

# Información Complementaria

## INTERVENCION EN LA INFRAESTRUCTURA EXISTENTE Y PROPUESTA PARA LA REPOTENCIACION DE LA UNIDAD EDUCATIVA BILINGUE SURUPUCYU, UBICADA EN EL CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA DE BOLÍVAR

### DESCRIPCION TECNICA UNIDAD EDUCATIVA SURUPUCYU

#### 1. UBICACIÓN

El terreno con área de 15.394,02 metros cuadrados, de propiedad del Ministerio de Educación en donde actualmente funciona la Unidad Educativa Surupucyu, se ubica en la parroquia Guanujo, Cantón Guaranda, Provincia de Bolívar.

Se encuentra ubicado a 3420,317 m.s.n.m. Las pendientes del terreno en el Norte-Este es de 15% y en Sureste 29%. Con las coordenadas señaladas a continuación:

	NORTE	ESTE	ALTURA
1	9833799.8349	724516.5946	3420.317
2	9833806.8079	724518.2113	3420.574
3	9833815.1274	724527.5382	3420.66
4	9833846.5761	724479.0768	3414.833
5	9833854.2449	724558.5862	3413.23
6	9933767.3626	724575.2226	3418.394
7	9833805.8652	724583.4593	3420.365



## 2. OBRA CIVIL

### ➤ ESTADO ACTUAL DE LA UNIDAD EDUCATIVA

La Unidad Educativa Surupucyu, actualmente cuenta con 11 bloques que se encuentran en mal estado y es procedente el derrocamiento de todas las construcciones existentes.

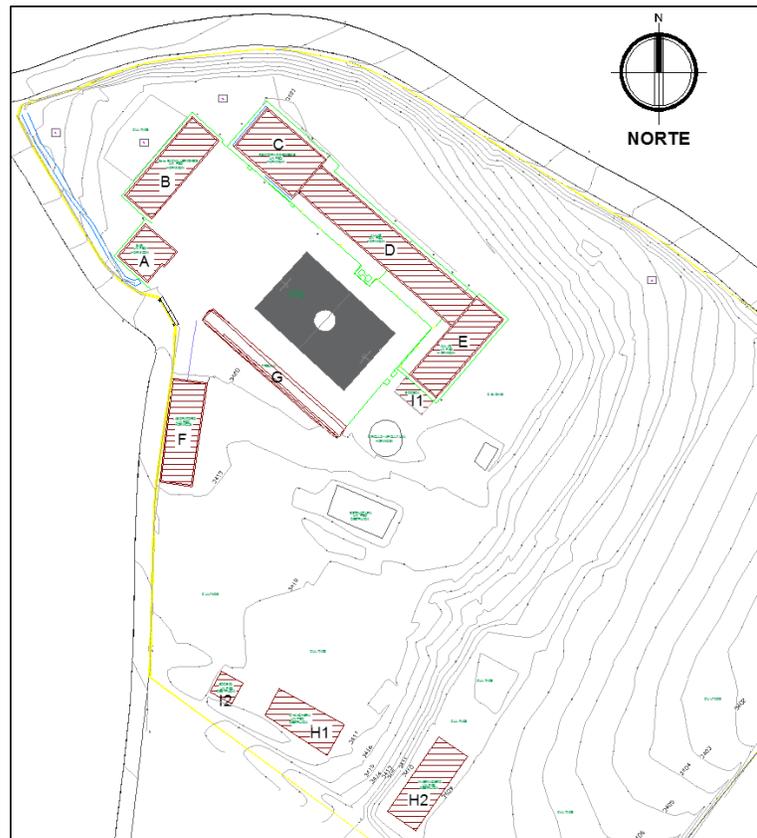


Gráfico 1– Ubicación de estructuras existentes

Las estructuras existentes a ser demolidas son:

- Bloque A (Bar).
- Bloque B (3ro Bachillerato).
- Bloque C (Aulas).
- Bloque D-E (Aulas).
- Bloque F (Laboratorio).
- Bloque G (Graderío).
- Bloque H1 (Chanchera).
- Bloque H2 (Siembra de Alimentos).
- Bloque I1 (Garaje).
- Bloque I2 (Bodega).
- Bloque Exteriores.

# Bloque	Nombre de la edificación:	Tipo de uso:	Año de construcción:	Area Construida:	Número de pisos:
A	Bar	Baños estudiantes	1991	67,7	1
B	3ro de Bachillerato	Aulas	1991	141,11	1
C	AULAS	Aulas	1991	148,24	1
D-E	AULAS	Aulas	1991	509,42	1
F	Laboratorio	Laboratorio	1991	149,52	1
G	Tribuna	Graderios	1991	109,52	1
H1	Chachera	Cria de animales	1991	79,74	1
H2	Invernadero	Siembra de alimentos	1991	111,24	1
I1	Estacionamiento de tractor	Garage	1991	24,12	1
I2	Bodega	Bodega	1991	17,73	1
Exteriores	Cerramiento y Exteriores	Exteriores	1991		1

## ➤ PLAN DE DERROCAMIENTO

La unidad educativa existente requiere ser derrocada en su totalidad, por lo que los estudiantes van a migrar a las instalaciones de una escuela cercana. Instalaciones que deben ser adecuadas para su funcionamiento, así mismo se debe realizar la mudanza de la actual unidad educativa hacia estas instalaciones.

### **BLOQUE A**

Edificación con estructura principal bajo sistema de pórticos de hormigón armado.

Luz menor de 3.35 m y luz mayor de 5.95 m, sección de columnas de 20x30cm, losa plana de espesor 20cm con vigas banda, altura de entrepiso de 2.40m (Para mayor detalle ver lámina E-001, correspondiente a los planos de levantamiento estructural). No se disponen de datos de cimentación en la inspección.

En la inspección visual la infraestructura presenta asentamiento en una de sus columnas (Eje C2) y la losa aparentemente presenta filtraciones.

### **PROCESO DE DERROCAMIENTO Y DESALOJO**

A continuación, se describirán las actividades de manera secuencial para la desinstalación, desmontaje, derrocamiento y desalojo del bloque A.

- Limpieza y retiro de mobiliario existente
- Retiro de piezas sanitarias
- Retiro de piezas eléctricas y electrónicos

- Retiro de protección de ventanas.
- Retiro de ventanas.
- Retiro de puertas de madera o metálicas.
- Derrocamiento de paredes de bloque, ladrillo o modulares.
- Derrocamiento de losas y vigas de hormigón.
- Derrocamiento de columnas de hormigón.
- Derrocamiento de contrapiso de hormigón.
- Derrocamiento de plintos de hormigón.
- Desalojo de material de retiros de derrocamientos.

## **BLOQUE B**

Edificación con estructura principal bajo sistema de pórticos de hormigón armado con vigas peraltadas.

Luz menor de 4.50 m y luz mayor de 6.00 m, sección de columnas de 20x30cm, losa de espesor 20cm con vigas peraltadas de 20x35cm, altura de entrepiso de 2.40m (Para mayor detalle ver lámina E-002, correspondiente a los planos de levantamiento estructural). No se disponen de datos de cimentación en la inspección.

En la inspección visual la infraestructura presenta asentamiento en una de sus columnas (Eje E5) y la losa aparentemente presenta filtraciones.

## **BLOQUE C**

Edificación con estructura principal bajo sistema de pórticos de hormigón armado con vigas peraltadas.

Luz menor de 2.87 m y luz mayor de 4.37 m, sección de columnas de 25x25cm, losa de espesor 15cm con vigas peraltadas de 25x35cm, altura de entrepiso que va desde 2.40m hasta 3.30 m (Para mayor detalle ver lámina E-003, correspondiente a los planos de levantamiento estructural). No se disponen de datos de cimentación en la inspección.

En la inspección visual la infraestructura presenta una junta de 3cm con el bloque D.

## **BLOQUE D-E**

Edificación con estructura principal bajo sistema de pórticos de hormigón armado con vigas peraltadas. Está constituida por dobles conectados entre sí a través de conexiones viga columna y una conexión viga - viga.

En el bloque D la luz menor de 2.30 m y la luz mayor es de 6.05 m, la sección de columnas es de 25x25cm, losa de espesor 20cm con vigas peraltadas de 25x45cm a lo ancho de la estructura y vigas de 25x40 a lo largo de la estructura, altura de entrepiso variable desde el eje 1 hasta el eje 6 es de 2.45m y a partir del eje 6 hasta el eje 9 la altura es de 2.61 m (Para mayor detalle ver lámina E-004, correspondiente a los planos de levantamiento estructural). No se disponen de datos de cimentación en la inspección.

En el bloque E la luz menor de 2.32 m y la luz mayor es de 6.05 m, la sección de columnas es de 20x25cm, losa de espesor 20cm con vigas peraltadas de 20x40cm a lo largo y a lo ancho de la estructura,

altura de entrepiso de 2.75 m (Para mayor detalle ver lámina E-004, correspondiente a los planos de levantamiento estructural). No se disponen de datos de cimentación en la inspección.

En la inspección visual se identifica que los bloques están conectados a través de vigas peraltadas entre el bloque D y el bloque E, existe una conexión viga - viga para conformar el bloque tipo L, existe una disminución de sección de las vigas tanto de ancho como de alto por un valor de 5cm.

## **BLOQUE F**

Edificación con estructura principal bajo sistema de pórticos de hormigón armado con vigas peraltadas.

Luz menor de 4.50 m y luz mayor de 5.90 m, sección de columnas de 25x25cm, losa de espesor 15cm con vigas peraltadas de 30x30cm, altura de entrepiso de 2.40m (Para mayor detalle ver lámina E-005, correspondiente a los planos de levantamiento estructural). No se disponen de datos de cimentación en la inspección.

En la inspección visual de la infraestructura se visualizan aceros longitudinales que indica que el armado corresponde a 8 varillas  $d=12\text{mm}$  y estribos  $d=8\text{mm}$ .

## **BLOQUE G**

Cubierta de graderío con estructura principal con sistema de celosías con perfiles de acero conformados en frío con una losa de hormigón como revestimiento de cubierta.

Luz entre pórticos 3.75 m, sección de columna variable con sección promedio de 28cm, columnas y viga de pórtico de 20cm de peralte, tanto las vigas como las columnas son armadas con correas tipo U de 200x2mm y ángulos laminados de 30x3mm, el amarre entre pórtico y pórtico se da a través de correas G de 200x50x15x2mm, presenta una losa con placa colaborante metálica de 0.65mm de espesor, el espesor de la losa a partir del valle de la placa colaborante es de 10cm (Para mayor detalle ver lámina E-006, correspondiente a los planos de levantamiento estructural). No se disponen de datos de cimentación en la inspección, se visualiza un graderío de hormigón del cual inician las columnas metálicas

En la inspección visual de la infraestructura se observa corrosión de los elementos estructurales lo cual afecta su correcto desempeño.

## **BLOQUE H1**

Edificación constituida por columnas de hormigón y cubierta de madera con fibro cemento

Luz menor de 2.90 m y luz mayor de 3.18 m, sección de columnas de 20x20cm, cubierta con pingos y cuartones de madera en mal estado, revestimiento de cubierta con fibro cemento (Para mayor detalle ver lámina E-007, correspondiente a los planos de levantamiento estructural). No se disponen de datos de cimentación en la inspección.

En la inspección visual se observa el deterioro en la cubierta y fisuramiento de paredes, las columnas presentan un armado longitudinal de 4 varillas corrugadas  $d=12\text{mm}$ .

## **BLOQUE H2**

Edificación constituida por columnas de hormigón y cubierta de madera.

Luz menor de 2.90 m y luz mayor de 3.18 m, sección de columnas de 20x20cm, cubierta con pingos y cuartones de madera en mal estado sin revestimiento de cubierta. (Para mayor detalle ver lámina E-007, correspondiente a los planos de levantamiento estructural). No se disponen de datos de cimentación en la inspección.

En la inspección visual se observa que no tiene cubierta y fisuramiento de paredes, las columnas presentan un armado longitudinal de 4 varillas corrugadas  $d=12\text{mm}$ .

Se concluye que el presente bloque no cumple con los requisitos para ser usado como una infraestructura para el uso académico por lo tanto se recomienda su demolición debido a que:

- \* Las secciones de los elementos estructurales son deficientes
- \* Carece de cubierta presenta lo que requerirían su reposición total
- \* Su estado de deterioro y metodología de construcción ponen en riesgo al cuerpo estudiantil

## **BLOQUE I1**

Edificación constituida por mampostería de bloque y cubierta de madera con fibro cemento

Ancho 3.49 m y largo de 6.39 m, sin columnas, cubierta con pingos y cuartones de madera en mal estado, revestimiento de cubierta con fibro cemento (Para mayor detalle ver lámina E-008, correspondiente a los planos de levantamiento estructural). No se disponen de datos de cimentación en la inspección.

En la inspección visual se observa la cubierta en mal estado y fisuramiento de paredes, no presenta ningún tipo de estructura ya sea de hormigón o metal.

Se concluye que el presente bloque no cumple con los requisitos para ser usado como una infraestructura para el uso académico por lo tanto se recomienda su demolición debido a que:

- \* No presenta elementos estructurales.
- \* Las paredes que sostienen la cubierta se encuentran en mal estado
- \* Su estado de deterioro y metodología de construcción ponen en riesgo al cuerpo estudiantil

## **BLOQUE I2**

Edificación constituida por mampostería de ladrillo y cubierta de madera con zinc.

Ancho 4.08 m y largo de 4.34 m, sin columnas, cubierta con pingos de madera en mal estado, revestimiento de cubierta con zinc. (Para mayor detalle ver lámina E-008, correspondiente a los planos de levantamiento estructural). No se disponen de datos de cimentación en la inspección.

En la inspección visual se observa la cubierta y paredes en mal estado, no presenta ningún tipo de estructura ya sea de hormigón o metal.

Se concluye que el presente bloque no cumple con los requisitos para ser usado como una infraestructura para el uso académico por lo tanto se recomienda su demolición debido a que:

- \* No presenta elementos estructurales.
- \* Las paredes que sostienen la cubierta se encuentran en mal estado
- \* Su estado de deterioro y metodología de construcción ponen en riesgo al cuerpo estudiantil

### **BLOQUE 13 CERRAMIENTO Y EXTERIORES**

Edificación constituida por un cerramiento de bloques arriostrado con columnas a cada 3m aproximadamente, con una altura de 2.60m, cimentados con una cadena y murete de piedra.

La entrada principal tiene un portón de ingreso; interiormente existen postes distribuidos en caminerías.

Estos elementos serán derrocados debido a una nueva conformación y distribución de las plataformas y estructuras propuestas.

### **➤ SISTEMA DE EVACUACIÓN 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 Guaranda, 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 9m<sup>3</sup>, 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 Guaranda, 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 planificarán 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 SURUPUCYU.



