de deficiencias, ya que ambas investigaciones coinciden en señalar la necesidad de mejorar la accesibilidad y condiciones sanitarias. Sin embargo, el proyecto de El Bosque va más allá al considerar la infraestructura tecnológica como un factor clave para la educación moderna, un aspecto que no fue considerado en profundidad por Servigón.

El análisis de necesidades estructurales en el I.E. 1182 también se alinea con el estudio de Godiño, quien resalta la relevancia de la normativa para asegurar que las edificaciones no solo cumplan con los estándares de calidad, sino que también sean resilientes a desastres naturales como los terremotos. De hecho, la evaluación de la conformidad estructural y la resistencia sísmica en El Bosque es uno de los principales ejes del proyecto, reflejando un enfoque similar al planteado por Godiño.

No obstante, la evaluación de aspectos relacionados con la sostenibilidad y eficiencia energética en el proyecto de El Bosque marcan una diferencia respecto a los antecedentes, ya que tanto Godiño como Barboza no incluyen en sus estudios un análisis exhaustivo sobre la implementación de sistemas sostenibles. En cambio, en El Bosque, se hace una clara apuesta

por la eficiencia energética y la reducción de la huella ecológica, mediante la incorporación de tecnologías más eficientes como la iluminación LED y sistemas solares.

La investigación sobre las deficiencias estructurales del proyecto de El Bosque también tiene un paralelismo con la tesis de Servigón, en donde se examinan problemas que requieren corrección para mejorar la durabilidad de la infraestructura. En ambos casos, se hace evidente la necesidad de realizar ajustes en las estructuras existentes antes de proceder con mejoras más significativas, asegurando que los problemas no se perpetúen a lo largo del tiempo.

Asimismo, otro punto a destacar es el enfoque en las áreas recreativas y deportivas, que también fue abordado en los estudios de Godiño y Barboza, donde se subraya la importancia de proporcionar espacios que contribuyan al desarrollo físico de los estudiantes. En El Bosque, esta necesidad se traduce en la construcción de nuevas áreas deportivas, con infraestructura adecuada para albergar actividades físicas seguras y accesibles para todos los estudiantes, incluidas personas con discapacidades.

En términos generales, este proyecto se destaca por ser más holístico que los estudios previos, ya que además de abordar la infraestructura física, también considera aspectos de tecnología, sostenibilidad y conectividad como elementos fundamentales para una infraestructura educativa de calidad en el siglo XXI. Esto va en consonancia con las tendencias globales en infraestructura educativa, las cuales proponen que las instituciones no solo sean seguras y funcionales, sino que también sean sostenibles y tecnológicamente avanzadas.

Por último, mientras que los estudios anteriores ponen un gran énfasis en la planificación y el diseño, el levantamiento estratégico de El Bosque se enfoca en la ejecución y corrección de deficiencias existentes, lo que le otorga un carácter práctico y aplicado. Las mejoras propuestas en términos de accesibilidad, sostenibilidad y tecnología, así como la priorización de las

deficiencias detectadas, muestran que este proyecto ha sido planeado para cumplir con las demandas educativas y sociales del entorno inmediato.

VI. CONCLUSIONES

- Primera: Se abordó una ejecución de adecuación, mejora y sustitución infraestructural donde el Expediente Técnico del Saldo de Obra estuvo referido a partidas programadas y determinadas en el expediente primigenio que no existieron ejecutadas, partidas que subsanan las partidas erróneamente ejecutadas, y divididas que permitieron la correcta terminación de la obra y mejoras por convenios con todos los actores implicados, garantizando el funcionamiento adecuado del Centro Educativo, cumpliendo la normativa vigente del RNE. Dichas intervenciones están indicadas como saldo de obra de acuerdo a la OPINION N°011-2015/DTN, de la OSCE.
- Segunda: Se evidenciaron las principales dimensiones a tratar dentro de la calidad de la obra en cuestión. En tal virtud dentro de los problemas evidenciados, estos son causa de una falta conformidad estructural, accesibilidad a las áreas comunes, áreas de recreación y deportes, servicios básicos y saneamiento, arquitectura, sostenibilidad, conectividad y tecnología; y, por último, la eficiencia energética.
- Tercera: En el levantamiento topográfico se utilizaron dos puntos geodésicos los cuales cumplieron con los requerimientos para la monumentación de puntos de orden “C” descritos en la norma geodésica vigente. Con los puntos geodésicos y los vértices de la poligonal de apoyo se logró desarrollar un levantamiento exitoso obteniendo la información georreferenciada y amarrada a la red geodésica nacional e internacional.
- Cuarta: se planteó el estudio definitivo en cuanto a la sustitución y mejora de la arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias y eléctricas de la Institución educativa 1182 El Bosque.

VII. RECOMENDACIONES

- Primera: Para futuros proyectos de adecuación, mejora y sustitución infraestructural, se recomienda establecer un protocolo de seguimiento y revisión continuo durante la ejecución de la obra. Esto incluiría auditorías periódicas y evaluaciones de progreso para asegurarse de que todas las partidas programadas y presupuestadas se ejecuten como se debe y se identifiquen a tiempo aquellas que requieran ajustes o correcciones. Asimismo, mantener un diálogo constante con todos los actores implicados puede ayudar a prevenir desviaciones y facilitar la toma de decisiones consensuadas que favorezcan la finalización exitosa de la obra.
- Segunda: Dado que los problemas identificados afectan diversas dimensiones de la calidad de la obra, es crucial implementar un enfoque integrado en la gestión de la calidad. Esto podría incluir la incorporación de mejores prácticas y tecnologías avanzadas en áreas críticas como la estructura, accesibilidad, sostenibilidad y eficiencia energética. Además, sería beneficioso establecer un método de gestión de calidad específico para proyectos de edificación educativa que considere estas dimensiones desde la fase de diseño hasta la ejecución y mantenimiento post-obra.
- Tercera: Para garantizar la precisión y la calidad en futuros levantamientos topográficos, se sugiere continuar utilizando puntos geodésicos confiables y mantener una estrecha colaboración con las autoridades geodésicas nacionales e internacionales. Además, la capacitación constante del personal técnico en nuevas tecnologías y métodos de levantamiento geodésico puede mejorar la eficiencia y precisión de estos procesos, asegurando así la calidad y la fiabilidad de los datos obtenidos.
- Cuarta: Para el estudio definitivo de sustitución y mejora en la institución educativa,

es recomendable llevar a cabo un análisis de viabilidad detallado que incluya estudios de impacto ambiental y social, además de considerar la opinión de la comunidad educativa. Esto ayudará a garantizar que las mejoras no solo cumplan con los requisitos técnicos y normativos, sino que también satisfagan las necesidades y expectativas de estudiantes, profesores y personal administrativo. La implementación de un plan de gestión de riesgos detallado también podría prevenir y mitigar posibles contratiempos durante la ejecución de la obra.

VIII. REFERENCIAS

- Álvarez, E., Beira, E., Cabrera, P. y Reyes, O. (2019). Comparación de métodos geotécnicos para la evaluación de asentamientos por consolidación primaria para cimentaciones en balsa. *Minería y Geología*, 35(4), 369-383.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1993-80122019000400369
- Barboza, G. y Olivos, C. (2018). *Diseño de la infraestructura de cuatro instituciones educativas públicas de la región Lambayeque*. [Tesis de grado, Universidad Señor de Sipán, Perú].
<https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/5320/Barboza%20Huangal%20%26%20Olivos%20Alarcon.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bernal, A., Hernández, A., González, P. y Cabrera, A. (2019). Caracterización de dos tipos de suelos dedicados a la producción de plantas forrajeras. *Cultivos Tropicales*, 40(3), e05.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362019000300005
- Castro, J. y Vélez, M. (2017). La importancia de la topografía en las ingenierías y arquitectura. *Polo del conocimiento*, 2(7), 1071-1081.
- Da Casa, F., Echeverría, E. y Celis, F. (2022). La intervención en cimentaciones en suelos problemáticos a través de los tratados históricos de construcción en español. *ESTOA*, 11(21), 42-62. <https://doi.org/10.18537/est.v011.n021.a03>
- De la Cruz, J. y Yoctun, R. (2022). Análisis comparativo del diseño estructural de una edificación regular e irregular de ocho niveles en sistema de pórticos aplicando la norma E.030 2003, 2016 y 2018 diseño sismorresistente en la Ciudad de Lima. *Gaceta Técnica*, 23(1), 48-71. <https://doi.org/10.51372/gacetatecnica231.5>

- De la Cruz, S. y Noel, E. (2022). Características geomecánicas del suelo de relleno controlado para cimentaciones, Pucallpa, Perú. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 10(1), 32-45. <https://doi.org/10.36610/j.jsab.2022.100100032>
- Dussán, S., Hurtado, D. y Camacho, J. (2019). Granulometría, Propiedades Funcionales y Propiedades de Color de las Harinas de Quinua y Chontaduro. *Información Tecnológica*, 30(5), 3-10. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000500003
- Estrada, D., Moacyr, V. y Cincotto, M. (2018). Métodos de determinación de la cinética de hidratación mediante la retracción química y parámetros que lo influyen. *Ambiente Construido*, 17(4), 109-124. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212017000400188>
- Estrada, R., Hidalgo, C., Almazar, R. y Etchevers, J. (2017). Indicadores de calidad de suelo para evaluar su fertilidad. *Agrociencia*, 51(8), 813-831. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952017000800813
- Godiño, F. (2020). *Mejoramiento del servicio de educación en la I.E. Juan Hildebrando Gonzales Cangahuala Huancayo del distrito de la Unión, provincia de Tarma, Junín*. [Tesis de grado, Universidad Peruana Los Andes, Perú]. https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/2182/5.%20T037_47515156_T.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Gómez, N. y Estrada, R. (2020). Conservación de suelos mediante la modificación de la frecuencia de labranza: un caso en Costa Rica. *Revista de Ciencias Ambientales*, 54(1), 123-139. <http://dx.doi.org/10.15359/rca.54-1.7>

- Gómez, R., Palma, D., Obrador, J. y Ruiz, O. (2018). Densidad radical y tipos de suelos en los que se produce café (*Coffea arabica* L.) en Chiapas, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 5(14), 203-215. <https://doi.org/10.19136/era.a5n14.1278>
- Gómez, R., Palma, D., Obrador, J. y Ruiz, O. (2018). Densidad radical y tipos de suelos en los que se produce café (*Coffea arabica* L.) en Chiapas, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*, 5(14), 203-215. <https://doi.org/10.19136/era.a5n14.1278>
- Guerrero, C. y Cruz, L. (2018). Estudio experimental de clasificación de suelos derivados de cenizas volcánicas en el suroccidente colombiano con el método SUCS, el AASHTO y un nuevo método de clasificación de suelos. *Ingeniería y Desarrollo*, 36(2), 378-397. <https://doi.org/10.14482/inde.36.2.10377>
- Hernández, J. y Marín, I. (2021). Financiamiento sostenible de la inversión pública: evidencia para México, 1990-2019. *Revista Finanzas y Política Económica*, 13(1), 43-75. <https://doi.org/10.14718/revfinanzpolitecon.v13.n1.2021.3>
- Ibáñez, L. (2017). Análisis de la influencia de la profundidad de cimentación en la disminución de asentamientos en losas de fundación combinadas con pilotes. *Obras y Proyectos*, (22), 42-49. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-28132017000200042>
- Lemus, L., Moraga, N. y Lemus, R. (2017). Influencia de los parámetros de resistencia al corte del suelo de relleno en la estabilidad de los muros de contención. *Revista de la Construcción*, 16(2), 175-188. <http://dx.doi.org/10.7764/rdlc.16.2.175>
- Llamo, H. y Santos, A. (2021). Relaciones de la teoría con la práctica en los laboratorios virtuales de la asignatura Sistemas Eléctricos I. *Revista cubana de Educación Superior*, 40(1), e16. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142021000100016

- Monzón, J. y Valera, A. (2018). Evaluación de asentamientos en el tiempo de sistemas placa-pilote apoyados sobre depósitos arcillosos de Bogotá D.C. utilizando un modelo 3D de elementos finitos. *Obras y Proyectos*, (23), 6-24.
https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-28132018000100006
- Moquillaza, V. (2019). Producción científica asociada al gasto e inversión en investigación en universidades peruanas. *Anales de la Facultad de Medicina*, 80(1), 56-59.
<http://dx.doi.org/10.15381/anales.v80i1.15626>
- Núñez, F., Ugas, M., Hernández, M., y Dieppa, G. (2016). Análisis granulométrico y contenido de CaCO₃ del depósito tipo playa, localizado en la Ensenada de Puerto Cruz, estado Vargas, Venezuela. *Revista de Investigación*, 89(40).
<http://ve.scielo.org/pdf/ri/v40n89/art03.pdf>
- Ordóñez, J., Auvinet, G., y Juárez, M. (2015). Caracterización del subsuelo y análisis de riesgos geotécnicos asociados a las arcillas expansivas de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez. *Ingeniería, Investigación y Tecnología*, 7(3), 453-470.
<https://www.scielo.org.mx/pdf/iit/v16n3/v16n3a12.pdf>
- Orozco, A., Valverde, M., Martínez, R., Chávez, C., y Benavides, R. (2016). Propiedades físicas, químicas y biológicas de un suelo con biofertilización cultivado con manzano. *Terra Latinoamericana*, 34(4), 441-456.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57792016000400441
- Ortiz, C., Jiménez, D., y Cruz, G. (2019). El impacto de la infraestructura en el crecimiento económico colombiano: un enfoque smithiano. *Lecturas de Economía*, (90), 97-126.
<https://doi.org/10.17533/udea.le.n90a04>

