

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA



**Proyecto arquitectónico de Laboratorios Tipo para Biología, Química y Física
para el Centro Escolar República de Haití, Municipio de Sonsonate**

PRESENTADO POR:

**MÓNICA BEATRIZ LAÍNEZ RODRÍGUEZ
DIANA LISSETTE MONTES ROMERO
WILFREDO OSTORGA LOBATO**

PARA OPTAR AL TITULO DE:

ARQUITECTO

CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO 2015

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR

:

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

SECRETARIA GENERAL

:

DRA. ANA LETICIA ZA VALETA DE AMAYA

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

DECANO

:

ING. FRANCISCO ANTONIO ALARCÓN SANDOVAL

SECRETARIO

:

ING. JULIO ALBERTO PORTILLO

ESCUELA DE ARQUITECTURA

DIRECTOR

:

ARQ. MANUEL HEBERTO ORTIZ GARMÉNDEZ

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE ARQUITECTURA

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

ARQUITECTO

Título :

**Proyecto arquitectónico de Laboratorios Tipo para Biología, Química y Física
para el Centro Escolar República de Haití, Municipio de Sonsonate**

Presentado por :

**MÓNICA BEATRIZ LAÍNEZ RODRÍGUEZ
DIANA LISSETTE MONTES ROMERO
WILFREDO OSTORGA LOBATO**

Trabajo de Graduación Aprobado por :

Docente Asesor :

ARQ. LUIS VÁSQUEZ RECINOS

San Salvador, Febrero 2015

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docente Asesor :

ARQ. LUIS VÁSQUEZ RECINOS

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por todas las bendiciones que me ha brindado a la largo de mi vida, especialmente por la oportunidad de culminar mi carrera para ponerla al servicio de la sociedad.

Agradezco a mis padres por su amor, apoyo incondicional y por motivarme día a día a seguir superándome en todos los aspectos de mi vida; y quienes con su ejemplo de trabajo y honestidad han forjado mis valores y me han guiado por el camino del bien.

Agradezco también a mis hermanos y amigos más cercanos, por su cariño, acompañamiento y colaboración conmigo, en los momentos que más los haya necesitado.

Y finalmente, agradezco a nuestro asesor de tesis por su guía durante el proceso del trabajo y por compartir sus conocimientos y tiempo de calidad con nosotros en esta última prueba.

Mónica Beatriz Laínez Rodríguez

Al finalizar este Trabajo de Graduación agradezco a Dios por haberme guiado a lo largo de este camino y al mismo tiempo les agradezco infinitamente a mis padres María de la Paz y Mario Montes por haberme dado el mejor regalo, que es la educación, Y por haberme brindado su apoyo incondicional, tanto moral como material, siempre impulsándome a seguir adelante durante estos años de mi vida.

También quiero agradecerles a todas aquellas personas que hacen posible que exista la Universidad de El Salvador, mi alma mater; entre estas personas se encuentran todos los catedráticos, instructores y mi Asesor de tesis que supieron transmitir todo su conocimiento y experiencia a lo largo de mi carrera.

También quiero agradecerles a mis amigos de clases y especialmente a mis amigos con los que compartí mi tesis, no me cabe la menor duda que sin el apoyo de todas las personas ya mencionadas este triunfo hubiera sido aún más difícil.

¡Gracias!

Diana Lissette Montes Romero.

Gracias a Dios, por darme la oportunidad de concluir mis estudios superiores, por concederme unos buenos padres quienes me apoyaron, por los amigos y catedráticos que compartieron en el camino sus conocimientos.

Wilfredo Ostorga Lobato.