A continuación, se detallan cada uno de los bloques que han sido considerados dentro del proyecto:

COMPONENTES DEL PROYECTO	NUMERO
PORTAL DE INGRESO	1
BLOQUE DE ADMINISTRACIÓN	1
BLOQUE DE EDUCACIÓN INICIAL	2
BLOQUE DE BIBLIOTECA	1
BLOQUE DE SALÓN DE USO MÚLTIPLE	1
PATIO CÍVICO	1
BLOQUE DE 12 AULAS	1
BLOQUE LABORATORIO DE FÍSICA Y QUÍMICA	1
BLOQUE LABORATORIO DE TECNOLOGÍAS E IDIOMAS	1
BLOQUE SALA DE PROFESORES	1
BLOQUE DE BAR	1
BLOQUE VESTIDOR – BODEGA	1
CANCHA DE FULBITO	1
CUARTO DE MÁQUINAS	1
CUARTO DE BOMBAS	1
PLANTA DE TRATAMIENTO	1

AREAS EXTERIORES	1
PARQUEDEROS	4 U

## CONFORMACIÓN DE PLATAFORMAS

El concepto espacial de la implantación arquitectónica es resultado de un análisis y ajuste de niveles con movimiento de tierras ampliando las plataformas para un mejor aprovechamiento del terreno. Empezando en el nivel N+3420 m.s.n.m; bajando un metro hasta el nivel 3419msnm, conformando así la primera plataforma, de esta manera se puede ubicar los bloques principales que deben tener acceso directo al acceso principal.

Como punto de partida agrupamos el estándar educativo de una mejor forma y mantenemos las relaciones recomendables de funcionalidad para cada bloque, esto es Administración, Biblioteca, Comedor, Bloques de Iniciales.

El proyecto se desarrolla en 7 plataformas, considerando en la propuesta taludes naturales los mismos que para evitar riesgos de desplazamiento irán sujetos por muros a lo largo de los mismos.

## CONSTRUCCIÓN DE BLOQUES NUEVOS:

La propuesta arquitectónica está implantada en un lote de 15394.02 m<sup>2</sup> (1.5394 hectáreas), de la cual el área útil 15149.93 m<sup>2</sup>, diseñada con el estándar del Ministerio de Educación. Resultando las siguientes áreas:

ÁREAS	
ÁREA TOTAL DEL LEVANTAMIENTO DEL TERRENO	15958.02 m <sup>2</sup>
ÁREA DE CONSTRUCCIÓN	5333.02 m <sup>2</sup>
ÁREA DE CIRCULACIÓN	1049.01 m <sup>2</sup>
ÁREA VERDE	2700.02 m <sup>2</sup>
ÁREA EVENTOS CÍVICOS Y RECREATIVOS	814.27 m <sup>2</sup>
ÁREA DE ACTIVIDADES AGRÍCOLAS	1690.79 m <sup>2</sup>
ÁREA DE SERVICIOS (PLANTA DE TRATAMIENTO)	180.54 m <sup>2</sup>

Las nuevas edificaciones para implantar forman parte de los estudios estándar las cuales tienen características sísmo resistentes en cumplimiento de las normas vigentes.

Se prevé la construcción de:

- Un BLOQUE 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.

	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

<b>BLOQUE DE AULAS</b> 12	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, pasamanos de acero inoxidable, barra antipánico 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

- Dos BLOQUES DE LABORATORIOS, destinados para física y química y otro para tecnología e idiomas.

<b>LABORATORIOS.</b>	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", 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, pasamanos 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.

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

	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 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

<b>BLOQUE DE USO MULTIPLE</b>	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, 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 ADMINISTRACION, en una sola planta de hormigón armado.

<b>ADMINISTRACION</b>	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.
	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 madera ruteada, estructura listón de madera de 80x22mm, recubrimiento de mdf 9mm, laca natural, inc. cerradura, pasamanos de acero inoxidable, barra anti pánico para puertas.
	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 BIBLIOTECA, en una sola planta de hormigón armado.

	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

<b>BIBLIOTECA.</b>	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, ubicado junto a la zona deportiva.

<b>VESTIDORES.</b>	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.

<b>BAR.</b>	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", 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.

<b>CUARTO DE GENERADOR</b>	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 paleteado 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.

<b>PORTAL DE INGRESO</b>	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 paleteado 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:

- Se considera la construcción de una cancha de uso múltiple, este trabajo cosiste en la conformación de una plataforma de hormigón con malla electrosoldada, 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 4 unidades de parqueaderos, los que incluyen uno para personas con capacidades especiales.
- La zona de recreación pasiva se desarrolla en lo largo del predio en donde existe vegetación.

- Las circulaciones peatonales se han planteado con hormigón barrido, su sistema constructivo se detalla en planos constructivos.

<b>ÁREAS EXTERIORES</b>	Caminerías: Excavación, relleno, subbase, Hormigón $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en contrapiso de caminería exterior $e = 10 \text{ cm}$ (Inc. piedra bola 8 a 20 cm, malla R-131 (5.15), polietileno y encofrado),
	Canchas de uso múltiple: Cama de arena, Hormigón $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ en contrapiso $e = 10 \text{ cm}$ (Inc. malla R-131 (5.15) y encofrado), Alisado de pisos en fresco con helicóptero, Corte y sellado de juntas con poliuretano, Elemento deportivo para voleibol, poste metálico $\varnothing 4''$ $e = 2 \text{ mm}$ , con pintura al horno, incluyen red, Tablero para Básquet, Arco de cancha de fútbol, Pintura para señalización, Pintura de tráfico zonas y señalización.
	Altar patrio: Mampostería de bloque de 15cm, Enlucido vertical interior., Enlucido paleteado fino de filos y fajas, Pintura elastomérica exteriores, Asta de bandera con tubo de hierro galvanizado 2", 3m inc. Pintura, Hormigón $f_c = 180 \text{ kg/cm}^2$ en contra piso $e = 6 \text{ cm}$ (incluye piedra bola 20 cm o lastre 20 cm, malla electrosoldada R-131 (5.15), polietileno y encofrado), Alisado de pisos en fresco con helicóptero (incluye endurecedor de cuarzo).

## ➤ ESTRUCTURAL

### ESTUDIOS DE SUELOS

#### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES OBTENIDAS DEL INFORME DE ESTUDIO DE SUELOS.

A continuación, se describe textualmente los resultados obtenidos por el estudio de suelos.

*“... 11.1 Perfil Sísmico. La Unidad educativa Surupucyu se encuentra localizada en la zona de peligro sísmico de IV considerada de alta sismicidad, con un valor de Z de 0.35g.*

*El estudio de efecto de sitio, desarrollado mediante metodología MASW determinó que el perfil del suelo que corresponde al tipo D, rígido, con una velocidad de onda de corte  $V_{s30}$  de 289 m/s y un período de vibración de 0,55 s.*

*Mediante sísmica de refracción se ha determinado la presencia de dos medios de velocidad principales, una capa de baja velocidad, que se relacionaría con el suelo vegetal y/o de cobertura de tipo limoso a arcilloso, con espesores variables.*

*Un segundo horizonte sísmico que presenta velocidades intermedias, lo que indicaría la presencia de suelos arenosos o limo arenosos.*

*El estudio de conductividad indica la presencia de una zona de alta conductividad, correspondiente a suelos totalmente saturados, según interpretación geofísica.*

*11.3 Capacidad Portante. Los ensayos STP nos muestran que el suelo tiene una baja resistencia a la penetración especialmente en el estrato comprendido entre los 3 y 5 metros de profundidad. Los parámetros de corte obtenidos mediante ensayos triaxiales en muestras inalteradas tipo shelby nos indican que son suelos eminentemente cohesivos salvo por los estratos de arena pomáceo que se intercalan. La capacidad portante determinada es de 7,2 ton/m<sup>2</sup>, sin embargo, la compresibilidad del suelo, nos hacen prever que se producirán asentamientos por consolidación primaria\*

*11.4 Cimentación. Se propone una cimentación tipo reticular mediante vigas de cimentación en ambos sentidos; con un nivel de desplante (Df) de 1m bajo el nivel de proyecto. Adicionalmente se colocará un mejoramiento de suelos bajo el nivel de desplante de espesor 0,9 m en el bloque de Aulas ubicado en la plataforma 3418 msnm y de 0,5 m en el resto de plataformas de la Unidad Educativa igualmente bajo el nivel de desplante establecido. Adicionalmente se utilizará geotextil no tejido de 1600 gr como elemento separador entre el suelo natural y el material de mejoramiento.*

*Los asentamientos determinados para las estructuras más cargadas de cada plataforma, propuesta no superan el valor admisible de 10 cm, considerando la cimentación propuesta.*

*El material de mejoramiento recomendado se colocará únicamente bajo las estructuras de cimentación.*

*La excavación de las zanjas se recomienda realizar con retroexcavadora, teniendo precaución de realizar el mínimo posible de sobreexcavación. Las zanjas de la Plataforma 3418 msnm deberán ser entibadas, al tener una profundidad de 1,90 m, para prevenir potenciales derrumbes de la zanja.*

*11.5 Estabilidad de Taludes. Se han identificado dos taludes que requieren ser evaluados. El talud junto a la vía denominado talud No.1 y el talud entre las plataformas 3418 msnm y 3403 msnm denominado talud No. 2.*

*El análisis de estabilidad de los taludes se realizó mediante metodología Bishop simplificado, tomando en cuenta la estratigrafía del Pozo No. 5 para la modelación del talud No.1 y la estratigrafía del Pozo 3 para la modelación del talud.*

*Los taludes son estables en condición seudo estática, sin embargo el talud No. 1 junto a la vía circundante en el borde norte del predio presenta erosión por lo que se recomienda reconfigurarlo con una inclinación de no más de 70 grados (3h; 1 v) y recubrirlos con geo manta o malla de alambre con su respectivo anclaje...”*

## **DESCRIPCION DE ESTRUCTURAS DE LAS EDIFICACIONES**

El proyecto esta conforma con la implantación de bloques estándar cuya estructura ha sido analizada y validada por la empresa consultora, esta validación corresponde al cumplimiento de las normas NEC 2015, NSR2010, ACI318-14.

### **BLOQUE DE 12 MODULOS AULAS**

La cimentación de los bloques se conforma por vigas de cimentación con una resistencia a la compresión de 210 kg/cm<sup>2</sup>, el acero de refuerzo de la armadura será varillas corrugadas con límite de fluencia  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup> (esto incluye provisión, conf, y colocación), estas vigas se asentarán sobre un replantillo de hormigón con resistencia  $f'_c=180$  kg/cm<sup>2</sup>., El contrapiso con espesor de 10 cm (incluye piedra bola 20 cm o lastre 20cm, y malla electrosoldada, polietileno y encofrado) tendrá una resistencia de  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>.

Cada uno de los bloques de aulas, están conformados por aproximadamente 32 columnas principales con sección rectangular de 0,45 x 0,60 cm, adicionalmente cuenta con 16 columnas con sección rectangular de 0,35 x 0,45 cm, la resistencia del hormigón es de  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, su armadura está compuesta por acero de refuerzo con varillas corrugadas, límite de fluencia  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup> (esto incluye provisión, conf, y colocación).

Las losas se conformarán con alivianamiento de bloques de cemento de 40x20x20 cm, el hormigón a ser utilizado tanto en losa y vigas tiene una resistencia de  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, con la finalidad de impermeabilizar la cubierta de los bloques se utilizará lamina asfáltica para lo cual se deberá tomar todas las consideraciones técnicas para la aplicación adecuada.

La estructura, además, cuenta con diafragmas cuya resistencia de hormigón es  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, su armadura será en acero de refuerzo en varillas corrugadas  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>.

Se incorpora además sobre el patio central entre los bloques una cubierta con cerchas metálica, las cuales se anclarán a la losa de cubiertas mediante placas de aproximadamente 0,45 x 0,45 cm, sobre esta se colocarán planchas de policarbonato alveolar. |

El módulo de aulas incluye además un bloque independiente de gradas ubicado en la parte central del patio, con la finalidad de facilitar la circulación vertical hacia los diferentes niveles, estas gradas tendrán una armadura en acero de refuerzo en varilla corrugada  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>, se utilizará hormigón con resistencia de 210 kg/cm<sup>2</sup> para cadenas, columnas, losa, vigas y contra piso.

### **BLOQUE DE USO MULTIPLE.**

La cimentación del bloque de uso múltiple se conforma por vigas de cimentación con una resistencia a la compresión de 210 kg/cm<sup>2</sup>, el acero de refuerzo de la armadura será varillas corrugadas con límite de fluencia  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup> (esto incluye provisión, conf, y colocación), estas vigas se asentarán sobre un replantillo de hormigón con resistencia  $f'c=180$  kg/cm<sup>2</sup>.

El contrapiso tendrá un espesor de 10 cm (incluye piedra bola 20 cm o lastre 20cm, y malla electrosoldada, polietileno y encofrado), tendrá una resistencia de  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>.

El bloque está conformado por aproximadamente 44 columnas con secciones rectangulares entre 0,50 x 0,60 cm 0,50 X0,50 cm, 0,35 x 0,35 cm y 0,35 x 0,35 cm, cuya ubicación se especifica en los planos estructurales, la resistencia del hormigón es de  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, las armaduras se realizarán con acero de refuerzo en varillas corrugadas  $f_y=4200$  kg/cm.

La losa se conformará con alivianamiento de bloques de cemento de 40x20x15 cm, el hormigón a ser utilizado tanto en losa y vigas tiene una resistencia de  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, la armadura se realizará con acero de refuerzo en varillas corrugadas  $f_y=4200$  kg/cm, con la finalidad de impermeabilizar la cubierta del bloque se utilizará lamina asfáltica para lo cual se deberá tomar todas las consideraciones técnicas para la aplicación adecuada.

La estructura, además, cuenta con diafragmas cuya resistencia de hormigón es  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, su estructura será en acero de refuerzo en varillas corrugadas  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>.

Cuenta con una cubierta central con cerchas metálicas, estas carchas se anclarán a la losa del bloque mediante una placa de anclaje de aproximadamente 0,50 x 0,60 cm, sobre las cerchas se colocará planchas de galvalúmen tipo sándwich con poliuretano de 50 mm.

## **BLOQUE DE BIBLIOTECA Y LABORATORIOS (FISICA-QUIMICA, TECNOLOGIA E IDIOMAS)**

La cimentación del bloque de biblioteca y laboratorios se conforma por vigas de cimentación con una resistencia a la compresión de 210 kg/cm<sup>2</sup>, el acero de refuerzo de la armadura será varillas corrugadas con límite de fluencia  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup> (esto incluye provisión, conf, y colocación), estas vigas se asentarán sobre un replantillo de hormigón con resistencia  $f'_c=180$  kg/cm<sup>2</sup>.

El contra piso de cada uno de los bloques tendrá un espesor de 10 cm (incluye piedra bola 20 cm o lastre 20cm, y malla electro soldada, polietileno y encofrado), tendrá una resistencia de  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>.