- Peña, M., Da Silva, J., y Anías, C. (2018). Sistema para detección y aislamiento de fallas. *Revista Cubana de Ingeniería*, 12(2), 58-73. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2227-18992018000200005
- Quesada, M. (2019). Condiciones de la infraestructura educativa en la región pacífico central: los espacios escolares que promueven el aprendizaje en las aulas. *Revista Educación*, 43(1), 1-35. <https://www.redalyc.org/journal/440/44057415023/html/>
- [Ramírez, A., González, J., Cundumi, O., y Villalba, J. \(2021\). Optimización del diseño de estructuras conformadas por pórticos de acero resistentes a momentos y amortiguadores de masa sintonizada \(TMD\). *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 31\(2\), 9-25. <https://doi.org/10.18359/rcin.5442>](#)
- Sánchez, L., Reyes, A., Ortiz, D., y Olarte, F. (2017). El rol de la infraestructura tecnológica en relación con la brecha digital y la alfabetización digital en 100 instituciones educativas de Colombia. *Calidad de la Educación*, (47), 112-144. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/caledu/n47/0718-4565-caledu-47-00112.pdf>
- Servigón, A. (2020). *Diseño de infraestructura para el mejoramiento del servicio educativo público primario N°11206 Manchuria, Jayanca – Lambayeque*. [Tesis de grado, Universidad César Vallejo, Perú]. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/48604/Servig%C3%B3n_CAA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Silva, J., y Montoya, Z. (2006). Análisis de la relación entre el comportamiento estacional de los contaminantes sólidos sedimentables con las condiciones meteorológicas predominantes en la zona metropolitana de Lima-Callao durante el año 2004. *Acta Nova*, 3(2), 398-411.

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-07892006000100017

Souza, M. (2019). Satisfacción estudiantil con la infraestructura educativa en sao Luis-Maranhao. *Publicaciones*, 59(5).

<https://revistaseug.ugr.es/index.php/publicaciones/article/view/10755>

Vargas, E., y Céspedes, R. (2019). Clasificación de suelos según la aptitud de riego en la estación experimental Patacamaya. *Revista de Investigación e Innovación Agropecuaria y Recursos Naturales*, 6(2), 72-80.

http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2409-16182019000200010



IX. Anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Variables	Dimensión	Metodología
Problema general	Objetivo general		Infraestructura	
¿De qué forma se puede adecuar, mejorar y sustituir la infraestructura educativa de la I.E. 1182, El Bosque, SJL, Lima, 2023?	Establecer el levantamiento estratégico para la adecuación, mejoramiento y sustitución de la Infraestructura Educativa de la I.E. 1182 El Bosque, SJL, Lima, 2023.	V. Independiente Servicios educativos	Calidad Apoyo	Enfoque: Cuantitativo Tipo: Descriptivo
Problemas específicos	Objetivos específicos			Diseño:
¿Cuáles son las necesidades principales de la I.E. 1182 El Bosque, SJL para la promoción de la calidad educativa?	Determinar las necesidades principales de la I.E 1182 El Bosque, SJL para la promoción de la calidad educativa.		Topografía Análisis mecánico de sueños	Aplicado Población:

<p>¿Cuáles son las características topográficas de la I.E. 1182 El Bosque, SJL?</p>	<p>Realizar el análisis topográfico de la I.E. 1182 El Bosque, SJL</p>	<p>V. Dependiente</p> <p>Diseño infraestructural</p>	<p>Estructura</p> <p>Arquitectura</p> <p>Instalaciones sanitarias</p> <p>Instalaciones eléctricas</p> <p>Impacto ambiental</p> <p>Memoria descriptiva</p>	<p>La población para el presente proyecto de investigación estará compuesta por los ambientes con que cuenta la Institución Educativa El Bosque, San Juan de Lurigancho. Por su parte, por medio de un muestreo censal poblacional, la muestra conciliada para el siguiente estudio será igual a la población, es decir, los ambientes con que cuenta la I.E. El Bosque.</p>
<p>¿De qué forma se puede establecer los estándares de adecuación de la NTP E 0.50 suelos y cimientos?</p>	<p>Realizar el análisis mecánico de suelos bajo los estándares de adecuación de la NTP E.050 suelos y cimientos.</p>			
<p>¿Cuál es el estudio definitivo en cuanto a arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas de la I.E. 1182 El Bosque, SJL?</p>	<p>Elaborar el estudio definitivo de ingeniería en cuanto a arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas de la I.E. 1182 El Bosque, SJL.</p>			

Anexo 2. Cálculos de la compensación de ángulos de la poligonal de apoyo en planta; y, distancias y coordenadas de la poligonal

	ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA			Especialidad: Topografía	
	ACTUALIZACIÓN DEL LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO, REPLANTEO DE CONSTRUCCIONES EXISTENTES, REPLANTEO DE REDES PÚBLICAS E INTERIORES DE AGUA, DESAGÜE Y CUNETAS DE DESAGÜE PLUVIAL UBICADOS EN EL TERRENO DE LA IE N° 1182, DISTRITO DE SAN JUAN DE LURIGANCHO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA			Código: PE1-313-19 PRONIED	
				Fecha de emisión: 25/09/2019	
				Revisión: B	Pág.: 17 de 28

Cuadro 5-1: Cálculos de compensación de ángulos de la poligonal de apoyo en planta.

Vértice	Lado	Angulo interno	Corrección propuesta	Angulo corregido	Azimut	Rumbo	Longitud (m)	Proyección	
								X (m)	Y (m)
BM-02	BM-02_P-03	152°18'19"	-2"	152°18'17"	252°23'45"	S 72°23'45" W	81.297	-77.490	-24.587
P-03	P03_P02	89°56'58"	-2"	89°56'56"	162°20'41"	S 17°39'19" E	33.107	+10.041	-31.548
P-02	P02_P-01	106°17'45"	-2"	106°17'43"	88°38'24"	N 88°38'24" E	91.794	+91.768	+2.179
P-01	P01_BM-01	103°37'20"	-2"	103°37'18"	12°15'42"	N 12°15'42" E	48.884	+10.382	+47.769
BM-01	BM-01_BM-02	87°49'48"	-2"	87°49'46"					
	SUMA:	540°0'10"	SUMA:	540°0'0"			SUMA:	34.701	-6.187

Error angular: $10'' < 11.18''$, Error de cierre: 0.056 m.

Cuadro 5-2: Cálculos de compensación de distancias y coordenadas de la poligonal de apoyo.

Vértice	Lado	Factor de corrección		Coordenadas parciales compensadas		Coordenadas finales compensadas	
		X (m)	Y (m)	ΔE (m)	ΔN (m)	E (m)	N (m)
BM-02	BM-02_P-03	-0.0230	-0.0049	-77.467	-24.587	282347.391	8674862.516
P-03	P03_P02	+0.0030	-0.0063	+10.044	-31.548	282269.924	8674837.929
P-02	P02_P-01	+0.0272	+0.0004	+91.795	+2.179	282279.968	8674806.381
P-01	P01_BM-01	+0.0031	+0.0096	+10.385	+47.769	282371.764	8674808.560
BM-01	BM-01_BM-02					282382.149	8674856.329
	SUMA:	0.0103	-0.0012	34.757	-6.187		

Error de cierre: 0.056 m, Precisión: 1/4555

Calle José María Morelos 249, San Miguel, Lima 39 – Perú
 Teléfono: (+511) 561-5896 / Cel.: 999830000
 Web: www.grupoachirana.com.pe
 E-mail: proyectos@grupoachirana.com



APROBADO
 PRONIED







 RONALD ALEX
 VEGA ROMERO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 202221


0571




Anexo 3. Ficha de descripción monográfica de los puntos geodésicos y BM's


Código: BM-01	Localidad: IE N° 1182 El Bosque	Establecida por: GRUPO ACHIRANA	
Ubicación: San Juan de Lurigancho, Lima, Lima		Características de la marca: Varilla de hierro corrugado	
Latitud (S) WGS-84: 11°58'48.45" S	Longitud (W) WGS-84: 76°59'54.82" W	Norte (N) WGS-84: 8674856.329 m	Este (E) WGS-84: 282382.149 m
Elevación geoidal: 237.558 m	Altura (msnm): 237.558	Zona UTM: 18 S	Orden: "C"
Croquis topográfico: 		Foto rastreo de antena: 	
		Foto del disco: 	
Descripción de la marca: El hito "BM-01", se encuentra ubicada en el medio del patio a la derecha del ingreso de la institución educativa entrando por la Av. Los Ciruelos a unos 2.5 m de la rampa de acceso al nivel primaria. Es una varilla de hierro incrustado en un hito de concreto cilíndrico de 6 cm pintado de rojo.			
Referencia: PT-01 PLANO TOPOGRÁFICO			
Descrita/Recuperada: Vladimir Sanchez Alvarado	Revisado: Ing. Ronald Vega Romero (CIP 202221)	Cliente: PRONIED	Fecha: Setiembre 2019


 RONALD ALEX
 VEGA ROMERO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. CIP N° 202221

Código: LIM 10026	Localidad: IE N° 1162 El Bosque	Establecida por: GRUPO ACHIRANA	
Ubicación: San Juan de Lurigancho, Lima, Lima		Características de la marca: Varilla de hierro corrugado	
Latitud (S) WGS-84: 11°58'48.25" S	Longitud (W) WGS-84: 76°59'55.97" W	Norte (N) WGS-84: 8674862.516	Este (E) WGS-84: 282347.391 m
Elevación geoidal: 236.881 m	Altura (msnm): 236.927	Zona UTM: 18 S	Orden: "C"
Croquis topográfico: 		Foto rastreo de antena: 	
		Foto del disco: 	
Descripción de la marca: El hito "BM-02", se encuentra ubicada en el medio del patio del nivel primaria a unos 16 m del estrado del nivel primaria y 8.5 m al norte del pabellón M de primaria. Es una varilla de hierro incrustado en un hito de concreto cilíndrico de 6 cm pintado de rojo.			
Referencia: PT-01 PLANO TOPOGRÁFICO			
Descrita/Recuperada: Vladimir Sanchez Alvarado	Revisado: Ing. Ronald Vega Romero (CIP 202221)	Cliente: PRONIED	Fecha: Setiembre 2019


 RONALD ALEX
 VEGA ROMERO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. GIP N° 202221

TARJETA DE DESCRIPCIÓN DE BM			
Nombre del punto: BMB-48	Categoría: BM		
	Técnica de medición: NIVELACIÓN GEOMÉTRICA		
Descripción: Disco metálico con inscripción de Consorcio Esquema Integral Consultores/ SEDAPAL/ Propiedad del Estado		Coordenadas UTM WGS 84 – Zona 18 S E: 282444.999 m N: 8674844.308 m	
Proyecto: AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LOS SECTORES 400 AL 425 EN EL DISTRITO SAN JUAN DE LURIGANCHO, PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE LIMA.		Elevación geoidal: ---	Altura (msnm): 239.419
Equipo: Nivel Automático Topcon ATB2	Fecha: Abril 2019	Ubicación: Intersección de Av. Los Ciruelos y Calle Los Bambúes, San Juan de Lurigancho	
Croquis ubicación:			
			
Imagen fotográfica:			
			
Descrita/Recuperada: Consorcio Esquema Integral Consultores	Revisado: Ing. Jose Lau Olaya	Cliente: SEDAPAL	Fecha: Abril 2019


 RONALDALEX
 VEGA ROMERO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. GIP N° 202221

Anexo 4. Compensación de la nivelación de puntos de la poligonal de apoyo

Vértice	Lado	Distancia parcial (m)	Distancia acumulada (m)	Vista atrás (m)	Altura del instrumento (msnm)	Vista adelante (m)	Cota (msnm)	Compensación	
								Compensación (m)	Cota compensada (msnm)
BMB-48		-	0				239.880		239.880
P-01	BMB-48_P-01	81.485	81.485	2.221	238.916	1.149	236.695	0.002	236.697
BM-01	P-01_BM-01	48.871	130.356	0.835	238.852	0.899	238.017	0.002	238.019
BM-02	BM-01_BM-02	35.303	165.659			1.466	237.386	0.002	237.388
P-03	BM-02_P-03	81.272	246.931			2.384	235.707	0.002	235.709
P-02	P-03_BM-48	33.102	280.033			1.020	236.128	0.003	236.131
BMB-48	P-02_BMB-48	169.327	449.360			0.345	239.876	0.004	239.880
						ERROR:	-0.004		

Error vertical: 0.4 cm < 1.3 cm.

