

Información Complementaria

INTERVENCIÓN EN LA REPOTENCIACIÓN DE LA UNIDAD EDUCATIVA NATALIA JARRIN, UBICADA EN EL CANTÓN CAYAMBE, PROVINCIA DE PICHINCHA

DESCRIPCIÓN TÉCNICA UNIDAD EDUCATIVA NATALIA JARRIN

1. UBICACIÓN

El área en estudio se ubica en el terreno de propiedad del Ministerio de Educación, Provincia de Los Pichincha, cantón Cayambe.

| DATOS GENERALES DE UBICACIÓN DEL PREDIO | |
|---|------------------------------|
| REGIÓN | SIERRA |
| PROVINCIA | PICHINCHA |
| CANTÓN | CAYAMBE |
| PARROQUIA | CAYAMBE |
| SECTOR | BARRO LA AMISTAD |
| CALLE PRINCIPAL | AV. NATALIA JARRÓN |
| CALLE SECUNDARIA | VARIAS |
| DISTRITO | ERDOZ/CAYAMBE |
| CIRCUITO | ERDOZ/CAYAMBE |
| MUNICIPIO | ERDOZ/CAYAMBE NOROCCIDENTAL |
| LEGAR REFERENCIAL | AV. AL CORRAL DOMINGO SABIDO |



| GEOREFERENCIACIÓN DEL PREDIO EN EL SISTEMA DE REFERENCIA (WGS 84) OPCIONAL (SI DISPONEN DE EQUIPO, CASO CONTRARIO SE LLEVARÁ EN FASE 2) | | | |
|---|---------------------|-------|---|
| SISTEMA DE REFERENCIA: | WGS84 | | |
| TIPO DE COORDENADAS: | CARTOGRÁFICAS (UTM) | | |
| ZONA | 17 | Norte | Sur <input checked="" type="checkbox"/> |
| E (mt ²) | 817589,291 | | |
| N (mt ²) | 1000504,97 | | |
| ALTITUD O Z (msnm) | 2822 | | |
| E (mt ²) | 817725,199 | | |
| N (mt ²) | 10005012,39 | | |
| ALTITUD O Z (msnm) | 2830 | | |
| E (mt ²) E (mt ²) | 817745,025 | | |
| N (mt ²) N (mt ²) | 10004976,76 | | |
| ALTITUD O Z (msnm) | 2825 | | |
| E (mt ²) E (mt ²) | 817792,749 | | |
| N (mt ²) N (mt ²) | 10005012,39 | | |
| ALTITUD O Z (msnm) | 2830 | | |

➤ ESTADO ACTUAL DE LA UNIDAD EDUCATIVA

Tomando en consideración el argumento técnico, aportado de las ingenierías que realizaron el levantamiento de la SITUACIÓN ACTUAL de la Dirección Nacional de Levantamiento Necesidades y Negociación, se toman consideraciones para la correcta concepción arquitectónica urbanística, que proporcionará a la ciudadanía de Cayambe, del cantón Cayambe, provincia de Pichincha. Localización.



Ilustración 2. UBICACIÓN DEL PREDIO – Unidad Educativa “Natalia Jarrín”

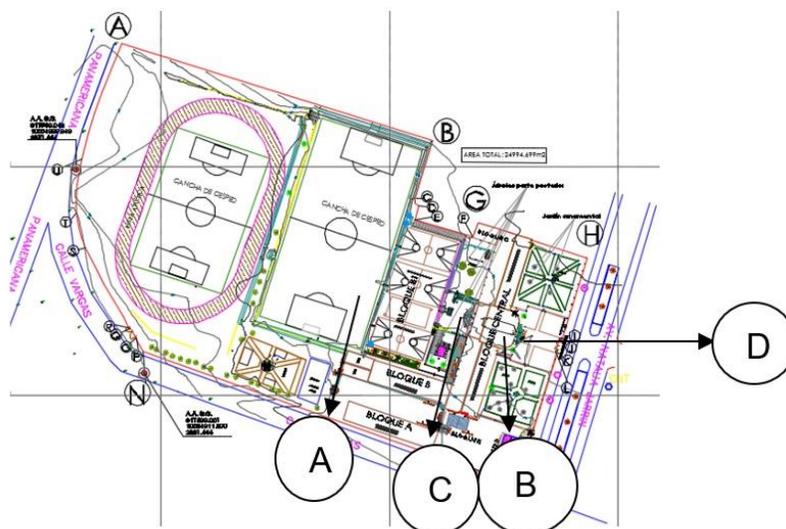
TOPOGRAFÍA:

De la topografía; actualmente La zona de emplazamiento de la Unidad Educativa es un sector urbano consolidado en su estructura urbana que forma parte del casco central de la ciudad, la pendiente del terreno es de 3%.



Ilustración 4. TOPOGRAFÍA DEL TERRENO – Unidad Educativa “Natalia Jarrín”

EDIFICACIONES EXISTENTES:



BLOQUE D

Esta comprendido por 6 ambientes de locales comerciales; cuenta con una solo planta, cada almacén tiene un medio baño. Está conformada por estructuras con columnas de hormigón, con vigas del mismo material, mampostería de bloque enlucidas, los pisos tienen acabado de cerámica, las puertas son metálicas enrolladas; además la estructura de la cubierta es losa de hormigón armado. La edificación se encuentra en buen estado.

BLOQUE AULAS B

Esta comprendido por 2 aulas: Segundo bachillerato D y E: Su estructura está conformada de columnas y vigas metálicas perfil G 10x10cm, mampostería de bloque enlucida, estucada y pintada; el piso tiene acabados con cerámica y existe cielo raso falso(madera), la puerta es metálica y el espacio destinado para ventanas está ocupado por vidrio; además la estructura de la cubierta es con perfilería metálica pintada con planchas de Steel panel, este bloque está conformado por una acera perimetral de hormigón. La edificación se encuentra en estado regular.

BLOQUE BATERÍAS SANITARIAS C

Esta comprendido por un solo ambiente: Baterías Sanitarias: su estructura esta conformado por columnas de 10x10cm, mampostería de bloque enlucida, estucada y pintada (4 fachadas); el piso tiene acabado con cerámica y no existe cielo raso falso, la puerta metálica y el espacio destinado para ventanas está ocupado por vidrio con rejas de protección de hierro; además la estructura de la cubierta es con perfilería metálica pintada con planchas de asbesto cemento, no existen canales recolectores de aguas lluvias, este bloque está conformado por una acera perimetral de hormigón. La edificación se encuentra en estado regular.

BLOQUE CENTRAL PATRIMONIAL

El inmueble mediante CERTIFICACIÓN Nro. 017-DDA-INV-2018 emitido por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural, certifica que se encuentra formando parte del Patrimonio

Cultural Nacional. Está constituido por tres volúmenes de dos pisos, y uno de tres en el centro, emplazado hacia el centro del predio; el inmueble está diseñado sobre una planta arquitectónica en “T”, con muros de ladrillo, piso, puertas y ventanas de madera, con cubierta de fibra cemento.

Presenta una fachada simétrica, el cuerpo inferior del bloque es de piedra ornamental y el color predominante es blanco, que contrasta con el azul de moldura.

Adosado en el costado izquierdo se encuentra un volumen de tres pisos, está diseñado sobre una planta arquitectónica rectangular con muros de ladrillo, puertas y ventanas metálicas, con cubierta de hormigón armado.

RESUMEN ESTADO CONSTRUCCIONES EXISTENTES

Las características físicas y estructurales de los bloques existentes en el Colegio Nacional Natalia Jarrín se describen a continuación:

| 1.1.1.1. UNIDAD EDUCATIVA "NATALIA JARRÍN" | | | | |
|--|-------------------------------|----------|------------------------|----------------|
| BLOQUE | AMBIENTE | Nº PISOS | CUBIERTA | ESTADO |
| D | BLOQUE DE LOCALES (ALMACENES) | 1 | HORMIGÓN ARMADO | REGULAR |
| B | BLOQUE DE AULAS | 1 | ASBESTO CEMENTO | MALO |
| C | BATERIA SANITARIA | 1 | ASBESTO CEMENTO | REGULAR |
| CENTRAL | BLOQUE PATRIMONIAL | 3 | ASBESTO CEMENTO | REGULAR |

Ilustración 14. Tabla de bloques existentes. Fuente: SECOB-2018.

En base a los estudios realizados se plantea el siguiente resumen de intervención en los bloques existentes.

Conservar y repotenciar el bloque central patrimonial de 3 pisos en el que actualmente funcionan áreas administrativas y aulas, así como los bloques laterales patrimonial en donde funcionan como biblioteca, laboratorios informáticos, de física, química, aulas de clase, y el bloque A de 3 planta actualmente se encuentra funcionando como aulas se realizara el mantenimiento de este bloque, el resto de las edificaciones que actualmente existen por su precariedad se derrocaran.

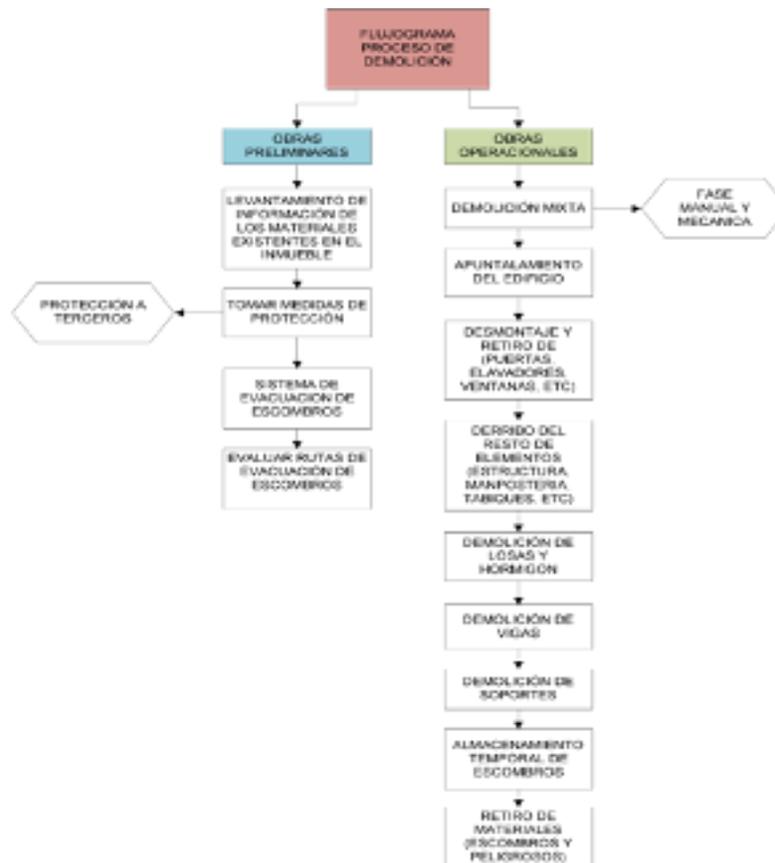
| Bloque | Característica / Propuesta |
|----------------------------|----------------------------|
| Bloque Central | Patrimonial / Conservar |
| Bloque lateral PATRIMONIAL | Conservar |
| Bloque A | Conservar |
| Bloque B | Derrocar |
| Bloque C | Derrocar |
| Bloque D | Derrocar |

PLAN DE DERROCAMIENTO

El proceso a aplicar en la demolición de los bloques analizados para la Unidad Educativa Natalia Jarrin debe de ser un proceso de DEMOLICIÓN MIXTO (demolición mecánica y demolición manual), de esta manera se asegura un mejor control en los procesos de derrocamiento.

Debido a las condiciones del entorno se tomaron las siguientes soluciones:

- Verificar que las acometidas de servicios básicos que actualmente abastecen a la unidad educativa no sean expuestas durante el proceso de derrocamiento, se deberá analizar la incorporación de una acometida provisional de servicios básicos.
 - Se propone una demolición mixta, con una fase inicial de demolición manual, en la que se extraerán todos aquellos elementos sueltos o fácilmente desmontables (mobiliario, carpinterías, sanitarios, instalaciones, etc.), además de los materiales clasificados como peligrosos.
 - En una segunda fase y una vez concluidos todos los trabajos de la primera fase, se procederá a la demolición mecánica de los elementos restantes (estructura, cimentación, mampostería, losas, volados, escaleras, etc.), con procedimientos de presión hidroneumática PINZA DEMOLEDORA y/o MARTILLO HIDRAULICOS, implantados sobre retroexcavadoras específicas de largo alcance. La carga producto de la demolición se hará en volqueta de 9m3 para lo cual se lo realizará con retroexcavadora.
- Flujograma del proceso de demolición



➤ SISTEMA DE EVACUCIÓN DE ESCOMBROS

Dependiendo de la fase de construcción, se deberá coordinar con la fiscalización la ubicación de la zona de evacuación de escombros, para esto el constructor deberá proveer de contenedores para la colocación de los escombros, esta zona permitirá el libre acceso a volquetas, y maquinaria que se utilizará en la demolición y así se acumulará dentro de los límites de la obra y tener espacio para el cargado y el traslado de los escombros hasta su disposición final.

Los escombros se llevarán hasta la escombrera que designe el GAD de Cayambe, y que se deberá solicitar antes de iniciar los trabajos por el constructor responsable.

La carga de escombros se realizará mediante Bobcat o cargadoras pequeñas en espacios de poca área para maniobrar (esto se realizará al inicio de la demolición) y con retroexcavadora equipada con casco cuando se tenga el área necesaria para maniobrar, depositando sobre una volqueta no mayor a 9m³, a no ser que se sea factible en horas de la noche y se autorice la entrada de camiones de mayor capacidad de carga.

Una vez iniciada la obra el proveedor de servicios para la demolición deberá realizar un cronograma de volquetas cargadas que salen y el retorno, en el cual llenará un registro de las frecuencias y viajes que se realizan diariamente.

RUTA DE EVACUACIÓN DE ESCOMBROS

El GAD de Cayambe, no tiene una ruta y lugar establecida de evacuación, por lo que en el momento que se vaya a iniciar con estos trabajos, deberán sacar los permisos y ruta que designen las autoridades en ese momento.

Al finalizar la jornada no deben quedar elementos de los bloques en posición inestable al viento, las condiciones atmosféricas u otras causas que puedan provocar su derrumbamiento. Se protegerán de la lluvia mediante lonas o plásticos las zonas o elementos del edificio que puedan ser afectados por aquellas.

Cabe mencionar que el manejo de residuos peligrosos presentes en los bloques como es el asbesto (Eternit) será gestionado por un Gestor Calificado de Desechos Peligrosos calificado por el MAE.

MEDIDAS DE PROTECCIÓN

Protecciones a terceros:

Antes de iniciar la demolición de los bloques existentes, se colocará una valla perimetral. Esta valla invadirá posibles caminos a seguir, se complementará con las señales luminosas necesarias para una perfecta visualización, señales de tráfico que alerten de la presencia de los trabajos, según la fase en la que se encuentre el proceso de demolición se habilitaran vías de circulación peatonal emergentes, las cuales se planificaran lo más alejado posible de las obras que se están realizando en el momento.

Se colocarán carteles para prohibir el acceso a personas ajenas a los trabajos.

Se colocará una valla desde lo más alto de las edificaciones, que debe cubrir toda la fachada de la edificación, a su vez en la parte posterior de esta valla se debe poner una malla de protección para evitar que el polvo o escombros caigan a las circulaciones y espacios aledaños.

Se respetará siempre el uso de señalética necesaria, tales como banderas, señalización de tráfico, cintas reflectantes, etc.

Protecciones colectivas

Son los elementos que protegen al conjunto de operarios que trabaja en la demolición de manera general serán: andamiajes con plásticos o lonas anti polvo humedecidas interiormente, redes, barandillas de protección, medidas de protección contra incendios (extintores de mano fundamentalmente), cables salvavidas para cinturón de seguridad y según el caso, también pueden ser necesarios elementos de señalización de tráfico.

Protecciones individuales

Son los equipos de protección que el constructor deberá suministrar a cada uno de los trabajadores que componen cada cuadrilla estos equipos son conocidos como “EPIs” (Equipos de Protección Individual) que serán los comunes a cualquier obra: casco, guantes, mascarillas filtrantes, botas de suela de acero, monos de trabajo, gafas anti -proyección, etc.

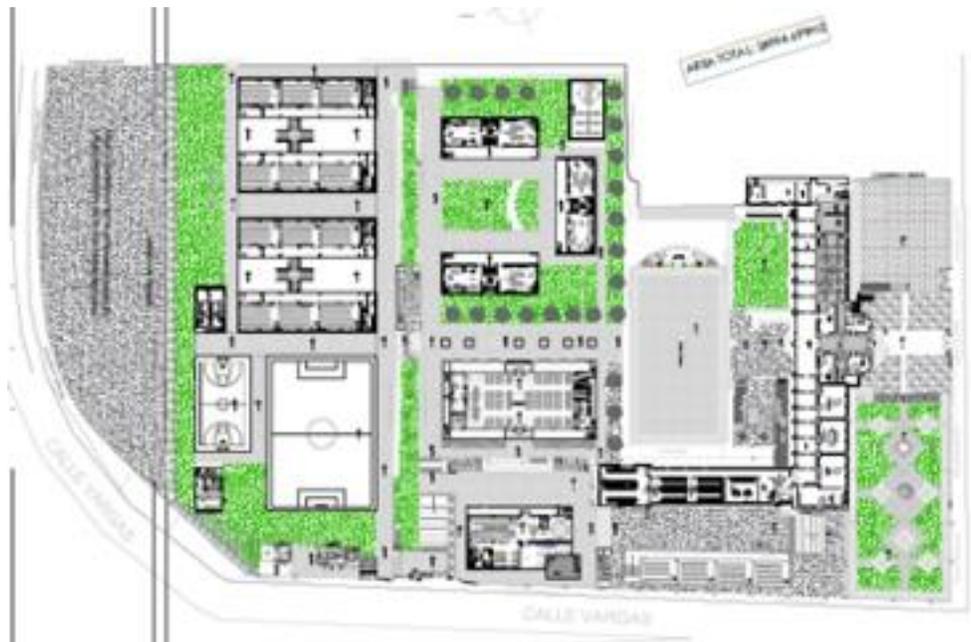
➤ EJECUCIÓN DE OBRA

IMPLANTACION Y ZONIFICACION UNIDAD EDUCATIVA NATALIA JARRIN

Basados en los principios y diseños del Anteproyecto, el Partido Arquitectónico, considera principalmente los siguientes aspectos más importantes:

- Funcionalidad integral en las diferentes áreas del proyecto.
- Aprovechamiento de la vinculación entre el área.

Se han contemplado en el interior, el uso de “circulaciones confortables”, para así mismo conseguir una continuidad espacial que permita el confort y fluidez espacial.



Implantación general

| COMPONENTES DEL PROYECTO | CANTIDAD |
|-----------------------------------|-----------------|
| BLOQUE DE 12 MODULOS AULAS | 2 |
| BLOQUE EDUCACION INICIAL | 3 |
| BLOQUE DE BAR | 1 |
| BLOQUE DE VESTIDORES – BODEGA | 1 |
| BLOQUE SALON DE USO MULTIPLE | 1 |
| BLOQUE BIBLIOTECA | 1 |
| BLOQUE CUARTO DE MAQUINAS | 1 |
| BLOQUE CUARTO DE GENERADOR | 1 |
| CANCHAS DE BASQUET | 1 |
| CANCHA DE FULBITO | 1 |
| PORTAL DE ACCESO | 1 |
| AREAS EXTERIORES | 1 |
| PATIO CIVICO | 1 |
| PARQUEDEROS | 30 U |
| REHABILITACION BLOQUE PATRIMONIAL | 1 |
| MANTENIMIENTO BLOQUE DE AULAS | 1 |

CONFORMACIÓN DE PLATAFORMAS

La conformación de plataformas se plantea considerando la pendiente existente así como las plataformas ya determinadas por los desniveles actuales, sin considerar mayor movimiento de tierras, la pendiente actual se encuentra en el 3%.

REPOTENCIACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BLOQUES EXISTENTES

EDIFICACIÓN PATRIMONIAL

Tomando como base la Ficha de Inventario emitida por el INSTITUTO NACIONAL DE PATRIMONIO CULTURAL DEL ECUADOR, en la cual se determinan características físicas y constructivas del bloque patrimonial que forma parte de la Unidad Educativa se tienen las siguientes consideraciones:

- ÉPOCA DE CONSTRUCCIÓN

La época de construcción data del siglo XX entre los años 1900 y 1999 (1950-1975).

- TIPOLOGÍA Y USO

La edificación pertenece a una entidad del estado en este caso al Ministerio de Educación, su uso original y actual es educativo.

- ESTADO DE CONSERVACIÓN.

La estructura de la edificación es sólida, la cubierta, fachada, pisos – entrepisos, acabados y escaleras se encuentran deterioradas.

- DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA EDIFICACIÓN.

Estética Formal. - El colegio Natalia Jarrin posee una arquitectura que marca una transición entre lo tradicional y una arquitectura más actual, por ende, es un ejemplo característico de arquitectura educativa con nuevas composiciones volumétricas y expresiones formales diferentes constituyéndose en referente de una nueva arquitectura y también en un referente urbano por el uso educativo que tiene. El inmueble consta de una planta en forma de L. Su fachada es retranqueada con parámetros de paño liso de color blanco y celeste; su cubierta es a dos aguas con aleros simples. Destaca como elemento decorativo: zócalo ornamental de piedra.

Tipología Funcional.- La tipología funcional de este colegio obedece a patrones establecidos para usos educativos marcados por corredores longitudinales donde se van ubicando los diferentes ambientes, áreas de distribución de los espacios que van zonificando los usos, accesos verticales, horizontales, y áreas abiertas que privilegien el desarrollo de las actividades y el flujo estudiantil, El colegio posee implantación aislada se accede tanto al área administrativa como institucional por medio de un graderío que da paso a un corredor donde se encuentran las oficinas administrativas, posterior a estas oficinas hay una puerta que da acceso a un corredor en L en cuyo alrededor se generan

la aulas en el ala izquierda encontramos las gradas que llevan al segundo piso en donde de igual manera tenemos aulas y un auditorio de eventos.

Técnico Constructivo. - El sistema técnico Constructivo es mixto: cimentación es de piedra, columnas, vigas y losas de hormigón, Los revestimientos son enlucidos y pintura, puertas y ventanas de madera con una reja de acero sobrepuesta como protección. El material de los pisos es de madera, cerámica, piedra y cemento. EL cielo raso es de planchas triplex y pintura. La estructura de la cubierta es metálica y sobre esta se ha colocado Eternit. (información toma da la ficha técnica de patrimonio)

En este punto es importante indicar que, al ser una configuración en L, el bloque frontal se caracteriza por el zócalo de piedra y muros portantes, entrepiso de madera su cubierta es a dos aguas con cerchas de madera en mal estado y planchas de fibrocemento.

Este bloque se caracteriza por tener en ciertas áreas cielo raso de carrizo y en otros como producto del desprendimiento se ha colocado planchas de triplex con recubrimiento de pintura.

El bloque lateral se configura como un bloque moderno con estructura de hormigón armado esto es cimentación, columnas, vigas y loseta de entre pisos, al final de este bloque lineal se ha colocado una cubierta con estructura metálica y planchas de zinc.

La intervención en este bloque corresponde una rehabilitación y mantenimiento, se consideran trabajos como pintura interior, exterior, derrocamiento de mampostería, mampostería, retiro y remplazo de cubierta, retiro de cielo raso de triplex, carrizo, colocación de gypsum, mantenimiento de cielo raso de carrizo en zona de impronta, retiro y reforzamiento de estructura de madera de cubierta, mantenimiento y remplazo de puerta y ventanas de madera, retiro de cerámica, enlucidos, cerámica de pisos y paredes, lacado y mantenimiento de pisos de madera, remplazo gradas de madera picado y corchado de instalaciones para lo cual se deberá cosndierar las características de cada tipo de mampostería, remplazo de sistemas eléctrico, electrónico, remplazo de sistema AALL, AAPP en baños, sistema contra incendios, entre otros. (Revisar memoria de intervención bloque patrimonial).

EDIFICACIÓN BLOQUE DE AULAS TRES PISOS

Se plantea el mantenimiento preventivo y correctivo al bloque existente de aulas, se considera pintura, interior exterior, colocación de cielo raso de gypsum, reformas en fachada colocación de ventanas de aluminio, sistema eléctrico, electrónico.

CERRAMIENTO EXISTENTE PERIMETRAL POSTERIOR

Se plantan trabajos de mantenimiento como enlucidos, pintura, derrocamientos, incorporación de cerramiento de tubo, mantenimiento de bases de cimentación con hormigón ciclópeo.

CONSTRUCCIÓN DE BLOQUES NUEVOS

Las nuevas edificaciones a ser implantadas forman parte de los estudios estándar las cuales tienen características sismo resistentes en cumplimiento de las normas vigentes.

Se prevé la construcción de:

Dos BLOQUES DE DOS PLANTAS, cada uno con capacidad para 12 aulas y área de baterías sanitarias, estos se caracterizan por tener un patio central en donde se ubica la circulación vertical, sobre el patio central se construirá una cubierta con estructura metálica de base y sobre esta se colocarán paneles de policarbonato alveolar.

| | |
|----------------------------|--|
| BLOQUES DE 12 AULAS | Mampostería de bloque de 15cm y de 10cm, hormigón en contorno de ventanas (alfeizar), hormigón en dinteles y riostras |
| | Enlucido vertical interior, exterior, empaste interior y exterior de paredes, enlucido paleteado fino de fillos y fajas |
| | Cerámica de piso alto tráfico antideslizante, masillado de losa incluye impermeabilizante, alisado de losa con helicóptero incluye curado, barrederas de cerámica, porcelanato en mesón |
| | Ventana de aluminio y vidrio laminado 6mm corrediza, puerta de tol 1/32", estructura en tubo cuadrado de 40x40x2mm, vidrio templado 6mm, puerta de tol 1/32", estructura en tubo cuadrado 40x40x2mm, pintura electrostática negro mate, panel divisorio de acero inoxidable para baños, pasamano de acero inoxidable, barra antipático para puertas, juego de barras: abatible y mediana, de acero inoxidable para baño de discapacitados. |
| | Cielo raso falso con planchas de yeso hidratado revestidas de PVC en la cara vista y foil de aluminio en la cara superior, cielo raso plano en gypsum regular de 12mm para exteriores, drywall perfil 3 5/8" con plancha de gypsum regular 12mm para interiores, un lado, pintura de caucho látex vinilo acrílico interior, pintura elastomérica exteriores, pintura esmalte en zócalos, cerámica en paredes, cubierta de policarbonato alveolar 8mm |

Tres BLOQUES DE EDUCACION INICIAL

| | |
|--|---|
| | Mampostería de bloque de 15cm y de 10cm, hormigón en contorno de ventanas (alfeizar), hormigón en dinteles y riostras |
| | Enlucido vertical interior, exterior, empaste interior y exterior de paredes, enlucido paleteado fino de fillos y fajas |
| | Cerámica de piso alto tráfico antideslizante, masillado de losa incluye impermeabilizante, alisado de losa con helicóptero incluye curado, barrederas de cerámica, porcelanato en mesón |

| | |
|--------------------------|--|
| EDUCACION INICIAL | Ventana de aluminio y vidrio laminado 6mm corrediza, puerta de tol 1/32", estructura en tubo cuadrado de 40x40x2mm, puerta de tol 1/32", estructura en tubo cuadrado 40x40x2mm, pintura electrostática negro mate, panel divisorio de acero inoxidable para baños, pasamano de acero inoxidable, barra anti pánico para puertas, juego de barras: abatible y mediana, de acero inoxidable para baño de discapacitados. |
| | Cielo raso falso con planchas de yeso bihidratado revestidas de PVC en la cara vista y foil de aluminio en la cara superior, cielo raso plano en gypsum regular de 12mm para exteriores, drywall perfil 3 5/8" con plancha de gypsum regular 12mm para interiores, un lado, pintura de caucho látex vinilo acrílico interior, pintura elastomérica exteriores, pintura esmalte en zócalos, cerámica en paredes. |

Un BLOQUE DE USO MÚLTIPLE – COMEDOR, en una sola planta en estructura de hormigón armado, y cubierta metálica central tipo sándwich con aislamiento térmico.

| | |
|-------------------------------|--|
| BLOQUE DE USO MULTIPLE | Mampostería de bloque de 15cm, mampostería de bloque de 10cm, hormigón en dinteles y riostras |
| | Enlucido vertical interior, enlucido vertical exterior, empaste interior de paredes, empaste exterior de paredes, enlucido paleteado fino de filos y fajas |
| | Cerámica de piso alto tráfico antideslizante, masillado de losa incluye impermeabilizante, alisado de losa con helicóptero incluye curado, barrederas de cerámica, porcelanato en mesón |
| | Ventana de aluminio y vidrio laminado 6mm corrediza, malla anti mosquito, puerta de tol 1/32", estructura en tubo cuadrado 40x40x2mm, pintura electrostática negro mate, inc. cerradura, puerta de madera ruteada, estructura listón de madera, recubrimiento de mdf 9mm, laca natural, inc. cerradura, puerta de hierro, marco y estructura en tubo cuadrado, malla electro soldada 10x10x4mm, pintura esmalte para exteriores, inc. cerrojo, puerta de aluminio, marco tubo rectangular, estructura tubo rectangular 101.6x38.1mm, inc. pivotes, cerradura y manija, panel divisorio de acero inoxidable para baños inc. puertas, juego de barras: abatible y mediana, de acero inoxidable para baño de discapacitados |
| | Cielo raso falso con planchas de yeso bihidratado revestidas de PVC en la cara vista y foil de aluminio en la cara superior, 7.5mm 0.60x0.60 m, cielo raso plano en gypsum regular de 12mm para exteriores, drywall perfil 3 5/8" con plancha de fibrocemento 10mm, doble lado, pintura de caucho látex vinilo acrílico interior, pintura elastomérica exteriores, pintura esmalte en zócalos, cubierta de policarbonato alveolar 8mm (incluye estructura metálica), cerámica en paredes, cubierta metálica tipo sándwich, con aislamiento térmico de poliuretano e=50 mm pre pintado ambas caras. |

Un bloque de BIBLIOTECA, en una sola planta de hormigón armado.

| | |
|--------------------|---|
| BIBLIOTECA. | Mampostería de bloque de 15cm y de 10cm, hormigón en contorno de ventanas (alfeizar), hormigón en dinteles y riostras |
| | Enlucido vertical interior, exterior, empaste interior y exterior de paredes, enlucido paleteado fino de filos y fajas |
| | Cerámica de piso alto tráfico antideslizante, masillado de losa incluye impermeabilizante, alisado de losa con helicóptero incluye curado, barrederas de cerámica, porcelanato en mesón |
| | Ventana de aluminio y vidrio 6mm corrediza, malla anti mosquito, puerta de tol 1/32", estructura en tubo cuadrado de 40x40x2mm, vidrio templado 6mm, puerta de tol 1/32", estructura en tubo cuadrado 40x40x2mm, pintura electrostática negro mate, panel divisorio de acero inoxidable para baños, pasamano de acero inoxidable, barra anti pánico para puertas, juego de barras: abatible y mediana, de acero inoxidable para baño de discapacitados. |
| | Cielo raso falso con planchas de yeso bihidratado revestidas de PVC en la cara vista y foil de aluminio en la cara superior, cielo raso plano en gypsum regular de 12mm para exteriores, drywall perfil 3 5/8" con plancha de gypsum regular 12mm para interiores, un lado, pintura de caucho látex vinilo acrílico interior, pintura elastomérica exteriores, pintura esmalte en zócalos, cerámica en paredes. |

Un bloque de VESTIDOR, en una sola planta, ubicadas junto a las zonas deportivas.

| | |
|--------------------|--|
| VESTIDORES. | Mampostería de bloque de 15cm y de 10cm, hormigón en contorno de ventanas (alfeizar), hormigón en dinteles y riostras |
| | Enlucido vertical interior, exterior, empaste interior y exterior de paredes, enlucido paleteado fino de filos y fajas |
| | Cerámica de piso alto tráfico antideslizante, masillado de losa incluye impermeabilizante, alisado de losa con helicóptero incluye curado, barrederas de cerámica, porcelanato en mesón |
| | Ventana de aluminio y vidrio 6mm corrediza, malla anti mosquito, puerta de tol 1/32", estructura en tubo cuadrado 40x40x2mm, pintura electrostática negro mate, inc. cerradura, panel divisorio de acero inoxidable para baños inc. puertas, pasamano de acero inoxidable. |
| | Enlucido horizontal, pintura de caucho látex vinilo acrílico interior, pintura elastomérica exteriores, pintura esmalte en zócalos, cerámica en paredes. |

Un bloque de BAR, en una sola planta, ubicadas junto a las zonas recreativas.

| | |
|------------|--|
| BAR | Mampostería de bloque de 15cm y de 10cm, hormigón en contorno de ventanas (alfeizar), hormigón en dinteles y riostras |
| | Enlucido vertical interior, exterior, empaste interior y exterior de paredes, enlucido paletado fino de filos y fajas |
| | Cerámica de piso alto tráfico antideslizante, masillado de losa incluye impermeabilizante, alisado de losa con helicóptero incluye curado, barrederas de cerámica, porcelanato en mesón |
| | Ventana de aluminio y vidrio 6mm corrediza, malla anti mosquito, puerta de tol 1/32", ventana metálica enrollable |
| | Cielo raso falso con planchas de yeso bihidratado revestidas de PVC en la cara vista y foil de aluminio en la cara superior, cielo raso plano en gypsum regular de 12mm para exteriores, drywall perfil 3 5/8" con plancha de fibrocemento 10mm, doble lado, pintura de caucho látex vinilo acrílico interior, pintura elastomérica exteriores, pintura esmalte en zócalos, cerámica en paredes. |

Un CUARTO DE GENERADOR y un CUARTO DE BOMBAS ubicados de acuerdo a los estudios de factibilidad, estos son en hormigón armado en una sola planta.

| | |
|----------------------------|---|
| CUARTO DE GENERADOR | Mampostería de bloque de 15cm, hormigón en dinteles y riostras |
| | Enlucido horizontal, enlucido vertical interior, enlucido vertical exterior, empaste interior de paredes, empaste exterior de paredes, enlucido paletado fino de filos y fajas. |
| | Masillado de losa incluye impermeabilizante, cama de arena. |
| | Puerta de hierro, marco y estructura en tubo cuadrado 40x40x2mm, malla electro soldada 10x10x4mm, pintura esmalte para exteriores, inc. cerrojo. |
| | Pintura de caucho látex vinilo acrílico interior, pintura elastomérica exteriores. |

Bloque PORTAL DE INGRESO, una sola planta en hormigón armado.

| | |
|--------------------------|--|
| PORTAL DE INGRESO | Mampostería de bloque de 15cm y 20 cm, hormigón en dinteles y riostras |
| | Enlucido vertical interior, enlucido vertical exterior, empaste interior de paredes, empaste exterior de paredes, enlucido paletado fino de filos y fajas. |
| | Cerámica de piso alto tráfico, masillado de losa incluye impermeabilizante, cama de arena, alisado de losa con helicóptero incluye curado, barrederas de cerámica, porcelanato en mesón. |

| | |
|--|--|
| | Ventana de aluminio y vidrio 6mm corrediza, puerta metálica peatonal batiente, de tubo rectangular, puerta metálica vehicular batiente, de tubo rectangular, puerta de tol 1/32", estructura en tubo cuadrado 40x40x2mm, pintura electrostática negro mate, inc. cerradura, cerramiento con tubo poste galvanizado de 2" |
| | Cielo raso falso con planchas de yeso bihidratado revestidas de PVC en la cara vista y foil de aluminio en la cara superior, pintura de caucho látex vinilo acrílico interior, pintura elastomérica exteriores, cerámica en paredes. |

CONSTRUCCIÓN DE ÁREAS RECREATIVAS ACTIVAS, PASIVAS, ZONAS DE PARQUEADEROS Y CIRCULACIONES

- La obra considera la construcción de una cancha de fulbito de césped sintético, el contratista debe considerar el sistema constructivo para la conformación de la base y sub base, se debe incluir arcos de futbol, cerramiento de malla galvanizada con tubo poste galvanizado,
- Se construye una cancha de uso múltiple, este trabajo consiste en la conformación de una plataforma de hormigón con malla electro soldada, alisado de pisos con helicóptero, cortes y sellado de juntas con poliuretano, incluye postes deportivos para voleibol, tablero de básquet, arco de futbol, pintura para señalización, pintura de alto tráfico.
- Se define una zona de acceso peatonal y vehicular, esta última se conforma con adoquín hexagonal, bordillos prefabricados, pintura para señalización, vereda perimetral escobada, en esta zona se plantea la ubicación de 29 unidades de parqueaderos, los que incluyen tres para personas con capacidades especiales.
- Las circulaciones peatonales se han planteado con adoquín rectangular multicolor, y bordillos prefabricados, su sistema constructivo se detalla en planos constructivos, además se considera la colocación de adoquín podo táctil para facilitar el acceso de personas con capacidades especiales.
- Se consideran rampas con la finalidad de salvar los diferentes niveles.

| | |
|-------------------------|---|
| AREAS EXTERIORES | Canchas de fulbito, Excavación a máquina. |
| | Cominerías exteriores |
| | Canchas de uso múltiple |
| | Altar patrio |
| | Rampas y muros. |

➤ ESTRUCTURAL

ESTUDIO DE SUELOS

En el Manual Operativo vigente del Proyecto, aprobado mediante Acuerdo Ministerial Nro. MINEDUC-MINEDUC-2020-00055-A de 10 de diciembre de 2020, que contó con la No Objeción del Banco Mundial, mediante oficio Nro. BIRF-8542-2020-414 de 20 de noviembre de 2002, se establece lo siguiente:

“En el caso particular de las unidades educativas Natalia Jarrin y Malchinguí, respecto a la presentación de estudios de suelos, se definen las siguientes consideraciones:

En el año 2014, el MINEDUC, a través de la Coordinación Zonal 2, contrató la “Consultoría de estudios de repotenciación para la intervención en la infraestructura, mobiliario, equipamiento y área de terreno disponible existentes en las unidades educativas: Natalia Jarrín de Espinoza, del cantón Cayambe y Vicente Anda Aguirre del cantón Pedro Vicente Maldonado, de la provincia de Pichincha, perteneciente a la Coordinación Zonal de Educación Zonal 2” , signado con el código CDC-CZ2-012-2014 y, en el año 2015, la “Consultoría de estudios para la intervención en la infraestructura, mobiliario, equipamiento y área de terreno disponible, existente en las unidades educativas: Tabacundo y Malchingui, de la provincia de Pichincha del cantón Pedro Moncayo perteneciente a la Coordinación Zonal de educación Zona 2”, signado con el código CDCCZ2-2015-0001; en las cuales se recibieron los estudios de suelos correspondientes.

En el año 2015, se realizó un cambio en la normativa NEC; por lo que se exigirá a la fiscalización de las 2 obras que, previo al inicio de la ejecución de la obra, realice estudios de suelos acorde a la normativa actual, para validar y verificar el cumplimiento de los diseños estructurales y de todas las especificaciones.

Dado a que normalmente las condiciones de suelos en las zonas donde están ubicadas las Unidades Educativas tienen resistencias altas y que el diseño de la estructura de los bloques de las unidades educativas es estándar y se realizó bajo la norma ecuatoriana de la construcción del año 2015, no deberían presentarse modificaciones significativas; consecuentemente, se acepta la estructura optada para los diseños, ya que la misma no debería verse afectada con la actualización de los estudios de suelos realizada por la fiscalización.

En virtud de las consideraciones mencionadas, se podrá realizar la contratación de las repotenciaciones de las unidades educativas Natalia Jarrín y Malchinguí, utilizando copias simples de los estudios de suelos realizados en el año 2014 y 2015 por el MINEDUC.