- El bloque de biblioteca está conformado por 15 columnas con secciones rectangulares de 0,40 x 0,40 cm, la resistencia del hormigón es de  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, las armaduras se realizarán con acero de refuerzo en varillas corrugadas  $f_y=4200$  kg/cm.
- El bloque de laboratorios de física y química está conformado por 18 columnas de sección rectangular las secciones varían entre 0,45 x 0,45 cm, 0,40 x 0,40 cm, adicionalmente cuenta con dos columnas circulares con un diámetro de 0,40 cm.
- El bloque de laboratorio de tecnología e idiomas se conforma con 12 columnas de sección rectangular de 0,50 x 0,40 cm.

Cada una de las losas de los bloques citados anteriormente se conformarán con alivianamiento de bloques de cemento de 40x20x20 cm, el hormigón a ser utilizado tanto en losa y vigas tiene una resistencia de  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, la armadura se realizará con acero de refuerzo en varillas corrugadas  $f_y=4200$  kg/cm, con la finalidad de impermeabilizar la cubierta de cada uno de los bloques se utilizará lamina asfáltica.

Las estructuras, además, cuenta con diafragmas cuya resistencia de hormigón es  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, su estructura será en acero de refuerzo en varillas corrugadas  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>.

## **BLOQUE ADMINISTRACION**

La cimentación del bloque administrativo se conforma por vigas de cimentación con una resistencia a la compresión de 210 kg/cm<sup>2</sup>, el acero de refuerzo de la armadura será varillas corrugadas con límite de fluencia  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup> (esto incluye provisión, conf, y colocación), estas vigas se asentarán sobre un replantillo de hormigón con resistencia  $f'_c=180$  kg/cm<sup>2</sup>.

El contrapiso tendrá un espesor de 10 cm (incluye piedra bola 20 cm o lastre 20cm, y malla electrosoldada, polietileno y encofrado), tendrá una resistencia de  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>.

Este bloque está conformado por aproximadamente 10 columnas con sección rectangular de 0,50 x 0,40 cm, la resistencia del hormigón es de  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, las armaduras se realizarán con acero de refuerzo en varillas corrugadas  $f_y=4200$  kg/cm.

La losa será alivianada con bloques de cemento de 40x20x20 cm, el hormigón a ser utilizado tanto en losa y vigas tiene una resistencia de  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, las armaduras se realizarán con acero de refuerzo en varillas corrugadas  $f_y=4200$  kg/cm, la impermeabilización de la cubierta se realizará mediante la implementación de lámina asfáltica.

La estructura, además, cuenta con diafragmas cuya resistencia de hormigón es  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, su estructura será en acero de refuerzo en varillas corrugadas  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>.

## **BLOQUE VESTIDOR BODEGA**

La cimentación de este bloque se conforma con plintos aislados cuya resistencia a la compresión es de 210 kg/cm<sup>2</sup>, el acero de refuerzo de la armadura será varillas corrugadas con límite de fluencia  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup> (esto incluye provisión, conf, y colocación), los plintos se asentarán sobre un replantillo de hormigón con resistencia  $f'_c=180$  kg/cm<sup>2</sup>.

El contrapiso tendrá un espesor de 10 cm (incluye piedra bola 20 cm o lastre 20cm, y malla electrosoldada, polietileno y encofrado), tendrá una resistencia de  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>.

Este bloque está conformado por 10 columnas con sección rectangular de 0,50 x 0,40 cm, la resistencia del hormigón es de  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, las armaduras se realizarán con acero de refuerzo en varillas corrugadas  $f_y=4200$  kg/cm.

La losa será alivianada con bloques de cemento de 40x20x20 cm, el hormigón a ser utilizado tanto en losa y vigas tiene una resistencia de  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, las armaduras se realizarán con acero de refuerzo en varillas corrugadas  $f_y=4200$  kg/cm, la impermeabilización de la cubierta se realizará mediante la implementación de lámina asfáltica.

La estructura, además, cuenta con diafragmas cuya resistencia de hormigón es  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, su estructura será en acero de refuerzo en varillas corrugadas  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup>.

## **BLOQUE BAR**

La cimentación de este bloque se conforma con plintos aislados y cadenas de amarre, cuya resistencia a la compresión es de 210 kg/cm<sup>2</sup>, el acero de refuerzo de la armadura será varillas corrugadas con límite de fluencia  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup> (esto incluye provisión, conf, y colocación), los plintos se asentarán sobre un replantillo de hormigón con resistencia  $f'_c=180$  kg/cm<sup>2</sup>.

El contra piso tendrá un espesor de 10 cm (incluye piedra bola 20 cm o lastre 20cm, y malla electro soldada, polietileno y encofrado), tendrá una resistencia de  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>.

Este bloque está conformado por aproximadamente 6 columnas con sección rectangular de 0,45 x 0,45 cm y 0,35 x 0,35 cm de acuerdo con los planos estructurales, la resistencia del hormigón es de  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, las armaduras se realizarán con acero de refuerzo en varillas corrugadas  $f_y=4200$  kg/cm.

La losa será alivianada con bloques de cemento de 40x20x20 cm, el hormigón a ser utilizado tanto en losa y vigas tiene una resistencia de  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, las armaduras se realizarán con acero de refuerzo en varillas corrugadas  $f_y=4200$  kg/cm, la impermeabilización de la cubierta se realizará mediante la implementación de lámina asfáltica.

## **BLOQUE GENERADOR Y PORTAL DE INGRESO**

La cimentación de estos bloques se conforma con plintos aislados y cadenas de amarre, cuya resistencia a la compresión es de 210 kg/cm<sup>2</sup>, el acero de refuerzo de la armadura será varillas corrugadas con límite de fluencia  $f_y=4200$  kg/cm<sup>2</sup> (esto incluye provisión, conf, y colocación), los plintos se asentarán sobre un replantillo de hormigón con resistencia  $f'_c=180$  kg/cm<sup>2</sup>.

El contra piso tendrá un espesor de 10 cm (incluye piedra bola 20 cm o lastre 20cm, y malla electro soldada, polietileno y encofrado), tendrá una resistencia de  $f'_c=210$  kg/cm<sup>2</sup>.

- El bloque para el cuarto del generador está conformado por aproximadamente 6 columnas con sección rectangular de 0,35 x 0,35 cm de acuerdo con los planos estructurales, la resistencia del hormigón es de  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, las armaduras se realizarán con acero de refuerzo en varillas corrugadas  $f_y=4200$  kg/cm.
- 
- El bloque Portón de ingreso está conformado por aproximadamente 5 columnas con sección rectangular de 0,35 x 0,35 cm de acuerdo con los planos estructurales, la resistencia del hormigón es de  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, las armaduras se realizarán con acero de refuerzo en varillas corrugadas  $f_y=4200$  kg/cm.

La losa de cada uno de los bloques será con alivianamiento de bloques de cemento de 40x20x20 cm, el hormigón a ser utilizado tanto en losa y vigas tiene una resistencia de  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>, las armaduras se realizarán con acero de refuerzo en varillas corrugadas  $f_y=4200$  kg/cm, la impermeabilización de la cubierta se realizará mediante la implementación de lámina asfáltica

## ➤ ELÉCTRICO

### **FACTIBILIDAD Y RED EXTERIOR**

El proyecto cuenta con una factibilidad de servicio eléctrico, emitido por la empresa eléctrica local, CNEL EP UN BOLIVAR, mediante documento: FACTIBILIDAD DE SERVICIO ELÉCTRICO PARA “REPOTENCIACIÓN DE LA UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE SURUPUCYO”, emitido en Guaranda con fecha 16 de octubre de 2019 y firmado físicamente por el Tec. Omar Bonilla junto con el Ing. Danny Hurtado. En el documento se menciona: “(...) la Empresa Eléctrica Pública Estratégica CNEL EP- UNIDAD DE NEGOCIO BOLIVAR, comunica a usted, que, si está en la capacidad de servirle con el suministro de potencia y energía eléctrica para el PROYECTO ELÉCTRICO “REPOTENCIACIÓN DE LA UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE SURUPUCYO”, de acuerdo a la regulación Nro. ARCONEL 004/18, ubicado en la parroquia Guanujo sector Surupucyo Provincia de Bolívar. (...)”

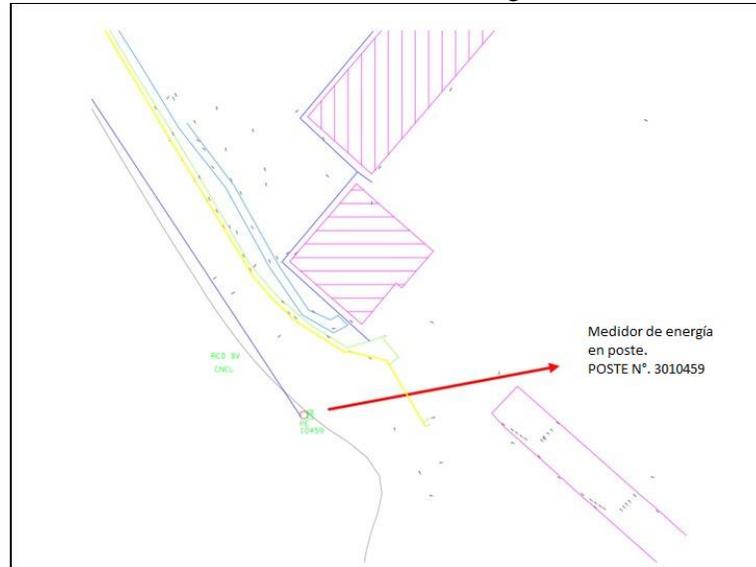
### **SISTEMA DE MEDIO VOLTAJE**

Para dotar de servicio eléctrico a la unidad educativa se prevé construir una extensión de red de medio voltaje trifásica aérea de una longitud aproximada de 2491m desde la derivación que se ha de realizar desde el poste N°03009059, para el diseño de la extensión de la red de medio voltaje se ha tomado en cuenta las normas emitidas por el MERNNR.

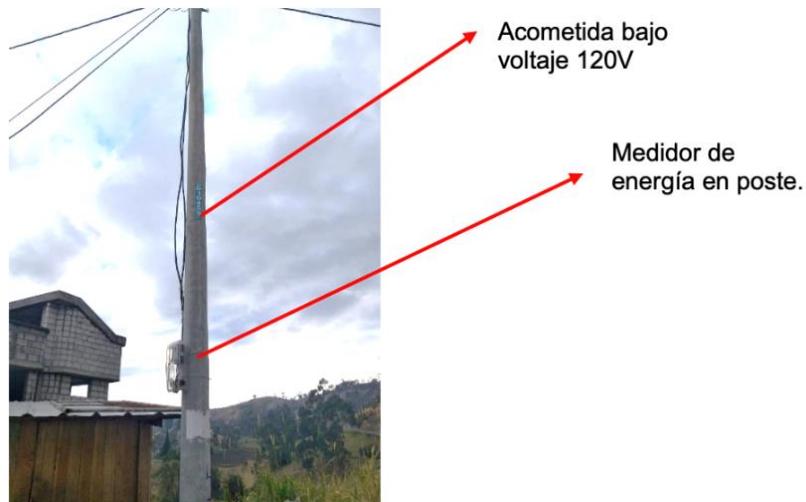
Se anexa el documento de respaldo del correo electrónico recibido de CNEL EP Bolívar donde indica el poste y las coordenadas donde se ha de realizar la derivación para la red trifásica de medio voltaje a construirse para la unidad educativa.

## SISTEMA DE MEDIO VOLTAJE EXISTENTE

Actualmente la UEIB Surupucyu se encuentra alimentada en bajo voltaje desde la red eléctrica de la CNEL UN Bolívar, a través de un medidor de energía ubicado en el poste No. 3010459 con coordenadas X: 724510 / Y:9833803 ubicado al ingreso de la Unidad Educativa.



*Figura 4: Medidor de energía en poste. Poste No. 3010459*



*Figura 5: Acometida área de bajo voltaje*

Adicionalmente, en el interior de la unidad educativa, en el patio se encuentran 2 postes, estos deberán ser retirados en su totalidad y entregados conforme lo indique la empresa eléctrica local para dar paso a la repotenciación, estas estructuras y postes serán retiradas por personal calificado y previa desenergización.

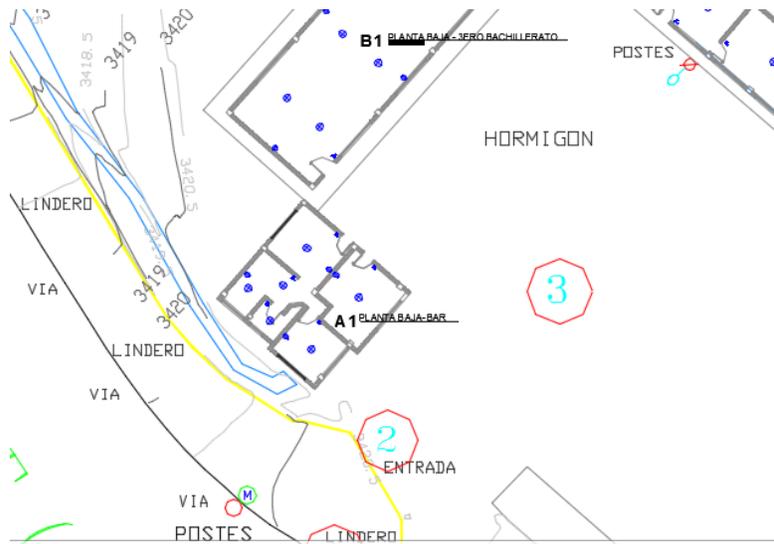


Figura 6: Red existente

### SISTEMA DE MEDIO VOLTAJE PROYECTADO

La red trifásica de medio voltaje proyectada tiene una longitud aproximada de 2700 metros y comprende todos elementos necesarios desde el punto de arranque trifásico indicado por la empresa eléctrica local hasta el transformador tipo Padmounted ubicado en el interior de la cámara de transformación de la unidad educativa. El punto de arranque de la extensión de la red de medio voltaje proyectada será en el poste el existente Nro. 03009059, PHC12\_500, hormigón de 500 kg con coordenadas X:725537 Y:9832916, el recorrido de la red aérea considera la instalación completa de los postes y estructuras necesarios hasta el poste junto a la cámara de transformación de la unidad educativa en el cual se realizará una transición aérea-subterránea para instalar el alimentador soterrado por los pozos respectivos hasta llegar al cuarto del transformador dentro del bloque de cuarto de máquinas, donde se alimentará a un transformador tipo PADMOUNTED de 250 KVA.