EXPLANTE TÉCNICO
APROBADO
CD. PROMET


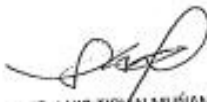





Ronald Alex Vega Romero
RONALD ALEX
VEGA ROMERO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 202221

Anexo 7. Registro de excavación

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : Raúl John Alvarez Paredes / Ruben Alva Ochoa
 DIRECCIÓN : Jr. 28 de Julio N° 1277, Huámpo
 FECHA DE MUESTREO : 30 de Enero del 2012
 PROYECTO : Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la Institución Educativa "1182 El Bosque".
 UBICACIÓN : San Juan de Lurigancho, Lima

CALICATA C - 1							
Prof. 0.00	m	MUESTRA	N.º	CLASIF. SUCS	CLASIF. AASHTO	SÍMBOLO	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS
0.50 m							Relleno no controlado con presencia de raíces. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> APROBADO UGEO - PROMIED </div>
1.00 m		M-1 e = 0.50m		SP	A-1 a (0)	SP	Arena pobremente graduada con grava, con las siguientes características: 36% de grava de tamaño máximo = 50.0 mm, 60% de arena y pasante la malla N° 200 = 4%, material no plástico, contenido de humedad = 1.4%; consistencia media, presenta color marrón claro, la grava presenta forma subangulosa.
1.90 m		M-2 e = 0.80m		SM	A-4 (0)	SM	Arena limosa, con las siguientes características: 54% de arena con tamaño máximo = 2.0 mm y pasante la malla N° 200 = 46%, material no plástico, contenido de humedad = 9.9%; consistencia media, el suelo es de color marrón y presenta raíces. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> APROBADO UGEO - PROMIED </div>
3.20 m		M-3 e = 1.30m		SW-SM	A-1-b (0)	SW - SM	Arena bien graduada con limo y grava, con las siguientes características: 23% de grava de tamaño máx = 25.0 mm, 69% de arena y pasante la malla N° 200 = 8%, material no plástico, contenido de humedad = 2.4%; presenta un color marrón y su consistencia es suelta. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  DANIEL E. CONTRERAS OLIVEROS INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P. 52516 </div>
OBSERVACIONES: - No se encontró nivel freático.							<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">  ING. LUIS TIPÁN MUÑANTE INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P. 28355 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; margin-left: 20px;">  JUAN SERGIO SÁNCHEZ GUANDÚ INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P. N° 59781 </div>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>							

REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : Raúl John Alvarez Paredes / Ruben Alva Ochoa

PROYECTO :




Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la Institución Educativa "1182 El Bosque".

DIRECCIÓN : Jr. 28 de Julio N° 1277, Huánuco

FECHA DE MUESTREO : 30 de Enero del 2012

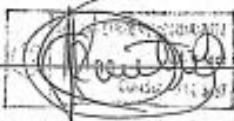
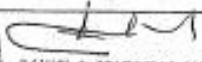

UBICACIÓN :

San Juan de Surigáncho, Lima

CALICATA C - 2							
Prof. 0.00	m	MUESTRA	N.F.	CLASIF. SUCS	CLASIF. AASHTO	SÍMBOLO	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS
0.10 m							Losa de concreto
		M-1 e = 1.20m		SP	A-1-b (0)	SP	<p>Arena pobremente graduada con grava, con las siguientes características: 37% de grava de tamaño máximo = 62.5 mm, 60% de arena y pasante la malla N° 200 = 3%, material no plástico, contenido de humedad = 1.0%; consistencia suelta, el suelo es de color gris, presencia de bolsonerías (15% aprox.) con tamaño máximo = 8".</p> <p style="text-align: center;">APROBADO UGEO - PRONIED</p>
1.30 m							
		M-2 e = 1.60m		SM	A-2-4 (0)	SM	<p>Arena limosa, con las siguientes características: 11% de grava de tamaño máx = 25.0 mm, 71% de arena y pasante la malla N° 200 = 18%, material no plástico, contenido de humedad = 3.9%; consistencia media, el suelo es de color marrón.</p> <p style="text-align: center;">APROBADO UGEO - PRONIED</p> <p style="text-align: center;">DANIEL E. CONTRERAS OLIVEROS INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P. 52516</p> <p style="text-align: center;">JUAN SENGIO SANCHEZ GUANDU INGENIERO CIVIL Reg. CIP. N° 59781</p>
2.90 m							
OBSERVACIONES:							
<ul style="list-style-type: none"> - Se encontró bolsonería, bloques y rocas a una profundidad comprendida entre: 2.20m-2.50m. - La excavación se detuvo a una profundidad de 2.90 m, por peligro de desprendimiento del estrato superior. - No se encontró nivel freático. 							
							
		ING. LUIS TIPIÁN MUÑANTE INGENIERO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - OMF Reg. CIP. 20355					

RÉGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : Raúl John Alvarez Paredes / Ruben Alva Ochoa **PROYECTO** : Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la Institución Educativa "1182 El Bosque".
DIRECCIÓN : Jr. 28 de Julio N° 1277, Huancayo **UBICACIÓN** : San Juan de Urugando, Lima
FECHA DE MUESTREO : 20 de Enero del 2012

CALICATA C - 3						
Prof. 0.00 m	MUESTRA	MP.	CLASIF. SUCS	CLASIF. AASHTO	SIMBOLO	CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS
0.80 m						<p>Relleno no controlado con presencia de bolsas plásticas, raíces, etc.</p> 
1.60 m	M-1 e = 0.80m		SP	A-1-b (0)	SP	<p>Arena pobremente gradada con grava, con las siguientes características: 37% de grava de tamaño máximo = 62.5 mm, 59% de arena y pasante la malla N° 200 = 4%, material no plástico, contenido de humedad = 2.4%; consistencia media, el suelo es de color gris, presenta raíces y algunos restos plásticos.</p>
2.60 m	M-2 e = 1.20m		ML	A-4 (0)	ML	<p style="text-align: center;">APROBADO UGEO - FRONIED</p> <p style="text-align: right;">  DANIEL P. CONTRERAS OLIVEROS INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P. 52510 </p> <p>Limo arenosa, con las siguientes características: 1% de grava de tamaño máx = 6.25 mm, 45% de arena y pasante la malla N° 200 = 54%, material no plástico, contenido de humedad = 20.7%; consistencia firme, color marrón oscuro y presenta raíces.</p> <p style="text-align: center;">APROBADO UGEO - FRONIED</p> <p style="text-align: right;">  JUAN SERGIO SANCHEZ GUANDO INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P. N° 50781 </p>
3.20 m	M-3 e = 0.40m		SW-SM	A-1-b (0)	SW - SM	<p>Arena bien gradada con limo y grava, con las siguientes características: 20% de grava de tamaño máximo = 37.5 mm, 70% de arena y pasante la malla N° 200 = 10%, material no plástico, contenido de humedad = 5.6%, consistencia media, presenta en color marrón.</p>

OBSERVACIONES:

- No se encontró nivel freático.


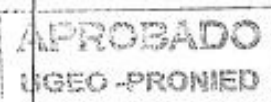



ING. LUIS TIPIAN MURIANO
 REVISOR DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
 Reg. C.I.P. 20255



REGISTRO DE EXCAVACIÓN

SOLICITANTE : Raúl John Alvarez Paredes / Ruben Alva Ochoa PROYECTO : Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la Institución Educativa "1182 El Bosque".
 DIRECCIÓN : J. 28 de Julio N° 1277, Hazruco UBICACIÓN : San Juan de los Rios, Lima
 FECHA DE MUESTREO : 30 de Enero del 2012

CALICATA C - 4							
Prof. S.O.C	m	MUESTRA	N.F.	CLASIF. SUCS	CLASIF. AASHTO	SÍMBOLO	CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS
0.50 m		M-1 e = 0.50m		SW-SM	A-1-b (0)	SW - SM	Arena bien gradada con grava, con las siguientes características: 23% de grava de tamaño máximo = 19.0 mm, 74% de arena y pasante la malla N° 200 = 3%, material no plástico, contenido de humedad = 1.4%; consistencia media, presenta color marrón oscuro.
1.60 m		M-2 e = 1.10m		SP	A-1-a (0)	SP	Arena pobremente gradada con grava, con las siguientes características: 38% de grava de tamaño máximo = 50.0 mm, 63% de arena y pasante la malla N° 200 = 1%, material no plástico, contenido de humedad = 1.0%; consistencia suelta, presenta color marrón oscuro y la grava tiene forma subangulosa.
3.20 m		M-3 e = 1.60m		SM	A-2-4 (0)	SM	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 40%;">  <p style="text-align: center;">DANIEL B. CONTRERAS GUIVEROS INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P. 52516</p> </div> <div style="width: 55%;"> <p>Arena limosa, con las siguientes características: 1% de grava de tamaño máx = 9.5 mm, 80% de arena y pasante la malla N° 200 = 19%, material no plástico, contenido de humedad = 5.7%; consistencia media, presenta un color marrón.</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  <p style="text-align: center;">JUAN SÉRGIO SÁNCHEZ GUANDU INGENIERO CIVIL Reg. C.I.P. N° 59781</p> </div>

OBSERVACIONES:
 - No se encontró nivel freático.




ING. LUIS TIPIAN ALMONANTE
 REVISOR DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - OIVTE
 Reg. CIP 28355



Anexo 8. Memoria de cálculo de ensayos certificados

Proyecto : Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la
 Institución Educativa "1182 El Bosque".
 Ubicación : San Juan de Lurigancho, Lima
 Zona * : 1
 Calcalas : C-1, C-2, C-4, C-5, C-6, C-7, C-8

Zapata cuadrada (L = 1.50 m)

$$q_{adm} = \frac{1}{FS} [1.3c' N_c + \gamma D_f N_q + 0.4 \gamma B N_\gamma]$$

	ϕ	(°)	29.5
	c	kg/cm ²	0.000
Sobre NFZ	γ	g/cm ³	1.623
Bajo NFZ	γ'	g/cm ³	1.623
	L	m	1.50
	D _f	m	2.00
	N _c		35.70
	N _q		21.22
	N _γ		17.66
	F _s		3.0

q _{ult}	kg/cm ²	8.61
q _{adm}	kg/cm ²	2.9

Densidad natural

γ_{nat}	g/cm ³	1.623
----------------	-------------------	-------

Ángulo de Fricción - Ensayo de Corte Directo

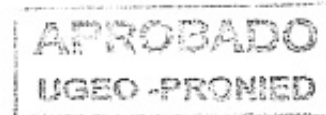
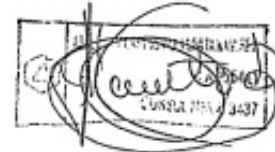
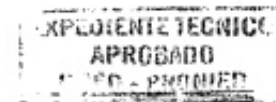
ϕ	(°)	29.5
--------	-----	------

Asentamiento - Suelos Granulares


$$S_c = \frac{B q_{adm}}{E_s} [1 - \mu_s^2] \alpha$$


B	m	1.50
q _{adm}	kg/cm ²	2.9
E _s	kg/cm ²	500
μ _s	Poisson	0.30
α	(L/B)	0.56

S _c	cm	0.44
----------------	----	------




 ING. LUIS TIPIAN MUÑANTE
 REVISOR DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - OIMPE
 Reg. C.R. 28355


 DANIEL P. CONTRERAS OLIVEROS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P. 52516


 JUAN SERGIO SANCHEZ GUAND
 INGENIERO CIVIL

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN

Proyecto : Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la
Institución Educativa "1182 El Bosque".
Ubicación : San Juan de Lurigancho, Lima
Zona : 1
Calicatas : C-5

Cimentación corrida (B = 0.60 m)

$$q_{adm} = \frac{1}{FS} [c' N_c + \gamma D_f N_q + 0.5 \gamma B N_\gamma]$$

	ϕ	(°)	22.1
	c	kg/cm ²	0.020
Sobre NFZ	γ	g/cm ³	1.582
Bajo NFZ	γ'	g/cm ³	1.582
	B	m	0.60
	D _f	m	1.00
	N _c		20.42
	N _q		9.29
	N _γ		5.18
	FS		3.0

q_{ult}	kg/cm ²	2.12
q_{adm}	kg/cm ²	0.7

Densidad natural

γ_{nat}	g/cm ³	1.582
----------------	-------------------	-------

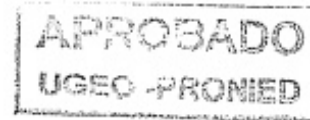
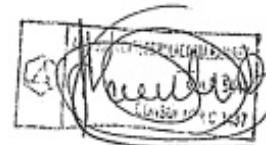
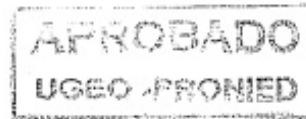
Ángulo de Fricción - Ensayo de Corte Directo