ÍNDICE:

INTRODUCCIÓN.....	1	2.2.9. Concepto de Nuclearización	19
1. PLANTEAMIENTO INICIAL	3	2.2.10. Espacios Requeridos por un SI-EITP (Sistema Integrado-Escuela Inclusiva Tiempo Pleno)	20
1.1. Planteamiento del problema	3	2.3. Requerimientos de laboratorios	21
1.2. Justificación	4	2.3.1. Aspectos generales sobre laboratorios	21
1.3. Objetivos	4	2.3.2. Tipos de laboratorios	22
1.3.1. Objetivo general:.....	4	2.3.2.1. Laboratorio de Biología:.....	22
1.3.2. Objetivos específicos:.....	4	2.3.2.2. Laboratorio de Química:	22
1.4. Alcances	5	2.3.2.3. Laboratorio de Física:	22
1.4.1. Alcance Físico:	5	2.3.3. Actividades previstas por el MINED, que deberán desarrollarse en los laboratorios de Biología, Química y física. ...	22
1.4.2. Alcance Económico:	5	2.3.3.1. Séptimo grado de tercer ciclo de educación básica	22
1.4.3. Alcance Ambiental:	5	2.3.3.2. Octavo grado de tercer ciclo de educación básica	23
1.4.4. Alcance Social:.....	5	2.3.3.3. Noveno grado de tercer ciclo de educación básica.....	23
1.5. Limitaciones.....	5	2.3.3.4. Primer año de educación media.	23
1.6. Metodología	6	2.3.3.5. Segundo año de educación media.	24
1.6.1. Descripción de etapas	6	2.3.4. Características y requerimientos de los laboratorios de Biología, Química y Física.....	24
1.6.2. Esquema de metodología	7	2.3.4.1. Laboratorio de Biología:.....	25
2. DIAGNOSTICO	9	2.3.4.2. Laboratorio de Química:	25
2.1. El Sistema educativo en El Salvador.	9	2.3.4.3. Laboratorio de Física:	26
2.1.1. Antecedentes de la educación en El Salvador.....	9	2.3.5. Recomendaciones Generales	26
2.1.2. Estructura del sistema educativo	10	2.3.6. Prohibiciones Generales	27
2.1.3. Tercer ciclo del nivel básico	11	2.3.7. Equipamiento	28
2.1.4. Educación media (bachillerato).....	12	2.3.7.1. Equipamiento para laboratorio de Biología	28
2.1.5. Plan Social educativo “Vamos a La Escuela”	12	2.3.7.2. Equipamiento para el laboratorio de Química.....	33
2.2. Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno	13	2.3.7.3. Equipamiento para el laboratorio de Física	37
2.2.1. Definición	13	2.4. Leyes, Normas y Reglamentos	40
2.2.2. Antecedentes	14	2.4.1. Ley de Urbanismo y Construcción del Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano	40
2.2.3. Base Legal.....	15	2.4.2. Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador y de los Municipios Aledaños (Ley OPAMSS)	40
2.2.4. Objetivos de la Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno	16	2.4.3. Reglamento OPAMSS.....	40
2.2.4.1. Objetivo General de la EITP	16	2.4.4. Normativa de Diseño para Espacios Educativos, MINED.	41
2.2.4.2. Objetivos Específicos de la EITP.....	16	2.4.5. Normativa de Accesibilidad	44
2.2.5. Funciones de la EITP.....	16	2.5. El Centro Escolar “República de Haití”	45
2.2.6. Organización de la EITP	17		
2.2.7. Líneas Estratégicas de la EITP.....	18		
2.2.8. Fuerzas Impulsoras.....	18		