En conclusión, la Fiscalización deberá realizar los estudios de suelos, acorde a la normativa actual (NEC-2015) para validar y verificar el cumplimiento de los diseños estructurales y especificaciones técnicas planteadas y disponer la ejecución de las obras correspondientes.

A continuación, se describe los resultados de los estudios de suelos señalados:

En general los suelos detectados según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos SUCS, se identifica como limoarenoso ML de color negruzco hasta los - 1 , 20m (capa vegetal), a continuación encontramos arena limosa SM de color amarillento con incrustaciones de suelo granular ,muy compacto ,lo que lo hace que tenga una gran compresibilidad.

CONCLUSIONES DE LA EXPLORACIÓN SUBTERRANEA

Como conclusiones del análisis efectuado, de los resultados obtenidos durante la exploración subterránea y de los ensayos de laboratorio ejecutados, se tiene lo siguiente;

1. Las capas de suelo resistente se encuentran a profundidades económicas por lo que se tendrá que realizar cimentaciones superficiales que se adapten a la buena calidad del suelo.
2. El suelo es muy compacto, se podría decir en estado de solidificación, por lo que es improbable que e produzca licuaciones o expansividad, por efectos sísmicos.
3. La poca humedad del suelo, no causara ningún efecto destructivo en las cimentaciones y los posibles asentamientos que se produzcan estarán dentro de los admisibles.

PARÁMETROS DE CÁLCULO

Los parámetros adoptados se obtuvieron de los ensayos de laboratorio efectuados y de las correlaciones conocidas de la Mecánica de Suelos, Como es usual se diseña para las condiciones de sondeo más desfavorables, se evita el uso de correlaciones diferentes en un mismo cálculo y se emplean las teorías actualizadas y de uso universal.

DISEÑODE LAS CIMENTACIONES

Para el cálculo de la cimentación se ha tomado la información proveniente de:

- La exploración del subsuelo, su estratigrafía, los resultados de los ensayos de campo.
- Las cargas transmitidas por esta edificación al suelo de cimentación, el tipo de estructura y de más datos del proyecto.

El análisis de los datos así obtenidos permitió plantear la solución al problema, la cual se basa en los siguientes parámetros:

1. Tipo de cimentación: **zapata aislada**
2. El reptantillo de hormigón simple estará colocado a la profundidad $D_f = -$
1,50 m (a partir del nivel del subsuelo)
3. El esfuerzo admisible del suelo es $\sigma_{adm} = 3,5 \text{ kgs/cm}^2$
4. La densidad del suelo $\gamma = 1.75 \text{ kg/cm}^3$
5. Módulo de elasticidad $E = 480 \text{ tn/m}^2$
6. Coeficiente de balasto $K_{s1} = 24 \text{ kg/cm}^3$
7. Tipo de perfil **C** normas NEC 2013
8. $\bar{N} \geq 50.0$ $\bar{S}_u \geq 100 \text{ KPa} (\approx 1 \text{ kgf/cm}^2)$
9. Cortante basal de diseño $V = \frac{I * S_a}{R * \phi_p * \phi_E} * W = 0,19 * W \text{ tn/m}^2$
10. $K_v = 1000 \text{ kg/m}^2/\text{m}$
11. $K_h = 750 \text{ kg/m}^2/\text{m}$
12. Asentamiento máximo permisible $s = 25 \text{ mm}$
13. El ángulo de rozamiento interno $\phi = 37^\circ$
14. Esfuerzo admisible del suelo $\sigma_{adm} = 35,00 \text{ tn/m}^2$

INTRODUCCIÓN DEL ESTUDIO ESTRUCTURAL

De acuerdo con lo establecido en la NEC -15 se presenta en este documento los principales aspectos que se han considerado para la definición de los modelos que permiten el Análisis Estructural y el Diseño de los diferentes elementos de la estructura del Proyecto de las Unidades Educativas del Milenio, con las recomendaciones de los Códigos de la Construcción vigentes a nivel nacional.

El modelo para el análisis de la estructura de soporte de la edificación se la realiza empleando el software de cálculo y diseño estructural de edificaciones ETABS vs 9.7.1.

Para la selección de los estados de carga y cargas se emplean las especificaciones y recomendaciones de los Códigos para la Construcción de Edificios, en el ámbito nacional, Código Ecuatoriano de la Construcción (NEC-15), y ACI-318-2008, además del código AISC 318 para el diseño de la estructura metálica, debido a la importancia a nivel nacional de las edificaciones de las UNIDADES EDUCATIVAS DEL MILENIO y sabiendo que son estructuras especiales es decir, deben de seguir funcionando después de la presencia de un evento sísmico, se determina escoger los escenarios críticos de diseño.

En esta memoria se presenta un delineamiento del proceso de análisis y diseño estructural y de las recomendaciones asumidas en cada una de sus etapas.

DESCRIPCIÓN DEL MODELO ESTRUCTURAL

Las unidades educativas constan de 8 bloques principales estandarizados, 6 bloques pequeños y debido a las condiciones del terreno también se diseñaron muros, taludes y caminerías, los cuales constituyen:

- Biblioteca
- Comedor
- Bloque de 12 Aulas (2).
- Educación Inicial.
- Vestidor-Bodega.
- Bloque Bar.
- Cuarto de máquinas.
- Cuarto de bombas.
- Gradass.
- Muros, taludes y caminerías.

La losa constituye el diafragma horizontal que se emplea para transmitir las cargas por peso propio, cargas muertas adicionales como paredes, enlucidos y terminados de piso, así como las cargas vivas o semipermanentes presentes por el uso del edificio, a las vigas y columnas del edificio, para transmitir las finalmente a la cimentación del edificio.

Tabla 4.1. Clasificación de edificios de hormigón armado

| SISTEMA ESTRUCTURAL | ELEMENTOS QUE RESISTEN SISMO | UBICACIÓN DE RÓTULAS PLÁSTICAS | OBJETIVO DEL DETALLAMIENTO |
|---------------------|------------------------------|--|--|
| Pórtico Especial | Columnas y vigas descolgadas | Extremo de vigas y base de columnas 1er piso | Columna fuerte, nudo fuerte, viga fuerte a corte pero débil en flexión |

El sistema estructural escogido de acuerdo a la tabla 4.1. Clasificación de edificios de hormigón armado propuesto en la NEC-15, es el de Pórtico Espacial, estructura sismo resistente que soportará el empuje sísmico desarrollado según los modelos y parámetros definidos de acuerdo a la NEC-15.

- Con la nueva geometría propuesta por el diseño arquitectónico, se realiza un modelo espacial en el programa ETABS, luego para completar el modelo se introduce la información correspondiente a la sección transversal de cada elemento, cargas, materiales y demás parámetros necesarios para el análisis estructural y el diseño de acuerdo con las recomendaciones del código de la construcción (NEC-15).

MATERIALES

Las características tanto del hormigón como del acero de refuerzo y el acero de los elementos estructurales han sido asumidas.

Las estructuras en general están constituidas con hormigón ciclópeo, simple o armado, las características asumidas de los materiales constructivos son:

Hormigón: $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$ resistencia a compresión (elementos estructurales)
 $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$ resistencia a compresión (replentillos y muro cimiento)

Acero de refuerzo: $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$ resistencia a fluencia

La mezcla y colocación del hormigón y de los detalles de refuerzo se los hará de acuerdo a los procedimientos y especificaciones de La Norma Ecuatoriana de la Construcción y el ACI-318-08.

DETALLE DEL ACERO DE REFUERZO

Según ACI 2011, métodos y normas recomendados para la preparación de los planos de diseño, detalle típico y sugerencias para la colocación y armado del acero de refuerzo en estructuras de concreto.

Para Ganchos Ganchos = $8 - 12\phi_{\text{varilla}}$

Para Estribos Ganchos = $4\phi_{\text{varilla}}$

Para Traslape

Longitud de desarrollo = $40\phi_{\text{varilla}}$ pero no menor de 30 cm a compresión.

Longitud de desarrollo = $60\phi_{\text{varilla}}$ pero no menor de 30 cm a tracción.

Con el objeto de garantizar el comportamiento dúctil de los elementos estructurales sometidos a flexión, es decir garantizar la disipación de energía en el rango no lineal de respuesta de la estructura, se han cumplido los requerimientos, que para el efecto definen el ACI y el Código Ecuatoriano de la Construcción.

VIGAS DE HORMIGÓN

- La sección de acero de refuerzo de las vigas se ha limitado, como valor máximo a:
 $A_s = 0.0106 \times b \times d$, y como valor mínimo a $A_s = (14/f_y) \times b \times d$.
- El diseño de las secciones mínimas de acero longitudinal y transversal en las vigas cumple con los requerimientos establecidos en las disposiciones especiales para diseño sísmo resistente. Las armaduras diseñadas cubren la posibilidad de inversión de momentos durante la acción de un sismo.

COLUMNAS

- Las columnas han sido diseñadas para la combinación más crítica de cargas considerando, simultáneamente, los efectos de carga axial y de momentos bi-axiales (momentos actuando simultáneamente en las dos direcciones ortogonales) que actúan sobre la sección transversal de una columna.

- La cuantía mínima de acero utilizada en las columnas es del 1% de acuerdo a las recomendaciones del ACI y el Código Ecuatoriano de la Construcción para diseño sismo-resistente.
- Para garantizar el adecuado confinamiento de la columna con los estribos rectangulares en las secciones críticas a flexo-compresión, extremo superior e inferior de la columna, se considera el área mínima de refuerzo transversal.

➤ ELÉCTRICO

Con el objetivo de estandarizar la ingeniería eléctrica para instalaciones interiores de las Unidades Educativas de tipología mayor para las regiones Costa, Amazonia y Sierra se ha presentado una propuesta de diseño adaptado a los bloques estándar arquitectónicos.

El presente trabajo tiene por objetivo el diseño eléctrico para dotar a los bloques de la Unidad Educativa Natalia Jarrín de los servicios eléctricos como son:

- Iluminación de interiores
- Sistema de fuerza normal
- Sistema regulado.
- Sistema de fuerza para equipos de climatización y ventilación.

Se plantea un diseño eléctrico para la Unidad Educativa Natalia Jarrín ubicada en la región Sierra.

BLOQUE DE 12 AULAS. (DOS BLOQUES)

Está constituido por los sistemas:

- Sistema de iluminación interior.
- Sistema de fuerza normal, especial.
- Señalética de salida y emergencia.

BLOQUE CUARTO DE BOMBAS (UN BLOQUE)

Está constituido por los sistemas:

- Sistema de iluminación interior.
- Sistema de fuerza normal y especial.
- Señalética de salida y emergencia.
- Cuenta con respaldo del generador

BLOQUE DE BIBLIOTECA. (UN BLOQUE)

Está constituido por los sistemas:

- Sistema de iluminación interior.
- Sistema de fuerza normal, especial.

- Sistema de ventilación y climatización mecánica.
- Señalética de salida y emergencia.

BLOQUE DE BAR (UN BLOQUE)

Está constituido por los sistemas:

- Sistema de iluminación interior.
- Sistema de fuerza normal, especial.
- Señalética de salida y emergencia.

BLOQUE DE COMEDOR SALÓN MÚLTIPLE (UN BLOQUE)

Está constituido por los sistemas:

- Sistema de iluminación interior.
- Sistema de fuerza normal, especial.
- Sistema de ventilación y climatización mecánica.
- Señalética de salida y emergencia.

BLOQUE VESTIDOR Y BODEGA. (UN BLOQUE)

Está constituido por los sistemas:

- Sistema de iluminación interior.
- Sistema de fuerza normal, especial.
- Señalética de salida y emergencia.

BLOQUE CUARTO DE MAQUINAS. (UN BLOQUE)

Este compuesto por tres ambientes cámara de transformación, cuarto de tableros, y cuarto del generador.

Está constituido por los sistemas:

- Sistema de iluminación interior.
- Sistema de fuerza normal
- Señalética de salida y emergencia.

Cuenta con respaldo del generador

BLOQUE PORTAL DE INGRESO

Está constituido por los sistemas:

- Sistema de iluminación interior.
- Sistema de fuerza normal
- Señalética de emergencia.

Cuenta con respaldo del generador

BLOQUE PATRIMONIAL EXISTENTE

Se encuentra subdividido por dos bloques: patrimonial entrepiso de madera y patrimonial entrepiso de hormigón.

- Sistema de iluminación interior.
- Sistema de fuerza normal, especial.
- Sistema de ventilación y climatización mecánica.
- Señalética de salida y emergencia.
-

Cuenta con respaldo del generador únicamente para los laboratorios de computación e iluminación exterior.

BLOQUE DE AULAS EXISTENTE

Está constituido por los sistemas:

- Sistema de iluminación interior.
- Sistema de fuerza normal, especial.
- Señalética de salida y emergencia.

SISTEMA DE MEDIO VOLTAJE

Para dotar de servicio eléctrico a la unidad educativa se requiere la construcción de una cámara de transformación con una derivación aéreo-subterránea de la red de medio voltaje que pasa por el exterior de la institución.

SISTEMA DE MEDIO VOLTAJE PROYECTADO

La red trifásica de medio voltaje para alimentación de la unidad educativa deberá derivarse de la red de medio voltaje existente en el exterior de la institución hasta el transformador tipo Padmounted situado en el bloque de la cámara de transformación dentro de la unidad educativa. El proyecto cuenta con la factibilidad de servicio eléctrico emitida por EMELNORTE mediante el Oficio Nro. EMELNORTE-DP-2018-0013-OF.

ESTRUCTURA PARA TRANSICIÓN DE RED AÉREA A SUBTERRÁNEA

Todas las estructuras para seccionamiento y protección en el punto de transición de la red aérea a subterránea cumplirán las normas exigidas por EMELNORTE y el MERNNR. Se propone la construcción con 2 crucetas metálicas de 2,4 m, 4 pie amigo de acero galvanizado perfil "L" 38x38x6x1800 mm, 1 abrazadera U de acero galvanizado de 16x152mm con sus respectivas tuercas y arandelas, 1 abrazadera doble 4 pernos de 38x4x140 mm, 3 seccionadores fusibles unipolares tipo abierto para 15 KV, con dispositivo rompe arco, 3 pararrayos clase distribución polimérico, óxido metálico 10 KV, 3 conectores de línea energizada y 3 estribos de aleación Cu-Sn para derivación. El sistema de medición (transformador combinado y medidor) se instalarán conforme lo disponga la empresa eléctrica.

CÁMARA DE TRANSFORMACIÓN

El bloque cuarto de máquinas está compuesto por tres ambientes:

La cámara de transformación, Donde se aloja el transformador de 350KVA/3F 13800/127-220V.

Cuarto de tableros, en este ambiente se alojan los siguientes tableros:

TDP Tablero de distribución Principal.

TDP1 Tablero conectado al sistema de emergencia (generador)

TD-CM-N Tablero del cuarto de máquinas.

T-COMP Tablero de compensación reactiva.

Se instalará un transformador tipo PADMOUNTED radial modificado, con sus respectivas protecciones, los bushing de medio voltaje se encuentran al lado derecho y los bushing de bajo voltaje al lado izquierdo. Las salidas y entradas se realizarán con las respectivas puntas terminales y accesorios, así como las protecciones termomagnéticas respectivas hacia los tableros de distribución principal como se puede observar en planos.

La iluminación cumple con lo estipulado en la Homologación del MERNNR, 270 luxes mínimo, con luminarias 3x18W tipo led sobrepuesta herméticas.

CARACTERÍSTICAS DEL TRANSFORMADOR

Se ha seleccionado un transformador trifásico del Tipo PADMOUNTED, con las siguientes características:

| | |
|-----------------------------|---|
| Transformador Clase: | Distribución Padmounted. |
| Capacidad (KVA) | 350 KVA |
| Transformador Tipo: | Trifásico |
| Configuración: | Radial. |
| Relación de Transformación: | MV: 13800 GRDY/ 7976 V; BV: 127 /220 V |
| Normas de Fabricación: | ANSI/IEEE C.57_12 |
| Polaridad: | Aditiva |
| Frecuencia: | 60 HZ |
| Grupo de Conexión: | Dyn5 |
| Cambiador de Derivaciones: | Accionamiento Exterior, 5 Posiciones: +1 a 3x2,5% |
| Clase de Aislamiento: | Primario: 15 KV Secundario: 1.2 KV |
| BIL – Medio Voltaje: | 95 KV |
| BIL – Bajo Voltaje: | 30 KV |
| Nivel de Ruido: | 48 dB |

| | |
|---|---|
| Pérdidas: | NTE INEN 2115 |
| Tipo de aceite: | Vegetal |
| Protección Sobre - corriente MV: limitador | Fusible Tipo bay-o-net en serie con Fusible limitador |
| Certificado de Protocolo: | NTE INEN 2138 |

Seccionador de dos Posiciones en Medio Voltaje.

Ojales para seguridad de tap. De calibración.

Base para instalación de la protección en baja voltaje en su interior.

PROTECCIÓN EN EL LADO DE MEDIO VOLTAJE

En el punto de arranque de la derivación de medio voltaje, se instalarán 3 seccionadores porta fusible unipolares abiertos intercambiables con rompecarga, 15 kV, BIL 110 KV, 100 A con tira fusible tipo T, su capacidad será de 12 A.

En la transición aérea – subterránea de medio voltaje, ubicada junto a la cámara de transformación, se instalarán 3 seccionadores porta fusible unipolares abiertos intercambiables con dispositivos rompe arco, 15 kV, BIL 110 KV, 100 A con tira fusible tipo T su capacidad será de 12 A.

El pararrayos a instalarse será de clase distribución polimérico, óxido metálico, con desconectador de 10 kV, con corriente nominal de descarga de 10 kA, nivel de contaminación extrapesado, mínima línea de fuga 31 mm/kv y nivel de aislamiento Bill 125 kv.

El pararrayo tendrá una puesta a tierra simple la cual estará conectada a la puesta a tierra de los del transformador, esta puesta tierra constara de dos varillas Copperweld que se instalarán a 0.5m y 3m respectivamente del poste y a 20 cm de profundidad con respecto al nivel del suelo.

Al finalizar los circuitos, y en todo punto necesario se instalarán descargadores de sobrevoltaje tipo codo.

El seccionador a instalarse se conectará a la red mediante grapa de derivación y estribo maquinado, para realizar las vinculaciones se utilizará conductor de cobre CU suave #4 de 7 hilos desnudo.

PROTECCIÓN EN EL LADO DE BAJO VOLTAJE

Es necesario manifestar que el transformador contiene un interruptor termomagnético regulable en su interior, con lo que se protege el lado secundario en bajo voltaje.

La protección principal a utilizarse en el tablero de distribución principal TDP es un interruptor termomagnético regulable, el mismo que deberá estar calibrado con el valor de corriente nominal del transformador.

SISTEMAS DE GENERACIÓN DE EMERGENCIA

Para dar continuidad al servicio de energía eléctrica y considerando que los sistemas en ciertos ambientes son de suma importancia, y en consecuencia no debe existir ausencia de servicio eléctrico, se ha dotado de un generador de 150KVA, el mismo que este compuesto en forma general de cabina insonora, tablero de transferencia automática TTA. Los bloques que dispondrán del sistema de emergencia son:

| TABLERO | ÁREA/ BLOQUE | Demanda (KVA) |
|-----------|-----------------------------|---------------|
| TD-BPASS1 | Cuarto de racks | 30,00 |
| TD-BPASS2 | Cuarto de racks | 30,00 |
| TD-TCL-2 | Iluminación exterior área 2 | 4,49 |
| TD-TCL-1 | Cuarto de bombas | 45,90 |
| TD-CM-N | Cuarto de máquinas | 1,07 |
| TD-TCL-1 | Iluminación exterior área 1 | 13,41 |
| TD-PIG | Portal de ingreso | 0,61 |

Figura 13: bloques con sistema de emergencia

Realizando los cálculos correspondientes según las cargas de los bloques mencionados, se obtuvo un grupo electrógeno de mínima potencia de 150 KVA de 60 Hz a 220V/127V trifásico. El grupo electrógeno vendrá con todos sus componentes de seguridad. Para esto se instalará un Tablero de Transferencia Automática trifásico con una capacidad de 1.200 amperios. El generador debe cumplir las siguientes especificaciones:

Capacidad Efectiva del Generador será de 150KVA o su equivalente en potencia activa.