ϕ	(°)	22.1
--------	-----	------

Asentamiento - Suelos Granulares

$$S_e = \frac{B q_e}{E_s} [1 - \mu_s^2] \alpha$$

B	m	0.60
q_{adv}	kg/cm ²	0.7
E_s	kg/cm ²	500
μ	Poisson	0.30
α	(1/B)	0.98



Daniel R. Contreras Oliveros
DANIEL R. CONTRERAS OLIVEROS
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. 52516

EXPEDIENTE TÉCNICO
APROBADO

Juan Sergio Sanchez Guand
JUAN SÉRGIO SANCHEZ GUANDX
INGENIERO CIVIL

ESTUDIO DE SUELOS CON FINES DE CIMENTACIÓN

Proyecto : Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la
 Institución Educativa "1182 El Bosque".
 Ubicación : San Juan de Lurigancho, Lima
 Zona * : 2
 Calicata : C-3

Zapata cuadrada (L = 1.50 m)

$$q_{adm} = \frac{1}{FS} [1.3c'N_c + \gamma D_f N_q + 0.4\gamma B N_\gamma]$$

	ϕ	(°)	22.1
	c	kg/cm ²	0.020
Sobre NFZ	γ	g/cm ³	1.582
Bajo NFZ	γ'	g/cm ³	1.582
	L	m	1.50
	D _f	m	2.00
	N _c		20.42
	N _q		9.29
	N _γ		5.18
	FS		3.0

q_{ult}	kg/cm ²	3.96
q_{adm}	kg/cm ²	1.3

Densidad natural

γ_{nat}	g/cm ³	1.582
----------------	-------------------	-------

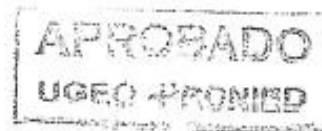
Ángulo de Fricción - Ensayo de Corte Directo


ϕ	(°)	22.1
--------	-----	------

Asentamiento - Suelos Granulares

$$S_e = \frac{Bq_s}{E_s} \times [1 - \mu_s^2] \times \alpha$$

B	m	1.50
q_{adm}	kg/cm ²	1.3
E_s	kg/cm ²	300
μ	Poisson	0.30




DANIEL P. CONTRERAS OLIVEROS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P. 52516

EXPEDIENTE TÉCNICO
 APROBADO

Proyecto : Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la
Institución Educativa "1182 El Bosque".
Ubicación : San Juan de Lurigancho, Lima
Zona : 2
Calicata : C-3

Zapata cuadrada (L = 2.00 m)

$$q_{adm} = \frac{1}{FS} [1.3c' N_c + \gamma D_f N_q + 0.4 \gamma B N_\gamma]$$

	ϕ	(°)	22.1
	c	kg/cm ²	0.020
Sobre NFZ	γ	g/cm ³	1.582
Bajo NFZ	γ'	g/cm ³	1.582
	L	m	2.00
	D _f	m	2.00
	N _c		20.42
	N _q		9.29
	N _γ		5.18
	F _s		3.0

q_{ult}	kg/cm ²	4.13
q_{adm}	kg/cm ²	1.4

Densidad natural

γ_{nat}	g/cm ³	1.582
----------------	-------------------	-------

Ángulo de Fricción - Ensayo de Corte Directo

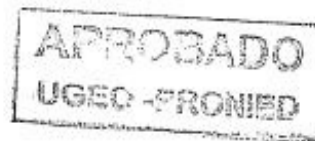
ϕ	(°)	22.1
--------	-----	------

Asentamiento - Suelos Granulares

$$S_e = \frac{B q_{adm}}{E_s} [1 - \mu_s^2] \alpha$$

B	m	2.00
q_{adm}	kg/cm ²	1.4
E_s	kg/cm ²	300
μ	Poisson	0.30
α	(L/B)	0.56

S_e	cm	0.48
-------	----	------



[Signature]

ING. LUIS TIPÁN MUÑANTE
REVISOR DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - ONFC
Reg. C.I.P. 28355

[Signature]

DANIEL P. CONTRERAS OLIVEROS
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. 52516

[Signature]
JUAN SERGIO SANCHEZ GUANDU
INGENIERO CIVIL

Anexo 9. Ensayos de laboratorio

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Rasil John Alvarez Paredes / Ruben Alva Octava PROYECTO : Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la Institución Educativa "1182 El Bosque".
 DIRECCIÓN : Jr. 28 de Julio N° 1277, Huánuco UBICACIÓN : San Juan de Lurigancho, Lima
 REFERENCIA : Sociedad de Servicio N° 076-2012-JBO FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 30 de Enero del 2012 FECHA DE INICIO : Lima, 30 de Enero del 2012

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
 MTC E 107 - 2000

APROBADO
UGEO - PROMIED

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : C-1M-1, Prof. 0.50-1.00m

PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	75.000			
2 1/2"	62.500			
2"	50.000			100
1 1/2"	37.500	11	11	89
1"	25.000	6	17	83
3/4"	19.000	-	17	83
1/2"	12.500	2	19	81
3/8"	9.500	3	22	78
1/4"	6.250	6	28	72
N° 4	4.750	8	36	64
N° 6	3.350	8	44	56
N° 8	2.350	7	51	49
N° 10	2.000	3	54	46
N° 16	1.180	9	63	37
N° 20	0.850	5	68	32
N° 30	0.600	6	74	26
N° 40	0.425	5	79	21
N° 50	0.300	5	84	16
N° 60	0.177	5	89	11
N° 100	0.150	2	91	9
N° 200	0.075	5	96	4
-200	MTC E 202	4	100	-

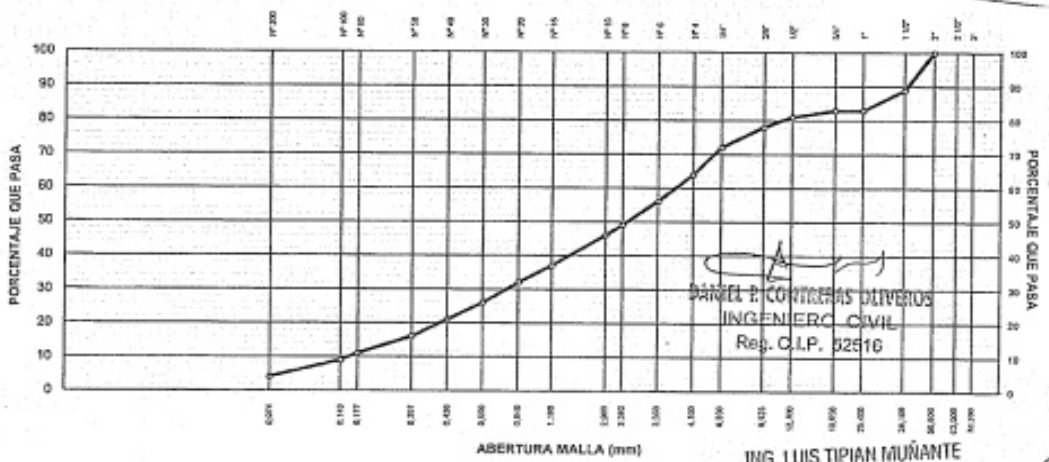
CARACTERIZACIÓN DEL SUELO			
Límite líquido (%)	(MTC E 110)	:	NP
Límite plástico (%)	(MTC E 111)	:	NP
Índice plástico (%)	(MTC E 111)	:	NP
Clasificación SUCS	(ASTM D 2487-05)	:	SP
Clasif. para el uso en vías transporte	(ASTM D 3092-04e1)	:	A-1-a (0)
Cont. de humedad (%)	(MTC E 108)	:	1.4

Descripción de la muestra : Arena pobramento graduada con grava

OBSERVACIONES:
 - Muestra tomada e identificada por personal técnico de JBO Ingenieros S.A.C.

[Handwritten signature]
 Ing. Luis Tipian Muñante
 Reg. C.I.P. 28355

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Handwritten signature]
 DANIEL P. CONTRERAS OLIVEROS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P. 52516

- Referencia:
- ASTM D 422-63-02 Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates
 - ASTM D 4318-05 Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils
 - ASTM D 2487-05 Standard classification of soils for engineering purposes (Unified soil classification system)
 - ASTM D 2216-05 Standard test methods for laboratory determination of water (moisture) content of soil and rock by mass
 - ASTM D 3092-04e1 Standard practice for classification of soils-aggregate mixtures for highway construction purposes

ING. LUIS TIPIAN MUÑANTE
 REVISOR DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - DISEÑO
 Reg. C.I.P. 28355

[Handwritten signature]
 FELIX JONATHAN
 MESTREZ
 Reg. C.I.P. 28355

APROBADO
 UGEO - PROMIED

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Raul John Alvarez Paredes / Ruben Alva Ochoa PROYECTO : Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la Institución Educativa "1182 El Bosque".
 DIRECCIÓN : Jr. 28 de Julio N° 1277, Huánuco
 REFERENCIA : Solicitud de Servicio N° 070-2012-JBO UBICACIÓN : San Juan de Larigancha, Lima
 FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 30 de Enero del 2012 FECHA DE INICIO : Lima, 30 de Enero del 2012

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
MTC E 107 - 2000**

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : C-1M-2, Prof. 1.00-1.90m

PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polipropileno

CANTIDAD : 05 kg aprox.

APROBADO
USCO - PRONIED

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	75.000			
2 1/2"	62.500			
2"	50.000			
1 1/2"	37.500			
1"	25.000			
3/4"	19.000			
1/2"	12.500			
3/8"	9.500			
1/4"	6.250			
N° 4	4.750			
N° 6	3.350			
N° 8	2.360			
N° 10	2.000			100
N° 16	1.180	1	1	99
N° 20	0.850	2	3	97
N° 30	0.600	2	5	95
N° 40	0.425	3	8	92
N° 50	0.300	5	13	87
N° 60	0.177	10	23	77
N° 100	0.150	5	28	72
N° 200	0.075	26	54	46
-200	MTC E 202	46	100	-

CARACTERIZACIÓN DEL SUELO			
Límite Líquido (%)	(MTC E 100)	:	NP
Límite plástico (%)	(MTC E 111)	:	NP
Índice plástico (%)	(MTC E 111)	:	NP
Clasificación SUCS	(ASTM D 2487-05)	:	SM
Clasif. para el uso en vías transporte	(ASTM D 3882-04e1)	:	A-4 (0)

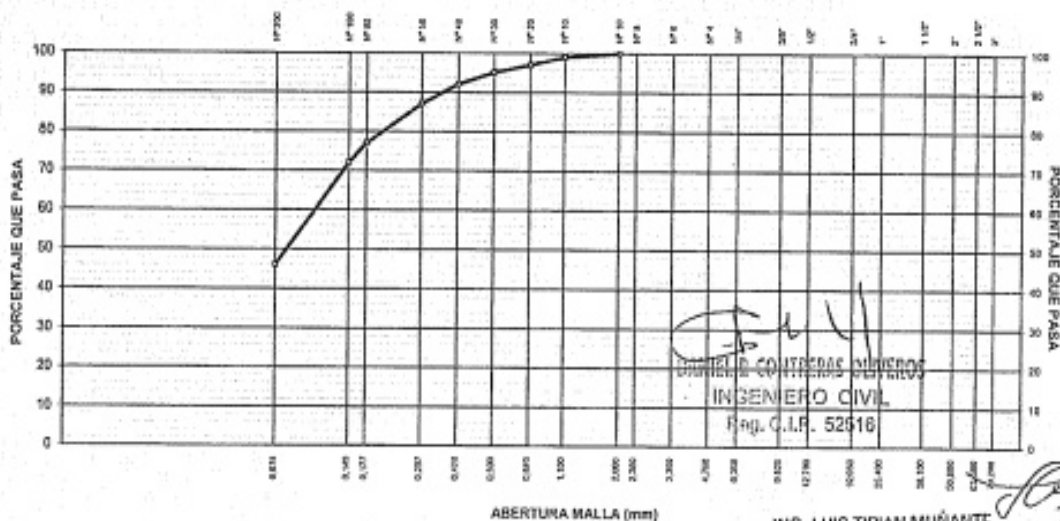
Cont. de humedad (%)	(MTC E 108)	:	9.9
----------------------	-------------	---	-----

Descripción de la muestra : Arena limosa

OBSERVACIONES:
 - Muestra tomada e identificada por personal técnico de JBO Ingenieros S.A.C.