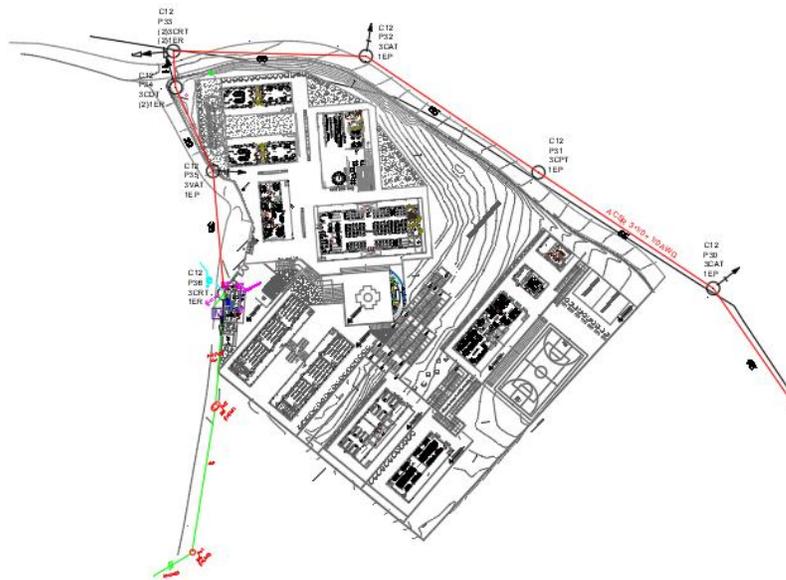


Figura 7: Parte de la red de medio voltaje proyectada

## **ESTRUCTURA PARA TRANSICION DE RED AEREA A SUBTERRANEA**

Todas las estructuras para seccionamiento y protección en el punto de transición de la red aérea a subterránea cumplirán las normas exigidas por la CNEL Unidad de Negocio BOLIVAR y el MERNNR. Se construirá 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. Se armará con 3 seccionadores fusibles unipolares tipo abierto para 15 KV, con dispositivo rompe arco. Dispondrá también 3 pararrayos clase distribución polimérico, óxido metálico 10 KV. Se empleará 3 conectores de línea energizada y 3 estribos de aleación Cu-Sn para derivación.

## **CAMARA DE TRANSFORMACION**

De acuerdo a la homologación de MERNNR las dimensiones interiores de la cámara de transformación son de 4.00 x 4.30 metros, con los respectivos ductos para alimentadores, la distribución del transformador cumple con las distancias de seguridad como se puede observar en los planos,

El bloque cuarto de máquinas está compuesto por tres ambientes:

La cámara de transformación, Donde se aloja el transformador de 250KVA/3F 13800/127-220V.

Cuarto de tableros, en este ambiente se alojan los tableros, como se aprecia en la figura 10.

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 izquierdo y los bushing de bajo voltaje al lado derecho.

## **PROTECCION EN EL LADO DE MEDIO VOLTAJE**

En el punto de arranque de la derivación de medio voltaje, ubicada en el poste (N° 03009059) existente, 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 desconector 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.

Los accesorios de seccionamiento, protección y transición a instalar se va a tomar las siguientes consideraciones:

Para soporte se colocará primero dos crucetas, con sus pies de amigos y abrazadera para sujeción de los seccionadores y de los descargadores.

Al momento de instalar los accesorios de protección primero se instalará los descargadores de sobrevoltaje y posteriormente los seccionadores unipolar abiertos.

Se instalará también un juego de puntas terminales para exterior de 15 KV con su cruceta y accesorios de sujeción y así realizar la transición.

## **PROTECCION EN EL LADO DE MEDIO 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.

## **INSTALACION DE LOS TRANSFORMADORES**

La instalación de los equipos de transformación cumplirá con lo siguiente:

- La instalación del transformador se realizará en sitios de fácil acceso, para maniobrar con facilidad, así como su transportación y mantenimiento.
- Será instalado sobre una base de hormigón cuyas especificaciones técnicas son las homologadas por el MERNNR; los cables de alimentación en medio voltaje entraran por la parte inferior de la base.
- Garantizará las distancias mínimas de seguridad.
- El transformador se anclará sólidamente a la base de concreto a través de pernos instalados para tal fin, con la finalidad de prevenir que esta sufra algún tipo de desplazamiento por algún movimiento sísmico.
- La malla de hierro que constituye el refuerzo estructural de la base pedestal de concreto estará unida a las puestas a tierra y malla de puesta a tierra de los transformadores.
- El conector debe ser de un material tal que evite la corrosión y el par galvánico en la unión entre el hierro y el cobre.
- Del borne neutro del transformador se conectará un conductor, del mismo calibre del conductor de neutro, hacia la malla de puesta a tierra.

- El tanque del transformador se conectará a la puesta a tierra. A esta tierra se deben conectar sólidamente todas las partes metálicas que no transporten corriente y estén descubiertas.
- Las conexiones de puesta a tierra se harán con soldadura exotérmica o con los conectores apropiados para este tipo de conexiones.

## SISTEMA DE GENERACION 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-SP-N	Sala de Profesores	24,40
TD-LB. TI-N	Lab. de Tecnología e Idiomas	32,44
TD-CM-N	Cuarto de máquinas	1,07
TD-BOMB-N	Cuarto de bombas y cisterna	35,29
TD-ADM-N	Administración	10,47

*Figura 17: bloques con sistema de emergencia*

Realizando los cálculos correspondientes según las cargas de los bloques mencionados, se obtuvo un grupo electrógeno modo prime 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 Max. 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.

El generador deberá contar con un sistema de precalentamiento del block, de manera tal que el arranque sea inmediato.

Dispondrá de los siguientes instrumentos: voltímetro, amperímetro, frecuencímetro y los instrumentos que controlarán el funcionamiento del motor de combustión, es decir tacómetro, manómetro, etc.

El generador dispondrá de un cargador de baterías, para facilitar el arranque del grupo generador.

El grupo electrógeno debe disponer de cámara de insonorización para el aislamiento acústico.

Es necesario que el Tablero de Transferencia tenga una programación para que encienda periódicamente el generador y opere sin carga, este encendido podría ser semanal y por un tiempo aproximado de 30 minutos a una hora.

El generador debe disponer de su propio sistema de amortiguamiento para el alternador y motor y sistema de evacuación de gases.

El canal contra derrames, la canalización de medio voltaje y la canalización de bajo voltaje del transformador deberán ser completamente independientes, de tal forma que el canal contra derrames se encontrará libre de cables, el cableado de medio y bajo voltaje no se cruzarán en ningún lugar y tendrán una adecuada canalización eléctrica por debajo del canal contra derrames.

El sistema de generación debe ser instalado conforme a lo estipulado en la norma NEC capítulo 15 INSTALACIONES ELECTROMECHANICAS, SUBCAPITULO 15 .1.4.5 Instalación Grupo Electrógeno.

### **TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA**

El tablero de transferencia será trifásico para 1.200 Amperios como mínimo y cumplirá con las normas de circuitos de distribución en bajo voltaje para 600V, 220V/127V, 1KA, NEMA 3R, en caja metálica del tipo modular hermética, con pintura anticorrosiva al horno con puerta abatible.

Debe disponer de un sistema de barras en cobre electrolítico, pintado de acuerdo con código de colores, apropiado para soportar corrientes de hasta un 25% sobre la corriente nominal en las fases (hasta unos 1.500 Amperios), con barra terminal para el neutro, aisladores de barra adecuados, terminales, conductores, rieles, supervisor de fases y breakers de salida tipo caja moldeada. Todos estos accesorios cumplirán las normas IEC947-2.

Este sistema de transferencia tendrá como controlador general un módulo de transferencia que automatiza todo sistema y contendrá los siguientes requerimientos: Un microprocesador electrónico digital, diseñado específicamente para funciones de control de Trasferencia Automática, que supervise las líneas de voltaje de la red (Supervisor de Fase con detección de variación de voltaje, que permita el encendido del generador si existe una variación de voltaje superior o inferior al parámetro preestablecido en la configuración del equipo) y del generador y actúe sobre los contactores del tablero y el encendido y apagado del Generador.

Pantalla LCD que permita la Visualización de:

Voltajes y corrientes de red pública y generador

Visualización de carga por fase del Generador, frecuencia, voltaje de batería, nivel de combustible del generador.

Debe incluir modos de funcionamiento: MANUAL, AUTOMATICO, TEST y RESET.

Además, debe disponer de software de programación y configuración del equipo, cables de intercomunicación, módulo de intercomunicación, adaptadores para PC.

Este sistema contendrá un interbloqueo mecánico y eléctrico, mediante contactos secos auxiliares para realización de transferencia con cableados e interconectados con luces piloto de funcionamiento de red,

de generador y de apagado. También la posibilidad de efectuar transferencias en modo manual, no se recomienda controles que incluyan un PLC.

Se incluirán los equipos y accesorios adicionales que sean necesarios para su correcto funcionamiento.

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.

## **SISTEMA DE MEDICION**

La medición del consumo eléctrico es potestad de la empresa distribuidora de energía encargada de la concesión del sector (Art. #43 de la distribución y comercialización – LOSPEE), se aclara que son responsabilidad del constructor todos los costos relacionados a la instalación del transformador de medida y el medidor hasta dejar completamente operativo el sistema de medición.

Acatando el modelo de gestión se ha considerado al conjunto de edificios que conforman la Implantación de la UEIB SURUPUCYO, como un único cuerpo que representa un solo consumidor de energía eléctrica, por tanto, en el presente diseño se proyecta un solo punto de medición indirecta en medio voltaje utilizando para ello un equipo TRAFOMIX relación 10-50/5 A y con ello se medirá en bajo Voltaje (127/220V) cuyo medidor será un 9S ubicado en el poste número P36 en la parte exterior.

Este medidor electrónico censará los parámetros de KWh – KVARh – KW- Fp - I – V- y demás parámetros que la empresa (CNEL) quiera establecer para el control y cobro de energía incluido la telemetría; 4 hilos conexión Y - D tipo socket.

La medición se realizará en Medio Voltaje (MV), de acuerdo a la recomendación de la Cnel. Bolívar, para lo cual se empleará un trafomix con las siguientes relaciones de transformación:

Relaciones de transformación de corriente variable: 10-50/5 A.

Relaciones de transformación de potencia única: 13.800/127 V.

IEC 60044-1: Transformadores De Corriente.

IEC 60044-2: Transformadores De Tensión Inductivos.

IEC 60044-3: Transformadores Combinados.

IEC 60296: Aceites Aislantes Para Transformadores E Interruptores.

IEEE/ANSI C5713: Standard Requirements for Instrument Transformers.

Se consideramos la potencia el transformador a instalarse, se tiene,

$$S=250 \text{ KVA}$$

$$V=13.8 \text{ KV}$$

$$\text{La corriente total es: } I= S/\sqrt{3}*V$$

$$I= 250 \text{ KVA}/\sqrt{3}*13.8 \text{ KV} = 10.45 \text{ Amperios}$$

El trafomix se instalará en el poste P36, entre la transición aérea-soterrada, el cable para la medición baja hasta el medidor ubicado en la pared del predio.

La medición se realiza con un contador de energía electrónico localizado en gabinete de medidor proyectado, de características Clase 20, forma 9s y tipo A3R, el mismo que será suministrado por parte del contratista con la aprobación de la Empresa Eléctrica y se ubicará en la pared frontal del cuarto de máquinas o en el poste de transición aérea – subterránea conforme lo determine la empresa eléctrica local.

## **TABLERO DE DISTRIBUCION Y BYPASS**

### **TABLERO DE DISTRIBUCIÓN PRINCIPAL**

Se proyecta instalar 1 tablero de distribución principal denominado TDP y un tablero de distribución secundario TDP1. El tablero de distribución principal denominado TDP, será para abastecer todas las cargas del proyecto:

El tablero de distribución general TDP y el TDP1, se instalará en el cuarto de tableros contiguo al cuarto del generador.

**Tablero De Distribucion Principal TDP:** el TDP se proyecta ubicar cerca al generador, el mismo que contiene barras principales a 1000A, medidor de parámetros, termo magnéticos caja moldeada CM, barra de tierra.

La instalación y distribución de termo magnéticos de caja moldeada será uniforme, señalizando adecuadamente cada una de las cargas o circuitos a proteger.

En su interior llevará el diagrama unifilar de los circuitos a controlar.

Contiene además luces piloto de señalización

Sistema normal las tres fases

Sistema de falla

Visualizador de parámetros de las tres fases (voltaje, corriente y potencia)

Cada cable contendrá su marquillado y sus respectivos terminales de conexión.

**Tablero De Distribución Principal TDP1:** el TDP1 se proyecta ubicar junto al TDP, el mismo que contiene barras principales de 1000A, medidor de parámetros, termo magnéticos caja moldeada CM, barra de tierra. Este tablero contiene los circuitos con respaldo del generador. Servirá a los bloques: sala de profesores, administración, laboratorio de tecnología e idiomas, cuarto de máquinas y cuarto de bombas.

La instalación y distribución de termo magnéticos de caja moldeada será uniforme, señalizando adecuadamente cada una de las cargas o circuitos a proteger.

En su interior llevara el diagrama unifilar de los circuitos a controlar.

Contiene además luces piloto de señalización

Sistema normal las tres fases

Sistema de falla

Visualizador de parámetros de las tres fases (voltaje, corriente y potencia)

Cada cable contendrá su marquillado y sus respectivos terminales de conexión.

## **TABLERO BYPASS**

La utilidad del UPS para el laboratorio de tecnología e idiomas en la unidad educativa que es actuar como un equipo de emergencia y protección para los equipos que requieren energía regulada constante, sin embargo, se requiere de un tablero de bypass que permita conmutar la carga del sistema regulado al sistema de energía normal durante los periodos de mantenimiento del UPS.

El UPS como tal será el encargado de proteger contra perturbaciones eléctricas como:

Cortes de energía,

Variaciones de Voltaje y Frecuencia

Ruido en la línea.

Picos de alta energía.

Transitorios por conmutación

El sistema centralizado de energía regulada conformado por el UPS y el tablero de bypass se ubicará en la sala de Racks del laboratorio de Tecnología e Idiomas.

El UPS que se instalará deberá ser de características tipo ON-LINE ya que ofrece mayor nivel de protección y mejor calidad de la energía. Por lo tanto, es ideal para los equipos electrónicos que se instalarán en el bloque de tecnología e idiomas.

Una vez realizado el cálculo se ha determinado que el UPS a instalarse en el laboratorio de Tecnología e Idiomas deberá disponer una capacidad de 30kVA para alimentar las cargas

## **TABLERO DE CONTROL**

### **TABLERO DE ILUMINACION EXTERIOR**

Para el control lumínico se dispondrá de dos tableros de 80X60X40cm, auto soportados TD-ILUMEXT1 y TD-ILUMEXT2 respectivamente como se puede apreciar en planos de diseño, estos estarán ubicados uno dentro del bloque sala de profesores y el otro en el bloque administración.

Los tableros estarán compuestos de un controlador programable, PLC básico, de 10 salidas tipo relé, protecciones cada circuito tipo fusible y breaker, de un contactor en cada salida para cada circuito, de un control general de activación, el PLC será programado con un temporizador diario:

El tipo de encendido será secuencial, no se podrá encender todo al mismo tiempo. Se dispondrá de un selector para control de circuitos de control manual a automático según el requerimiento.

Los reflectores tendrán un circuito independiente para la cancha de uso múltiple y patio cívico, la misma que será encendido manualmente con auto apagado a la media noche.

Se dispone de circuito de reserva.

La programación será segura, lógica y eficiente.