Voltaje: 220/127 Voltios

Numero de fases: 3

Frecuencia: 60 Hz

RPM = 1.800

Apto para operar sobre los 3000 metros sobre el nivel del mar.

Combustible para operación: Diesel

Tipo de funcionamiento: Prime

Cabina insonora

Debido a que la zona donde está ubicada la unidad educativa, está por encima de los 2500 msnm, se deberá tomar en cuenta para las pérdidas del generador.

Una vez tomada esta consideración y realizado los cálculos respectivos se obtienen los siguientes resultados.

| | |
|--|--------|
| DEMANDA GENERADOR (kVA): | 125,47 |
| FACTOR DE POTENCIA | 0,9 |
| FACTOR ALTURA | 0,765 |
| POTENCIA EFECTIVA Y CONSTANTE DEL GENERADOR (kW) | 151 |
| DEMANDA DEL GENERADOR (kW) | 150 |

Figura 16: Resultados de cálculo para el generador de emergencia

Por lo que se recomienda disponer de un generador de mínimo 150 KVA efectivos para abastecer las cargas destinadas al mismo.

ILUMINACIÓN EXTERIOR

Para la iluminación de la UE NATALIA JARRÍN se consideró implementar las siguientes luminarias:

LUMINARIA LED TIPO COBRA 220V - 165 W EN POSTE DE HORMIGÓN DE 9 M

Estas luminarias se instalarán en las áreas exteriores de la UE servirán para iluminar las zonas periféricas y centrales, iluminarán las áreas de parqueaderos. Se instalarán con alimentadores del tipo TTU 2X6 + 1X8 AWG hasta los pozos o registros, y desde éstos se alimentarán hacia la luminaria con un cable del tipo concéntrico 3X12 AWG. Se montarán sobre un base dado de hormigón armado.

LUMINARIA LED TIPO ISLA 220V/120V - 81 W EN POSTE METALICOS DE 4 M

Estas luminarias se instalarán en las áreas verdes, camineras, parques, etc. de la UE servirán para iluminar las zonas peatonales, iluminarán las áreas de camineras. Se instalarán con alimentadores del tipo TTU 2X6 + 1X8 AWG hasta los pozos o registros, y desde éstos se alimentarán hacia la luminaria con un cable del tipo concéntrico 3X12 AWG. Se montarán sobre un base dado de hormigón armado.

LUMINARIA REFLECTOR HQI CUADRADO 400W-220V EN POSTE DE HORMIGÓN DE 12M

Estas luminarias se instalarán en las áreas exteriores de la UE, servirán para iluminar la cancha de uso múltiple y el patio cívico. Se instalarán con alimentadores del tipo TTU 2X6 + 1X8 AWG según el circuito hasta los pozos o registros, y desde éstos se alimentarán hacia la luminaria con un cable del tipo concéntrico, irán instaladas sobre una estructura metálica galvanizada anclada en la parte superior del poste de hormigón armado de 12 metros de alto. La base es de 1.2m de largo de 2x3/8" y tiene dos pies amigos de 2x3/8", el largo se lo 70cm, se sujetará en una abrazadera en el poste o pernos u.

POSTE ORNAMENTAL

El tipo de poste a utilizar será metálico galvanizado al caliente que cumplan mínimo con las normas ASTM A123, ASTM A153.

Poste metálico de 4 metros con canastilla de varilla y escotilla de revisión lateral.

POSTES DE HORMIGON

Se utilizará poste de hormigón de 9 y 12 metros a 350kg para los reflectores de la cancha y patio cívico.

LUMINARIAS

Todas las luminarias cumplirán mínimo 35000 horas de vida y temperatura de color 4000k a 6000k y un nivel de protección mínimo IP 66.

DUCTOS Y ALIMENTADORES

El conductor a utilizar como alimentador y la ductería será:

Alimentador 2X6 +1X8 AWG TTU, para cada circuito que sale del tablero de control de iluminación a luminarias tipo cobra de 165W y tipo isla 81W.

Alimentador 2X6 +1X8 AWG TTU, para iluminación de las canchas.

La ductería a utilizar será manguera negra de 2 pulgadas, y canalización de 4 pulgadas en la red de ductos de Bajo Voltaje

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA

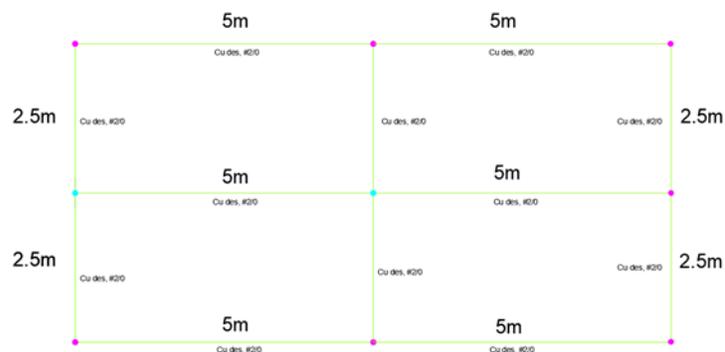
El sistema de puesta a tierra diseñado está compuesto por varias mallas interconectadas entre si mediante vía chispas de acuerdo al siguiente detalle:

- 1 malla de puesta a tierra general para el transformador y generador
- 1 malla de puesta a tierra para el laboratorio de tecnología e idiomas
- 1 malla de puesta a tierra para cada pararrayos (dos pararrayos)

Cada una de las mallas deberá cumplir los valores de tierra normalizados y registrarlos en el libro de obra con fotos de las mediciones de resistencia antes de realizar su interconexión con el resto de mallas.

Debido a las características particulares del tipo de suelo se utilizará la misma forma para todas las mallas de puesta a tierra, su forma será rectangular con conductor desnudo de cobre calibre # 2/0, colocado horizontalmente a una profundidad de 1 m (según norma 0.6m de profundidad mínimo). Se utilizarán varillas coperweld de 2.4 m de longitud y 5/8" de diámetro.

La disposición geométrica será la siguiente:



De acuerdo al estudio de suelos corresponde al tipo “Margas y Arcillas compactas” y conforme lo indicado en la siguiente tabla se estima un valor máximo de 200 ohm*m.

| Naturaleza terreno | Resistividad en Ohm.m |
|--|--------------------------|
| Terrenos pantanosos | de algunas unidades a 30 |
| Limo | 20 a 100 |
| Humus | 10 a 150 |
| Turba húmeda | 5 a 100 |
| Arcilla plástica | 50 |
| Margas y Arcillas compactas | 100 a 200 |
| Margas del Jurásico | 30 a 40 |
| Arena arcillosas | 50 a 500 |
| Arena silícea | 200 a 3.000 |
| Suelo pedregoso cubierto de césped | 300 a 5.00 |
| Suelo pedregoso desnudo | 1500 a 3.000 |
| Calizas blandas | 100 a 300 |
| Calizas compactas | 1.000 a 5.000 |
| Calizas agrietadas | 500 a 1.000 |
| Pizarras | 50 a 300 |
| Roca de mica y cuarzo | 800 |
| Granitos y gres procedente de alteración | 1.500 a 10.000 |
| Granito y gres muy alterado | 100 a 600 |

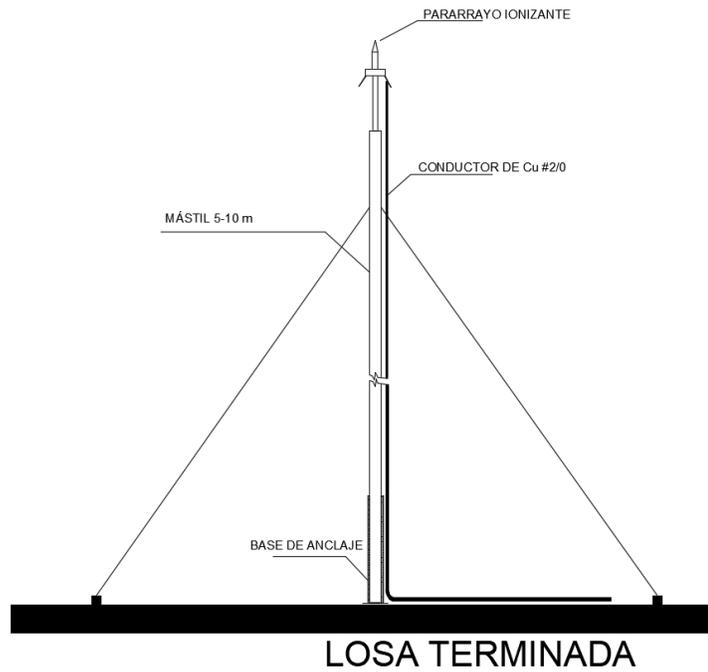
Debido al alto valor de resistividad eléctrica existente y con la finalidad de obtener los valores de resistencia de puesta a tierra normalizados, se deberá realizar un mejoramiento del suelo, para esto se procederá a remover la tierra en el lugar donde se ubicarán los cables y reemplazarla con otro tipo de suelo (tierra negra) que ofrezca una resistividad de menor valor. Adicionalmente el nuevo tipo de suelo se deberá mezclar con aditivos químicos no corrosivos, los mismos que deben ser colocados alrededor del cable de cobre que conforma la malla y también en las bases de las varillas copperweld; con la instalación de este químico, se debe garantizar que la resistividad de la tierra deberá tener un valor igual o menor a 150 ohmios-metro, lo cual será verificado por el constructor y fiscalización con mediciones en sitio.

PARARRAYOS CON MÁSTIL

TERMINALES AÉREOS

La altura del terminal aéreo (pararrayos), no debe ser menos de 10 m. por encima del bloque a ser protegido.

El pararrayo será ubicado sobre una estructura mecánica de soporte y un mástil de 5-10 m, sobre el techo (losa) terminado del bloque a proteger.



Las conexiones a tierra deben tratar de obtener el contacto máximo posible entre el metal y el terreno para que permita la disipación de la descarga del rayo, sin causar daños. El sistema de protección contra descargas atmosféricas finalizará en la puesta a tierra, tipo pata de ganso y la malla de puesta a tierra independiente para cada pararrayos.

La conexión de la malla del sistema de pararrayos se conecta a la del sistema de puesta a tierra general mediante una vía chispa como se indica en el siguiente gráfico.

CAJA DE REVISIÓN MALLA A TIERRA

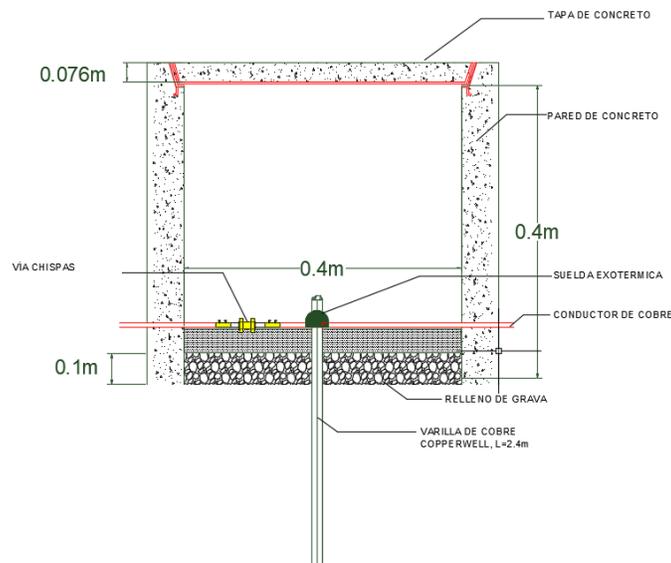


Figura 41: Pozo de revision de SPT pararrayo

Cuadro de protección

Se ha considerado para escoger el pararrayo PDC, la especificación técnica de un pararrayo tipo en base a la siguiente tabla:

► niveles de protección

| Model | PDC 3.1 | PDC 3.3 | PDC 4.3 | PDC 5.3 | PDC 6.3 | PDC 6.4 |
|------------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| Ref. | 101000 | 101001 | 101003 | 101005 | 101008 | 101009 |
| τ | 15 μ s | 25 μ s | 34 μ s | 43 μ s | 54 μ s | 60 μ s |
| NIVEL I | 35 m | 45 m | 54 m | 63 m | 74 m | 80 m |
| NIVEL II | 43 m | 54 m | 63 m | 72 m | 83 m | 89 m |
| NIVEL III | 54 m | 65 m | 74 m | 84 m | 95 m | 102 m |
| NIVEL IV | 63 m | 75 m | 85 m | 95 m | 106 m | 113 m |

Radio de protección calculados según: Normas UNE 21.186:2011 & NFC17.102:2011 (Estos radios de protección han sido calculados según una diferencia de altura entre la punta del pararrayos y el plano horizontal considerado de 20m).

Figura 42: Niveles de proteccion

Se escogió el nivel de seguridad II. Para el estudio se ha considerado el modelo PDC 6.3 con 54 μ s, y una altura del pararrayos con el nivel horizontal de 5-10m, por lo que el radio de protección considerado en el diseño es de 85 m. En el plano de detalle se presenta la ubicación del pararrayo, así como la esfera de protección considerando el radio de cobertura.

Los pararrayos serán instalados de la siguiente manera:

- PDC1 sobre el techo de los baños del Bloque 2 de 12 aulas.
- PDC2 sobre el techo del bloque patrimonial con entrepiso de hormigón.

SISTEMA DE FUERZA REGULADO

El sistema de fuerza regulado ha sido diseñado para proteger los equipos electrónicos de los laboratorios de computación mediante el uso de un UPS tipo ONLINE trifásicos de 30 kVA. Cada UPS con su respectivo tablero de bypass se ubicarán en el interior del cuarto de racks. La distribución de la energía del sistema regulado se realizará a través de centros de carga que administrarán todas las cargas conectadas al sistema regulado.

SISTEMAS DE ILUMINACIÓN INTERIOR

Cada bloque cuenta con un sistema de iluminación que garantiza niveles adecuados de iluminación de acuerdo a las actividades de cada uno de los ambientes. El diseño de iluminación está orientado hacia la eficiencia energética con el uso de luminarias de tecnología LED en todos sus espacios.

El sistema de iluminación está conformado por los siguientes elementos:

Cableado interno

- Luminarias normales (ojo de buey, colgantes, plafón, etc.)
- Luminarias de señalización de salida
- Luminarias de emergencia
- Ventiladores de baño

SISTEMA DE FUERZA NORMAL

El sistema de fuerza normal se encuentra ubicado dentro de todos los bloques y corresponde a los tomacorrientes sean estos de pared, piso, techo o mesón para los cuales se ha estimado una potencia promedio de 200W. Según sea su requerimiento estos proveerán de una alimentación de 127V o 220V con conductores THHN unilay 1x#12 AWG para fase + 1x#12 AWG para neutro + 1x#14 AWG para tierra.

REQUERIMIENTOS DE LOS SISTEMAS ELECTRÓNICOS

Los principales requerimientos eléctricos para los sistemas electrónicos corresponden a los puntos eléctricos para la alimentación de: racks, central de incendios, central de seguridad, luces estroboscópicas, letreros de salidas.

La potencia consumida por los racks ha sido estimada en 2000W monofásicos con alimentador calibre: 1x#12 AWG para fase + 1x#12 AWG para neutro + 1x#14 AWG para tierra.

Las potencias consumidas por las centrales de incendios, centrales de seguridad y fuentes para control de luces estroboscópicas han sido estimadas en 200W monofásicos con alimentador calibre: 1x#12 AWG para fase + 1x#12 AWG para neutro + 1x#14 AWG para tierra.

Cada tomacorriente requerido para los distintos equipos electrónicos con excepción de los computadores se ha considerado como un punto de salida especial con un alimentador completamente independiente del resto de circuitos, las características particulares se muestran en los planos correspondientes.

Para los equipos de cómputo de los laboratorios, se han considerado tomas reguladas que forman parte de los circuitos que serán respaldados por los UPS de 30KVA proyectados. Todas las piezas tomacorrientes reguladas serán debidamente etiquetadas, poseerán su respectiva placa naranja. Esto para los laboratorios de computación.

REQUERIMIENTOS DE LOS SISTEMAS MECÁNICOS

Los requerimientos eléctricos para los sistemas mecánicos corresponden a la alimentación de los sistemas de climatización o renovación de aire, el cableado se deberá realizar con tubería EMT y cables unilay, el calibre de los conductores se encuentra diseñado de acuerdo a la demanda eléctrica de cada equipo, sus detalles se muestran en los planos correspondientes.

REQUERIMIENTOS DE LOS SISTEMAS HIDRÁULICOS

El requerimiento de los sistemas hidráulicos contempla la alimentación y los tableros de control para los siguientes sistemas:

- Sistema de presión constante agua potable
- Sistema contra incendios

El diseño eléctrico proyecta la implementación de protecciones de bajo voltaje, sobrevoltaje y sobrecorriente, con dispositivos de supervisión para cada fase, los mismos que deberán activarse y desconectar las bombas para evitar que funcionen fuera de las condiciones normales.

Todos los componentes eléctricos y electrónicos de maniobra, protección y control deberán ser listados y poseer al menos dos certificaciones, sean estas europeas o americanas, con la finalidad de garantizar su correcta operación.

Los alimentadores y las protecciones eléctricas se realizarán de acuerdo a la corriente nominal de cada equipo.

EL SISTEMA DE PRESIÓN CONSTANTE AGUA POTABLE.

Está compuesto por tres bombas de 10 HP trifásicas ubicadas en el cuarto de bombas.

El sistema contiene variadores de velocidad de 10 HP, uno por bomba, por consiguiente, el tablero contiene ventilación forzada. El control se ha proyectado para el funcionamiento independiente cada bomba de forma alternada la una y la otra para periodos de mantenimientos, mediante un selector de tres posiciones.

EL SISTEMA CONTRA INCENDIOS SCI.

Sistema contra incendios está compuesto por una bomba de 10.5HP trifásica a 220V y una bomba Jockey de 1.5 HP trifásica, ubicada en el cuarto de bombas.

El control se ha proyectado para que las pequeñas pérdidas sean cubiertas por la bomba jockey, y la bomba principal entre en funcionamiento con pérdidas de presión mayores.

El sistema de control estará comandado por selectores de tres posiciones, marcha paro y automático, además contará con los respectivos elementos de control y protección de acuerdo a las normas NPFA.

➤ ELECTRÓNICA

Los Sistemas Electrónicos que se implementarán en la Unidad Educativa son los siguientes:

1.- SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTUADO, que incluye:

- Cableado estructurado en cobre y fibra óptica
- Canalización electrónica
- Telefonía VOIP
- Networking

2.- SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS

3.- SISTEMA DE DETECCIÓN Y NOTIFICACIÓN DE INCENDIOS

4.- SISTEMA DE CCTV

5.- SISTEMA DE AUDIO

6.- SISTEMA DE INTRUSIÓN

7.- INTEGRACION

SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO

El sistema de cableado estructurado dota de los servicios de transmisión de datos, voz sobre IP, video digital y audio digital a las áreas de trabajo de la unidad educativa. Este sistema está basado en una serie de normativas y procedimientos que garantizan la funcionalidad del sistema y la interconexión de todos los usuarios y equipamiento de comunicaciones a la red de datos. La implementación de este sistema pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- Establecer una red estructurada de voz y datos para las áreas de trabajo de la unidad educativa.
- Facilitar los trabajos de administración y control de la red, minimizar los trabajos de mantenimiento y facilitar la instalación de nuevos servicios.
- Integración de los servicios de voz, datos y video en un mismo cableado.
- Crear un sistema de cableado organizado que pueda ser comprendido por instaladores, administrado fácilmente y mantenido de manera sencilla.
- Establecer una red estructurada de voz y datos para las áreas de trabajo de la unidad educativa

SISTEMA DE CCTV

El Circuito Cerrado de Televisión, o CCTV, es una tecnología de vídeo vigilancia diseñada para monitorear diversos lugares y actividades. Se le denomina circuito cerrado ya que es un sistema destinado a un número limitado de espectadores autorizados.