[Firma manuscrita]
 INGENIERO CIVIL

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Firma manuscrita]
 DANIEL B. CONTRERAS MUÑEROS
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.F. 52516

ING. LUIS TIPIAN MUÑANTE
 SENSO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - OIPE
 Reg. CIR 28355

Referencia: ASTM D 422-63-02 Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates
 ASTM D 4318-05 Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils

APROBADO
 USCO - PRONIED

Ing. **INFORME DE ENSAYO**

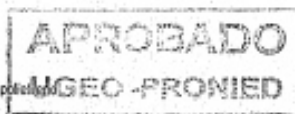
SOLICITANTE : Real John Alvarez Paedres / Ruben Alva Ochoa PROYECTO : Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la Institución Educativa "1182 El Bosque".
 DIRECCIÓN : Jr. 28 de Julio N° 1277, Huánuco UBICACIÓN : San Juan de Lurigancho, Lima
 REFERENCIA : Solicitud de Servicio N° 076-2012-JBO FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 30 de Enero del 2012
 FECHA DE INICIO : Lima, 30 de Enero del 2012

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
MTC E 107 - 2000

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : C-1M-3, Prot. 1.90-3.20n

PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno
 CANTIDAD : 05 kg aprox.



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	75.000			
2 1/2"	62.500			
2"	50.000			
1 1/2"	37.500			
1"	25.000			100
3/4"	19.000	2	2	98
1/2"	12.500	3	5	95
3/8"	9.500	3	8	92
1/4"	6.250	7	15	85
N° 4	4.750	8	23	77
N° 6	3.350	6	29	71
N° 8	2.360	7	36	64
N° 10	2.000	3	39	61
N° 16	1.180	13	52	48
N° 20	0.850	8	60	40
N° 30	0.600	7	67	33
N° 40	0.425	6	73	27
N° 50	0.300	5	78	22
N° 60	0.177	6	84	16
N° 100	0.150	2	86	14
N° 200	0.075	6	92	8
-200	MTC E 202	8	100	-

CARACTERIZACIÓN DEL SUELO			
Límite líquido (%)	(MTC E 118)	:	NP
Límite plástico (%)	(MTC E 111)	:	NP
Índice plástico (%)	(MTC E 111)	:	NP
Clasificación SUCS	(ASTM D 2487-05)	:	SM-SM
Clasif. para el uso en vías transporte	(ASTM D 3293-04e1)	:	A-1-1(0)

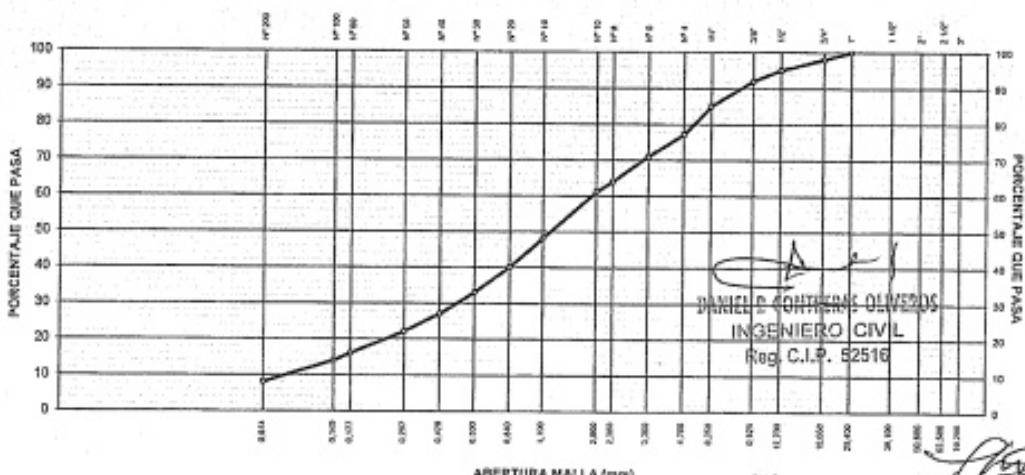
Cont. de humedad (%)	(MTC E 166)	:	2.4
----------------------	-------------	---	-----

Descripción de la muestra : Arena bien graduada con limo y grava

OBSERVACIONES:
 Muestra tomada e identificada por personal técnico de JBO Ingenieros S.A.C.



CURVA GRANULOMÉTRICA



APROBADO UGEO - PROMIED

[Handwritten signature]

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Raul John Alvarez Paredes / Ruben Alva Ochoa PROYECTO : Adquisición, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la Institución Educativa "1182 El Bosque".
 DIRECCIÓN : Jr. 28 de Julio N° 1277, Huánuco UBICACIÓN : San Juan de Luigancho, Lima
 REFERENCIA : Solicitud de Servicio N° 076-2012-JBO FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 30 de Enero del 2012
 FECHA DE INICIO : Lima, 30 de Enero del 2012

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
 MTC E 107 - 2000

APROBADO
LIGEO - PROMIED

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : C2/M-1, Prof. 0.10-1.30m

PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	75.000			
2 1/2"	62.500			100
2"	50.000	4	4	96
1 1/2"	37.500	14	18	82
1"	25.000	4	22	78
3/4"	19.000	3	25	75
1/2"	12.500	1	26	74
3/8"	9.500	3	29	71
1/4"	6.250	4	33	67
N° 4	4.750	4	37	63
N° 6	3.350	4	41	59
N° 8	2.360	5	46	54
N° 10	2.000	3	49	51
N° 16	1.180	11	60	40
N° 20	0.850	7	67	33
N° 30	0.600	8	75	25
N° 40	0.425	7	82	18
N° 50	0.300	6	88	12
N° 60	0.250	5	93	7
N° 100	0.150	1	94	6
N° 200	0.075	3	97	3
-200	MTC E 202	3	100	-

CARACTERIZACIÓN DEL SUELO			
Límite líquido (%)	(MTC E 118)	:	NP
Límite plástico (%)	(MTC E 119)	:	NP
Índice plástico (%)	(MTC E 119)	:	NP
Clasificación SUCS	(ASTM D 2487-05)	:	SP
Clasif. para el uso en vías transporte	(ASTM D 3282-04e1)	:	A-16(0)

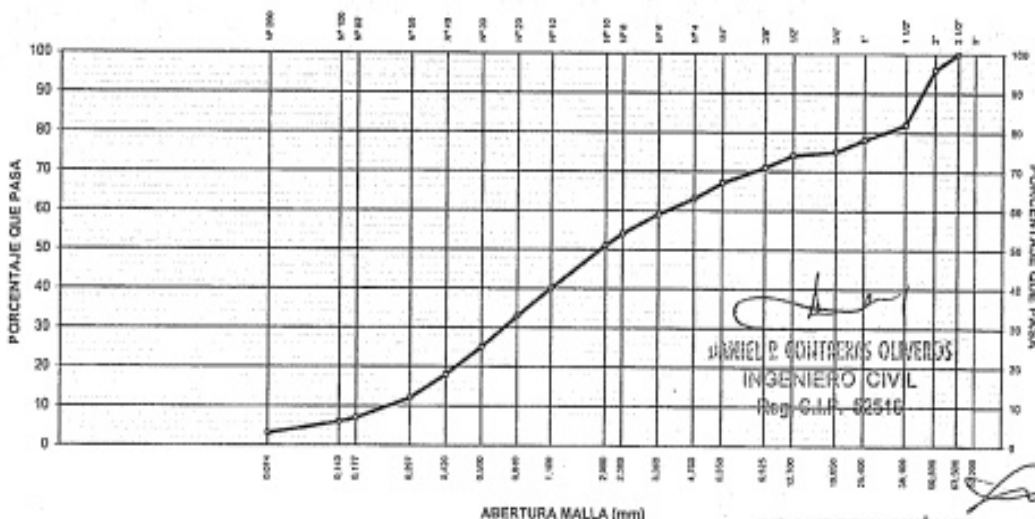
Cont. de humedad (%)	(MTC E 108)	:	1.0
----------------------	-------------	---	-----

Descripción de la muestra : Arena pobremente graduada con grava

OBSERVACIONES:
 - Muestra tomada e identificada por personal técnico de JBO Ingenieros S.A.C.

[Firma manuscrita]
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P. 82510

CURVA GRANULOMÉTRICA



[Firma manuscrita]
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.I.P. 82510

- Referencia:
- ASTM D 422-63-02 Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates
 - ASTM D 4318-05 Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils
 - ASTM D 2487-05 Standard classification of soils for engineering purposes (Unified soil classification system)
 - ASTM D 2216-05 Standard test methods for laboratory determination of water (moisture) content of soil and rock by mass
 - ASTM D 3282-04e1 Standard practice for classification of soils aggregate mixtures for highway construction purposes
 - ASTM D 1140-00 Standard test for amount of material in soils finer than the N° 200 (75 um) sieve

ING. LUIS TIPIAN MUÑANTE
 INGENIERO DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - OGE
 Reg. CIR 20355

[Firma manuscrita]
 FELIX JONATHAN
 JESTAREZ ORTIZ
 INGENIERO CIVIL

APROBADO
 LIGEO - PROMIED

Consultor - Revisor
INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Raul John Alvarez Paradas / Ruben Aka Ochoa PROYECTO : Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la Institución Educativa "1182 El Bosque".
DIRECCIÓN : Jr. 28 de Julio N° 1277, Huanuco UBICACIÓN : San Juan de Luigancho, Lima
REFERENCIA : Solicitud de Servicio N° 076-2012-JBO FECHA DE INICIO : Lima, 30 de Enero del 2012
FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 30 de Enero del 2012

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
MTC E 107 - 2000

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : C2M 2, Prof. 1.30-2.90m

PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno
CANTIDAD : 05 kg aprox.



ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS				
SERIE AMERICANA	MALLAS ABERTURA (mm)	RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
2 1/2"	62.500			
2"	50.000			
1 1/2"	37.500			
1"	25.000			100
3/4"	19.000	1	1	99
1/2"	12.500	1	2	98
3/8"	9.500	1	3	97
1/4"	6.250	3	6	94
N° 4	4.750	5	11	89
N° 6	3.350	3	14	86
N° 8	2.360	4	18	82
N° 10	2.000	3	21	79
N° 15	1.180	6	29	71
N° 20	0.850	6	35	65
N° 30	0.600	6	41	59
N° 40	0.425	7	48	52
N° 50	0.300	7	55	45
N° 60	0.177	10	65	35
N° 100	0.150	4	69	31
N° 200	0.075	13	82	18
-200	MTC E 202	18	100	-

CARACTERIZACIÓN DEL SUELO			
Límite líquido (%)	(MTC E 100)	:	NP
Límite plástico (%)	(MTC E 111)	:	NP
Índice plástico (%)	(MTC E 111)	:	NP
Clasificación SUCS	(ASTM D 2487-05)	:	SM
Clasif. para el uso en vías transporte	(ASTM D 3282-04e1)	:	A-2-4(0)

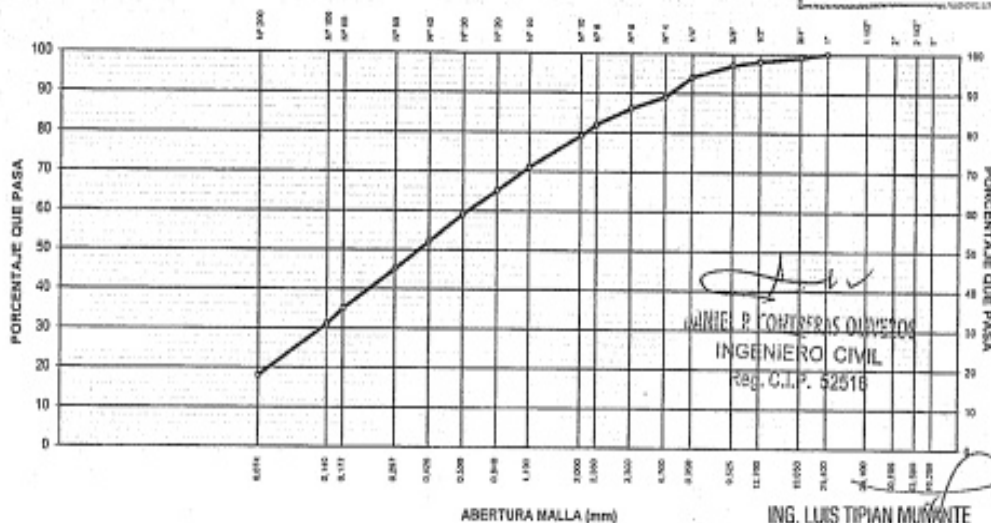
Cont. de humedad (%)	(MTC E 908)	:	3.9
----------------------	-------------	---	-----

Descripción de la muestra : Arena fina

OBSERVACIONES:
- Muestra tomada e identificada por personal técnico de JBO Ingenieros S.A.C.
- Se encontró botanera, bloques y rocas a una profundidad comprendida entre: 2.20 - 2.50 m.
- La excavación se detuvo a la profundidad de 2.90 m, por peligro de desprendimiento de los estratos superiores.