## **TABLERO DE CONTROL Y PROTECCION PARA EQUIPOS MECANICOS**

Todos los equipos de ventilación tipo hongo y caja manejadora deberán contar con un tablero de control y protección debidamente instalados y calibrados con la corriente nominal de los motores que protegen, en tal virtud deberán disponer de gabinete metálico de doble fondo con llave triangular, puerta reversible en acero laminado de 1mm, con empaque de poliuretano expandido cerradura de montaje tipo universal, bisagras reforzadas de acero. Incluye placa de montaje para equipos.

En su interior incluye:

Equipos para puesta en marcha y paro de sistemas de ventilación (contactores y relés de sobrecorriente), tendrá una luz indicadora si ocurre un estado de sobre corriente detectado por un relé de sobre corriente el cual realiza el paro de servicio eléctrico, debidamente coordinado por un breaker en el caso de corto circuito.

## **ILUMINACION**

Para la iluminación de la UEIB SURUPUCYO se consideró implementar las siguientes luminarias.

### **Luminaria Led Tipo Cobra 220v - 90 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 - 70 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 12metros 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 150W y tipo isla 100W.
- 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.

## **ILUMINACION INTERIOR**

En el diseño de los bloques estándar se utilizaron luminarias del tipo LED con tubo 2X18W, tipo plafón con focos tipo E27 led, ojo de buey tecnología LED. a más de ello se implementó sensores de movimiento para ciertos sectores. En los baños se dejó un extractor de renovación del aire que se activará en conjunto con la iluminación.

En la tabla anterior, se puede apreciar los diferentes elementos utilizados en el diseño del sistema de iluminación para los bloques.

La distribución de la iluminación se la realizó por circuitos. Los circuitos eléctricos asignados para la iluminación serán alimentados con cable del tipo THHN Flex # 12 AWG y THHN # 14 AWG.

EL # 12 AWG es para la fase y el neutro y el # 14 para el aterrizamiento a tierra de las partes metálicas de las luminarias.

Los circuitos irán canalizados en tubería EMT 1/2", irán sobre cielo falso y por pared. Cada circuito de iluminación irá en su correspondiente tubería y se conectarán al tablero de distribución del bloque según como se aprecia en los planos de los diseños eléctricos.

Para el diseño de la iluminación se tomó como parámetro lumínico las normativas existentes en el NEC 11, CAP. 15.

## **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 el pararrayos

Cada una de las mallas deberá cumplir los valores de tierra normalizados y registrado 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, la misma que será de forma 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.

## **PARARRAYO CON MASTIL**

Sistema de Protección contra descargas Atmosféricas (Pararrayos). Con base en la NEC 11 cap. 15 Instalaciones Electromecánicas, en su acápite: 15.1.12.1.1 Necesidad de Instalar pararrayos; en su parte pertinente cita: “En cada caso, el responsable de la dirección técnica de las instalaciones eléctricas – electrónicas de una edificación deberá establecer técnicamente la necesidad de instalar un sistema pararrayos en obras que, por su altura o por sus especiales características, sean susceptibles de ser dañadas por descargas eléctricas atmosféricas. El propósito de la protección contra rayos es controlar, no eliminar, el fenómeno natural, encausándolo en forma segura. A un alto nivel de riesgo siempre corresponderá un alto nivel de protección.”

Por tal motivo con la finalidad de proteger a las personas como a los equipos e infraestructura, en la elaboración del proyecto UEIB Surupucyo, se ha considerado instalar sistemas de protección contra descargas atmosféricas. Según el análisis se determinó instalar cuatro pararrayos ionizantes Nivel 1 del tipo Cebado PDC, con una cobertura de protección de radio 85m mínimo. Fabricado en acero inoxidable AISI 316L y poliamida (PA66). Irán instalados conforme se encuentran en los planos eléctricos en mástil de 6 a 10 metros de alto sujetado con tensores o templadores de vientos sobre losa o cubierta, en el punto más alto de manera estratégica logrando así una cobertura total de todos los bloques que componen la UEIB Surupucyo.

A continuación, se presenta el método de selección y criterio de diseño para las protecciones contra descargas atmosféricas con base al nivel cerámico de la Zona.

El pararrayo será instalado de la siguiente manera:

PR-01 sobre el techo terminado del bloque del comedor

## **SISTEMA DE FUERZA**

## **SISTEMA DE FUERZA REGULADA**

El sistema de fuerza regulado ha sido diseñado para proteger los equipos electrónicos del laboratorio de tecnología e idiomas mediante el uso de un UPS tipo ONLINE trifásico de 30 kVA. El 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 un centro de carga (TD-LB.TI-R) que administrará todas las cargas conectadas al sistema regulado, a continuación se muestra una imagen del plano del centro de carga del sistema regulado. Estas salidas reguladas irán por cielo raso falso, por piso o por pared.

## **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.

En el caso particular de las cargas eléctricas que superan los 200 W ( duchas, tomacorrientes del comedor, motores, etc.) las características de cada salida especial se encuentran detalladas en cada plano correspondiente.

Las salidas especiales tendrán alimentadores exclusivos desde el centro de carga, en todos los bloques donde estas sean requeridas, con los respectivos calibres y protecciones.

## **REQUERIMIENTOS GENERALES.**

### **REQUERIMIENTOS DE LOS SISTEMAS ELECTRONICOS**

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 que conforman el laboratorio de tecnología, se han considerado tomas reguladas que forman parte de los circuitos que serán respaldados por el UPS general de 30KVA proyectado. Todas las piezas tomacorrientes reguladas serán debidamente etiquetadas, poseerán su respectiva placa naranja. Esto para el laboratorio de Tecnología e Idiomas.

## **REQUERIMIENTOS DE LOS SISTEMAS MECANICOS**

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. En la figura 46 se muestra la simbología de los equipos mecánicos de los bloques diseñados.

## **REQUERIMIENTOS DE LOS SISTEMAS HIDRAULICOS**

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

Sistema de potabilización de agua

Sistema de tratamiento de aguas servidas y aguas lluvia (bombas sumergibles).

El sistema de presión constante AGUA POTABLE.

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

El sistema contiene dos arrancadores estrella triángulo 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.

Adicional a esto las dos funcionan automáticamente, se enciende cuando ha alcanzado la presión máxima seteada, y se enciende cuando a descenso de presión (dependerá del rango de trabajo seteado).

Mediante el timer implementado se deberá programar su funcionamiento alternadamente.

## **EL SISTEMA CONTRA INCENDIOS SCI.**

Sistema contra incendios está compuesto por una bomba de 12.5HP trifásica a 220V y una bomba Jockey de 1 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.

Es comandado por un selector de tres posiciones, marcha paro y automático.

Sistema de expulsión de aguas servidas y agua lluvia BOMBAS SUMERGIBLES.

Está compuesto por varios elementos entre bombas, luz ultravioleta, etc. Las capacidades de estas cargas monofásicas y trifásicas dependen del proveedor, sin

embargo, el diseño eléctrico, en coordinación con el área hidráulica, ha establecido un alimentador eléctrico para una demanda eléctrica de 6HP equivalente a la sumatoria de todos los elementos internos.

El contratista deberá garantizar una adecuada alimentación eléctrica y coordinación de protecciones de acuerdo a las características de la planta de tratamiento de aguas servidas.

## **INDICACIONES PARA OBRA**

Aterrizar todas las estructuras metálicas a cualquiera de las mallas del sistema de puestas a tierra, incluyendo las tuberías de agua, iluminación y gas, este último para evitar explosiones por electricidad estática.

Los enlaces de puesta a tierra que se realicen fuera de la malla se lo deben hacer con cable con aislamiento de color verde - amarillo para mayor durabilidad del cable y evitar robos del cobre.

Se deberá realizar varios muestreos de resistividad del suelo en donde se van a implementar las mallas de tierra, donde se requiera aumentar la conductividad del suelo se deberá realizar el debido tratamiento del suelo con agentes propios para este cometido de tal manera que se llegue a los valores sugeridos en las normativas y estándares vigentes para resistencia de las mallas dependiendo de su utilización.

Toda la tubería EMT debe ser pintada de acuerdo a los códigos de colores que diferencien los circuitos de iluminación, fuerza normal, fuerza regulada y aire acondicionado.

Ningún empalme debe quedar en el interior de la tubería.

En el caso de que los alimentadores o acometidas se instalen en el exterior, se utilizará tubería tipo Funda Sellada para la protección mecánica de los conductores. Los diámetros a utilizarse serán  $\frac{1}{2}$ ",  $\frac{3}{4}$ ", 1", 1  $\frac{1}{2}$ " hasta 2", dependiendo del calibre y cantidad de conductores.

Los conductores dentro de las bandejas portan cables deben ser sujetados con correas plásticas y de manera ordenada.

Las conexiones eléctricas de los equipos mecánico, se los debe realizar bajo el equipo, en los planos se indica una referencia para indicar el cableado.

Se instalarán cajas metálicas de 4"x4" para cambios de direcciones de la tubería, con el objeto de evitar el exceso de codos. Estas cajas se emplearán también para derivaciones y empalmes.

En los puntos de luminarias se utilizarán cajas octagonales metálicas con tapas, desde las cuales sale un chicote de cable concéntrico 2x14 para conexión a la luminaria. En los puntos de interruptores y tomacorrientes 127/220 voltios, se usarán cajas rectangulares profundas EMT.

Todos los conductores que se instalen en el interior deberán ser de cobre con aislamiento termoplástico (THHN) para 600 voltios y 90 grados Centígrados, manteniendo en todo su recorrido uniformemente el siguiente código de colores:

BLANCO o NEGRO; para el NEUTRO

ROJO, AZUL, u otro color menos los señalados; para la FASE

VERDE; para la TIERRA

Debido a que el factor de potencia depende de varios factores propios de la implantación, materiales y equipos utilizados el constructor en conjunto con la fiscalización deberán realizar las modificaciones necesarias para garantizar un adecuado factor de potencia ( $\cos\Phi = 0.97$ ).

El sistema de puesta a tierra depende de varios factores ambientales propios del terreno, por lo tanto, de ser requerido, el constructor en coordinación con el fiscalizador realizará las debidas modificaciones a las mallas del sistema de puesta a tierra propuesto y registrarán los valores de puesta a tierra obtenidos en cada una de las mallas antes de su interconexión. El mejoramiento del sistema de puesta a tierra deberá ser aumentando la longitud de cobre (no aumentar varillas), el mejoramiento de suelo se realizará evitando el uso de agentes corrosivos especialmente el cloruro de sodio.

La obra civil del cuarto de máquinas deberá modificarse de acuerdo a las distancias de seguridad obligatorias para el transformador y generador; se deberán cumplir las distancias de seguridad y dimensiones establecidas por el MERNNR. En el caso que el canal contra derrames y la canalización requieran cambios se los realizará de tal forma que el canal contra derrames y la canalización de cables sean completamente independientes. Por lo tanto, previo a la construcción del bloque cuarto de máquinas el constructor deberá conocer con certeza las dimensiones de los equipos a instalar en este bloque y realizar las adecuaciones necesarias, todo esto debido a que las dimensiones de los equipos varían dependiendo de los fabricantes.

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.

Todos los equipos de protección de los tableros de control deberán ser calibrados a la corriente nominal de las cargas a proteger.

Toda la canalización y pozos deberán construirse en estricto cumplimiento de las unidades de propiedad del MERNNR.

En caso de falta de alguna normativa o conflicto entre normas se utilizará la más rigurosa

Para brindar una mayor seguridad de todos los equipos que componen el sistema eléctrico y evitar posibles accidentes, se sugiere etiquetar equipos con sus debidas nomenclaturas, ubicar la señalética necesaria en los puntos donde se encuentren los equipos (generador, transformador, centros de carga, tableros, etc.)

El generador a ser considerado debe ser cabinado, para brindar una hermeticidad al equipo que lo proteja de agentes externos y por seguridad frente a eventuales ingresos accidentales al lugar donde este está instalado, en el caso de que el generador por el tamaño de la cabina requiera una mayor extensión en su área de implantación, esta se debe realizar.

El tablero de control del sistema contra incendios considerado es de color rojo.

Se recalca que toda la iluminación deberá ser del tipo LED, tanto para iluminación interior como exterior.

Los tableros de control incluyendo sus componentes internos se los ha dimensionado y detallado como se lo indica en los planos correspondientes, para atender a lo solicitado por el MINEDUC.

El contratista deberá contar con todas las herramientas y equipos necesarios para la ejecución de las diferentes actividades, para lo cual dispondrá de: escalera, destornilladores, pinzas aisladas, flexómetros, cortadores de tubo metálico y PVC, dobladoras de tubo, martillos, taladros, pinzas amperimétricas, multímetros, trepadoras, etc. Para la elaboración de trabajos en tableros se recomienda que se lo haga con herramientas aisladas a 1000 V.

Para el caso de la malla de puesta a tierra, estará sujeta a cambios de, sin embargo, se deberá tomar en cuenta que su valor de resistencia no puede ser mayor a 5 ohm. En caso de que requiera cambios se deberá analizar entre el constructor y el fiscalizador.

## ➤ **ELECTRÓNICA**

Los Sistemas Electrónicos que se implementaran en la UNIDAD EDUCATIVA son los siguientes:

- 1.- SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTUADO
- 2.- DETECCION DE INCENDIOS
- 3.- CCTV
- 4.- SONORIZACIÓN
- 5.- INTRUSION

### **SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO Y TELEFONIA**

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 escuela. 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 escuela

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.

El sistema de cableado estructurado contemplado para la Unidad Educativa Surupucyu, está conformado por principalmente por:

Cableado de Fibra Óptica Multimodo: para la interconexión entre bloques, se usa este medio de transmisión debido a la distancia de separación que existe entre los bloques que conforman la UE y el Data Center que se instalara en el bloque de Tecnología e Idiomas.

Al tratarse de distancias de separación superiores a 100mt entre los bloques que conforman la UE, el cable UTP no es suficiente para la interconexión de los Switch de cada bloque con el Switch principal ubicado en el DATA CENTER.

Switch de Capa 2: Equipos ubicados en cada uno de los bloques que conforman la UE, que se utilizaran para la distribución de puntos de red.

Switch de Capa 3: Equipos ubicados en el DATA CENTER en el Laboratorio de tecnología e idiomas, es el encargado de recibir el suministro de servicio de internet por parte del proveedor CNT y distribuir el servicio a los diferentes Switch de capa 2 ubicados en los bloques de la UE.

Cable F/UTP: Es en medio de transmisión que sale desde los Switch de capa 2 ubicados en cada uno de los bloques de la UE, hacia un terminal RJ45 que se coloca en un faceplate sea de piso o pared (dependiendo la ubicación) distribuidos a lo largo del bloque para brindar servicio a cada una de las áreas que compone el bloque.

Debido al consumo de ancho de banda que se tendrá se recomienda que el servicio de internet suministrado por el proveedor deberá ser de mínimo de 20Mbps.