El sistema de CCTV está conformado por cámaras del tipo bala para exteriores, tipo domo para interiores, monitores y por dispositivos de almacenamiento de video, operados por un dispositivo que controla las cámaras y almacena la información de video. Este dispositivo se los conoce como NVR (Network Video Recorder). Las cámaras consideradas en el diseño del sistema son fijas, por lo que la configuración de los lentes será calibrada al momento de su instalación, en los puntos sugeridos en el diseño del sistema.

Las funciones más importantes del sistema de CCTV son:

- Detección de sospechosos.
- Seguridad de personas.
- Monitoreo y grabación.
- Prevención de robos.
- Información para investigación de hechos

El sistema de CCTV se convierte en una herramienta que se complementa con el sistema de seguridad y el servicio de guardianía (de existir). La tecnología actual permite que a través de software se ejecuten acciones, dependiendo de lo que ocurra en la escena captada por una

cámara. Esta funcionalidad es posible a través de un software de análisis de imágenes, con el que se puede programar a las cámaras para que activen señales de alarma u a otros sistemas en cuanto se detecte movimiento u otras actividades en la escena monitoreada por la cámara.

SISTEMA DE AUDIO

La Unidad Educativa contará con un sistema de audio con 2 equipamientos: El Sistema de Audio para el CAMPUS EXTERIOR y el de COMEDOR / AUDITORIO. El sistema de Audio de CAMPUS consta de: Amplificador de 2x250W, mezclador IP, 1 micrófonos, cornetas de 30W de uso exterior para difusión de mensajes y música de diferentes fuentes. El sistema de Audio de COMEDOR / AUDITORIO consta de: Amplificador de 120W, mezclador y parlantes de techo de 10W. El cableado entre los amplificadores y sus parlantes en los dos sistemas se realizará mediante cable de audio.

SISTEMA DE DETECCIÓN Y NOTIFICACIÓN INCENDIOS

La Unidad Educativa contará con un sistema de detección temprana de incendios para alertar inmediatamente a la evacuación guiada por medio de señalizaciones audibles y visuales hacia zonas seguras. En el estudio del sistema de detección de incendios se han identificado los elementos técnicos automáticos, no automáticos y los elementos humanos que lo conformarán:

Elementos técnicos automáticos: Permitirán automáticamente tomar el control en la detección, notificación y evacuación en caso de suscitarse un incendio y están conformados por:

- Detectores de Humo
- Detectores de Calor
- Comunicación de alarmas correspondientes, avisos de luz intermitentes y señales sonoras
- Apagado automático de las cerraduras electromagnéticas dentro de la Unidad Educativa frente a una alarma de conato de incendio.
- Cierre de paso de flujo de GLP.

Elementos técnicos no automáticos: Estos son los que utilizarán los elementos humanos para garantizar acciones manuales de detección, mitigación y evacuación en caso de incendios; siempre y cuando los elementos humanos estén organizados y capacitados en el uso e instalación correcta de estos elementos:

- Pulsadores manuales de alarma, avisos de salida
- Alumbrado de emergencia.

SISTEMA DE INTRUSIÓN

En general, podemos definir a un sistema de seguridad, como el conjunto de elementos e instalaciones necesarios para proporcionar a las personas y bienes materiales existentes en un local determinado, protección frente a agresiones, tales como robo, atraco o sabotaje e incendio.

Las funciones más importantes que el sistema de seguridad e intrusión son:

- Detección de sospechosos.

- Seguridad de personas.
- Prevención de robos.
- Información para investigación de hechos

INTEGRACIÓN

En la actualidad es importante que los sistemas puedan interactuar entre sí, sean estos de manera física con la activación de contactos de relé o a través de software de aplicaciones dedicadas para este fin.

Los sistemas considerados a integrarse en el presente proyecto son los de sonorización y de detección y notificación de incendios. Aunque el sistema de incendios dispone de elementos para la alerta visual y sonora ante un evento de conato de incendio, es importante su integración con el sistema de sonorización a fin de poder entregar un mensaje claro pregrabado y que facilite todas las actividades de evacuación y demás ante un evento.

Por esta razón, la integración de los sistemas de incendio cuya central se encuentra en el Data Center del Bloque Patrimonial, a la central de audio ubicada en la Administración a través del uso de los módulos de entrada y salida de relé de cada uno de los sistemas.

➤ SISTEMA MECÁNICO

DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS

La Unidad Educativa del Milenio estará formada por distintos bloques ubicados estratégicamente en función de las necesidades de los estudiantes, requerimientos técnicos y de la topografía del terreno, entre los distintos bloques que compondrán la unidad educativa tenemos los siguientes:

- Bloque Patrimonial
 - o Central
 - o Lateral
 - Laboratorio de Tecnología de Idiomas- Computación
 - Laboratorio de Física y Química
- 3 Bloques de Educación Inicial
- 2 Bloques de 12 aulas
- Bloque comedor
- Bodega-Vestidor
- Biblioteca
- Bar

A continuación, se describe los principales sistemas colocados en los bloques a ser intervenidos:

BLOQUE PATRIMONIAL

Laboratorios de Tecnologías e idiomas – computación

Estos bloques están destinados para la enseñanza de idiomas y programas relacionados con la informática, en donde se dispondrán equipos de aire acondicionado tipo Split, de forma que permita un mayor control de la temperatura y salvaguardar los equipos electrónicos.

CUARTO DE RACKS

En el área destinada al Rack se plantea la colocación de dos unidades tipo Split de pared, una de las cuales funcionará de back up de la otra. Las unidades de aire acondicionado serán gobernadas por medio de un termostato independiente.

LABORATORIO DE QUÍMICA

En el laboratorio de química se prevé de un sistema de distribución de GLP para mecheros, compuesto de una red tubería de cobre dos cilindros de GLP de 45 kg y un banco reductor de presión de dos etapas, así como de ventiladores axiales de pared, con el fin de utilizarlos al momento de requerir una evacuación inmediata del aire viciado, producido por el uso de sustancias químicas didácticas

BLOQUE DE 12 AULAS

Cada bloque de doce aulas estará formado de dos alas, en cada ala se implantarán 6 aulas divididas en dos plantas, y en cada planta se tendrá dos baterías de baños.

En las baterías de baños, de acuerdo al diseño arquitectónico, el arreglo de las ventanas favorece que se genere una ventilación cruzada, por lo tanto, en estos ambientes no se considera colocar ventiladores.

En el baño destinado a discapacitados, y en la bodega de la segunda planta, y de acuerdo a la arquitectura, se colocará un ventilador de techo tipo plafón para suplir la necesidad de ventilar esas áreas.

Dado las condiciones de temperatura, humedad, altura geográfica, y arquitectura, en el interior de las Aulas no es necesario la implementación de ningún sistema HVAC.

Bloque de Educación Inicial

Cada bloque de educación inicial tendrá dos bloques de aulas, separados por una batería de baños que conecta las aulas entre sí.

Para las baterías de baños se plantea la utilización de ventiladores de techo tipo plafón, los cuales se colocarán uno por cada inodoro.

BAR

En el bloque de bar, y debido a las directrices de diseño recibidas, no se realizará la preparación de alimentos, por lo que en este ambiente no será necesario la colocación de campanas para la

extracción de olores, así como tampoco se prevé de un sistema de GLP para el funcionamiento de cocinas.

BLOQUE COMEDOR - SALÓN DE USO MÚLTIPLE

El bloque de comedor y uso múltiple tiene un área comunal para la alimentación de los estudiantes y cuerpo docente, un área de preparación alimentos, baterías sanitarias, y bodegas para alimentos e insumos.

Para el área de comedor no se plantea la utilización de ningún sistema Hvac.

Para las baterías de baños se tiene un sistema de extracción de olores por medio de rejillas, mangas y ducto de tol galvanizado sin aislamiento, en donde el aire será extraído por medio de un ventilador tipo hongo que estará colocado en la cubierta.

Para controlar la extracción de olores se plantea una campana de extracción compensada, que será fabricada de acero inoxidable de grado alimenticio tipo 304, estará equipada de filtros tipo baffle, canal de recolección de grasa, iluminación y control para encendido y apagado, la campana deberá cumplir con una velocidad de aire en la periferia de la campana de 50 pies por minutos.

Para alimentar la cocina se plantea un sistema de distribución de glp, compuesto de una red de tubería de cobre, un banco de tres (3) cilindros de glp y un banco reductor de presión de dos etapas.

Para el cuarto de audio (racks), se plantea la implementación de una unidad Split de pared, con el fin de brindar las condiciones de temperatura que los equipos electrónicos dispuestos en el lugar.

BIBLIOTECA

Para el bloque de biblioteca se plantea la utilización de una unidad de climatización de cuatro vías para el área de investigación con computadoras.

En la batería de baños se tiene un sistema de extracción de olores con ductos, rejillas, y un ventilador de extracción tipo hongo colocado en la cubierta de la biblioteca, como se indica en los planos.

CUADRO DE EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN DE AIRE

| AREA/AMBIENTE | Carga térmica Btu/h | Capacidad comercial Btu/h | Cantidad U | Tipo de equipo |
|---------------------------------|---------------------|---------------------------|------------|----------------|
| LAB TEC. E IDIOMAS PB - 40 | 48900 | 24000 | 2 | Split de pared |
| LAB TEC. E IDIOMAS PA - 40 | 49000 | 24000 | 2 | Split de pared |
| LAB TEC. E IDIOMAS PB - 32 - #1 | 36800 | 36000 | 1 | Split de pared |
| LAB TEC. E IDIOMAS PB - 32 - #2 | 36800 | 36000 | 1 | Split de pared |

| | | | | |
|---------------------------------|-------|-------|---|-------------------------------|
| CUARTO DE RACK | 35300 | 36000 | 2 | Split de pared + 1 Back up |
| BIBLIOTECA ÁREA DE COMPUTADORAS | 16900 | 18000 | 1 | Split cassette de 4 vías |

Los requerimientos eléctricos de cada una de las unidades de aire acondicionado se encuentran en cuadros descriptivos en sus planos correspondientes

VENTILACIÓN MECÁNICA

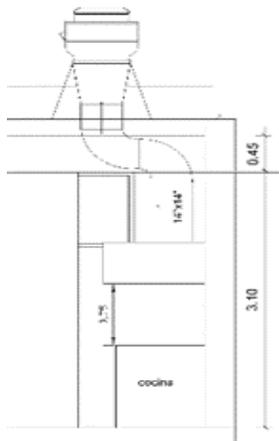
En los baños que se encuentran al interior de los bloques especialmente en áreas administrativas se colocarán ventiladores centrífugos de tumbado, que moverán un caudal de aire de 100 pies cúbicos por minuto.

CAMPANA DE EXTRACCIÓN

Para el bloque del comedor, en el área de la preparación de los alimentos se considera la implementación de una campana de cocina de pared. Para el cálculo de la misma se considera un caudal con una velocidad de aire en la periferia de 50 pies por minuto, con lo cual se asegura un arrastre de olores a la campana.

DATOS GEOMÉTRICOS

Dimensiones: 1.6 x 1 (metros)



$$Q=50 \times \text{perimetro} \times \text{altura}$$

$$Q=50 \times (2 \times 1+1.6) \times 3.28 \times \text{altura}$$

Se utiliza una altura medida desde el filo de la cocina hasta la campana de 70 cm.

$$Q=50 \times (2 \times 1+1.6) \times 3.28 \times 0.70 \times 3.28$$

$$Q=1334 \text{ cfm}$$

La campana de extracción tendrá filtros tipo bafle para atrapar la grasa.

TABLA DE VENTILADORES

Los ventiladores han sido seleccionados en función de los requerimientos y catálogos comerciales de varias marcas. Estos equipos además se encuentran detallados en cada uno de los planos mecánicos, donde además se describen sus características eléctricas.

| LABORATORIO DE QUÍMICA | CAUDAL cfm | CAIDA pul C.A. |
|---------------------------------|-------------------|-----------------------|
| Ventiladores axiales de muro #2 | 486 | 0.15 |
| BIBLIOTECA | CAUDAL cfm | CAIDA pul C.A. |

| | | |
|--------------------------------------|-------------------|-----------------------|
| Ventilador de extracción tipo hongo | 600 | 0.75 |
| COMEDOR | CAUDAL cfm | CAIDA pul C.A. |
| Ventilador de extracción tipo hongo | 1500 | 1.00 |
| Ventilador de suministro tipo caja | 1200 | 1.00 |
| Ventilador de extracción tipo hongo | 825 | 0.50 |
| Ventilador helicocentrífugo en línea | 200 | 0.30 |

Los requerimientos eléctricos de cada una de los ventiladores se encuentran en cuadros descriptivos en sus planos correspondientes.

CÁLCULO DE CONSUMO DE GLP

A continuación, se numera los puntos de consumo de gas licuado de petróleo GLP, de acuerdo a los lineamientos dados por parte de arquitectura

| ÁREA | NO. DE QUEMADORES | CONSUMO POR UNIDAD (BTU/h) | CONSUMO TOTAL (BTU/h) |
|------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------|
| Laboratorio de Química | 4 | 5.442.00 | 21.768,00 |
| Salón de Uso Múltiple | 8 | 30000.00 | 240000.00 |

TANQUE DE ALMACENAMIENTO

Para el cálculo, se utilizará tanques de almacenamiento de 45kg, para el cálculo se tomará como capacidad útil del 85% de la capacidad total del equipo.

➤ HIDROSANITARIA

SISTEMA DE AGUA POTABLE.

El sistema de agua potable fría estará conformado por tuberías de PVC U/R desde ½” hasta 2” y tubería PVC E/C 0.80MPa desde 63mm hasta 90mm, válvulas de control, válvulas check, salidas de agua a cada aparato sanitario, medidor y un sistema de bombeo de presión constante.

Se considera agua caliente en las duchas de los bloques de educación inicial, y opcionalmente se podrá considerar agua caliente para los demás bloques que tengan duchas. Estos puntos de agua caliente serán con duchas eléctricas para lo cual se deberá coordinar con el área eléctrica la instalación de las duchas.

VOLUMEN DE CONSUMO DIARIO

Para el presente proyecto se determina que el volumen de consumo necesario es de 47m³ para un día.

Para determinar el volumen se toma el rango de dotaciones establecidas en la Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC capítulo 16:

| DESCRIPCIÓN | NUMERO | TIPO DE EDIFICACIÓN | UNIDAD | DOTACIÓN NEC-11 | VOLUMEN m ³ |
|------------------|--------|---------------------|------------------|-----------------|------------------------|
| HABITANTES/CAMAS | 1790 | ESCUELAS Y COLEGIOS | L/estudiante/día | 24 | 43.00 |
| ADMINISTRATIVO | 72 | OFICINAS | L/persona/día | 54 | 4.00 |

VOLUMEN DE INCENDIOS

Se determina en función del caudal nominal de la bomba contra incendios y el tiempo que está en función del tipo de riesgo de la edificación.

$$Q=100\text{GPM}; T= 60\text{min}; V=22.71\text{m}^3$$

El volume total de almacenamiento es de 70 m³ con una cisterna que cumple las siguientes características:

Ancho: 3.50m

Largo: 7.10 m

Altura: 2.90 m adicionalmente 0.20 m para circulación de aire

Altura total: 3.10 m

ACOMETIDA DE AGUA POTABLE

La acometida general de agua potable se tomará de la red de agua pública del lugar considerando que en la ejecución del proyecto se deberá contar con la factibilidad de servicios básicos.

Se considera que para un volumen de 47m³ en un tiempo de 6 horas y una velocidad de 2.2m/s, se requiere una acometida de:

$$Q=v*A$$

$$Q=V/t$$

$$A=V/(t*v)$$

Acometida= 1 ½" valor teórico.

Para la distribución de agua potable desde la red pública al proyecto se deberá utilizar tubería PVC U/R, en el lugar se dispondrá de un medidor que servirá para determinar el consumo total del proyecto.

La cisterna estará provista de una válvula flotadora de cierre automático, una válvula de paso y una válvula check.

CISTERNA DE AGUA POTABLE

Ya que la presión en la red no será suficiente ni tampoco constante, y en vista de las suspensiones de servicio; será necesario contar con un sistema que permita cubrir satisfactoriamente las demandas en estos períodos. Se ha diseñado la cisterna, de manera que se permita la llegada del fluido a todos los niveles y aparatos sanitarios de la edificación.

La cisterna de agua potable comprende la construcción de una estructura de hormigón armado junto a la casa de máquinas. Esta cisterna se determina con las dimensiones indicadas en los planos, tendrá una boca de visita y tuberías de 110mm para la ventilación.

Se ha considerado 0.20cm desde el espejo de agua hasta la parte inferior de la losa para la recirculación del aire NEC-11 CAP 16.

Para el control del nivel máximo se utilizará una válvula de flotador. Para los controles de niveles inferiores se dispondrá de controles eléctricos.

CÁLCULO DE LAS REDES DE AGUA POTABLE

Para el cálculo de caudales y diámetros en cada una de las tuberías se ha usado el METODO DE LAS UNIDADES DE DESCARGA, y se ha comprobado con lo señalado en el código ecuatoriano de la construcción vigente, considerando el uso simultáneo de aparatos sanitarios. Los caudales utilizados para determinar la simultaneidad de servicio se los expresa de acuerdo a la siguiente tabla:

| USO PUBLICO | |
|---------------------|--------------|
| ARTEFACTO: | U. D. |
| Inodoro fluxómetro | 10 |
| Inodoro Tanque bajo | 5 |
| Urinario fluxómetro | 5 |
| Urinario llave | 3 |
| Lavamanos | 2 |
| Tina de Baño | 4 |
| Ducha | 4 |
| Fregadero de Cocina | 4 |
| llave de manguera | 2 |

Atendiendo a razones de orden económico y de funcionamiento hidráulico eficiente, exento de ruidos, vibraciones, peligro de golpe de Ariete, se han diseñado los conductos de agua de tal manera que las velocidades se sitúen en lo posible en el rango de 0.60 a 2.50 m/s mismo que está dentro del rango recomendado por la NEC

Todas las tuberías para el sistema de abastecimiento de agua potable fría serán de PVC U/R y PVC E/C, de acuerdo a especificaciones detalladas.

SISTEMA DE BOMBEO

Para la determinación de las características del sistema de bombeo se realizó el cálculo del mismo utilizando el método de unidades de descarga; el sistema de bombeo se ubica en el cuarto de máquinas al lado de la cisterna, consta de 3 bombas que impulsarán el agua hasta los diferentes muebles y aparatos sanitarios de la edificación.

Este sistema estará compuesto por tres bombas, en donde cada bomba proporcionará un gasto del 50% dependiendo de la curva de la bomba. Estas bombas operarían normalmente en forma alternada y en casos excepcionales de forma simultánea

El sistema de bombeo consistente en un grupo motor-bomba encargado de proporcionar el caudal y la altura dinámica de bombeo, para suplir las deficiencias de presión, y constituido además por varios elementos y accesorios de conexión. Aquí se incluyen los accesorios como son: válvula de pie, válvula flotadora, radares de conexión/desconexión, manómetros, etc.

El suministro del sistema deberá incluir:

- Planos de detalle.
- Plan de mantenimiento detallado.
- Instrucción de mantenimiento.
- Manual de operación.
- Manual ilustrado de detección y reparación de fallas.
- Lista de repuestos detallada e ilustrada.

Las bombas serán controladas por un tablero con variador de velocidad para optimizar el consumo de energía. De preferencia estos equipos deberán ser adquiridos bajo el concepto "llave en mano", con el fin de que exista seguridad en el funcionamiento de los mismos.