2.5.1. Tipo de usuarios	45
2.5.2. Estudio Antropométrico.....	46
2.5.3. Condiciones físicas del terreno en el que funciona el Centro escolar “República de Haití”	48
2.5.3.1. Ubicación	48
2.5.3.2. Distribución de las instalaciones dentro de el Centro escolar “República de Haití”	48
2.5.3.3. Topografía	48
2.5.3.4. Clima	48
- Plano de ubicación del Centro Escolar	U-1/3
- Plano de ubicación del terreno dentro del CERH	U-2/3
- Plano Topografico	T-1/1
2.5.3.5. Vegetación.....	49
2.5.4. El entorno del Centro Escolar “República de Haití”	50
2.5.4.1. Uso de Suelo	51
2.5.4.2. Equipamiento Urbano	51
- Plano Uso de Suelo	US-1/1
- Plano Equipamiento Urbano	EU-1/1
2.5.4.3. Infraestructura Vial y Accesibilidad	52
- Plano de Infraestructura vial	IV-1/1
2.5.4.4. Infraestructura Sanitaria.....	53
2.5.4.5. Infraestructura Eléctrica y Telefónica.....	53
2.6. Programa de necesidades.....	54
2.7. Programa arquitectónico.....	55
3. DISEÑO ARQUITECTONICO	57
3.1. Determinación del sitio para módulo de los laboratorios	57
- Plan de ubicación	U-3/3
3.2. Criterios de diseño.....	59
3.2.1. Criterios funcionales	59
3.2.1.1. Dimensionamiento	59
3.2.1.2. Circulaciones	59
3.2.1.3. Iluminación:.....	60
3.2.1.4. Ventilación:.....	61
3.2.1.5. Condiciones térmicas:	61
3.2.2. Criterios Formales	62
3.2.3. Criterios Técnicos.....	62
3.3. Diagrama de relación de espacios	62
3.4. Zonificación.....	63
3.5. Aproximación Formal	64

4. DESARROLLO DEL PROYECTO.....	66
4.1. Proyecto Tipo	66
4.2. Planos Constructivos	67
4.2.1. Planta arquitectónica.....	1/19
4.2.2. Planta de techos.....	2/19
4.2.3. Planta arquitectónica de conjunto.....	3/19
4.2.4. Planta de conjunto Centro Escolar.....	4/19
4.2.5. Elevación principal y posterior.....	5/19
4.2.6. Elevaciones y secciones.....	6/19
4.2.7. Secciones del terreno.....	7/19
4.2.8. Planta de acabados.....	8/19
4.2.9. Detalle de muebles.....	9/19
4.2.10. Plano estructural de fundaciones.....	10/19
4.2.11. Plano estructural de techo.....	11/19
4.2.12. Detalles estructurales.....	12/19
4.2.13. Instalaciones hidráulicas Agua Potable.....	13/19
4.2.14. Instalaciones hidráulicas Agua Negras.....	14/19
4.2.15. Instalaciones hidráulicas Agua Lluvias.....	15/19
4.2.16. Instalaciones hidráulicas de conjunto.....	16/19
4.2.17. Instalaciones eléctricas luces.....	17/19
4.2.18. Instalaciones eléctricas tomas.....	18/19
4.2.19. Instalaciones eléctricas Exteriores.....	19/19
4.3. Estimado de Presupuesto.....	68
4.4. Vistas del Proyecto	74
5. CONCLUSIONES.....	80
6. BIBLIOGRAFIA	81
7. ANEXOS.....	82

INTRODUCCIÓN

En el 2009 el Ministerio de Educación (MINED) puso en marcha el programa Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno (EITP), el cual, desde el principio ha buscado brindar una educación más integral a la sociedad salvadoreña. Este programa ha ido creciendo gradualmente y para el presente año (2014), funciona en diferentes centros educativos del país. En esa búsqueda por brindar una educación integral, el MINED necesita desarrollar las áreas Educativas de Biología, Química y Física para alumnos de 7° grado hasta Bachillerato, y esto implica proporcionar la infraestructura adecuada para la elaboración de prácticas de Laboratorios.

Por tanto, en el presente trabajo de graduación se ha investigado todo lo necesario para poder desarrollar el Proyecto Arquitectónico de Laboratorios de Biología, Química y Física, para el Centro Escolar República de Haití, de la Ciudad de Sonsonate, el cual podrá utilizar el MINED como un Proyecto Tipo, siempre y cuando lo permitan las características particulares de cada Centro Escolar en donde el MINED determine ejecutarlo.