## **DETECCIÓN DE INCENDIOS**

Cuando se produce una situación de incendio es primordial su rápida detección para permitir una rápida actuación; es así como la importancia de un sistema automático de protección contra incendios es y ha sido un pilar fundamental de seguridad para todo tipo de instalaciones donde se desee precautelar bienes materiales y sobre todo la vida de seres humanos.

Es así como el alcance del presente proyecto de Detección y Evacuación en caso de incendios comprende de un sistema de monitoreo continuo de conatos de incendio en todos los bloques de la UE. Dicho sistema cuenta con detectores de humo, detectores de calor, dispositivos de notificación como luces estroboscópicas y dispositivos de señalización como avisos de salida y luces de emergencia para una adecuada evacuación.

Para el sistema de detección de incendios se implementará una central de mínimo 2 lazos de control con un numero de 159 dispositivos direccionables, con lo que se cubra el total de bloques y espacios de la unidad educativa.

Contará con los puertos de comunicación necesarios para la integración de este sistema a sistemas como el de sonorización evacuación e intrusión.

## **CCTV**

El Circuito Cerrado de Televisión, o CCTV, es una tecnología de videovigilancia 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, 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 la instalación de estas en los puntos sugeridos en el diseño del sistema.

Las funciones más importantes que el 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 complementa 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 las cámaras para que activen señales de alarma u otros sistemas en cuanto se detecte movimiento u otras actividades en la escena monitoreada por la cámara.

Para la UE Surupcyu se ha tomado en cuenta que es necesario cubrir tanto áreas interiores como exteriores.

Las cámaras en áreas interiores se encuentran distribuidos el lugar donde existe una concurrencia grande de gente como el área de Biblioteca, o en lugares donde existen equipos de alto valor como el área de Administración o Laboratorio de Ciencia y Tecnología.

Para las áreas exteriores se ha tratado de cubrir la mayor parte de lugares solitarios o apartados de los bloques de la UE, para evitar actos de tipo vandálicos o incorrectos dentro de la UE, además se ha ubicado cámaras en las periferias de UE con el fin de evitar actos de microtráfico, violaciones, asaltos y demás actos que ponen en peligro la integridad de los estudiantes, profesores y personal administrativo de la UE.

## **SONORIZACIÓN**

El sistema de sonorización tiene como fin en una UE:

- Avisos por Megafonía.
- Evacuación por voz.
- Localización de personal.
- Eventos programados.
- Mensajes de emergencia.
- Alarma sonora general.
- Brindar música ambiental en las áreas adecuadamente establecidas.

El sistema de audio se plantea en interiores para el Bloque de Comedor - Salón de Uso Múltiple y en exteriores para áreas como Patio Cívico, Parqueaderos, Canchas, Pasillos etc.

El sistema de audio exterior, conformado por bocinas tipo corneta de 30W montados en postes de 5 metros distribuidos en las zonas de alta concentración de personas como es el patio cívico, canchas deportivas y áreas de circulación importante, está conformado por un amplificador ubicado en el rack del Bloque de Administración.

Se proveerá a la Unidad de Educativa con un amplificador que cuenta con varias salidas para poder dividir a la Unidad Educativa en varias zonas de voiceo.

A su vez, el amplificador de bocinas exteriores se conecta a la central de incendios para la anunciación automática de alarmas en caso de incendios a través de los parlantes de 30W distribuidos en la unidad educativa.

## **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.

El sistema de Intrusión en la UE se ha ubicado en bloques en donde existen equipos de costosos y de gran importancia para el funcionamiento de los sistemas electrónicos que componen la UE como son:

- Bloque de administración
- Bloque de biblioteca
- Sala de profesores
- Bloque Lab. de tecnología de idiomas
- Laboratorio de Física y Química

Se ha contemplado una central de Intrusión con una capacidad mínima de 8 zonas, con el fin de que cubra con facilidad los componentes necesarios para tener un sistema seguro y robusto.

El sistema de Intrusión tendrá la capacidad de enlazarse a la central de detección de incendios para en caso de emergencia desactive las cerraduras magnéticas para una evacuación rápido de estudiantes y personal.

## **INTEGRACIÓN**

En la Unidad Educativa Surupucyu es necesario disponer de un nivel de integración que permita tomar acciones sobre sistemas en situaciones de emergencia sobre todo el sistema de detección de incendios.

Se integra el sistema de detección de incendios para 3 condiciones:

Con el sistema de control de accesos liberando los accesos en el caso de una alarma de incendios.

Detectando niveles peligrosos de gas propano en la cocina del bloque de Comedor y notificando de manera inmediata.

Activando del sistema de Audio y Voceo en el caso de una alarma de incendios emitiendo y dando prioridad a la difusión de mensajes pregrabados de emergencia.

## **METODOLOGIA DE CONSTRUCCION RECOMENDADA**

Para una adecuada IMPLEMENTACION del presente diseño electrónico de la UE Surupucyu del Cantón Guaranda, Provincia de Bolívar se recomienda revisar la siguiente metodología.

## **DOCUMENTACION DEL PROYECTO**

El contratista con su equipo de trabajo debe conocer al detalle y de forma integral la documentación del presente diseño electrónico cuya estructura sé indico anteriormente para determinar su alcance, materiales y equipamiento en cada especialidad para una implementación organizada.

## **PERSONAL Y EQUIPO DE TRABAJO**

El personal técnico que implementara los sistemas electrónicos DEBEN demostrar sus conocimientos y experiencia en cada especialidad mediante la presentación de los certificados correspondientes y su presencia en obra para asegurar la calidad de la implementación.

## **NORMAS Y PROCEDIMIENTOS**

El contratista y su equipo de trabajo DEBE conocer, respetar y aplicar las normas vigentes de cada especialidad, las normas constructivas, las normas de seguridad e higiene del trabajo, las normas ambientales en CADA ETAPA de la implementación siendo responsabilidad del fiscalizador verificar y registrar el cumplimiento de las especificaciones técnicas de los materiales y equipos. De no cumplir el contratista con las especificaciones y normas en cualquier etapa estas serán reportadas por el fiscalizador al administrador y contratista. El administrador del contrato debe detener, notificar y exigir su cumplimiento a la brevedad posible para cumplir con los plazos previstos.

## **➤ SISTEMA MECÁNICO**

En la Unidad Educativa Srupucyu se han implementado reestructuraciones con el objeto de contar con instalaciones funcionales, dotadas con equipamiento de aire acondicionado, ventilación mecánica y GLP.

Considerando los sistemas de Aire Acondicionado, Ventilación Mecánica y GLP, que se instalarán en los diferentes bloques conforme al detalle de los planos arquitectónicos de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Surupucyo.

El concepto de diseño de climatización se basa en la finalidad de brindar condiciones de calidad de aire y confort térmico mediante sistemas de aire acondicionado y ventilación mecánica; el estudio ha sido diseñado de acuerdo a normas, garantizando el proveer suficiente aire exterior, adecuado filtrado del aire y sobre todo propender al ahorro energético, aprovechando la diversidad de la carga térmica.

Debido a las condiciones climáticas y el sector donde se va a implementar el proyecto, se ha considerado cubrir las zonas más sensibles que representan un riesgo en la calidad de aire y áreas del personal operativo.

De acuerdo a la arquitectura y a las áreas donde se tiene mayor carga térmica, se colocará sistemas de climatización de aire en, aulas de computación, cuartos de Racks, Biblioteca.

En los baños que servirán a los distintos bloques se dio prioridad a que estos tengan una ventilación natural por medio de ventanas. En los baños interiores donde no fue posible la colocación de ventanas debido a los requerimientos arquitectónicos se colocaran ventiladores de techo tipo plafón para evitar la acumulación de olores.

En la cocina del comedor/ salón de uso múltiple se colocó una campana de extracción compensada empotrada en la pared para la extracción de olores y vapores de producto de la preparación de alimentos. Para el dimensionamiento del sistema de extracción de la campana de cocina se considera una velocidad de aire de cortina perimetral de 50 fpm.

Para el bar no se planteado la colocación de ningún sistema de extracción ya que según los lineamientos dados, en esta área no se va a preparar alimentos.

Para la selección de los equipos de climatización, se realizara primero un cálculo de cargas térmicas de los diferentes ambientes, para la reducción de la carga térmica y un incremento en el confort del ambiente, se coordinó con el área de arquitectura a fin de que la orientación de los edificios favorezca la reducción de la incidencia solar.

Para la determinación de los caudales de extracción y suministro de aire se siguieron los lineamientos de la norma ANSI/ASHRAE 62.1 APPLICATION.

Para el proyecto se está considerando emplear equipos de climatización tipo Split de pared y Fan-coil, que abastecerá a la biblioteca y a los laboratorios de tecnología e idiomas, extracción mecánica para las baterías sanitarias, ventilación mecánica para el laboratorio de química y para los cuarto de rack, se ha considerado sistema de climatización tipo Split consola de pared y tipo piso techo.

Estas unidades son las encargadas de la distribución y acondicionamiento del aire de dichas áreas, tienen como función principal retirar el calor sensible y latente de las zonas para mantener la temperatura y humedad de confort y estarán instaladas tal como se indican en los planos.

## ➤ **HIDROSANITARIA**

### **RED DE AGUA POTABLE**

El suministro de agua será provisto a través de las redes municipales existentes en el sector. En la concepción arquitectónica del proyecto se plantea la cisterna bajo la cota 3418 msnm cerca del ingreso principal de la Unidad Educativa.

La ubicación de la cisterna muy próximo al acceso principal planteado en el proyecto arquitectónico de la unidad educativa facilitará para que el agua sea provista mediante tanqueros en cualquier eventualidad, cuando las necesidades lo exijan.

El proyecto UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE SURUPUCYU se compone del siguiente elemento:

La cisterna de almacenamiento con capacidad de 76.68 m<sup>3</sup> y cuyas dimensiones están definidas y ubicadas de acuerdo al estándar de la unidad educativa milenio, la medida es de 3.00x7.10x3.60 dándonos un volumen final de 76.68m<sup>3</sup>, la misma que se ubica debajo del cuarto de bombas.

En este tipo de proyectos es empleado el método de “los pesos”, el cual entrega la causa más probable, considerando la simultaneidad de uso de los aparatos diseñados, basado en el valor de las unidades de descarga en el método de Hunter

Para servir a la población del proyecto se requieren 62 m<sup>3</sup>, calculados bajo el supuesto que existirán 1200 alumnos y la cantidad de 24 personas como personal administrativo, a este valor se suma la reserva para incendios, que por las características del proyecto será de 13 m<sup>3</sup>. Se tiene, entonces que el volumen útil total de la cisterna será de 75 m<sup>3</sup>.

La cisterna planificada tiene por objeto almacenar el líquido elemento, el mismo que llegará desde la red de abastecimiento municipal, la factibilidad esta como anexo en la página, 59 a través de una tubería de diámetro de 1 1/2” conforme se señalan en los planos elaborados para el efecto.

Se prevé que se dejará el respectivo "bypass" desde la red municipal, a fin que el sistema electromecánico de bombeo funcione cuando la demanda de agua sobrepase la presión proporcionada por la red referida.

El distribuidor principal que recorre de manera horizontal desde la planta del Nivel arquitectónico. + 1.00 hasta cada uno de los bloques o edificios con el fin de llegar a cada grupo de muebles sanitarios, de acuerdo a los diámetros indicados en los planos respectivos, y en las tablas de resultados de los cálculos obtenidos.

En el presente proyecto se han diseñado varios distribuidores de agua potable, ya en el interior de cada edificio, deberá observarse de manera precisa la distribución que se ha diseñado para las “montantes” y sus derivaciones.

Ramificaciones: es la parte final del sistema donde se disponen los diferentes elementos como son las tuberías que conducen el agua a cada uno de los aparatos en el interior de las baterías sanitarias; las válvulas de compuerta sirven para impedir el paso en determinada dirección del agua, a fin de realizar labores de mantenimiento en los accesorios tales como codos, tees, reducciones, tapones macho y hembra, etc.

Dado el uso intensivo al que se someterán las instalaciones, el proyecto hidráulico considera inodoros con tanque, inodoro de fluxómetro de igual manera los lavabos y los urinarios planificados.

En los planos elaborados se indican los diámetros de cada uno de estos elementos, así como la disposición de los accesorios mencionados.

Con el fin que el Proyecto cuente con un adecuado sistema de abastecimiento de agua se prevee que se dispondrá de su respectivo sistema de elevación de presión. En los cálculos preparados se indican la potencia de las bombas, así como los detalles de la capacidad y el número de tanques hidroneumáticos.

Este Sistema de bombeo consistirá de un grupo motor-bomba encargado de proporcionar el caudal y la altura dinámica de bombeo, tanque hidroneumático para suplir las deficiencias de presión, y constituido además por varios elementos y accesorios de conexión. Aquí se incluyen: válvula de pie, válvula flotadora, radares de conexión / desconexión, manómetros, presostátos, etc.

## **PLANTA POTABILIZADORA**

En el sector de la escuela Surupucyu, como se indicó anteriormente, por ser un sector que no consta de un sistema de agua potable, es necesario plantear la utilización de una planta potabilizadora, para el

tratamiento del agua entubada existente en el proyecto, la finalidad de este tratamiento es que por medio de filtración y químicos llegue a mejorar la pureza del agua entubada.

### **SISTEMA DE PRESURIZACIÓN. NORMAL E INCENDIOS**

Para mantener el servicio de agua potable con un eficiente caudal y presión para todos los aparatos sanitarios se ha diseñado un sistema de presurización compuesto de los siguientes equipos:

#### **SISTEMA CONTRA INCENDIOS.**

El sistema funcionara automáticamente al abrirse cualquier válvula de los gabinetes, y estará previsto un switch automático de parada cuando se vacíe la cisterna. Se considera el funcionamiento de dos gabinetes en forma simultánea durante 60 minutos.

El sistema funcionara con una Bomba centrífuga de 20 HP, trifásica, controles eléctricos, Tablero, arrancador, manómetro, presostatos, y bomba auxiliar jockey de 2 HP, válvulas de pie 3'' y 1 1/4''.

### **SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS SERVIDAS**

En la Unidad Educativa no existe un sistema de tratamiento de aguas servidas provenientes de las baterías sanitarias, cocina y baños. Para tal tarea se encuentran dos pozos sépticos en funcionamiento, sin embargo el pozo séptico correspondiente a la cocina no se encuentra habilitado por lo que se descarga estas aguas sobre una acequia que desemboca en la calle fuera del recinto educativo. Como se observa en la lámina respectiva la red de evacuación de aguas servidas se conforman por tubería de PVC de diámetro 110mm enterrada aproximadamente a mínimo 80 centímetros bajo el suelo.

### **TANQUE BIODIGESTOR**

El tanque biodigestor es la unidad fundamental del sistema ya que en este se separa la parte solida de las aguas servidas por un proceso de sedimentación simple; además se realiza en su interior lo que se conoce como PROCESO SÉPTICO, que es la estabilización de la materia orgánica por la acción de las bacterias anaerobias, convirtiéndola entonces en lodo inofensivo; será fabricado en Resinas de Poliéster Reforzado con Fibra de Vidrio.