APROBADO
UGEO-PRONIED

CURVA GRANULOMÉTRICA



JUAN P. CONTRERAS OLIVEROS
INGENIERO CIVIL
REG. C.T.F. 52516

ING. LUIS TIPIAN MURRAY
SENSOR DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - OQUE
Reg. CIR 28355

Referencia: ASTM D 422-02 Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates
ASTM D 4318-05 Standard test method for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils
ASTM D 2487-05 Standard classification of soils for engineering purposes (Unified soil classification system)

APROBADO
 UGEO-PRONIED

Consultor - Revision
INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Raul John Alvarez Paredes / Ruben Alva Ochoa PROYECTO : Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la Institución Educativa "1182 El Bosque".
 DIRECCIÓN : Jr. 26 de Julio N° 1277, Hídruco
 REFERENCIA : Sección de Servicio N° 076-2012-JBO UBICACIÓN : San Juan de Lurigancho, Lima
 FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 30 de Enero del 2012 FECHA DE INICIO : Lima, 30 de Enero del 2012

**ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS POR TAMIZADO
MTC E 107 - 2000**

**APROBADO
UGEO - PROMIED**

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : C-3M-1, Prof. 0.80-1.60m

PRESENTACIÓN : 01 Bolsa de polietileno

CANTIDAD : 05 kg aprox.

ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO DE SUELOS				
MALLAS		RETENIDO PARCIAL (%)	RETENIDO ACUMULADO (%)	PASA (%)
SERIE AMERICANA	ABERTURA (mm)			
3"	75.000			
2 1/2"	62.500			100
2"	50.000	0	0	92
1 1/2"	37.500	-	0	92
1"	25.000	10	18	82
3/4"	19.000	3	21	79
1/2"	12.500	6	27	73
3/8"	9.500	1	28	72
1/4"	6.250	5	33	67
N° 4	4.750	4	37	63
N° 6	3.350	4	41	59
N° 8	2.360	5	46	54
N° 10	2.000	2	48	52
N° 16	1.180	9	57	43
N° 20	0.850	7	64	36
N° 30	0.600	7	71	29
N° 40	0.425	7	78	22
N° 50	0.300	6	84	16
N° 60	0.250	6	90	10
N° 100	0.150	2	92	8
N° 200	0.075	4	96	4
-200	MTC E 202	4	100	-

CARACTERIZACIÓN DEL SUELO			
Límite líquido (%)	(MTC E 110)	:	NP
Límite plástico (%)	(MTC E 111)	:	NP
Índice plástico (%)	(MTC E 111)	:	NP
Clasificación SUCS	(ASTM D 2487-05)	:	SP
Clasif. para el uso en vías transporte	(ASTM D 3282-06e1)	:	A-1-1 (0)

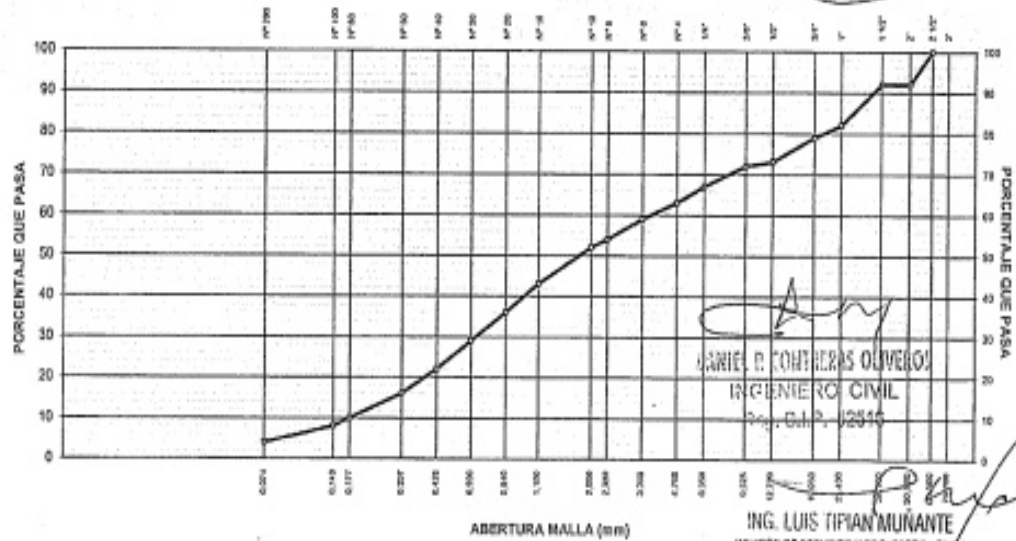
Cont. de humedad (%)	(MTC E 108)	:	2.4
----------------------	-------------	---	-----

Descripción de la muestra : Arena pobremente gradada con grava

OBSERVACIONES:
- Muestra tomada e identificada por personal técnico de JBO Ingenieros S.A.C.



CURVA GRANULOMÉTRICA



[Signature]
DANIEL R. CONTRERAS OLIVEROS
INGENIERO CIVIL
C.O.P. 12510

[Signature]
ING. LUIS TIPIAN MUÑANTE
REVISOR DE ESTADÍSTICAS Y PROMEDIOS - UGEO
Dirig. CIR 28355

Referencia: ASTM D 422-63-02 Standard test method for sieve analysis of fine and coarse aggregates
ASTM D 750-02 Standard test method for liquid limit, plasticity index, and shrinkage limit of fine-grained soils

UGEO - PROMIED
 LABORATORIO DE ENSAYOS DE SUELOS
 AV. LA CAJONERA 1000
 SAN JUAN DE LURIGANCHO, LIMA

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE : Raul John Alvarez Paredes / Ruben Alva Ochoa PROYECTO : Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la Institución Educativa "1182 El Bosque".
 DIRECCIÓN : Jr. 28 de Julio N° 1277, Huánuco
 REFERENCIA : Solicitud de Servicio N° 076-2011-JBO UBICACIÓN : San Juan de Lurigancho, Lima
 FECHA DE RECEPCIÓN : Lima, 30 de Enero del 2012 FECHA INICIO : Lima, 30 de Enero del 2012

CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS ASTM D 3080 - 04

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : C-6/M-3, Prof. 1.90-2.90m (*)
 PRESENTACIÓN : 01 bolsa de polietileno
 DESCRIPCIÓN : Arena limosa

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO

MARCA : ELE INTERNATIONAL
 CERT. DE CALIBRACIÓN : 26-2114/01
 N° DE SÉRIE : 1885PL0044-32552

APROBADO
INGENIERO GEO-PROYECT

ESFUERZO NORMAL		49.0 kPa			98.1 kPa			196.1 kPa				
Etapas		Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final			
Altura	(cm)	2.02	1.90	2.02	1.85	2.02	1.79	2.02	1.79			
Volumen	(cm ³)	63.40	59.82	63.40	58.18	63.40	56.19	63.40	56.19			
Humedad	(%)	4.0	18.0	4.0	17.3	4.0	16.1	4.0	16.1			
Densidad Seca	(g/cm ³)	1.560	1.654	1.560	1.700	1.561	1.762	1.561	1.762			
Esfuerzo Corte	(kPa)	29.7			53.3			112.2				
Desplaz. Horizontal (mm)	ESFUERZO NORMAL 49.0 kPa				ESFUERZO NORMAL 98.1 kPa				ESFUERZO NORMAL 196.1 kPa			
	Desplaz. Vertical (mm)	Lectura Dial Fuerza	Fuerza (N)	Esfuerzo Corte (kPa)	Desplaz. Vertical (mm)	Lectura Dial Fuerza	Fuerza (N)	Esfuerzo Corte (kPa)	Desplaz. Vertical (mm)	Lectura Dial Fuerza	Fuerza (N)	Esfuerzo Corte (kPa)
0.00	0.864	0.0	0.0	0.0	1.080	0.0	0.0	0.0	1.740	0.0	0.0	0.0
0.25	0.975	13.0	64.9	20.7	1.252	20.0	92.5	29.5	1.933	50.0	210.6	67.1
0.50	1.013	17.0	80.7	25.7	1.349	27.0	120.1	38.2	2.022	63.0	261.8	83.4
0.75	1.049	19.0	88.6	28.2	1.392	31.0	135.8	43.3	2.088	71.0	293.3	93.4
1.00	1.077	20.0	92.5	29.5	1.466	34.0	147.6	47.0	2.136	76.0	313.0	99.7
1.25	1.113	20.2	93.3	29.7	1.511	36.0	155.5	49.5	2.169	79.0	324.8	103.4
1.50	1.140	20.2	93.3	29.7	1.557	36.0	163.4	52.0	2.200	83.0	340.6	106.5
1.75					1.590	36.0	163.4	52.0	2.225	84.0	344.5	109.7
2.00					1.626	39.0	167.3	53.3	2.245	85.0	348.4	111.0
2.25					1.661	39.0	167.3	53.3	2.265	85.0	352.4	112.2
2.50									2.295	85.0	352.4	112.2

Referencias:

ASTM D 3080-04 Standard test method for direct shear test of soils under consolidated drained conditions

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el personal técnico de JBO Ingenieros S.A.C.
- La muestra fue remoldeada a las condiciones de densidad y humedad obtenidas de campo.
- (*) Material pasando la malla N° 4.

Tec.: E.E.A.

Rev.: J.N.O.

Fecha de Emisión: Lima, 04 de Febrero del 2012



FELIX JONATHAN
 NESTAREZ ORTIZ
 INGENIERO CIVIL
 Reg. C.O.P. N° 105488

INGENIERIA TECNICA S.A.C.
APROBADO
 Ing. J. N. O.

INFORME DE ENSAYO
Ing. J. J. ...
Consultor - Revisor

SOLICITANTE : Raul John Alvares Paredes / Ruben Alva Ochoa PROYECTO : Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la Institución Educativa "1182 El Bosque".
DIRECCIÓN : Jr. 28 de Julio N° 1277, Huánuco UBICACIÓN : San Juan de Lurigancho, Lima
REFERENCIA : Solicitud de Servicio N° 076-2011-JBO FECHA INICIO : Lima, 30 de Enero del 2012
FECHA RECEPCIÓN : Lima, 30 de Enero del 2012

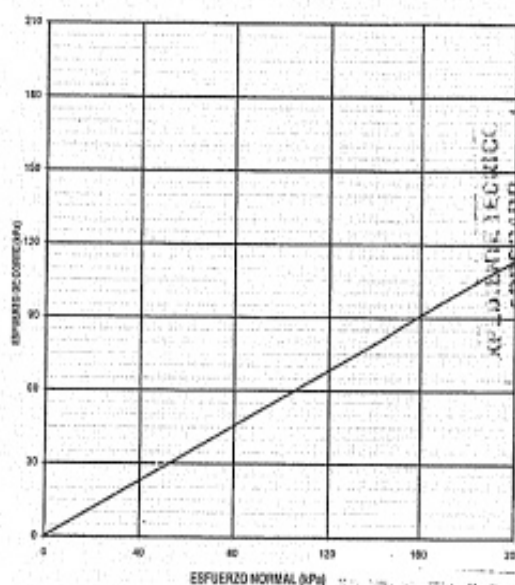
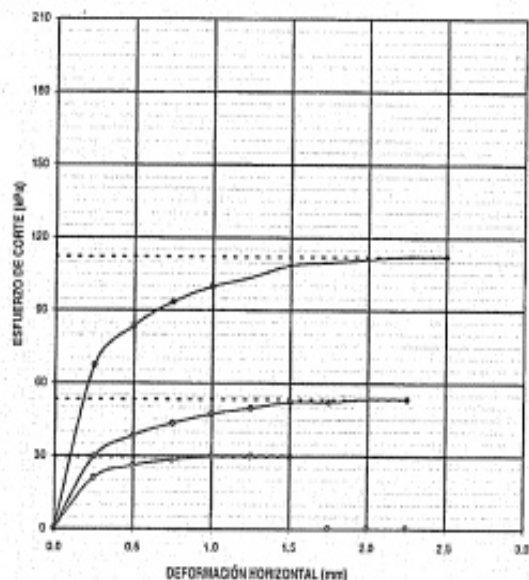
**CORTE DIRECTO DE SUELOS BAJO CONDICIONES CONSOLIDADAS DRENADAS
ASTM D 3080 - 04**

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN : C-6/M-3, Prof. 1.90-2.90m (*)
PRESENTACIÓN : 01 bolsa de polietileno
DESCRIPCIÓN : Arena limosa

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO

MARCA : ELE INTERNATIONAL
CERT. DE CALIBRACIÓN : 26-2114/01
N° DE SERIE : 1885PL0044-32552



RESULTADOS DE ENSAYO			
COHESIÓN (kg/cm ²)	0.00	ANGULO DE FRICCIÓN (°)	29.5

APROBADO
UGEO-PRONIED

Referencias:

ASTM D 3080-04 Standard test method for direct shear test of soils under consolidated drained conditions

OBSERVACIONES:

- Muestra tomada e identificada por el personal técnico de JBO Ingenieros S.A.C.
- La muestra fue remoldeada a las condiciones de densidad y humedad obtenidos de campo.
- (*) Material pasando la malla N° 4.

Tec.: E.E.A.

Rev.: J.M.O.



Fecha de Emisión : Lima, 04 de Febrero del 2012

El uso de la información contenida en este documento es de exclusiva responsabilidad del solicitante.