Este trabajo para su desarrollo, ha contemplado cuatro etapas: El Planteamiento Inicial indispensable en todo trabajo, El Diagnóstico que implica el tema, El Pronóstico necesario para el diseño arquitectónico, y finalmente El Desarrollo propiamente dicho del Proyecto.



1. PLANTEAMIENTO INICIAL

1. PLANTEAMIENTO INICIAL

1.1. Planteamiento del problema

En el 2009 el Ministerio de Educación (MINED) bajo la administración del gobierno del presidente Mauricio Funes, se inició el Plan Social Educativo “Vamos a la Escuela” (2009-2014), en el cual se contemplaron diferentes cambios en el sistema educativo tradicional. Estos cambios conformaron el programa “Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno” (EITP), el cual ha venido siendo introducido gradualmente dentro de algunas escuelas de El Salvador y se espera en poco tiempo cubrir los 14 departamentos.

El MINED, con el programa EITP, busca brindar una educación más integral y al mismo tiempo pretende alejar de los riesgos sociales (delincuencia y violencia), a la niñez y juventud del país.

La aplicación de dicho programa se ha hecho efectiva, utilizando, en un primer momento, algunos centros educativos existentes, que ya cumplían con ciertos requisitos de dimensionamiento, ubicación y número de población estudiantil.

Dentro del primer componente pedagógico del programa, y específicamente en el área del desarrollo científico, se identifican, como muy importantes, las disciplinas de Biología, Química y Física, que implican, obviamente, prácticas de laboratorio.

Al respecto, el problema que se presenta es que la mayoría de los centros educativos no cuentan con la infraestructura necesaria y adecuada para el desarrollo de estas actividades.

Por otra parte, la particularidad de los experimentos y pruebas que se desarrollan en los laboratorios, establecen que no es posible implementarlos solamente adecuando aulas existentes. Por el contrario, los laboratorios deben responder a un diseño que deberá incluir los elementos suficientes que respondan a las necesidades específicamente establecidas.

Por tanto, en este momento, el requerimiento del MINED se resume en que necesita el proyecto de un edificio de Laboratorios de Biología, Química y Física, para que pueda ser construido en los terrenos del Centro Escolar República de Haití, de la ciudad de Sonsonate.

Consecuentemente el problema de este Trabajo de Graduación consiste en elaborar los planos constructivos para un edificio en donde se puedan realizar prácticas de laboratorio de Biología, Química y Física, y que deberá ser construido en los terrenos del Centro Escolar República de Haití, ubicado en la ciudad de Sonsonate.

Posteriormente este edificio, el MINED lo podrá utilizar como TIPO, en el momento en que lo juzgue conveniente, en otros Centros Educativos.

1.2. Justificación

En su objetivo de mejorar la educación básica de El Salvador, el MINED tiene la necesidad de contar con la infraestructura adecuada para la enseñanza de las ciencias en los centros educativos, sobre todo en donde ya se implementa, y en donde pronto se implementará, el EITP (programa Escuela Inclusiva Tiempo Pleno).

Actualmente (2014), el MINED no dispone de un diseño tipo de laboratorios y hay centros escolares donde se requiere con urgencia este tipo de espacios, especialmente en el Centro Escolar República de Haití en el municipio de Sonsonate, donde el programa tiene un par de años de haberse iniciado.

Ante tan urgente necesidad, se presenta la oportunidad de colaborar con el MINED y con la población estudiantil salvadoreña y por lo tanto es justificable desarrollar el proyecto de un edificio de Laboratorios para el Centro Escolar "República de Haití", de la ciudad de Sonsonate, para que luego el MINED lo pueda utilizar como proyecto TIPO, al implementarlo en otros centros educativos.

Este proyecto también se justifica considerando que el MINED ya tiene establecida la reserva presupuestaria para la ejecución del edificio de Laboratorios en el Centro Escolar "República de Haití", de la ciudad de Sonsonate.