El tanque cuenta con dos compartimentos. Las aguas residuales entran en el primer compartimiento donde las materias más pesadas se situarán por su peso en la parte

Sistema de recolección y evacuación de aguas lluvias.

Para la evacuación de las aguas provenientes de precipitaciones se observa que tampoco existe un sistema de evacuación en buen estado (ver Imagen 15 y 16), en donde el agua es direccionada directamente al suelo mediante tuberías de PVC de 75 mm de diámetro sin alguna protección contra los fenómenos atmosféricos.

## **SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

Consta de una Red Hídrica, independiente de la Red Pública exterior y la red interna de agua potable, para prevención de incendios, tomando como referencia, los siguientes parámetros: carga combustible, vehículos estacionados, mobiliario, cortinaje, sistemas eléctricos en general y otros, que se hace indispensable en función del área de construcción.

## **PULSADORES DE EMERGENCIA Y DIFUSOR DE SONIDO**

Se instalará un sistema de alarma que será de alta resistencia al impacto, operación de doble acción para evitar accionamiento accidental y deberá tener una placa con leyenda de alarma contra incendios; estos pulsadores estarán colocados en lugares estratégicos, junto a las bocas de incendio equipadas, el cual activará un difusor de sonido de mínimo de 85 dba automáticamente y luces estroboscópicas.

## **EXTINTORES**

Para la colocación de extintores se considerará su instalación de acuerdo al Art 31 del Reglamento de Prevención contra incendios. En diferentes áreas, se dotará de un extintor de Polvo Químico Seco de 10 lb. (PQS), Los extintores de CO2 de 10 lb se colocarán en el cuarto de bomba, en el parqueadero y en lugares donde exista riesgo eléctrico, como constan en planos, que serán colocados analizando el equipo instalado y la actividad a desarrollar en los ambientes propuestos del proyecto.

## **LÁMPARAS DE EMERGENCIA**

La iluminación de emergencia es aquella que debe permitir, en caso de corte de energía eléctrica, la evacuación segura y fácil del público hacia el exterior; para la evacuación en caso de un siniestro se prevé la colocación de lámparas de emergencia bifocales de batería recargable que dispondrán de botón de prueba en halls de circulación, conductos de escaleras y aquellos sitios que conduzcan hacia las salidas de emergencia.

## **SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS**

Estos elementos serán instalados de acuerdo a los planos del sistema de prevención contra incendios a ser aprobados

Estos elementos estarán conectados a una central automática de monitoreo la misma que debe contar con los siguientes componentes: Tablero central, fuente de alimentación eléctrica, detectores de humo, alarmas manuales y difusores de sonidos.

## **SALA DE MÁQUINAS O BOMBAS**

El cuarto de bombas, contará con, lámpara de emergencia, detector de humo y extintor de PQS de 10 libras, ubicados junto a la puerta de ingreso.

## **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 trabajadores y clientes 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 estipulan las normas 3864-1 INEN.

Cabe indicar que la señalización será conformada con luces estroboscópicas, para el caso de personas discapacitadas.

El alumbrado de señalización, debe indicar de modo permanente la situación de puertas, pasillos, escaleras, el número del piso y salidas de los locales durante el tiempo que permanezcan con público. Debe ser alimentado al menos por dos suministros, sean ellos normales, complementarios o procedentes de una fuente propia de energía eléctrica, para que funcione continuamente durante determinados periodos de tiempo.

## **VENTILACIÓN**

Técnica de construcción utilizada en locales o edificios, con el fin de evitar posibles concentraciones de gases, humo y calor en un incendio, evitando de esta forma emergencias fatales que de ello podrían deducirse, pánico, mezclas tóxicas, explosiones, etc.

En ambientes donde existan equipos que empleen GLP para su funcionamiento, se debe contar con una ventilación directa al exterior mediante 2 rejillas inferior y superior; éstas serán ubicadas a una distancia  $\leq$  quince centímetros ( $\leq 15$  cm) del nivel del piso y  $\leq$  cuarenta centímetros ( $\leq 40$  cm) del cielo raso, con un área efectiva de 80 cm<sup>2</sup>

### **➤ ÁREA AMBIENTAL**

El proyecto de Repotenciación de la Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Surupucyu, cuenta con el Registro Ambiental y con la Resolución correspondiente.

## **FICHA AMBIENTAL**

2. PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD.	3. ACTIVIDAD ECONÓMICA.
"REPOTENCIACIÓN U.E. MULTICULTURAL BILINGUE SURUPUCYU".	Construcción de infraestructura civil de 5000 a 50000 m <sup>2</sup> .

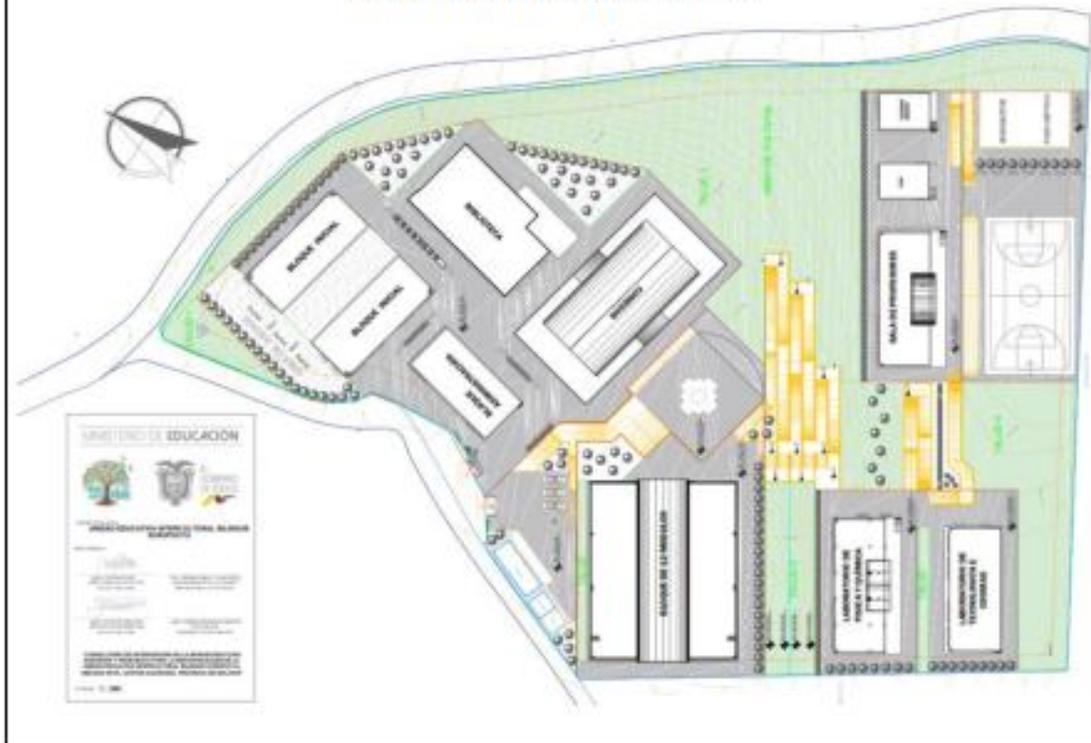
4. DATOS GENERALES.				
Sistema de coordenadas UTM WGS84 Zona 17S.				
Este (X):	Norte (Y):	Altitud: 3399 (msnm)		
724490,332	9833841,16			
724490,332	9833777,11			
724589,365	9833686,25			
724515,694	9833741,35			
724490,332	9833841,16			
724549,347	9833850,75			
<b>Estado del proyecto, obra o actividad:</b>	Construcción: <input checked="" type="checkbox"/>	Operación: <input checked="" type="checkbox"/>	Cierre: <input type="checkbox"/>	Abandono: <input type="checkbox"/>
<b>Dirección del proyecto, obra o actividad:</b> Surupucyu - Vía a Guanujo.				
<b>Cantón:</b> Guaranda	<b>Ciudad:</b> Guaranda	<b>Provincia:</b> Bolívar		
<b>Parroquia:</b> Guaranda	<b>Zona no delimitada:</b>	<b>Periferia:</b>		
<b>Urbana:</b> <input type="checkbox"/>				
<b>Rural:</b> <input checked="" type="checkbox"/>				
Datos del Promotor:				
<b>Ministerio de Educación</b> Ing. Hernán Erazo. <b>Gerente Unidades Educativas del Milenio</b>				
<b>Domicilio del promotor:</b> Av. Amazonas N34-451 y Atahualpa				
<b>Correo electrónico:</b> hemanm.erazo@educacion.gob.ec		<b>Teléfono:</b> 593-2-396-1300 ext. 3025		
4.1. Características de la zona.				
<b>Área del proyecto (ha o m<sup>2</sup>):</b> 15239,23 m <sup>2</sup>		<b>Infraestructura:</b> Educación		
<b>Mapa del sitio:</b> (Referenciado de acuerdo con el Manual de Procedimientos para la elaboración de la Ficha Ambiental CII-03)				

# "REPOTENCIACIÓN U.E. MULTICULTURAL BILINGUE SURUPUCYU"



Fuente: Google Earth /2019

## IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO



4.2. Equipos y accesorios principales.					
Retro excavadora	1	Volquetas	4	Mixer	2
Rodillo Vibratorio	1	Taladros revolución y percusión	2	Tanquero	
Compactadores	2	Equipo topográfico	1	Concreteiras	2
Bomba 4"	1	Vibradores	3	Soldadoras eléctricas	2
Cortadoras eléctricas	2	Compresor	1		
Observaciones: El equipo puede incrementarse de acuerdo con la necesidad de la obra.					
4.3. Requerimiento de personal.					
Ingeniero Residente	1				
Equipo Técnico Constructores	5				
Supervisor de seguridad, salud y ambiente (SSA)	1		100% de participación en obra.		
Obreros	40				
Administrativos	2				
Fiscalizadores	2				
Total:	51		trabajadores		
4.4. Espacio físico del proyecto:					
Área Total: 15.239,23 m <sup>2</sup>		Área de Implantación: 15239.23 m <sup>2</sup>			
Agua Potable: SI ( ) NO (X)					
Energía Eléctrica: SI (X) NO ( )					
Acceso Vehicular: SI (X) NO ( )		Vías urbanas, servicio público de transporte urbano de pasajeros			
Topografía del Terreno: Irregular.		Tipo de Vía: Tercer Orden			
Alcantarillado: SI ( ) NO (X)		Telefonía: Móvil (X) Fija ( )			
Observaciones:					
4.5. Situación del predio					
Alquiler:		Compra:			
Comunitarias:		Zonas Restringidas:			
Otros (Detallar): Donación					
Observaciones: Predio perteneciente a MINEDUC.					

## DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA UTILIZADA

Agua, Cemento, Hierro, Acero estructural, Encofrados, Andamios, Lona, Madera de monte, Arena fina, Piedra basáltica para mampostería, Ladrillos macizos, Piedra bola, Ripio, Bloque, Cerámica, Tablas de

encofrado, Estructura metálica, Estructura de aluminio, Equipo de soldadura, Material eléctrico, Aditivos, Lubricantes, Combustible, Pinturas, Solventes, Diluyentes, Impermeabilizantes

## **REQUERIMIENTO DE PERSONAL**

Se contará con un equipo de 136 trabajadores aproximadamente, categorizados en residentes de obra, profesionales de ingenierías: civil, eléctrico, electrónico, sanitario, ambiental y de seguridad y salud, maestros de obra, maestros sanitarios, mecánicos, electrónicos, fierros, cerrajeros, carpinteros, albañiles y oficiales.

## **DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO, OBRA O ACTIVIDAD**

La Unidad Educativa Intercultural Bilingüe Surupucyu, es una institución de educación fiscal que se encuentra ubicada geográficamente en el cantón Guaranda, provincia de Bolívar, Zona 5. 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 eje 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 interactúe 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 Intercultural Bilingüe Surupucyu, está sujeto a los siguientes componentes ambientales: Medio físico, medio Biótico, medio Social.

## **MEDIO FÍSICO**

La UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE SURUPUCYU se encuentra ubicada en la parroquia Guanujo, cantón Guaranda, provincia de Bolívar.

#### SUPERFICIE DEL ÁREA DE IMPLANTACIÓN

La superficie del área de estudio que se pretende repotenciar corresponde a 15.239.23 m<sup>2</sup>, pertenecientes a la UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE SURUPUCYU.

La UNIDAD EDUCATIVA INTERCULTURAL BILINGÜE SURUPUCYU se encuentra a una altitud de 3.380 msnm.

Según datos del Instituto Nacional de Meteorología en Hidrología (INAMHI), la Unidad Educativa se encuentra entre las Isotermas de 8° a 10 °C.

Precipitación: Un día mojado es un día con por lo menos 1 milímetro de líquido o precipitación equivalente a líquido. La probabilidad de días mojados en Guaranda varía muy considerablemente durante el año.

La temporada más mojada dura 4,6 meses, de 29 de diciembre a 16 de mayo, con una probabilidad de más del 47 % de que cierto día será un día mojado. La probabilidad máxima de un día mojado es del 75 % el 10 de febrero.

La temporada más seca dura 7,4 meses, del 16 de mayo al 29 de diciembre. La probabilidad mínima de un día mojado es del 19 % el 20 de agosto.

Entre los días mojados, distinguimos entre los que tienen solo lluvia, solamente nieve o una combinación de las dos. En base a esta categorización, el tipo más común de precipitación durante el año es solo lluvia, con una probabilidad máxima del 75 % el 10 de febrero.

Según datos del Instituto Nacional de Meteorología en Hidrología (INAMHI), la Unidad Educativa se encuentra entre las Isoyetas de 750 a 1000 mm.

#### MEDIO BIÓTICO

**Cobertura vegetal:** El territorio está comprendido por cobertura vegetal natural de páramo, bosque, matorral y vegetaciones herbáceas húmedas. Pasto cultivado en su gran mayoría con mezclas forrajeras de trébol blanco y pasto azul, por lo general carecen de sistemas de riego en la zona y la ganadería intensiva o extensiva, sin asistencia técnica, maquinaria ni procesos para fertilización de los pastizales (Bolívar, 2015).

**Flora:** Una vez realizado el levantamiento por la consultora ECCOL. CIA. LTDA. durante el mes de septiembre de 2019, en el predio de la Unidad Educativa existían alrededor de 23 árboles eucaliptos y 15 cipreses. A fines del mes de septiembre de 2019 CENEL Guaranda realizó el tendido de cableado eléctrico para dotar de iluminación al recinto de Quinoacorral. Por seguridad del tendido eléctrico, los árboles fueron talados para evitar que estos cayeran sobre los cables eléctricos.

El corte de los árboles lo realizó CENEL con el debido permiso de Medio Ambiente de Guaranda. Por esta razón a la actualidad no existe la presencia de árboles dentro del predio de la Unidad Educativa.

Es importante mencionar que se ha realizado un estudio de las plantas nativas existentes en el sector con el fin de proponer la siembra de plantas nativas en los espacios verdes.