Con los datos de caudal y TDH de los cálculos se obtiene lo siguiente:

| EQUIPO DE BOMBEO | | |
|-------------------------|-------|-------|
| DATOS | | |
| Qs = | 15.19 | l/s |
| TDH = | 55.77 | m.c.a |
| n = | 0.6 | |

| | | |
|-----|-------|----|
| P = | 18.80 | HP |
|-----|-------|----|

CÁLCULO DE LAS REDES EXTERNAS DE AGUAS SERVIDAS

Los diseños del Sistema de Aguas Servidas y Disposición de Excretas, se realizan dentro de un marco adecuado para la realidad de las poblaciones. En este sentido, el presente estudio considera la aplicación de tecnologías apropiadas y normas de diseño INEN y las publicadas por la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental.

Tomando como referencia los bloques estándar se procede a realizar el diseño exterior del sistema de evacuación de aguas servidas, el material que se utilizara para el sistema son tuberías de PVC pared estructurada de diferentes diámetros.

DIÁMETRO DE CONEXIÓN MÍNIMOS PARA INSTALACIONES SANITARIAS

| Artefacto | Diámetro de Conexión | |
|-----------------------------|----------------------|-----|
| | pulg | mm |
| Baño de Residencial | 1 1/2 | 40 |
| Baño de uso General | 1 1/2 | 40 |
| Bebedero | 1 | 25 |
| Ducha de Residencia | 1 1/2 | 40 |
| Ducha de Uso General | 1 1/2 | 40 |
| Lavamanos de Residencia | 1 1/4 | 30 |
| Lavamanos de Uso Colectivo | 2 | 50 |
| Lavadero de cocina en | 1 1/2 | 40 |
| Lavadero de Grandes Cocinas | 3 | 75 |
| Tanque de Lavar Pequeño | 1 1/4 | 30 |
| Tanque de Lavar Grande | 1 1/2 | 40 |
| Inodoro | 4 | 100 |
| Lavadora | 3 | 75 |

Fuente: (Agua Instalaciones Hidrosanitarias en los edificios; Arq. Luis G. López R., 1990, pág. 168)

Para el diseño específico de desagües en edificaciones nos basaremos a lo que establece la Normas para estudio y diseño de Agua potable y Aguas Residuales del Instituto Ecuatoriano de Normalización, y la Norma ecuatoriana de la construcción capítulo 16.

Los sistemas de desagües están conformados por bajantes, ramal primario, ramal secundario, colector principal.

PENDIENTE

Una correcta pendiente, tiene por objeto obtener buen arrastre de sólidos y generar la acción auto limpiante para el caso de conductos horizontales las pendientes más usuales que se pueden adoptar son: 0,5%, 1%, 2% y 4%.

Las tuberías de desagüe deben funcionar a flujo libre en condiciones normales, el flujo a tubo lleno produce fluctuaciones de presión que pueden destruir los sellos hidráulicos, por lo que se recomienda que la tubería trabaje al 50% de calado y en el caso extremo al 75 %, para que esto suceda se tiene que dar la pendiente necesaria para que el sistema de desagües trabaje a gravedad

De acuerdo al número de unidades conectadas en el ramal se ha establecido una tabla de referencia que determina la pendiente en función del diámetro, dicha tabla es utilizada para determinar las pendientes para las instalaciones internas de cada bloque.

Pendiente respecto a Máximo de Unidades Conectadas (Pendientes utilizadas en el interior de cada bloque)

| Diámetro | PENDIENTE | | | |
|----------|-------------------------------|------|------|------|
| | 0,50% | 1% | 2% | 4% |
| mm | Máximo de Unidades Conectadas | | | |
| 75 | | 20 | 27 | 36 |
| 100 | | 180 | 216 | 250 |
| 125 | | 390 | 480 | 575 |
| 150 | | 700 | 840 | 1000 |
| 200 | 1400 | 1600 | 1920 | 2300 |
| 250 | 2500 | 2900 | 3500 | 4200 |
| 300 | 3900 | 4600 | 5600 | 6700 |

Fuente: (Instalaciones Sanitarias en Edificios; Ingeniero Gustavo Ruiz M., 2008, pág. 37)

Para áreas exteriores se considera una pendiente mínima de 0.5% para tubería de pared estructurada. Además, se establecen los valores de las pendientes verificando el cumplimiento de velocidades y relación de calado.

Los cambios de dirección que se originan en derivaciones, empalmes en columnas y colectores se obtendrán SIEMPRE mediante desplazamientos a través de la unión de varios codos de 45°. Codos y accesorios con ángulos de 90°, se utilizarán exclusivamente en los ramales de ventilación. En casos de excepción, como son los recorridos verticales se podrá colocar codos y accesorios a 90°.

DESCARGA Y DISPOSICIÓN FINAL

El diseño del sistema de aguas servidas fue ejecutado para disponer, en un solo lugar, las aguas residuales del proyecto son trasladadas mediante tuberías a gravedad hasta un punto de convergencia con las aguas lluvias. Este caudal es llevado por gravedad hasta el pozo de alcantarillado público.

Nota: La conexión a la acometida de alcantarillado se deberá verificar en obra cuidando que el diseño trabaje a gravedad.

SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS LLUVIAS

Es necesario proyectar estos sistemas cuando las condiciones propias de drenaje de la localidad requieran una solución a la evacuación de la escorrentía pluvial.

Las aguas lluvias constituyen un importante volumen de líquido que debe ser evacuado de la obra, por lo que el diseño de este sistema debe contemplar todos los puntos de captación reflejados en los planos. Esta red se localizará en forma independiente de la red de aguas servidas y descarga al sitio seleccionado determinado por la factibilidad de servicios emitido por la empresa municipal encargada del sistema de alcantarillado de la localidad donde se desarrolle el proyecto.

En el diseño de la implantación se deberá tomar en cuenta que el sistema trabaja a gravedad, con caudales de tubo parcialmente lleno; su dimensionamiento es función del área de aportación,

de la intensidad de lluvia de la zona y de la gradiente de la línea; las tuberías utilizadas son de PVC, de iguales características a las empleadas en el sistema de aguas servidas, las tuberías utilizadas son de PVC; para áreas verdes se deberá diseñar el sistema de drenaje , y serán en tubería perforada PVC tipo B para diámetros hasta 160mm, para diámetros mayores se utilizara tubería de pared estructurada.

Para parqueaderos y vías de acceso se deberá incluir sumideros de calzada y canales de hormigón con rejillas corridas.

Se deberá tener cuidado en la pendiente de las tuberías de conexión de los sumideros de calzada y rejillas a los pozos de revisión para evitar que se generen pozos de salto.

Los cambios de dirección que se originan en derivaciones, empalmes en columnas y colectores se obtendrán SIEMPRE mediante desplazamientos a través de la unión de varios codos de 45°

Esta parte del sistema trabaja a gravedad, con caudales de tubo parcialmente lleno; su dimensionamiento es función del área de aportación, de la intensidad de lluvia de la zona y de la gradiente de la línea; las tuberías utilizadas son de PVC, de iguales características a las empleadas en el sistema de aguas servidas, las tuberías utilizadas son de PVC Perforada para áreas verdes, PVC tipo B para diámetros hasta 160mm, diámetros mayores tubería de pared estructurada.

Para parqueaderos y vías de acceso se debe incluir sumideros de calzada y canales de hormigón con rejillas corridas tal como se indica en planos.

CONDUCTOS HORIZONTALES O COLECTORES PARA DESAGÜES DE TERRAZAS

Aplicando el concepto de flujo en colectores de aguas lluvias las tuberías de desagüe deben funcionar a flujo libre en condiciones normales, el flujo a tubo lleno produce fluctuaciones de presión que pueden destruir los sellos hidráulicos, por lo que se recomienda que la tubería trabaje al 50% de calado y en el caso extremo al 75 %.

RAMALES COLECTORES

Se han definido las áreas de aportación con pendientes del 1% hacia el bajante respectivo, que a su vez mediante tuberías de PVC tipo B se conectan a las cajas de revisión.

DRENAJE ÁREAS VERDES Y TALUDES

Con el fin de evacuar el agua lluvia de las áreas verdes se colocará tubería perforada dentro de una capa de material filtrante. La tubería se colocará en el fondo de la capa de acuerdo a la pendiente indicada en los planos.

Con el fin de desviar el agua proveniente de la escorrentía superficial, la cual podría causar erosión en el terreno y espacialmente en los taludes se conformarán cunetas de coronación en la parte superior del talud y al pie de los mismos se colocará canales con rejillas.

DESCARGA Y DISPOSICIÓN FINAL

El diseño del sistema pluvial está ejecutado para disponer en un solo lugar las aguas lluvias del proyecto, una vez realizada la recolección, de las aportaciones de cubiertas a cajas de revisión, son trasladadas mediante tuberías a gravedad hasta un punto de convergencia.

La descarga se realizará al pozo de revisión de la red pública ubicado cerca al predio del proyecto, el pozo tiene una profundidad de 3.70 m.

La conexión a la acometida de alcantarillado se deberá verificar en obra cuidando que el diseño cumpla con el principio de descarga a gravedad.

SISTEMA CONTRA INCENDIOS

Se ha previsto un sistema hidráulico de protección contra incendios, utilizando básicamente agua a presión y extintores como agentes matafuegos.

El agua que se va a utilizar para el sistema contra incendios se obtendrá de la cisterna en la cual, debe haber un aumento del caudal en el diseño de la misma. Esta será impulsada mediante un equipo de bombeo hasta llegar a los gabinetes del equipo contra incendio, que estarán ubicados en sitios determinados en todas las plantas de los bloques.

En el sistema contra incendios de este proyecto se debe considerar la selección, instalación, inspección, mantenimiento y prueba de equipos de extinción portátiles. Los extintores portátiles son una línea primaria de defensa para combatir incendios de tamaño limitado. Además, se instalará extintores de CO₂ y extintores tipo K para cocinas y bares.

Este sistema se complementa con la colocación de lámparas de emergencia, difusor de sonido, pulsador de alarma, detector de humo, detector de calor y afiches informativos que serán colocados en toda la infraestructura con la finalidad de indicar las rutas de evacuación.

RESERVA DE AGUA

Para el cálculo del volumen de incendios se ha considerado un caudal 100GPM con un tiempo de 60 minutos para un riesgo ordinario en donde se obtiene lo siguiente:

$$Q=100\text{GPM}*(1.0) *60\text{minutos}=6000\text{galones}=22,71 \text{ m}^3$$

Esta cisterna deberá poseer sensores de nivel, para supervisar los niveles de reserva.

Un contacto del nivel bajo debe ser además supervisado por los tableros controladores de las bombas, para prevenir operación en vacío.

Como establece la norma se determina una reserva mínima de 22,71m³ de uso exclusivo de bomberos para el combate de 60 minutos aproximadamente, esta reserva unida a la dotación estimada para funcionamiento del proyecto dará como resultado el volumen total de la cisterna.

RED HÍDRICA A INSTALARSE

Todos los parámetros y datos consignados en el presente documento guardan estrecha relación con lo establecido por el Reglamento de prevención, mitigación protección contra incendios (NEC-HS-CI-2015) y la norma NFPA.

El proyecto contara con una red hídrica independiente de la red pública para prevención de incendios. Consiste en el conjunto de Tuberías y Accesorios con diámetros marcados en los Planos Respectivos, independiente del Sistema Doméstico.

El sistema contra incendios está constituido por redes de distribución de agua, que serán ejecutados con tubería de Hierro Negro sin costura cedula 40 de diámetros desde 1" hasta 2" y tubería de Hierro Negro sin costura cedula 10 de diámetros desde 2 ½" hasta 6".

PRESIÓN DE LA RED

En el Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección Contra Incendios en el Art. 37, se proporciona una presión mínima en el punto más desfavorable de la instalación de protección contra incendios; este requerimiento se puede lograr mediante el uso de un sistema de presurización que debe contar con su propia fuente de energía independiente a la red pública. Presión mínima de carga para viviendas es de 50 PSI y para industrias es de 70 PSI, para una unidad educativa se adopta la presión mínima de 65 PSI en el gabinete más desfavorable.

La presión requerida a considerar en el punto más crítico es de 65 PSI

Potencia a instalar (acoplar al mercado) 10.50 HP.

Caudal 100GPM

TDH 105.60 PSI

Tiempo de reserva 60 minutos.

Características de la succión

| | |
|---------------------|-------------------------------------|
| Tipo. | Negativo |
| Diámetro. | 4 pulgadas |
| Tipo de motor. | Eléctrico 110/220 Voltios. |
| Potencia calculada. | 10.2 HP. |
| Acople motor bomba. | Directo |
| Caja de arranque. | Desconexión automática por flotador |

Como parte de la instalación se colocará:

Bomba Jockey, Válvulas de compuerta, drenaje y check.

Tubería a emplearse

Para diámetros de tubería comprendidos entre 1" hasta 2"

| | |
|---------------------------|-------------------|
| Material | Hierro Negro (HN) |
| Fabricación | Sin costura |
| Presión máxima de trabajo | 150 PSI |

| | |
|---|-----------------------------|
| Especificación | ASTM A-53, Cédula 40 |
| Unión | Rosca NPT |
| Para diámetros de tubería de 2 ½" en adelante | |
| Material | Hierro Negro (HN) |
| Fabricación | Sin costura |
| Presión máxima de trabajo | 150 PSI |
| Especificación | ASTM A-53, Cédula 10 |
| Unión | Soldada, ranurada o bridado |

SISTEMA DE BOMBEO

Para determinar los requisitos mínimos de suministro de agua de las ocupaciones de riesgo ordinario, se usará el método hidráulico.

| EQUIPO DE BOMBEO | | | EQUIPO DE BOMBEO BOMBA JOCKEY | | |
|------------------|-------|-------|----------------------------------|-------|-------|
| DATOS | | | DATOS | | |
| Qs = | 6,31 | l/s | Qs = | 0,63 | l/s |
| TDH = | 74.23 | m.c.a | TDH = | 81.65 | m.c.a |
| n = | 0,6 | | n = | 0,6 | |
| P = | 10.50 | HP | P = | 1.50 | HP |

Material de tuberías y accesorios Acero negro HN ASTM A-53 (aprobada por NFPA 13/14)

Todo el sistema cuenta con sus respectivos acoples, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Prevención, Mitigación y Protección contra Incendios vigente. Se instalarán como equipamiento interior, extintores de polvo químico seco de 10 lb (PQS), el mismo que se ha ubicado en los bloques de la UEM, como constan en los planos, que han sido colocados analizando el equipo instalado y la actividad a desarrollar en los ambientes de proyecto (Art. 29 RPMPCI).

También se consideran extintores de CO2 en los laboratorios de física y química, laboratorio de idiomas, comedor, generador, cuarto de bombas. (Art. 181 y 182 RPMPCI). El número de extintores es en consideración a requerimiento del Cuerpo de Bomberos. En áreas de cocina se instalará extintores tipo K.

Las bombas, controladores, reducciones, válvulas, manómetros, filtros de agua etc., deben instalarse de acuerdo a lo indicado en la NFPA 20, siguiendo las instrucciones de instalación indicadas por el fabricante de las bombas.

SEÑALIZACIÓN

Es necesario se rotule todos los elementos del sistema considerado para prevención de incendios, para que se ubique el equipo instalado de una forma rápida, con información completamente visible que permita a los habitantes del edificio conocer: donde están, forma de empleo, características, vigencia del mismo, y su empleo sea eficiente, indicando la ubicación,

dirección de salidas de escape, planos de evacuación, números telefónico de bomberos, anuncios de peligro en caso de presencia de combustibles, elementos eléctricos, materiales peligrosos o explosivos en tamaños conforme lo estipula la norma 439 del INEN.

Cabe indicar que la señalización sonora será conformada por difusores de sonido y la visual con luces estroboscópicas, para el caso de personas discapacitadas. La señalización debe ser coordinada con las áreas de arquitectura, seguridad industrial e ingeniería electrónica.

PLAN DE EVACUACIÓN

En el plan de evacuación se indicará la forma como se realizará la evacuación de los ocupantes de la edificación, en caso de incendios: se conformará brigadas de Incendios, Seguridad, Evacuación que estarán a cargo o responsabilidad del administrador, que serán responsables de coordinar con bomberos la asistencia antes durante y después de un conato de incendios o emergencia alguna.

CONEXIÓN SIAMESA

En un lugar claramente visible en la fachada del edificio, a un costado del ingreso principal, se instalará una toma siamesa, construida en bronce bruñido y de dos bocas o doble salida estándar con acople de tuerca giratoria, tapón de 2½”x2½”x3”, que será colocada a una altura de 0.90m, en la parte exterior desde el nivel de la rasante, con sus tapones correspondientes y un letrero con la leyenda “USO EXCLUSIVO DE BOMBEROS”, frente o perpendicular a la calle, el niple hembra será de rosca NST y la rosca de la siamesa será NPT, para uso exclusivo del Cuerpo de Bomberos que permitirá alimentar los Cajetines Contra Incendios del edificio a partir de los carros con Bombas del Cuerpo de Bomberos.

GABINETES

Todos los elementos que componen la boca de incendio equipada estarán alojados en su interior, este deberá colocarse con la válvula angular de 1 ½” para gabinetes internos y válvula de 1 ½ , empotrados o sobrepuestos en la pared y con la señalización correspondiente.

Todos los elementos que constituyen la boca de incendio deben estar protegidos en una caja de lámina metálica de 0,75 mm, cuyas dimensiones son de 0,80 x 0,80 x 0,20 metros con cerradura universal. La base del gabinete debe ser empotrado en la pared a una altura de 1,20 metros con respecto al nivel del piso terminado, ubicándose en sitios visibles y accesibles sin obstaculizar las rutas de evacuación. El gabinete además es protegido de un vidrio de espesor de 2 a 3 mm, y está conformado por un extintor de 10 lb. (4,5 Kg), una llave spanner y un hacha pico de 5 lb.

EXTINTORES

Como parte del equipamiento interior de los bloques de la unidad educativa del milenio considerados en función del equipo instalado y de la actividad a desarrollar en los ambientes del proyecto. como riesgo leve (bajo) según la norma -NFPA 10 se instalarán extintores de Polvo Químico Seco (PQS) tipo ABC de diez libras, Este extintor de polvo químico seco cuenta además con un manómetro que indica si el aparato tiene la presión adecuada para su operación y con una válvula de descarga que se acciona al oprimir las dos secciones. Están provistos de una manguera con su boquilla para dirigir el chorro de descarga, así como de un seguro para

evitar que se opere accidentalmente la válvula de descarga. La presión de operación es de 12 Kg/cm² y el alcance del chorro de descarga varía entre 3 y 5 metros, estos deberán ubicarse tal y como consta en planos sin obstaculizar las vías de evacuación existentes.

Extintores de CO₂ de 10 lb. serán colocados en cuartos de máquinas, generadores, cuartos de racks, cuartos de cómputo y cuartos eléctricos, previamente analizado el equipo a instalarse y la actividad a desarrollar en los ambientes propuestos del proyecto según lo estipulado en la norma NFPA 10. Extintores tipo K serán colocados en la cocina de los bloques de comedor y bar.

PROTECCIÓN ESTRUCTURAL Y DE MATERIALES

Las estructuras metálicas tendrán descarga estática a tierra y el proceso de soldadura será avalado por una empresa especializada en el área y se adjuntará el informe de esta previo a la obtención del permiso de ocupación, según la norma AWS D1.1. Adicionalmente, se empleará pintura intumescente la cual asegure una resistencia al fuego R-60 o con un espesor mínimo de dos milímetros en toda estructura metálica, de igual manera será avalada por una empresa especializada en el área.

➤ ÁREA AMBIENTAL

CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA.