Dicha reserva está programada para que la ejecución del edificio de laboratorios se realice a finales del año 2015, la cual podría perderse sino se atiende prontamente este proyecto.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general:

Desarrollar el proyecto arquitectónico del edificio de laboratorios de Biología, Química y Física, para el Centro Escolar "República de Haití" de la ciudad de Sonsonate, considerados dentro del Programa: "Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno".

1.3.2. Objetivos específicos:

- 1.3.2.1.** Realizar una investigación relativa a los requerimientos que deben considerarse para el diseño de laboratorios de Biología, Química y Física.
- 1.3.2.2.** Llevar a cabo el análisis del terreno donde se construirá el edificio de laboratorios para el Centro Escolar República de Haití de la ciudad de Sonsonate.
- 1.3.2.3.** Desarrollar los Planos Constructivos, y el presupuesto estimado, para el edificio de laboratorios, a construirse en el Centro Escolar "República de Haití" de la ciudad de Sonsonate.

1.4. Alcances

1.4.1. Alcance Físico:

Con este trabajo de graduación se pretende obtener el proyecto del edificio de laboratorios de Biología, Química y Física, que pretende construir el MINED en el Centro Escolar "República de Haití", de la ciudad de Sonsonate.

1.4.2. Alcance Económico:

El proyecto incluirá el uso de materiales constructivos económicos y de buena calidad, y que permitan al mismo tiempo el fácil mantenimiento de los laboratorios y su durabilidad.

1.4.3. Alcance Ambiental:

El edificio de laboratorios deberá integrarse con el medio ambiente.

1.4.4. Alcance Social:

El edificio que se deberá proponer responderá al compromiso social de brindar espacios de calidad y dignos para la población estudiantil de tal manera, que motiven a la investigación y al estudio de las ciencias.

1.5. Limitaciones

1.5.1. El Centro Escolar "República de Haití", de la ciudad de Sonsonate, para efectos de la construcción del nuevo edificio de laboratorios, solamente dispone de los terrenos aledaños a la cancha de football ubicada al norte de las actuales construcciones del Centro Escolar.

1.5.2. El edificio de laboratorios, en lo posible, debe ser adaptable en cualquier terreno, ya que el MINED pretende implementarlo en otros Centros Educativos.

1.5.3. Los laboratorios deben favorecer el desarrollo de los experimentos básicos y elementales que se realizarán, tanto en el Tercer Ciclo como en los años de Bachillerato.

1.5.4. El MINED ha solicitado que el edificio de laboratorios debe ser lo más económico posible.

1.5.5. El edificio de laboratorios tiene que estar acorde a la población que va dirigida, siempre y cuando tenga como prioridad el confort y el funcionamiento.

1.6. Metodología

En general, el proceso metodológico se desarrollará en cuatro etapas:

1.6.1. Descripción de etapas

Primera etapa – Planteamiento Inicial.

En esta etapa se define el problema, los objetivos, los alcances del trabajo, los límites y el método a seguir.

Segunda etapa – Diagnóstico.

Esta etapa está destinada a investigar todo lo necesario que permitirá conocer los requerimientos que implicará, el desarrollo del proyecto.