[Firma]
FELIX JONATHAN
NESTAREZ ORTIZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 1115498

[Firma]
ING. LUIS TIPIANI MUÑANTE
INGENIERO EN SISTEMAS Y PROYECTOS - CIVIL

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE	: Raul John Alvarez Paredes / Ruben Alva Ochoa	PROYECTO	: Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la Institución Educativa "1182 El Bosque".
DIRECCIÓN	: Jr. 28 de Julio N° 1277, Huánuco	UBICACIÓN	: San Juan de Lurigancho, Lima
REFERENCIA	: Solicitud de Servicio N° 076-2012-JBO	FECHA DE RECEPCIÓN	: Lima, 30 de Enero del 2012
FECHA DE RECEPCIÓN	: Lima, 30 de Enero del 2012	FECHA DE INICIO	: Lima, 30 de Enero del 2012

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH) EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA NTP 339.176 (2002)

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN	: C-1M-2, Prof: 1.00-1.90m	PRESENTACIÓN	: 01 bolsa de polietileno.
DESCRIPCIÓN	: Arena limosa	CANTIDAD	: 05 kg aprox.
CONDICIONES AMBIENTALES		H. RELATIVA	: 50.0 %
TEMPERATURA	: 28.6 °C		
TEMPERATURA DE LA MUESTRA	: 27.5 °C		

APROBADO
LOGO APROBADO

IDENTIFICACIÓN	POTENCIAL DE HIDRÓGENO (pH)
ARENA	7.68

OBSERVACIONES :

- Muestra tomada e identificada por personal técnico de JBO Ingenieros S.A.C.

Téc.: C.R.C.

Rev.: W.J.O.

Fecha de emisión : Lima, 10 de Febrero del 2012

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.



FELIX JONATHAN
NESTAREZ ORTIZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 10548B

ING. LUIS TIPAN MUÑANTE
REVISOR DE ESTUDIOS Y PROYECTOS - DIME
Reg. CIP 28355

EXPLIQUENTE TECNICO
APROBADO
F. C. MUÑANTE

CONFORME
ING. JUAN MANUEL TORRES DEL AGUILA
Coordinador de Obras
10/02/2012

[Circular stamp with signature]

DANIEL R. CONTRERAS OLIVEROS
INGENIERO CIVIL

INFORME DE ENSAYO

SOLICITANTE	: Raul John Alvarez Paredes / Ruben Alva Ochoa	PROYECTO : Adecuación, Mejoramiento y Sustitución de la Infraestructura Educativa de la Institución Educativa "1182 El Bosque".
DIRECCIÓN	: Jr. 28 de Julio N° 1277, Huánuco	
REFERENCIA	: Solicitud de Servicio N° 076-2012-JBO	UBICACIÓN : San Juan de Lurigancho, Lima
FECHA DE RECEPCIÓN	: Lima, 30 de Enero del 2012	FECHA DE INICIO : Lima, 30 de Enero del 2012

MÉTODO DE ENSAYO PARA LA DETERMINACIÓN CUANTITATIVA DE CLORUROS SOLUBLES EN SUELOS Y AGUA SUBTERRÁNEA NTP 339.177 (2002)

REFERENCIAS DE LA MUESTRA

IDENTIFICACIÓN	: C-1/M-2, Prof: 1.00-1.90m	PRESENTACIÓN : 01 bolsa de polietileno.
DESCRIPCIÓN	: Arena limosa	CANTIDAD : 05 kg aprox.
CONDICIONES AMBIENTALES		
TEMPERATURA	: 28.6 °C	H. RELATIVA : 50.0 %
TEMPERATURA DE LA MUESTRA	: 27.5 °C	

**APROBADO
USO PROMIED**

IDENTIFICACIÓN	CLORUROS EXPRESADOS COMO IÓN Cl ⁻ (%)
ARENA	0.0023

OBSERVACIONES :

- Muestra tomada e identificada por personal técnico de JBO Ingenieros S.A.C.

Téc.: C.R.C.

Rev.: W.J.O.



Fecha de emisión : Lima, 10 de Febrero del 2012

El uso de la información contenida en este documento es responsabilidad del solicitante.

FELIX JONATHAN
NESTAREZ ORTIZ
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 105488

ING. LUIS TIPIAN MUÑANTE
INSTRUMENTADO EN ESTUDIOS Y PROYECTOS - ODSPE
Reg. CIP 28355

APROBADO
USO PROMIED

CONFORT
ING. JUAN MANUEL TORRES DELAGUILA
Consultor de Obras
Reg. CIP 10009

CONFORT
ING. JUAN MANUEL TORRES DELAGUILA
Consultor de Obras
Reg. CIP 10009

DANIEL B. CONTRERAS OLIVEROS
INGENIERO CIVIL

Anexo 12. Análisis de riesgo

Anexo N° 01								
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos				1812				
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	1					
		Fecha	27/11/2019					
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	"Mejoramiento e Implementación de la Infraestructura Educativa y Deportiva de la Institución Educativa "El Bosque" – San Juan de Lurigancho – Lima".					
		Ubicación Geográfica	Av. Los Ciruelos N° 098 -San Juan de Lurigancho-Lima					
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS								
3	3.1	CÓDIGO DE RIESGO	1					
		DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Ampliación de Plazo por deficiente capacidad de respuesta Consultas					
		CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Proyectista				
			Causa N° 2					
Causa N° 3								
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS								
4	4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA			
		Muy baja	0.10		Muy bajo	0.05		
		Baja	0.30		0.3	Bajo	0.10	0.1
		Moderada	0.50			Moderado	0.20	
		Alta	0.70			Alto	0.40	
		Muy alta	0.90			Muy alto	0.80	
		Baja			0.300	Bajo		0.100
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO								
	Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto	0.030	Prioridad del Riesgo	Baja Prioridad				
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS								
5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	X			
		Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo				
5.2	DISPARADOR DE RIESGO	N° de Consultas por Absolver/N° de Observaciones Informe de Compatibilidad						
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	La Entidad debe requerir oportunamente la absolución del Proyectista Externo.						

LA ENTIDAD
APROBADO
UCED - PIRQUEO



Miguel Erasmo Sotero García
AQUITECTO
C.A.P. 16595

ARQ. MIGUEL ERASMO SOTERO GARCÍA
 DNI: 41006529




REVISOR
 Dependencia:

Anexo N° 01					1811		
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos							
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número		2			
		Fecha		27/11/2019			
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto		"Mejoramiento e Implementación de la Infraestructura Educativa y Deportiva de la Institución Educativa "El Bosque" - San Juan de Lurigancho - Lima"			
		Ubicación Geográfica		Av. Los Ciruelos N° 098 -San Juan de Lurigancho-Lima			
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
3.1	CÓDIGO DE RIESGO	2					
3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Seguimiento y Control en Ejecución de la Obra					
3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Poca presencia en obra de Profesionales responsables para Supervisar la Obra				
		Causa N° 2	Poca presencia en obra de Profesionales responsables para Ejecución de la Obra				
		Causa N° 3					
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
4.1	PROBABILIDAD DE OCURENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
	Muy baja	0.10			Muy bajo	0.05	
	Baja	0.30			Bajo	0.10	
	Moderada	0.50	0.5		Moderado	0.20	0.2
	Alta	0.70			Alto	0.40	
	Muy alta	0.90			Muy alto	0.80	
	Moderada		0.500		Moderado		0.200
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO							
	Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto	0.100	Prioridad del Riesgo	Prioridad Moderada			
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS							
5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	X		
		Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo			
5.2	DISPARADOR DE RIESGO	N° de Inspecciones de Seguimiento por realizar / N° de Inspecciones de Seguimiento Programado por realizar					
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	La Entidad debe efectuar periodicas inspecciones con fines de efectuar el seguimiento y cumplimiento de contrato.					



Miguel Erasmo Sotero García
ARQUITECTO
C.A.P. 16595

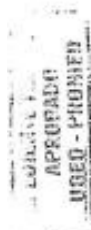
ARQ MIGUEL ERASMO SOTERO GARCÍA

DNI: 41006529




REVISOR

Cargo:
Dependencia:



Anexo N° 01				1810	
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos					
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	3		
		Fecha	27/11/2019		
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	"Mejoramiento e Implementación de la Infraestructura Educativa y Deportiva de la Institución Educativa "El Bosque" – San Juan de Lurigancho – Lima".		
		Ubicación Geográfica	Av. Los Ciruelos N° 098 -San Juan de Lurigancho-Lima		
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS					
3.1	CÓDIGO DE RIESGO	3			
3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	DEMORA EN LA ENTREGA DE INFRAESTRUCTURA CULMINADA			
3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Resolución de contrato de obra		
		Causa N° 2	Ampliación de plazo		
		Causa N° 3			
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS					
4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2 IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	
	Muy baja	0.10		Muy bajo	0.05
	Baja	0.30		Bajo	0.10
	Moderada	0.50	X	Moderado	0.20
	Alta	0.70		Alto	0.40
	Muy alta	0.90		Muy alto	0.80
	Moderada		0.500	Alto	
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO					
	Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto	0.200	Prioridad del Riesgo	Alta Prioridad	
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS					
5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	
		Aceptar Riesgo	X	Transferir Riesgo	
5.2	DISPARADOR DE RIESGO	No aplica			
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	Agilizar los tiempos para dar continuidad al proyecto			


Miguel Erasmo Sotero García

AQUITECTO

ARQ. MIGUEL ERASMO SOTERO GARCIA

DNI:

41006529




REVISOR

Cargo:

Dependencia:

Anexo N° 01				1809	
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos					
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	4		
		Fecha	27/11/2019		
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	"Mejoramiento e Implementación de la Infraestructura Educativa y Deportiva de la Institución Educativa "El Bosque" – San Juan de Lurigancho – Lima".		
		Ubicación Geográfica	Av. Los Ciruelos N° 098 -San Juan de Lurigancho-Lima		
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS				
3.1	CÓDIGO DE RIESGO	4			
3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Modificación del plazo de inicio de obra por falta o vencimiento de certificados - permisos, - licencias y/o factibilidades de servicios.			
3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Caducidad de los documentos previo al inicio de obra y/o los cambios de las condiciones de las empresas prestadoras de servicios		
		Causa N° 2	Tiempos de aprobación de los documentos a cargo de organismos publicos distintos a la entidad.		
		Causa N° 3			
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS				
4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2 IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	
	Muy baja	0.10	x		
	Baja	0.30			
	Moderada	0.50			
	Alta	0.70			
	Muy alta	0.90			
	Muy baja		0.100		
4.2	Muy bajo	0.05			
	Bajo	0.10			
4.3	Moderado	0.20			
	Alto	0.40	x		
4.3	Muy alto	0.80			
	Alto		0.400		
4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO				
	Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto	0.040	Prioridad del Riesgo	Baja Prioridad	
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS				
5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	x
		Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo	
5.2	DISPARADOR DE RIESGO	N°DÍAS DE RETRASO / PLAZO DE INICIO PROGRAMADO			
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	Adecuado control del coordinador del proyecto, previo a la aprobación del expediente técnico.			

LABORAL
APROBADO
MIGUEL ERASMO SOTERO GARCÍA



Miguel Erasmo Sotero García

AQUITECTO
C.A.P. 16595

ARQ. MIGUEL ERASMO SOTERO GARCÍA

DNI: 41006529



Cargo:

Dependencia:

Anexo N° 01				1808		
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos						
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO		Número	5		
			Fecha	27/11/2019		
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO		Nombre del Proyecto	"Mejoramiento e Implementación de la Infraestructura Educativa y Deportiva de la Institución Educativa "El Bosque" - San Juan de Lurigancho - Lima"		
			Ubicación Geográfica	Av. Los Ciruelos N° 098 -San Juan de Lurigancho-Lima		
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS						
3.1	CÓDIGO DE RIESGO		5			
3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO		Modificación del presupuesto por adicionales de obra			
3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)		Causa N° 1	Situaciones imprevisibles posteriores a la suscripción de contrato (imputables al contratista o a la entidad).		
			Causa N° 2	Deficiencias en el Expediente Técnico de Obra.		
			Causa N° 3			
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS						
4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2 IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
	Muy baja	0.10		Muy bajo	0.05	
	Baja	0.30		Bajo	0.10	
	Moderada	0.50	X	Moderado	0.20	X
	Alta	0.70		Alto	0.40	
	Muy alta	0.90		Muy alto	0.80	
	Moderada		0.500	Moderado		0.200
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO						
	Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto		0.100	Prioridad del Riesgo	Prioridad Moderada	
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS						
5.1	ESTRATEGIA		Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	
			Aceptar Riesgo	X	Transferir Riesgo	
5.2	DISPARADOR DE RIESGO		MONTO CONTRACTUAL / MONTO ADICIONAL			
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO		Adecuado control de obra			

REGISTRO NACIONAL DE PROFESIONES
 APROBADO
 MGED - PERU/1979


 ARQ. MIGUEL ERASMO SOTERO GARCÍA
 AQUITECTO

DNI:

41006529





Cargo:

Dependencia:

Anexo N° 01				1807		
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos						
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	6			
		Fecha	27/11/2019			
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	"Mejoramiento e implementación de la Infraestructura Educativa y Deportiva de la Institución Educativa "El Bosque" – San Juan de Lurigancho – Lima".			
		Ubicación Geográfica	Av. Los Ciruelos N° 098 -San Juan de Lurigancho-Lima			
3	IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS					
3.1	CÓDIGO DE RIESGO	6				
3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	Ampliación de plazo por deficiencias de expediente técnico				
3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	Información insuficiente o incompatible del expediente que originan adicionales de obra que afectan la ruta crítica de la obra			
		Causa N° 2				
		Causa N° 3				
4	ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS					
4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2 IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
	Muy baja	0.10		Muy bajo	0.05	
	Baja	0.30	X	Bajo	0.10	
	Moderada	0.50		Moderado	0.20	x
	Alta	0.70		Alto	0.40	
	Muy alta	0.90		Muy alto	0.80	
	Baja		0.300	Moderado		0.200
4.3	PRIORIZACIÓN DEL RIESGO					
	Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto	0.060	Prioridad del Riesgo	Prioridad Moderada		
5	RESPUESTA A LOS RIESGOS					
5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo	X	Evitar Riesgo		
		Aceptar Riesgo		Transferir Riesgo		
5.2	DISPARADOR DE RIESGO	no. consultas por deficiencias de exp. técnico identificados en el informe inicial.				
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	Corregir las deficiencias (expediente técnico de adicional) en el menor tiempo posible.				