Entre ellas se menciona; alisos, kishuar, geranio, pumamaki, jjerón, pansha.

**Fauna:** En el área de implantación de la Unidad Educativa no se identificó especie alguna durante el recorrido.

## MEDIO SOCIAL

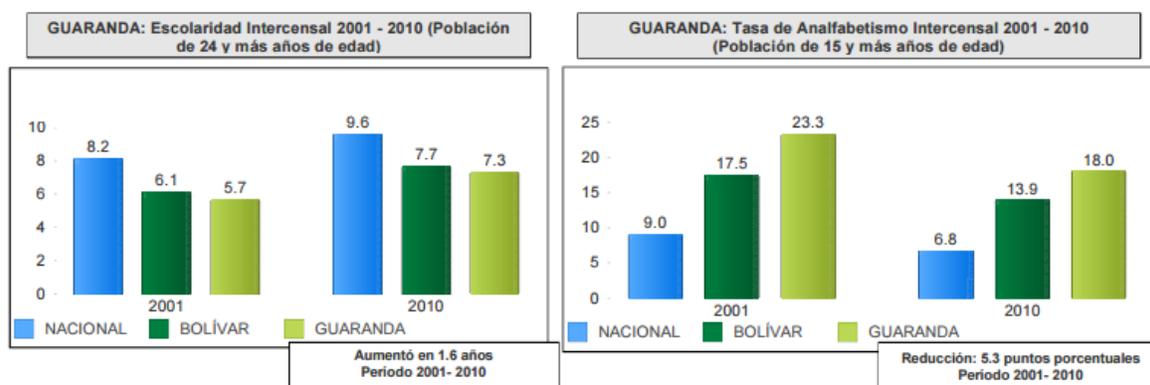
**Demografía:** La población asentada en la ciudad de Guaranda, representan el 26% del total del cantón, según los períodos censales, ha mantenido una tasa de crecimiento poblacional por arriba del promedio cantonal, al ser la capital cantonal y provincial, concentra la mayor parte de servicios (administrativos, educativos, financieros y comerciales), elementos esenciales e infraestructura (INEC, 2010)

**Salud:** La Provincia de Bolívar está dividida en cuatro direcciones distritales de salud: 02D01 que corresponde a Guaranda, 02D02 Chillanes, 02D03 San Miguel y 02D04 Echeandía. (Bolívar, 2015).

Del análisis de accesibilidad a los servicios de salud en la provincia, se puede deducir que los cantones de Guaranda y Chillanes son las poblaciones que mayor atención ha tenido por parte del Ministerio de Salud Pública, mientras que las parroquias San Lorenzo, San Simón, Santa Fe, Simiátug, San Luis de Pambil, La Asunción, La Magdalena, Telimbela, Balsapamba, Régulo de Mora, San Pablo de Atenas, Santiago, San Vicente, tienen apenas el 1,80% de acceso al servicio, y la Parroquia San Sebastián no cuenta con servicio de Salud. (Bolívar, 2015).

**Alimentación:** La provincia contribuye con el 97% de la soya y el 50% del maíz ecuatoriano. Estos cultivos son utilizados para la elaboración de aceites vegetales, balanceados y alimentos para la exportación. Asimismo, aporta el 78% de maracuyá y el 38% de arroz a la producción nacional.

### Educación:



Fuente: INEC. Censo de Población y Vivienda 2010.

**Servicios Básicos:** La concentración de la población en el territorio se determina en ciertos sectores especialmente en el área rural con el 71.8%. La cobertura de servicios básicos a nivel provincial ha sufrido un ligero incremento, Guaranda tiene una cobertura del 91%, la población que mejor atendida esta con este servicio, es San José de Chimbo con el 81.08%, seguido por Caluma con 66,1% y Echeandía con el 65,9%. En tanto que las poblaciones que tienen menor cobertura son las parroquias: Telimbela 3%, San Vicente 6,5% y Simiátug 8,4%. (Bolívar, 2015).

**Actividades socioeconómicas:** Según datos del INEC (2010), las principales actividades económicas del cantón son las actividades primarias de agricultura y ganadería (57%), que se desarrollan en el área rural, donde se concentra mayormente la población.

**Organización social (asociaciones, gremios):** La ciudad y el cantón Guaranda, al igual que las demás localidades ecuatorianas, se rige por una municipalidad según lo estipulado en la Constitución Política Nacional. El Gobierno Municipal de Guaranda es una entidad de gobierno seccional que administra el cantón de forma autónoma al gobierno central. La municipalidad está organizada por la separación de poderes de carácter ejecutivo representado por el alcalde, y otro de carácter legislativo conformado por los miembros del concejo cantonal. El Alcalde es la máxima autoridad administrativa y política del Cantón Guaranda. Es la cabeza del cabildo y representante del Municipio.

**Aspectos Culturales:** La parte social, el bienestar y desarrollo social de la provincia Bolívar tienen estrecha relación con los espacios físicos ambientales, geográficamente delimitados, las formas de organización y capacidades de los actores sociales para el trabajo en redes y las posibilidades de incorporarse en los procesos de cogestión del territorio y características del tejido social, la movilidad social, las tradiciones históricas e identidad propia que se expresan en identificación de intereses y sentido de pertenencia. (Bolívar, 2015).

## PRINCIPALES IMPACTOS AMBIENTALES

IMPACTOS AMBIENTALES				
FASE DE CONSTRUCCIÓN				
ACTIVIDAD	ASPECTO	IMPACTO		MATERIALES, INSUMOS, EQUIPOS
Derrocamiento de bloques antiguos	Generación material particulado	Contaminación del aire	Negativo	Maquinaria pesada, Concreteza Material Pétreo Acero Hormigón, Acero de refuerzo, Tubería sanitaria, madera y herramienta menor
	Generación de escombros	Afectación a la salud de los trabajadores	Negativo	
	Generación de escombros	Contaminación del suelo	Negativo	
Instalación de baterías sanitarias móviles, para la fase de construcción	Descargas de efluentes líquidos	Contaminación del agua	Negativo	
	Generación de desechos	Contaminación del suelo	Negativo	
Adecuación del terreno, rellenos y excavaciones.	Generación material particulado	Contaminación del aire	Negativo	
		Afectación a la salud de los	Negativo	

		trabajadores		
	Generación de ruido	Contaminación acústica	Negativo	
	Generación de desechos, fugas de aceites y combustibles de la maquinaria	Contaminación del suelo	Negativo	
	Afectación o alteración de la flora existente	Pérdida de diversidad florística y faunística del sector	Negativo	
Construcción de cimentaciones	Generación de ruido	Contaminación acústica	Negativo	
	Generación de desechos	Contaminación del suelo	Negativo	
	Derrame de cemento y mezclas de hormigón			
Construcción de estructuras (losas y columnas)	Generación de ruido	Contaminación acústica	Negativo	
	Generación de desechos, movilización de maquinaria y transporte de materiales	Contaminación del suelo	Negativo	
Levantamiento de mampostería	Generación de polvo	Contaminación del aire	Negativo	
	Generación de desechos	Contaminación del suelo	Negativo	
Construcción de Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Generación de ruido	Contaminación acústica	Negativo	
	Generación de polvo	Contaminación del aire	Negativo	
	Generación de desechos	Contaminación del suelo	Negativo	
Contaminación del agua		Negativo		
Instalación de sistemas eléctrico y electrónico	Generación de desechos	Contaminación del suelo	Negativo	

## **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)**

1. Plan de Prevención y Mitigación de Impactos
  - Programa de prevención y control de contaminación
  - Programa de manejo de combustibles y productos químicos
2. Plan de Manejo de Desechos
  - Programa de control de materiales de construcción y material de desalojo
  - Programa de manejo de desechos sólidos no peligrosos
  - Programa de manejo de desechos sólidos peligrosos y especiales
3. Plan De Comunicación, Capacitación y Educación Ambiental
  - Programa de capacitación
  - Programa de comunicación y educación ambiental
4. Plan de Relaciones Comunitarias
  - Programa de relaciones comunitarias
5. Plan de Contingencias
  - Programa de contingencias
6. Plan de Seguridad y Salud Ocupacional
  - Programa de seguridad y salud ocupacional
7. Plan de Monitoreo y Seguimiento
  - Programa de monitoreo y seguimiento
8. Plan de Rehabilitación
  - Programa de rehabilitación de áreas alteradas
9. Plan de Cierre, Abandono y Entrega del Área
  - Programa de abandono y entrega del área

### **➤ ÁREA SOCIAL.**

Complementario a la información expuesta en el área ambiental, se debe tener las siguientes consideraciones en el área social y de participación de pueblos indígenas:

Los impactos sociales consolidados en la siguiente tabla fueron seleccionados del *Plan de Gestión Social* desarrollado con los actores sociales de la obra UECIB Surupucyu 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 UECIB Surupucyu.

### 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

Los impactos en la salvaguarda de pueblos indígenas fueron seleccionados del *Plan de Participación de Pueblos Indígenas* desarrollados con los actores sociales de la obra UECIB Surupucyu en el último trimestre del 2015, los cuales se revisaron para la actualización del Manual Operativo del Proyecto PARECF:

<b>TABLA DE POTENCIALES IMPACTOS ADVERSOS Y POSIBLES OPORTUNIDADES PARA LOS PUEBLOS INDÍGENAS</b>		
<b>IMPACTOS Y OPORTUNIDADES</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>ALTERNATIVAS PARA MITIGAR / FORTALECER</b>
<b>POTENCIALES IMPACTOS ADVERSOS</b>	Malestar en las familias y/o los estudiantes por falta de información sobre el proyecto a realizarse.	Crear y fortalecer los mecanismos de consulta y participación social en la formulación, ejecución y evaluación del proyecto.
	Perdida de la identidad cultural por disminución de tiempo para realizar prácticas familiares y comunitarias en los niños, niñas y adolescentes, debido a la distancia que recorren.	CPLI sobre el tema de transporte / Dotación de transporte escolar y uniformes con pertenecía cultural de acuerdo con la normativa del MINEDUC / Privilegiar la construcción y reconstrucción de los saberes y conocimientos ancestrales de los pueblos indígenas.
	Debilitamiento de la participación de los padres y madres de familia en los procesos educativos de los hijos e hijas.	Implementación de programas por parte del Departamento de Consejería Estudiantil, para fortalecer la corresponsabilidad en el proceso educativo de los estudiantes, en trabajo conjunto con los padres de familia y autoridades comunitarias.
	Riesgo de un incremento de los conflictos y violencia juvenil por el desarraigo comunitario y por la integración de estudiantes de diversas comunidades.	Generar procesos coordinados de intervención interinstitucional para apoyar desde el sector de educación a la resolución de problemas comunitarios en corresponsabilidad con los padres de familia y autoridades comunitarias.
<b>POTENCIALES OPORTUNIDADES</b>	Mejoramiento de las condiciones económicas de las comunidades. Mejoramiento de los servicios e infraestructura comunitaria. Contribuye al fortalecimiento de la identidad cultural y los derechos colectivos.	Promover la identidad cultural de las UEM por medio de la mejor aplicación del MOSEIB, y de los diversos programas educativos que promueva la identidad cultural. Aprender e incorporar experiencias exitosas de otros centros educativos interculturales bilingües. (Kilitawa, Inti Churi).

### 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 Comunitaria Intercultural Bilingüe Surupucyu, son:

1. Plan de Gestión Social que incluye síntesis de la Evaluación Socio Cultural.
2. Protocolo de Gestión de Salvaguardas en Obra.
3. Plan de Pueblos Indígenas.

## 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
<b>CONSTRUCCION</b>		
HITO 1	PLAN DE INTERVENCIÓN	0,83%
HITO 2	PRELIMINARES	2,86%
HITO 3	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	4,84%
HITO 4	CIMENTACIONES BLOQUES DE UNA PLANTA	1,40%
HITO 5	CIMENTACIONES BLOQUES DE DOS PLANTAS	0,82%
HITO 6	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO BLOQUES UNA PLANTA	13,72%
HITO 7	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO BLOQUES DOS PLANTAS	6,66%
HITO 8	MAMPOSTERÍA BLOQUES DE UNA Y DOS PLANTAS	3,02%
HITO 9	ENLUCIDOS BLOQUES DE UNA Y DOS PLANTAS	2,78%
HITO 10	CANCHA DE USO MÚLTIPLE Y PARQUEADERO	1,02%

HITO 11	MUROS: MOVIMIENTO TIERRAS Y CIMENTACIONES	7,00%
HITO 12	MUROS, RAMPAS Y GRADAS	5,71%
HITO 13	OBRAS EXTERIORES: PATIO, ALTAR PATRIO, CERRAMIENTO, MOBILIARIO EXTERIOR Y ARBOLIZACIÓN, CAMINERÍAS	7,13%
HITO 14	OBRAS EXTERIORES: RED ELECTRÓNICA	1,32%
HITO 15	OBRAS EXTERIORES: RED DE AGUA POTABLE, AGUAS LLUVIAS Y AGUAS SERVIDAS	2,80%
HITO 16	OBRAS EXTERIORES: RED DEL SISTEMA CONTRAINCENDIOS	3,47%
HITO 17	OBRAS EXTERIORES: RED ELÉCTRICA	5,24%
HITO 18	OBRAS EXTERIORES: ILUMINACIÓN EXTERIOR Y ACOMETIDA EXTERIOR	3,06%
HITO 19	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS Y ELÉCTRICAS BLOQUES UNA Y DOS PLANTAS	3,93%
HITO 20	INSTALACIONES ELECTRÓNICAS Y MECÁNICAS BLOQUES UNA Y DOS PLANTA	5,26%
HITO 21	RECUBRIMIENTOS BLOQUES DE UNA PLANTA: EDUCACIÓN INICIAL, SALA DE PROFESORES, LABORATORIOS Y BLOQUE ADMINISTRACIÓN	5,23%
HITO 22	RECUBRIMIENTOS: SALA DE USO MÚLTIPLE, BAR, VESTIDOR BODEGA, PORTAL DE INGRESO, CUARTO DE MÁQUINAS, CUARTO DE BOMBAS, BIBLIOTECA Y GRADAS	4,16%
HITO 23	RECUBRIMIENTOS BLOQUE DE DOS PLANTAS	3,43%
HITO 24	CARPINTERÍA METÁLICA Y CIELO RASO BLOQUES DE UNA Y DOS PLANTAS	3,59%
<b>MANEJO AMBIENTAL Y SOCIAL</b>		
HITO 25	RUBROS AMBIENTALES Y SOCIALES	0,72%
<b>T O T A L</b>		<b>100,00%</b>

### **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 constantemente 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 medico 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 medico 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 desinfectante<sup>1</sup> 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°C<sup>2</sup> 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%.

#### **4.8. Medidas durante el trabajo**

- El personal será responsable de portar constantemente 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 a 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 Médico Ocupacional, deberá implementar el control de temperatura corporal de todos los trabajadores en los diferentes turnos de trabajo.

---

<sup>1</sup> 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

<sup>2</sup> "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)

- 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.