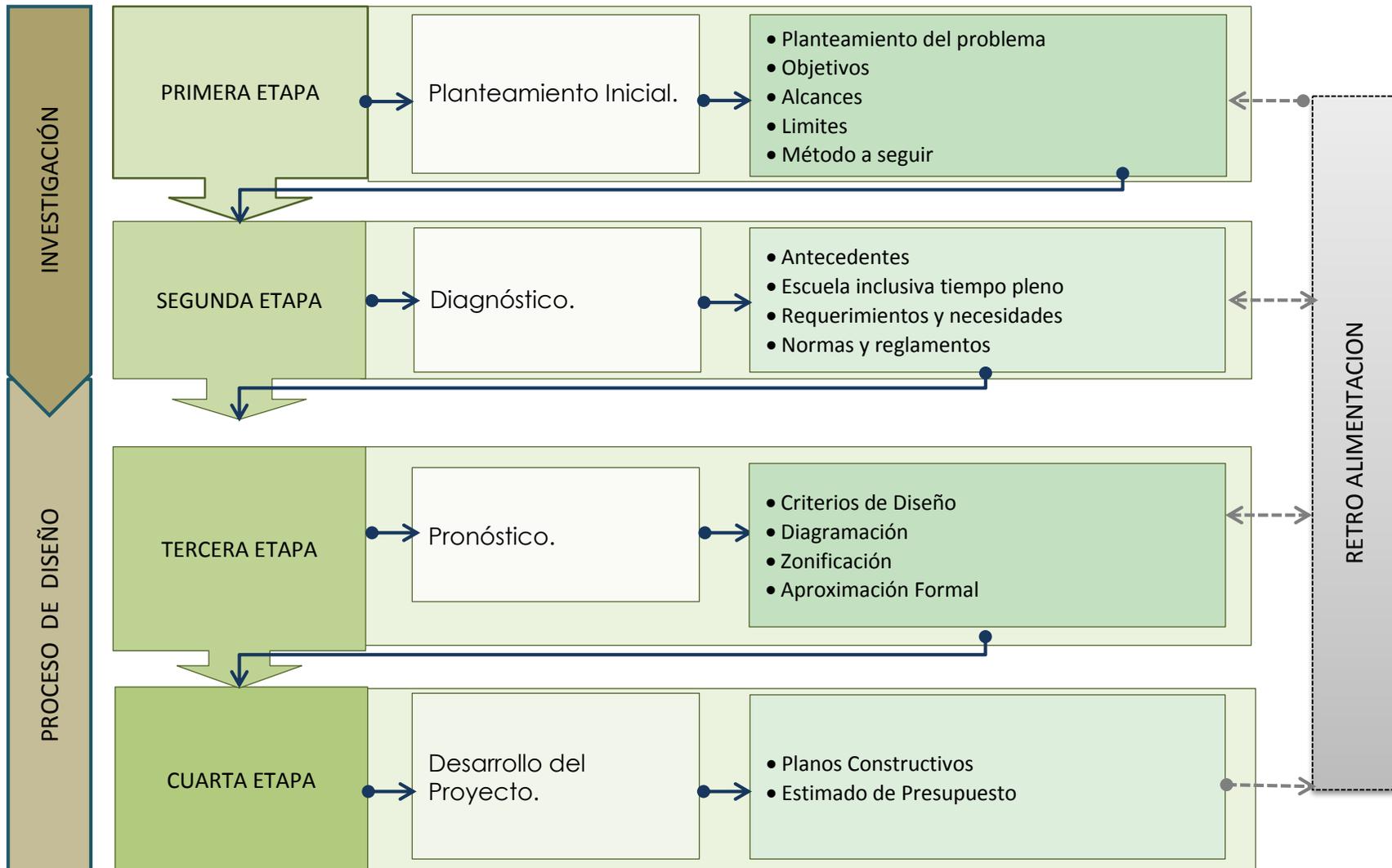
Tercera etapa – Pronóstico

Esta etapa persigue realizar los estudios necesarios que permitirán concretar el diseño del edificio en que funcionarán los laboratorios de Biología, Química y Física.

Cuarta Etapa – Desarrollo del Proyecto

En esta etapa se procederá a elaborar los planos constructivos, y el estimado del presupuesto.

1.6.2. Esquema de metodología



Esquema 1 - metodología utilizada en el presente trabajo.



2. DIAGNOSTICO

2. DIAGNOSTICO

2.1. El Sistema educativo en El Salvador.

2.1.1. Antecedentes de la educación en El Salvador

Durante la época colonial y después de ésta, se desarrollaron pocos esfuerzos por mejorar la educación en la provincia de San Salvador que posteriormente se constituyó como la República de El Salvador.