 Miguel Erasmo Sotero Garcia
 AQUITEC
 C.A.P. 16521

ARQ. MIGUEL ERASMO SOTERO GARCIA

DNI: 41008529



Cargo:
Dependencia:

APROBADO
 MSED - PROSEEN

Anexo N° 01				1806	
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos					
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	7		
		Fecha	27/11/2019		
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	"Mejoramiento e Implementación de la Infraestructura Educativa y Deportiva de la Institución Educativa "El Bosque" – San Juan de Lurigancho – Lima".		
		Ubicación Geográfica	Av. Los Ciruelos N° 098 -San Juan de Lurigancho-Lima		
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS					
3.1	CÓDIGO DE RIESGO	7			
3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	MODIFICACION DE PRESUPUESTO POR AMPLIACION DE PLAZO			
3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	APROBACION DE UN ADICIONAL DE OBRA		
		Causa N° 2	RETRASOS EN OBRA POR CAUSAS ATRIBUIBLES A LA ENTIDAD		
		Causa N° 3	RETRASOS Y/O PARALIZACIONES POR CAUSAS NO ATRIBUIBLES AL CONTRATISTA		
		Causa N° 4	CASO FORTUITO O FUERZA MAYOR		
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS					
4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2 IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA	
	Muy baja	0.10		Muy bajo	0.05
	Baja	0.30		Bajo	0.10
	Moderada	0.50	X	Moderado	0.20
	Alta	0.70		Alto	0.40
	Muy alta	0.90		Muy alto	0.80
	Moderada		0.500	Alto	0.400
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO					
	Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto	0.200	Prioridad del Riesgo	Alta Prioridad	
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS					
5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo	
		Aceptar Riesgo	X	Transferir Riesgo	
5.2	DISPARADOR DE RIESGO	CONSULTAS AL PROCESO DE OBRA INFORME INICIAL DEL SUPERVISOR CONSULTA DE OBRA			
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	Minimizar el impacto de la modificación del presupuesto por ampliación de plazo			

APROBADO
DISEÑO - PLANIFICACIÓN

ARQ. MIGUEL ERASMO SOTERO GARCÍA
DNI: 41006529



Dependen

Anexo N° 01				1805			
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos							
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	8				
		Fecha	27/11/2019				
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	"Mejoramiento e Implementación de la Infraestructura Educativa y Deportiva de la Institución Educativa "El Bosque" – San Juan de Lurigancho – Lima".				
		Ubicación Geográfica	Av. Los Ciruelos N° 096 -San Juan de Lurigancho-Lima				
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
3.1	CÓDIGO DE RIESGO	8					
3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	AMPLIACION DE PLAZO POR PROBLEMAS SOCIALES					
3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	POBLACION BENEFICIARIA EN DESACUERDO				
		Causa N° 2					
		Causa N° 3					
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
	Muy baja	0.10			Muy bajo	0.05	
	Baja	0.30	X		Bajo	0.10	
	Moderada	0.50			Moderado	0.20	
	Alta	0.70			Alto	0.40	X
	Muy alta	0.90			Muy alto	0.80	
	Baja		0.300		Alto		0.400
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO							
	Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto	0.120	Prioridad del Riesgo	Prioridad Moderada			
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS							
5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo			
		Aceptar Riesgo	X	Transferir Riesgo			
5.2	DISPARADOR DE RIESGO	NO APLICA					
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	PRONIED: Puede por contrato exigir al constructor que asegure la obra y la Responsabilidad Civil por problemas sociales CONTRATISTA: Responder por los daños a la obra y la Responsabilidad Civil por problemas sociales.					




 Miguel Erasmo Sotero García
 AQUITEC (S) S.A.
 C.A.P. 10001

ARQ. MIGUEL ERASMO SOTERO GARCIA
 DNI: 41006529



Cargo:
 Dependencia:



Anexo N° 01				1804					
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos									
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	9						
		Fecha	27/11/2019						
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	"Mejoramiento e Implementación de la Infraestructura Educativa y Deportiva de la Institución Educativa "El Bosque" - San Juan de Lurigancho - Lima".						
		Ubicación Geográfica	Av. Los Ciruelos N° 098 -San Juan de Lurigancho-Lima						
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS									
3.1		CÓDIGO DE RIESGO	9						
3.2		DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	MODIFICACION DE PRESUPUESTO POR VICIOS OCULTOS						
3.3		CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	No previsible					
			Causa N° 2						
			Causa N° 3						
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS									
4.1		PROBABILIDAD DE OCURRENCIA		4.2		IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA			
		Muy baja	0.10	X			Muy bajo	0.05	
		Baja	0.30				Bajo	0.10	
		Moderada	0.50				Moderado	0.20	
		Alta	0.70				Alto	0.40	X
		Muy alta	0.90				Muy alto	0.80	
		Muy baja	0.100				Alto	0.400	
4.3		PRIORIZACIÓN DEL RIESGO							
		Puntuación del Riesgo = Probabilidad x Impacto	0.040		Prioridad del Riesgo	Baja Prioridad			
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS									
5.1		ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo				
			Aceptar Riesgo	X	Transferir Riesgo				
5.2		DISPARADOR DE RIESGO	NO APLICA						
5.3		ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS						

APROBADO POR
MIGUEL ERASMO SOTERO GARCÍA
C.A.P. 16591



Miguel Erasmo Sotero G.
ARQUITECTO
C.A.P. 16591

ARQ. MIGUEL ERASMO SOTERO GARCÍA

DNI: 41006529



Dependencia:

Anexo N° 01				1803			
Formato para identificar, analizar y dar respuesta a riesgos							
1	NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	10				
		Fecha	27/11/2019				
2	DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	"Mejoramiento e Implementación de la Infraestructura Educativa y Deportiva de la Institución Educativa "El Bosque" – San Juan de Lurigancho – Lima".				
		Ubicación Geográfica	Av. Los Ciruelos N° 098 -San Juan de Lurigancho-Lima				
3 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS							
3.1	CÓDIGO DE RIESGO	10					
3.2	DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	AMPLIACION DE PLAZO POR VICIOS OCULTOS					
3.3	CAUSA(S) GENERADORA(S)	Causa N° 1	NO PREVISIBLE				
		Causa N° 2					
		Causa N° 3					
4 ANÁLISIS CUALITATIVO DE RIESGOS							
4.1	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA			4.2	IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA		
	Muy baja	0.10	X		Muy bajo	0.05	
	Baja	0.30			Bajo	0.10	
	Moderada	0.50			Moderado	0.20	
	Alta	0.70			Alto	0.40	X
	Muy alta	0.90			Muy alto	0.80	
	Muy baja		0.100		Alto		0.400
4.3 PRIORIZACIÓN DEL RIESGO							
	Puntuación del Riesgo =Probabilidad x Impacto	0.040	Prioridad del Riesgo	Baja Prioridad			
5 RESPUESTA A LOS RIESGOS							
5.1	ESTRATEGIA	Mitigar Riesgo		Evitar Riesgo			
		Aceptar Riesgo	X	Transferir Riesgo			
5.2	DISPARADOR DE RIESGO	NO APLICA					
5.3	ACCIONES PARA DAR RESPUESTA AL RIESGO	ELABORACION DE ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS					

APROBADO
UGEO - PROYECTO



Miguel Erasmo Sotero García
ARQUITECTO
C.A.P. 16593

ARQ. MIGUEL ERASMO SOTERO GARCÍA
DNI: 41006529



Cargo:
Dependencia:

Anexo N° 02
Matriz de probabilidad e impacto según Guía PMBOK

1. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	Muy Alta	0.90	0.045	0.090	0.180	0.360	0.720
	Alta	0.70	0.035	0.070	0.140	0.280	0.560
	Moderada	0.50	0.025	0.050	0.100	0.200	0.400
	Baja	0.30	0.015	0.030	0.060	0.120	0.240
	Muy Baja	0.10	0.005	0.010	0.020	0.040	0.080
2. IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA			0.05	0.10	0.20	0.40	0.80
			Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto
3. PRIORIDAD DEL RIESGO					Baja	Moderada	Alta

APROBADO
UGEO - PROMIED

[Handwritten Signature]
 **Alvaro Ernesto Sotelo Guzmán**
AQUITECNO
 C.A.P. 16595

 *[Handwritten Signature]*

1802

Anexo N° 03					
Formato para asignar los riesgos					
1. NÚMERO Y FECHA DEL DOCUMENTO	Número	1	2. DATOS GENERALES DEL PROYECTO	Nombre del Proyecto	Mejoramiento e implementación de la Infraestructura Educativa y Deportiva de la Institución Educativa "El Bosque" – San Juan de Lurigancho – Lima".
	Fecha	27/11/2019		Ubicación Geográfica	Av. Los Cruces N° 098 -San Juan de Lurigancho-Lima

3. INFORMACIÓN DEL RIESGO			4. PLAN DE RESPUESTA A LOS RIESGOS						
3.1 CÓDIGO DE RIESGO	3.2 DESCRIPCIÓN DEL RIESGO	3.3 PRIORIDAD DEL RIESGO	4.1 ESTRATEGIA SELECCIONADA				4.2 ACCIONES A REALIZAR EN EL MARCO DEL PLAN	4.3 RIESGO ASIGNADO A	
			Mitigar el riesgo	Evitar el riesgo	Aceptar el riesgo	Transferir el riesgo		Entidad	Contratista
1	Ampliación de Plazo por deficiente capacidad de respuesta Consultas	Baja Prioridad		X			La Entidad debe requerir oportunamente la absolución del Proyectista Externo.	X	
2	Seguimiento y Control en Ejecución de la Obra	Prioridad Moderada		X			La Entidad debe efectuar periódicas inspecciones con fines de efectuar el seguimiento y cumplimiento de contrato.	X	
3	DEMORA EN LA ENTREGA DE INFRAESTRUCTURA CULMINADA	Alta Prioridad			X		Agilizar los tiempos para dar continuidad al proyecto	X	
4	Modificación del plazo de inicio de obra por falta o vencimiento de certificados - permisos, - licencias y/o facilidades de servicios.	Baja Prioridad		X			Adecuado control del coordinador del proyecto, previo a la aprobación del expediente técnico.	X	
5	Modificación del presupuesto por adicionales de obra	Prioridad Moderada			X		Adecuado control de obra	X	X
6	Ampliación de plazo por deficiencias de expediente técnico	Prioridad Moderada	X				Corregir las deficiencias (expediente técnico de adicional) en el menor tiempo posible.	X	
7	Modificación de presupuesto por ampliación de plazo.	Alta Prioridad			X		Minimizar impacto de la modificación del presupuesto por ampliación de plazo	X	
8	Ampliación de plazo por problemas sociales	Prioridad Moderada			X		Pronied. Puede por contrato exigir al constructor que asegure la obra y la responsabilidad civil por problemas sociales. CONTRATISTA: Responder por los daños a la obra y la responsabilidad civil por problemas sociales.	X	X
9	Modificación de Presupuesto por vicios ocultos	Baja Prioridad			X		Estudios complementarios	X	
10	Ampliación de Plazo por vicios ocultos	Baja Prioridad			X		Elaboración de estudios complementarios	X	

APROBADO
INGENIERO - PROMIED


AQUITECTO
 C.A.P. 16595
 ARQ. MIGUEL ERASMO SOTERO GARCÍA
 DNI: 41006520


 REVISOR
 Dependencia: EQUIPO ESTUDIOS Y PROYECTOS
 PROMIED

1801