Área Total del Predio: 25300 m²

Infraestructura: EDUCATIVA

| ESPACIO FÍSICO DEL PROYECTO | |
|--|--|
| Área Total del Predio (m ² , ha): 25300 m ² | Área de Implantación (m ² , ha): 18000 m ² |
| Agua Potable: SI (X) NO () | Consumo de agua (m ³): 193 m ³ |
| Energía Eléctrica: SI (X) NO () | Consumo de energía eléctrica (Kv): 1045 Kv. Aprox. |
| Acceso Vehicular: SI (X) NO () | Facilidades de transporte para acceso: Pueden ingresar todo tipo de vehículos (livianos, carga pesada, maquinaria pesada entre otros) |
| Topografía del terreno: Relativamente plana con ligeras variaciones | Tipo de Vía: Secundaria |
| Alcantarillado: SI (X) NO () | Telefonía: Móvil (X) Fija (X) Otra () |

DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA UTILIZADA

- Agua
- Acero de construcción
- Aditivos, lubricantes
- Combustible
- Pinturas, solventes, impermeabilizantes
- Cemento portland,

- Agregados pétreos como: arena fina, piedra básica para mampostería, ladrillos macizos, piedra bola, ripio.
- Tubería PVC de uso sanitario
- Madera para encofrados, hierro, accesorios en general
- Herramientas menores
- Energía Eléctrica: Pertenece al sistema interconectado

REQUERIMIENTO DE PERSONAL.

Fase Constructiva

Se contará con un equipo aproximado de 90 trabajadores. Entre los cuales se puede citar:

- Residente y Superintendente de obra
- Profesionales de ingenierías: civil, ambiental, eléctrico, sanitario, electrónico, mecánico, seguridad y salud.
- Maestros de obra, fierros, cerrajeros, carpinteros
- Subcontratistas

Fase Operativa

- En la fase de operación se debe considerar que el proyecto está diseñado para albergar 1140 alumnos por jornada, más personal administrativo y docente.

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD

La Unidad Educativa Natalia Jarrín, es una institución de educación fiscal que se encuentra ubicada geográficamente en el cantón Cayambe, provincia de Pichincha, Zona 2. Es parte de las Unidades Educativas que serán repotenciadas por encontrarse dentro del circuito focalizado como una de las actividades del Proyecto de Apoyo a la Reforma Educativa en los Circuitos Focalizados, que serán financiados con recursos del Préstamo BIRF-8542-EC.

La repotenciación de una unidad educativa conlleva un proceso de remodelación, construcción y/o repotenciación de obras complementarias para obtener una infraestructura de calidad que permita al Ministerio de Educación brindar todos los servicios y recursos educativos a la comunidad estudiantil del sector y por consecuencia la prolongación de ésta para obtener grandes beneficios para la comunidad. Es necesario contar técnicamente con un análisis completo de los ámbitos competentes que inciden directamente en la repotenciación, siendo importante contratar una consultoría que determine la factibilidad de intervenir en la infraestructura existente con el fin de optimizar los recursos provenientes del préstamo y obtener la mejor recomendación práctica para ejecutar la repotenciación, cubriendo todas las ingenierías con el fin de contar con estudios completos para el inicio de obra.

La inversión en infraestructura educativa contribuye a mejorar la calidad de la educación y a mejorar el desempeño económico del país; con el fin de optimizar los recursos asignados a educación, es imprescindible realizar estudios técnicos que abarquen todas las ingenierías ya que juega un papel trascendental en la calidad de la repotenciación de la unidad educativa,

asegurado una infraestructura de calidad que interaccione con otros insumos educativos esenciales, para poder acometer propuestas integrales que, en su conjunto, mejoren la calidad de la educación, y con ello, promuevan mayor igualdad de oportunidades, y contribuyan a reducir la desigualdad, y a avanzar hacia una verdadera transformación productiva, mediante el uso eficiente del presupuesto del MINEDUC. La contratación se alinea con los objetivos estratégicos institucionales y del Proyecto PARECF, de incrementar la cobertura en educación y reducir la brecha de acceso a la educación del circuito educativo.

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE IMPLANTACIÓN.

La situación actual de la Unidad Educativa Natalia Jarrín está sujeta a los siguientes componentes ambientales: Medio físico, medio Biótico, medio Social.

MEDIO FÍSICO

Altitud: Cayambe es el cuarto cantón en extensión territorial de la provincia de Pichincha. Se encuentra a una distancia de 75 Km. al nororiente de la ciudad de Quito y a una altitud de 2.700 metros sobre el nivel del mar.

Clima: En las alturas, con clima frío, se asientan las parroquias de Cangahua y Olmedo. En el valle de Cayambe el clima es templado entre 8° y 22° C, con variaciones considerables.

Geología: Desde los 2 920 a 3 320 msnm, se localizan 3 unidades geológicas: los Depósitos Coluviales (Holoceno), cuyo material está constituido de arena y cangahua. Las Terrazas (Holoceno), donde se diferencian dos niveles, que se encuentran como basamento los depósitos laharíticos, intercalados con tobas y cenizas. Y, la de mayor extensión en esta área es la Cangahua, que es un depósito de toba volcánica y ceniza, generalmente, de un espesor uniforme.

Los Depósitos Laharíticos (Holoceno), 2 820 a 2 920 msnm, formados por una mezcla rápida de escombros de material volcánico y agua, que fueron desplazados al oeste del volcán Cayambe; se constituyen por fragmentos de rocas volcánicas redondeadas a angulosas, de tamaño variable hasta 1 m, con matriz fina.

En el valle de la cuenca, desde su límite oriental (2 740 a 2 820 msnm), se localiza La Terraza, diferenciada en dos niveles, se encuentra como basamento los depósitos laharíticos, intercalados con tobas y cenizas. De acuerdo con lo observado, la litología de esta área favorece el escurrimiento superficial de las aguas pluviales hacia los fondos de valle.

Geomorfología: El espacio de estudio, definido geográficamente como el valle de Cayambe, forma parte de la hoya de Guayllabamba localizada en la Sierra Norte ecuatoriana.

El interior de la hoya, de temperatura templada, está dividido en pequeños valles (a los que se les conoce como valles interandinos) y llanuras atravesadas por redes fluviales que nacen de las elevaciones y van drenando las aguas sea hacia el Pacífico o hacia la Amazonía por medio de profundas cuencas abiertas en las cordilleras.

Este tipo de geografía se distingue claramente en el Ecuador, consiste en pequeños valles cerrados separados por nudos (pequeñas cordilleras que une a las principales oriental y occidental) que en sus partes más estrechas alcanzan menos de 100 Km. como es el caso en la hoya de Ibarra.

Un factor topográfico dominante en la llanura de Cayambe, es que está rodeada cercanamente por fuertes pendientes que concluyen en cerros (al norte el volcán degradado o cerro Cusín, al sur el macizo de Pambamarca, al este la cordillera oriental en la cual se levanta el nevado Cayambe y al Noroeste volcán apagado Mojanda; al oeste la cuenca del río Pisque, es una abertura que comunica con el valle de Guayllabamba.

Así, en pocas horas se puede pasar de un clima templado a un frío y extremo frío como es el nevado; de la misma manera si se desciende a la cuenca estrecha del río Pisque en poco tiempo se alcanza una zona templada.

Suelos: De acuerdo con el mapa geológico de Cayambe y descripción de Moreno y Campos, 2003, la cuenca del río Blanco pertenece al periodo Cuaternario, producto de una intensa actividad volcánica del Cayambe. A partir de los 3 200 msnm, se encuentran dos tipos de unidades geológicas: la primera son depósitos glaciales, ubicados en las gargantas del lecho del río, representados por morrenas y fluvio- glaciares. La segunda son los volcánicos del Cayambe, constituidos de lavas, brechas volcánicas, aglomerados y piroclastos (Novoa, 1 986).

Pendiente y tipo suelo: Los páramos andinos rodean llanuras fértiles. Al occidente y conforme nos acercamos al río Pisque, el terreno está formado por grandes arenales.

Condiciones de drenaje: Presenta unos suelos permeables y en función de la geomorfología del lugar las aguas por gravedad siguen su curso normal hacia los ríos.

Hidrología: La ciudad de Cayambe está ubicada en la cuenca baja del río Blanco. El río Blanco nace en las estribaciones del Nevado Cayambe con el nombre de Río Blanquito, a unos 14 kilómetros de la ciudad y a unos 4600 metros de altitud.

La cuenca hidrográfica del río Blanco constituye una importante subcuenca del río Granobles; con un área de 33,7 km², presenta una forma alargada y simétrica de alineación este-oeste, el río presenta una red de tipo subdentritic, asociado, en su conjunto con la red radial que rodea al nevado Cayambe (Moreno y Campos, 2003).

El agua de la cuenca tiene su origen en las nieves perennes del nevado Cayambe. Es aprovechada para riego de pastos para ganadería, cultivos y plantaciones forestales, por medio de múltiples canales que extraen el recurso partir de la cuenca media. La estimación de caudal, realizada con el método del flotador, refleja un caudal de, aproximadamente, 0,51 m³/seg y en la parte baja de la cuenca 0,49 m³/seg (Moreno y Campos, 2003).

Aire: El tránsito vehicular repercute en afectaciones en la calidad del aire que respira la población.

Ruido: Existe presencia de ruido en el lugar a causa de la afluencia vehicular y actividades comerciales.

MEDIO BIÓTICO

Ecosistemas: En base al crecimiento urbano se evidencia la ausencia de formaciones vegetales determinando que la ciudad de Cayambe presenta un ecosistema urbano.

Cobertura vegetal: La cobertura vegetal del área que rodea al proyecto es nula ya que toda la zona está urbanizada. Dentro de la unidad educativa existen pequeños sembríos abandonados y especies arbóreas.

Flora: Durante el recorrido se logró apreciar kikuyo y pequeños arboles de polileps ubicados en la parte sur – oeste de la unidad educativa.

Fauna: Al encontrarse con un área intervenida con pocos espacios verdes no se logró identificar especies de fauna silvestre, sin embargo, se observó perros, gatos, palomas.

Medio perceptual: El paisaje del área del proyecto comprende un terreno relativamente plano. Los alrededores de esta zona se encuentran al norte el Colegio Don Bosco, al sur la calle vivar, al oeste panamericana y este Av. Natalia Jarrín.

MEDIO SOCIAL

Demografía: El Cantón Cayambe cuenta con 69.800 habitantes, con una tasa de crecimiento anual en el período 1990 – 2001 del 3,6% y repartida esta población por sexo en: hombres 49% y mujeres 51% (INEC 2002).

Salud: Con respecto a la presencia de centros médicos con interacción es baja en comparación a la población total del cantón, el análisis de los establecimientos de la salud, de acuerdo con la información recopilada se encuentra a nivel cantonal.

| Cantón | Centros | Subcentros | Puesto de salud | Dispensarios | Otros |
|---------|---------|------------|-----------------|--------------|-------|
| Cayambe | 1 | 5 | 0 | 0 | 0 |

En referencia al personal especializado a tiempo completo, podemos indicar que la tasa por cada 10.000 habitantes es de 4.2 médicos a tiempo completo, lo que denota un déficit de médicos en el siguiente cuadro se presenta la estadística, del personal médico y su tiempo de trabajo.

| Cantón | Médicos A 8 | Médicos A 6 | Médicos A 4 | Médicos | Total médicos |
|---------|-------------|-------------|-------------|---------|---------------|
| Cayambe | 35 | 1 | 15 | 16 | 67 |

Alimentación: Los alimentos o productos que más consumen son: productos andinos, frutales, alimentos procesados, productos de procedencia agropecuaria como son el maíz y la carne.

Educación: El cantón presenta altas tasas de analfabetismo (27% Cayambe), superiores a la tasa nacional de 9%. Analizando los niveles educativos alcanzados por la población, son las mujeres, las que presentan más altos porcentajes de analfabetismo y educación primaria. Esto se explica por el alto porcentaje de población indígena que existe en el Cantón, aunque en los resultados de este estudio, el analfabetismo entre los trabajadores florícolas es casi inexistente, lo que es un indicador de que la inserción de la población del cantón en esta industria está mejorando el acceso a la educación.

Actividades socioeconómicas: Las actividades productivas del cantón Cayambe en los últimos 20 años ha desbordado la economía agropecuaria tradicional basada en el cultivo de cereales y la ganadería.

Progresivamente se han ido incorporando otras actividades, en especial la prestación de servicios (banca, proveedores de insumos, salud, turismo, etc.), la agroindustria (lácteos, industrias de la harina: NESTLÉ,

BRADESCO), la floricultura (68 fincas florícolas), y el comercio (apertura de locales comerciales de variada oferta).

Organización social (asociaciones, gremios): Cayambe se ha destacado históricamente por una lucha incansable para conseguir su desarrollo e inserción en la vida nacional. En las últimas décadas del siglo veinte, la organización indígena demandó la reivindicación de su derecho a la tierra, contribuyendo de esta forma a que el Estado inicie los procesos de reforma agraria en el país.

Se han dado cambios importantes en los roles institucionales y de la organización social del cantón, que se basan en la modernización de la administración pública, el fortalecimiento institucional del Municipio y la reactivación productiva. La finalidad ha sido erradicar la pobreza e implementar el desarrollo local, mediante una planificación participativa que vincule los intereses ciudadanos, comunitarios y privados con la mediación y el esfuerzo institucional de los gobiernos locales.

En el cantón Cayambe existen múltiples organizaciones sociales urbanas y rurales que aglutinan a distintos grupos humanos. Por ejemplo, en el sector urbano existen las siguientes: organizaciones barriales, de transportistas, de comerciantes, de trabajadores, de profesionales, de artesanos, de mujeres, de profesores y deportivas. Asimismo, gremios y grupos empresariales, centros culturales, partidos y movimientos políticos, organismos no gubernamentales, medios de comunicación, bancos y Cooperativas de Ahorro, instituciones estatales, instituciones educativas e iglesias.

PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES

| Principales Impactos Ambientales | | | |
|---|---|-------------------------------|--------------------------------|
| Aspecto Ambiental | Impacto Ambiental | Positivo/ Negativo | Etapas del Proyecto |
| Generación de polvo | Contaminación de aire Enfermedades Respiratorias | Negativo | Construcción |
| Generación de Residuos sólidos | Afectación de las personas | Negativo | Construcción |
| | Contaminación del Suelo | | |
| | Contaminación de Agua | | |
| Generación de Escombros | Contaminación del suelo | Negativo | Construcción |
| | Afectación al paisaje y entorno | | |
| Generación de Ruido | Contaminación de la calidad de aire | Negativo | Construcción |
| | Conflictos socio ambientales | | |
| | Enfermedades profesionales | | |
| Vertido de desechos sólidos o líquidos | Contaminación del suelo | Negativo | Construcción |
| | Contaminación del agua | | |
| Consumo de Agua | Incremento en la demanda y consumo | Negativo | Construcción |
| Riesgos Laborales | Afectación a la salud de los trabajadores | Negativo | Construcción |
| Generación de empleo | Estilos de Vida | Positivo | Construcción |
| | Contratación de Mano de Obra Temporal | | |
| | Contratación de Mano de Obra Permanente | | |
| Desconocimiento del | Conflictos socio ambientales | Negativo | Construcción |

| | | | |
|--|--|----------|-------------------|
| Generaciones de situaciones de emergencia o siniestros | Afectación a la salud de las personas | Negativo | Construcción |
| Generación de Residuos sólidos | Afectación de las personas | Negativo | Operación |
| | Contaminación del Suelo | | |
| | Contaminación de agua | | |
| Generación de ruido y emisiones gaseosas | Alteración de la calidad de aire | Negativo | Operación |
| Calidad del Agua | Contaminación de agua | Negativo | Operación |
| Riesgos laborales | Afectación a la salud de las personas que laboran en la Unidad Educativa | Negativo | Operación |
| Áreas verdes | Mejora la calidad ambiental del entorno | Negativo | Operación |
| Generación de polvo y residuos | Contaminación de aire | Negativo | Cierre y Abandono |
| | Contaminación del suelo | | |

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El Plan de Manejo Ambiental de la Unidad Educativa Natalia Jarrín, consta de los siguientes Planes

1. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
2. Plan de Manejo de Desechos
3. Plan De Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental
4. Plan de Relaciones Comunitarias
5. Plan de Contingencias
6. Plan de Seguridad y Salud Ocupacional
7. Plan de Monitoreo y Seguimiento
8. Plan de Rehabilitación
9. Plan de Cierre, Abandono y Entrega del Área

CONSIDERACIONES AMBIENTALES IMPORTANTES

En cumplimiento de la Normativa Ambiental Nacional, el Gobierno Provincial de Pichincha emite el Registro Ambiental correspondiente al proyecto denominado “Unidad Educativa del Milenio Natalia Jarrín” con código: MAE-RA-2015-221838 y su resolución Nro. GPP-2016-4368 suscrito el 13 de mayo de 2016.

El responsable de la implementación de las actividades del Plan de Manejo Ambiental y su debido registro, durante la fase de construcción es el Contratista a través de sus especialistas: Ambiental, Seguridad y Seguridad Ocupacional y Social, quien supervisará la ejecución de la Obra será la Fiscalización y el Ministerio de Educación.

EL Ministerio de Educación a través de la Administración de la Unidad Educativa o su delegado, serán los responsables de la ejecución durante la fase de operación.

El constructor a través de sus Especialistas: Ambiental, Social, de Seguridad y Salud Ocupacional, es responsable de la ejecución de salvaguardas en la obra y su debido registro por tal razón deberá:

- Elaborar y presentar los informes del estado de la Gestión Ambiental al alcanzar el 30%, 70% y 100% de avance físico de la obra para reportería a Banco Mundial
- Coordinar con el área de Salvaguardas del Proyecto PARECF y ejecutar la socialización de la gestión de salvaguardas a la comunidad, al alcanzar el 50% de avance físico de la obra.
- Elaborar y presentar informes mensuales y de fin de obra del cumplimiento de ambiental para reportería al Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador.

➤ **ÁREA SOCIAL**

Complementario a la información expuesta en el área ambiental, se debe tener las siguientes consideraciones en el área social:

Los impactos sociales consolidados en la siguiente tabla fueron seleccionados del *Plan de Gestión Social* desarrollado con los actores sociales de la obra UE Malchinguí en el último trimestre del 2015; del *Plan de Manejo Ambiental* realizado por la Consultora en 2020 y de la *Tabla de Impactos Sociales* identificados en la ejecución de las 6 primeras obras del Proyecto PARECF.

Los criterios para su selección e inclusión en esta tabla fueron los siguientes:

1. Son producto o surgen como consecuencia de la implementación de la obra de infraestructura.
2. Corresponden a impactos sociales.
3. Corresponden a la obra UE Malchinguí.

Tabla de Potenciales Impactos Sociales.

| ASPECTO SOCIAL | IMPACTO IDENTIFICADO | POSITIVO/NEGATIVO |
|-----------------------|--|--------------------------|
| Salud y seguridad | Incremento de experiencias de aprendizaje por aprovechamiento de material auditivo, visual y kinestésico diverso, por parte de la comunidad educativa. | Positivo |
| Salud y seguridad | Conflictos sociales por desconocimiento del proyecto a realizarse. | Negativo |
| Salud y seguridad | Molestias a la población aledaña por contaminación del aire, agua o suelo por material particulado y otros.) | Negativo |

| | | |
|---|--|----------|
| Salud y seguridad | Molestias a la comunidad por la afectación al tráfico local y/o seguridad vial de la ciudadanía en general por falta de señalización y coordinación en actividades de desalojo o ingreso del material. | Negativo |
| Salud y seguridad | Afectaciones a la infraestructura colindante (casas, locales comerciales, infraestructura pública, etc.). | Negativo |
| Salud y seguridad | Molestia a la comunidad por afectaciones a los sistemas de agua, riego, alcantarillado y otros servicios públicos en funcionamiento, incluido los accesos que utilizan para su desplazamiento. | Negativo |
| Salud y seguridad | Conflictos sociales por afectación al proceso educativo por contaminación acústica, remoción de cobertura vegetal (proyectos escolares de huertos), insuficiencia de espacios recreativos y deportivos. | Negativo |
| Salud y seguridad | Incremento de riesgo de accidentes o conflictos sociales en la población aledaña, miembros de la comunidad educativa o personal de la constructora, por desconocimiento de los Códigos de Convivencia y Códigos de Conducta correspondientes a la institución educativa y a la constructora respectivamente. | Negativo |
| Salud y seguridad | Incremento de delincuencia o tráfico de estupefacientes por generación de espacios sólidos, llenos de escombros o insuficiente seguridad en el perímetro de la construcción. | Negativo |
| Trabajo y condiciones laborales | Dinamización de la economía local por contratación de la mano de obra local y activación del comercio local. | Positivo |
| Trabajo y condiciones laborales | Conflictos sociales por inconformidad en las condiciones contractuales de mano de obra, expectativas locales sobre contratación de materiales/ maquinaria o por discriminación de género, generacional o discapacidad o falta de comunicación. | Negativo |
| Trabajo y condiciones laborales | Conflictos entre trabajadores y empresa constructora y/o fiscalizadora por incumplimiento de derechos y normativa laboral vigente, como contratación de menores de edad, discriminación en contratación, explotación por horarios extendidos de trabajo en la obra, subempleo por salarios bajos, etc. | Negativo |
| Trabajo y condiciones laborales | Malestar de la población aledaña y ciudadanos en general por comportamiento inadecuado del personal de obra. | Negativo |
| Restricciones sobre el uso de la tierra y reasentamiento involuntario | Afectaciones prediales menores: actualización de escrituras por rectificación de linderos, por regulación de uso de espacio público o privado. | Negativo |

Compilado: por la Especialista de gestión Social del proyecto PARECF

1. Documentos para considerar para el cumplimiento de la Gestión Social

Los planes de gestión y acciones a considerar para el cumplimiento de la gestión social para la Unidad Educativa Malchinguí, son:

1. Plan de Gestión Social que incluye síntesis de la Evaluación Socio Cultural.
2. Protocolo de Gestión de Salvaguardas en Obra.
3. Mecanismo para Quejas y Reclamos.

CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Permisos, trámites y aranceles

El Contratista se encargará de realizar, de manera prioritaria, los trámites correspondientes para obtener los permisos necesarios para la construcción de la obra en general y cada una de las ingenierías en particular, de conformidad con las ordenanzas y disposiciones municipales y pondrá en conocimiento del Gerente de obras (Fiscalización) inmediatamente cualquier novedad que se presentare. Los costos de aranceles correspondientes correrán a cuenta del Contratista.

El Contratista solicitará al Fiscalizador de la obra las respectivas autorizaciones para la ejecución de los trabajos y la aprobación del uso de materiales de construcción.

Hitos

Por tratarse de un contrato de suma alzada, a precio fijo, el pago del contrato se realizará contra la ejecución y aprobación por parte de la Fiscalización de cada uno de los hitos contemplados en el contrato.

Los porcentajes de pago de hitos de la obra son fijos. El valor de la planilla de cada hito terminado se calculará multiplicando el porcentaje señalado para ese hito por el monto total del contrato y se pagará conforme a las cláusulas 42 y 43 de las Condiciones Generales del Contrato.

Los hitos contemplados en este contrato son los siguientes:

| No. | Descripción | Porcentaje |
|----------------------|--|-------------------|
| PRIMERA ETAPA | | |
| HITO 1 | PRELIMINARES, MOVIMIENTO DE TIERRAS. | 3,94% |
| HITO 2 | ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO BLOQUES UNA PLANTA | 11,77% |
| HITO 3 | ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO BLOQUES DOS PLANTAS | 14,36% |

| | | |
|----------------------------------|--|----------------|
| HITO 4 | MAMPOSTERIA Y ENLUCIDOS BLOQUES UNA Y DOS PLANTAS | 5,53% |
| HITO 5 | RECUBRIMIENTOS Y CARPIENTERIAS BLOQUES DE UNA PLANTA | 4,89% |
| HITO 6 | RECUBRIMIENTOS Y CARPIENTERIAS BLOQUES DE DOS PLANTAS | 6,71% |
| HITO 7 | INSTALACIONES (HIDROSANITARIAS, ELECTRÓNICAS, ELECTRICAS, MECANICAS) BLOQUES DE UNA PLANTA | 3,48% |
| HITO 8 | INSTALACIONES (HIDROSANITARIAS, ELECTRÓNICAS, ELECTRICAS, MECANICAS) BLOQUES DE DOS PLANTA | 2,65% |
| HITO 9 | OBRAS DEPORTIVAS, CAMINERIAS, MANTENIMIENTO CERRAMIENTO, ESTRUCTURAS EXISTENTES, MUROS | 10,24% |
| HITO 10 | ADAPTABILIDAD E INSTALACIONES (HIDROSANITARIAS, ELECTRÓNICAS, ELÉCTRICAS) | 10,94% |
| SEGUNDA ETAPA | | |
| HITO 11 | MANTENIMIENTO CUBIERTA BLOQUE PATRIMONIAL, DERROCAMIENTO BLOQUES EXISTENTES, RETIRO DE ESTRUCTURAS. | 3,46% |
| HITO 12 | MANTENIMIENTO BLOQUE PATRIMONIAL OBRA CIVIL, RECUBRIMIENTOS INSTALACIONES ELECTRICAS, ELECTRONICAS, HIDROSANITARIAS, MECANICAS, RECUBRIMIENTOS, ENLUCIDOS, ACABADOS, CARPINTERIA | 3,16% |
| HITO 13 | INSTALACIONES ELECTRICAS, ELECTRONICAS. | 8,71% |
| HITO 14 | INSTALACIONES HIDROSANITARIAS, MECANICAS. | 2,31% |
| HITO 15 | MATENIMIENTO BLOQUE EXISTENTE (DERROCAMIENTO, RECUBRIMIENTO) | 1,64% |
| HITO 16 | BOULEVARD, PARQUEDEROS, PATIO CIVICO, ALTAR PATRIO, APLICACIÓN IMAGEN GUBERNAMENTAL | 3,24% |
| HITO 17 | OBRAS EXTERIORES, ADAPTABILIDAD E INSTALACIONES (HIDROSANITARIAS, ELECTRÓNICAS, ELÉCTRICAS), SEGUNDA ETAPA | 1,93% |
| MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL | | |
| HITO 18 | RUBROS AMBIENTALES Y SOCIALES | 1,04% |
| T O T A L | | 100,00% |

Lineamientos de bioseguridad

El Contratista, como consecuencia de la emergencia sanitaria por efectos de la pandemia del Covid-19, deberá cumplir con las normas de bioseguridad dispuestas por los organismos locales, provinciales y nacionales, durante toda la ejecución de las obras contempladas en el contrato.

Adicionalmente, para información de los Licitantes, a continuación, se transcribe la guía para la elaboración del protocolo de Bioseguridad para las obras financiadas por el Proyecto Apoyo a la Reforma Educativa en los Circuitos Focalizados (PARECF).

GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO DE BIOSEGURIDAD PARA LAS OBRAS FINANCIADAS POR EL PROYECTO APOYO A LA REFORMA EDUCATIVA EN LOS CIRCUITOS FOCALIZADOS (PARECF).

1. Objetivo General

Establecer las recomendaciones generales de carácter preventivo, que se sugiere que contenga el “Protocolo de Bioseguridad”, a ser preparado por los constructores o empresas constructoras antes del inicio o reactivación de las obras financiadas por el Proyecto Reforma Educativa a los Circuitos Focalizados (PARECF), con el fin de evitar la propagación de COVID – 19 en sus trabajadores.

2. Alcance

El contenido del presente documento aplica para la preparación del “Protocolo de Bioseguridad” por parte de los constructores o empresas constructoras previo el inicio o reactivación de las obras financiadas por el Proyecto Reforma Educativa a los Circuitos Focalizados (PARECF).

3. Desarrollo

El presente documento considera los lineamientos establecidos en el “PROTOCOLO PARA PLAN PILOTO DE REACTIVACIÓN DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL CONTEXTO DE LA EMERGENCIA SANITARIA POR EL COVID19”, emitido por el Comité COE Construcción.

Los Protocolos de Bioseguridad desarrollados por el constructor o empresa constructora, deberán realizar las gestiones correspondientes para obtener la aprobación por el COE Cantonal, Nacional o la entidad competente que corresponda, previo su aplicación.

4. Lineamientos generales

4.1. Planificación del personal y movilidad

- Identificar y registrar dentro de sus trabajadores que se vayan a encontrar inmersos dentro de la obra, los grupos vulnerables y de atención prioritaria, de acuerdo a los siguientes criterios:
 - Personas mayores a 60 años,
 - Personas con discapacidad,
 - Personas con afecciones pulmonares o enfermedades crónicas,
 - Mujeres embarazadas y lactantes y,
 - Personas que tengan a cargo personas con enfermedades crónicas y catastróficas.
 - Las enfermedades preexistentes de riesgo son:
 - Enfermedades cardiovasculares.
 - Enfermedades endocrinas.
 - Enfermedades crónicas pulmonares.
 - Enfermedades oncológicas.

- Determinar los trabajadores aptos para asistir a las actividades presenciales en la obra.
- Dentro del personal vulnerable y de atención prioritaria identificado, determinar quién podrá realizar actividades de teletrabajo o continuar con sus actividades suspendidas.
- Establecer mecanismos para disminuir la concentración de personas en las áreas de trabajo de la obra, estas medidas podrán ser:
 - Personal administrativo que se requiera en la obra, de ser posible adoptar la figura de teletrabajo.
 - Establecer cuadrillas de trabajo con horarios rotativos o con jornadas escalonadas como lunes a viernes, martes a sábado y/o de miércoles a domingo.
 - Implementación de un campamento para los trabajadores y establecimiento de jornadas y horarios de trabajo.
- El personal con discapacidad que el departamento médico determine que puede asistir a laborar, deberá extremar las medidas aquí establecidas y se garantizará la aplicación permanente de dichas medidas a fin de resguardar la integralidad y bienestar del personal con discapacidad.
- Priorizar los trabajadores cuyos domicilios estén cerca a las instalaciones de las obras, a fin de evitar traslados prolongados.
- Para el caso de trabajadores que se encuentren alejados al sitio de obra, en la medida de lo posible, el constructor o empresa constructora implementará un recorrido (entrada y salida) para las cuadrillas de trabajo.
- Durante la espera del recorrido y al interior del mismo siempre se deberá respetar el distanciamiento social y mantener las medidas de bioseguridad (utilización en todo momento de mascarillas y aplicarse alcohol líquido o en gel al 70%) al interior del vehículo. Se deberá desinfectar el vehículo antes y después de cada recorrido.
- De ser posible, el constructor o empresa constructora apoyará a la implementación de otras alternativas de movilidad (bicicletas, motos, entre otras) para el personal que viva lejos de la obra y de esta manera evitar el transporte masivo público.

4.2. Planificación de recursos

- El constructor o empresa constructora de acuerdo a las áreas y número de personal deberá definir, implementar, señalar y mantener los puntos de: lavado de manos, dotación de jabón líquido, toallas de papel desechables y alcohol líquido o en gel al 70%.
- El constructor o empresa constructora deberá garantizar la dotación constante de: agua para lavado de manos, jabón líquido, toallas de papel desechables y alcohol líquido o en gel al 70%.
- El constructor o empresa constructora deberá garantizar la dotación constante de: ropa adecuada de trabajo, equipos de protección personal según su actividad y mascarillas adecuadas para el trabajo.
- Establecer un procedimiento para asegurar la desinfección de áreas, vehículos, maquinaria y equipos de protección personal, de acuerdo a las especificaciones técnicas y hojas de seguridad de los productos a emplearse y las características.

4.3. Medidas de higiene generales para el personal

- Capacitar a todos el personal sobre la importancia de la higiene de manos dentro y fuera de la obra, para este procedimiento deberán lavarse con abundante agua y jabón líquido durante 40 segundos cada tres horas y en especial después de estornudar, toser o limpiarse la nariz; es necesario posterior al lavado de manos utilizar alcohol.
- El personal debe evitar tocarse el rostro, ojos y boca con las manos.
- Evitar el saludo de mano, no saludo de beso, abrazos y mantener el distanciamiento social mínimo de 2 metros.
- Evitar lugares en los que se puedan exponer a riesgo de contagios, como en hospitales o sitios donde existan aglomeraciones de personas.
- Al toser o estornudar cubrir el rostro con el antebrazo o codo flexionado, o mediante un paño desechable.
- Limpiar y desinfectar continuamente los equipos o herramientas que se utilicen en la obra, procurar evitar utilizar herramientas de otros trabajadores sin que se hayan desinfectado previamente.
- El personal será responsable de portar constante y adecuadamente la mascarilla para proteger sus vías respiratorias y gafas o lentes de seguridad.
- El personal será responsable de vestir con la ropa de trabajo dotada por el constructor o empresa constructora.

4.4. Medidas médicas generales

- El constructor o empresa constructora deberá identificar las casas de salud más cercanas al proyecto y preparar el protocolo para traslado de enfermos a dichos sitios, este protocolo deberá establecer las medidas para discernir los casos que se presente y la forma de actuar según su valoración.
- Los trabajadores están en la obligación de informar al encargado de SSA o al médico ocupacional del constructor o empresa constructora, cuando presenten síntomas o problemas respiratorios, además no deberán presentarse al lugar de trabajo. Se deberá realizar el seguimiento para ver la evolución del caso.
- Informar de manera inmediata al encargado de SSA o al médico ocupacional del constructor o empresa constructora, si el trabajador ha estado en contacto con una persona que presenta síntomas de COVID-19 o que sea un caso confirmado y deberá realizar el asilamiento preventivo de manera obligatoria.
- El constructor o empresa constructora deberá implementar señalética dentro de las áreas de trabajo, como, por ejemplo: indicando el distanciamiento social, el número máximo de trabajadores, entre otras que se crea necesarias.

4.5. Medidas de limpieza y desinfección de los Equipos de Protección Personal

- El Equipo de Protección Personal (cascos y gafas) deben ser limpiados con agua y jabón, y luego se desinfectados con un trapo humedecido en alcohol o alcohol gel. No utilizar sustancias que puedan dañar los mismos y verificar sus respectivas hojas técnicas.
- Los trabajadores deberán reemplazar diariamente la protección respiratoria que sea de un solo uso.
- Las mascarillas que no sean desechables deberán limpiarse diariamente con agua y jabón y luego desinfectarse con alcohol o según lo establecido en sus respectivas hojas técnicas.
- La ropa de trabajo debe ser lavada diariamente.

4.6. Medidas de limpieza y desinfección de áreas

- Las áreas de trabajo, vestidores, campamento, baterías sanitarias y comedores deberán ser limpiadas y desinfectadas antes y después del ingreso del personal en cada turno de trabajo.
- El personal encargado de la limpieza de las áreas deberá contar con la adecuada ropa y equipos de protección personal para realizar los trabajos.
- Verificar las indicaciones establecidas en las hojas de seguridad de la solución desinfectante¹ que se vayan a emplear.
- Los desechos sanitarios deberán ser colocados en doble funda y ubicados en el área de almacenamiento específica y con las medidas de seguridad adecuadas.
- Luego de la limpieza de las áreas se deberá realizar la desinfección de las superficies y de toda el área.

4.7. Medidas de ingreso a la obra

- Los trabajadores durante el ingreso a la obra deberán mantener el orden, respetar la fila y el distanciamiento de seguridad, portar siempre la mascarilla y la ropa de trabajo.
- El técnico de SSA o su delegado deberá tomar la temperatura con un termómetro digital infrarrojo.
- Si la temperatura corporal del trabajador es mayor o igual a los 37,8°C² se deberá esperar 20 minutos para realizar una segunda toma, de mantenerse o aumentar la temperatura corporal se deberá prohibir su ingreso y ser evaluado por el médico ocupacional o utilizar los canales de telemedicina para evaluar su caso.
- Previo el ingreso de los trabajadores, deberán desinfectar su calzado en el pediluvio y su ropa de trabajo será desinfectada con bombas de aspersión, la solución desinfectante utilizada no deberá ser nociva para el humano.
- Los trabajadores deberán lavarse adecuadamente las manos de acuerdo a los lineamientos establecidos para la "Higiene de manos" y posterior a ellos desinfectarse con alcohol líquido o en gel al 70%.

¹ Organización Mundial de la Salud. (2020). Limpieza y desinfección de las superficies del entorno inmediato en el marco de la COVID-19: orientaciones provisionales, 15 de mayo de 2020. Organización Mundial de la Salud. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332168>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

² "PROTOCOLO PARA PLAN PILOTO DE REACTIVACIÓN DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN EL CONTEXTO DE LA EMERGENCIA SANITARIA POR EL COVID19 COMITÉ COE CONSTRUCCIÓN-001" del COE Nacional. Versión 1.1. (12 de mayo de 2020)

4.8. Medidas durante el trabajo

- El personal será responsable de portar constante y adecuadamente la mascarilla para proteger sus vías respiratorias y gafas o lentes de seguridad.
- El personal será responsable de vestir con la ropa de trabajo dotada por el constructor o empresa constructora.
- Los trabajadores deberán lavarse adecuadamente las manos de acuerdo con los lineamientos establecidos para la “Higiene de manos” y posterior a ellos desinfectarse con alcohol líquido o en gel al 70%.
- Evitar el saludo de mano, no saludo de beso, abrazos y mantener el distanciamiento social mínimo de 2 metros.
- El personal será responsable de portar constantemente la mascarilla para proteger sus vías respiratorias y gafas o lentes de seguridad durante toda la jornada de trabajo.
- Se deberá distribuir al personal en los diferentes frentes de obra y en cuadrillas reducidas de trabajo durante los turnos establecidos, para de esta manera evitar aglomeraciones.
- De requerir subcontratistas en la obra se deberá planificar sus trabajos y las áreas de intervención para evitar aglomeraciones y contacto con los trabajadores permanentes.
- Los subcontratistas y su personal deberán cumplir con el Protocolo de Bioseguridad establecido para obra.
- El constructor o empresa constructora a través de su técnico de SSA o Medico Ocupacional, deberá implementar el control de temperatura corporal de todos los trabajadores en los diferentes turnos de trabajo.
- Los vehículos o maquinarias pesadas, previo al ingreso a obra deberán ser desinfectado, incluyendo el interior de la cabina, se deberá medir la temperatura corporal del chofer o maquinista y sus ocupantes y deberán portar siempre la mascarilla. No se permitirá que los vehículos o la maquinaria pesada sea operada por personal no asignado a la misma.
- Se deberá implementar un comedor para el servicio de catering o para el uso del personal que lleve su propia comida, respetando las medidas de distanciamiento social, en horarios y grupos establecidos por el constructor o empresa constructora para evitar aglomeraciones, sentados en puestos distantes y alterados.
- El personal deberá llevar sus alimentos y mantener sus propios cubiertos y platos o se deberá buscar un servicio de alimentación cerca de la obra y manteniendo los mismos lineamientos antes indicados.

4.9. Medidas para la gestión de residuos peligrosos e infecciosos

- El constructor o empresa constructora, deberá implementar y mantener tachos identificados por color y con la señalética adecuada, para la disposición de los EPP usados, en las áreas de trabajo y en el sitio de almacenamiento temporal de desechos.
- El técnico SSA de obra deberá gestionar el almacenamiento de equipos de protección personal utilizados por los trabajadores y visitas.
- Se deberá capacitar a los trabajadores en el manejo y disposición final de EPP, insistiendo en que no se deben mezclar con la basura común o desechos de construcción.
- Los EPP utilizados deberán ser depositados en áreas asignadas para los mismos, que deben permanecer con la señalización respectiva.
- Los tanques para depósito de EPP utilizados, deben ser metálicos con tapa y dentro de estos, se debe colocar una funda color rojo.
- Los tanques de almacenamiento de residuos deben estar bajo cubierta evitando contacto directo con el agua y el viento.
- El desalojo de estos EPP se los realizará semanalmente, siguiendo todos los protocolos de bioseguridad.

5. Bibliografía

- Protocolo de manejo de desechos generados ante evento de coronavirus COVID19, versión 4. Ministerio de Salud Pública, abril 2020.
- Protocolo para plan piloto de reactivación del sector de la construcción en el contexto de la emergencia sanitaria por le COVID19. Comité COE Construcción. Verión1.1, mayo 2020.
- Guía orientativa de retorno al trabajo frente al COVID19. Seguro General de Riesgos del Trabajo – IESS, abril 2020.