En 1832 se manifestó el primer intento serio por estructurar un sistema educativo, cuando se estableció el primer reglamento de enseñanza primaria, el cual determinaba que todos los pueblos del país debían contar con una escuela.

El 16 de febrero de 1841 se fundó la Universidad de El Salvador. En marzo del mismo año se creó la Junta de Instrucción Pública, y se nombró un Inspector General de Primeras Letras.

En 1887 se estableció el sistema por grados progresivos con un maestro por cada grado. Al mismo tiempo se incorporaron nuevas materias como: lectura, gramática, aritmética e historia.

En 1906 se clasificaron los diferentes centros educativos, según el número de grados en elementales, medios y superiores.

La primera reforma educativa de 1940, se realizó durante la dictadura del General Maximiliano Hernández Martínez. Este fue un avance importante para la educación ya que se crearon planes y programas de estudio que deberían tener continuidad y secuencia. Se eliminó el antiguo listado de temas y se implementaron planes de estudio, que debían utilizar los profesores como guías didácticas, desarrollando diferentes temas, los cuales tenían un determinado propósito que debía cumplirse al finalizar el año escolar.

Para el año 1945 los ministros de educación de la región celebraron la convención de Santa Ana donde se acordaron planes y programas. También definieron que todos los niños de 7 a 14 años debían recibir educación primaria (1° al 6° grado), la cual sería de carácter obligatorio. También se estableció el Plan Básico (1°, 2° y 3° curso, después del 6° grado), y el Bachillerato (1° y 2° curso después del Plan Básico).

En el año 1968 se realizó una nueva reforma. Se subdividió la Educación Básica en tres ciclos con tres grados para cada ciclo y se aumentó un año al bachillerato para diversificarlo en ofertas técnicas con el fin de compensar la demanda laboral.

Durante la época del conflicto armado (1980-1991) la educación en El Salvador sufrió un gravísimo retroceso: cierre de muchas escuelas, abandono de los estudiantes, disminución del presupuesto asignado que decayó desde un 40% a un 3.6% en 1980 y hasta un 1.5% en 1992.

En 1990 se puso en práctica el Programa Educación con Participación de la Comunidad (EDUCO), en el cual el responsable y gestor de la educación era la comunidad misma. En ese año (1990) también se enfatizó el sistema de educación para adultos.

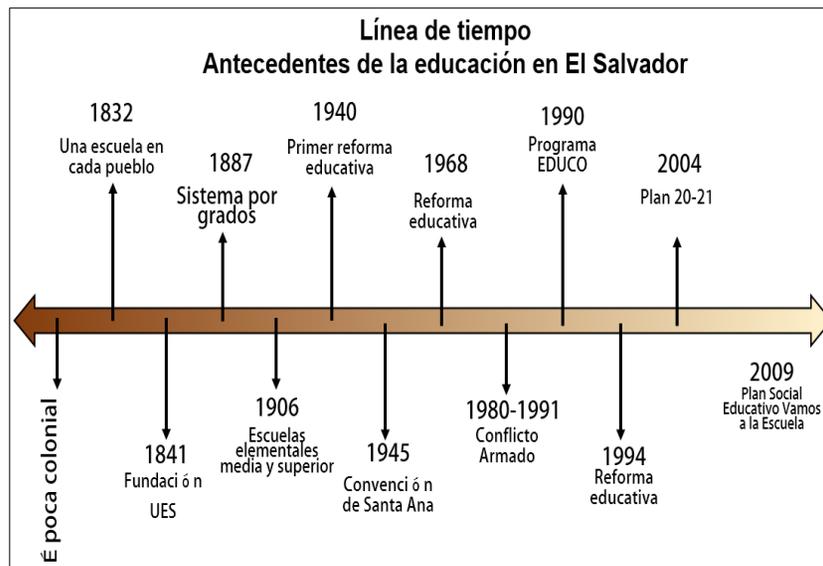
Entre 1994 y 1999 se implementó una nueva reforma educativa, enfocada en mejorar la cobertura, la calidad, la formación de valores, y la modernización.

El Plan 2021 (veinte veintiuno) se puso en práctica entre los años 2004 – 2009, y se enfocó en mejorar la educación, en diferentes rubros, competencias e infraestructura.

2.1.2. Estructura del sistema educativo

En este momento (2014), la educación se encuentra dividida en tres modalidades: Educación formal, educación no formal y educación informal; de las cuales dos son parte del sistema educativo establecido por la ley general de educación (la educación formal y la educación no formal).

La educación formal, es la que se imparte en los establecimientos educativos autorizados, en una secuencia de años y ciclos sucesivos curricularmente y a la vez progresivos, de las cuales es garante el MINED, otorgando grados y títulos. La educación no formal es la que se ofrece como complemento de la educación formal, en forma de talleres y cursos que refuerzan temáticas o que están orientadas a la demanda laboral inmediata. La educación informal no es parte del sistema educativo administrado por el MINED; simplemente es la que la población adquiere de forma libre, y empírica.



Esquema 2 - Línea del tiempo que muestra los principales cambios en el sistema educativo de El Salvador.

La estructura de la educación formal actualmente se compone de cinco niveles.

- Primer nivel:
Educación inicial (0-3 años)
- Segundo nivel:
Educación parvularia (de 4 a 6 años)
- Tercer nivel:
Educación básica (de 7 a 15 años, se subdivide en 3 ciclos)
- Cuarto nivel:
Educación media (al terminar la educación básica 2 o 3 años)
- Quinto nivel:

Educación superior

En el artículo 5 de la Ley General de Educación (LGE) se establece que la educación parvularia y básica son de carácter obligatorio y gratis cuando las imparte el Estado

Cuadro 1 - Sistema escolar por edades.

EDADES	NIVEL ESCOLAR		SISTEMA
< 1	EDUCACION INICIAL		
2			
3	Maternal		
4	Pre-kínder		PARVULARIA
5	kínder		
6	Preparatoria		
7	1º Grado	I CICLO	EDUCACION BASICA
8	2º Grado		
9	3º Grado		
10	4º Grado	II CICLO	
11	5º Grado		
12	6º Grado		
13	7º Grado	III CICLO	
14	8º Grado		
15	9º Grado		
16	General	BACHILLERATO	EDUCACION MEDIA
17	Técnico		
18			EDUCACION SUPERIOR
19	TECNOLOGICO / UNIVERSITARIA		
20			
21			
22			
23	UNIVERSITARIA		
y más...			

Fuente: Documento de trabajo: Estrategia de Expansión del Sistemas Integrado de Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno

2.1.3.Tercer ciclo del nivel básico

El tercer ciclo de la educación básica, está destinado normalmente para alumnos entre las edades de 13 a 15 años y que hayan concluido el sexto grado escolar.

Comprende los grados de séptimo, octavo y noveno; y es gratuita cuando la imparte el Estado.

Los mecanismos y programas de estudios los determina el Ministerio de Educación (MINED) y actualmente (2014) está en desarrollo el plan social educativo “vamos a la escuela” el cual busca mejorar y renovar la educación básica implementando nuevos conceptos.

El método empleado en este 3er ciclo es diferente a los del primer y segundo ciclo. Existe un profesor asignado por materia y según el plan que se encuentra en desarrollo serán necesarios varios profesores por cada disciplina.

Los Programas de estudio de este nivel educativo incluyen temas sobre las ciencias de biología, química y física; Los cuales pueden ser enriquecidos por medio de actividades de experimentación.

2.1.4. Educación media (bachillerato)

El bachillerato está dividido en dos modalidades, la primera que se denomina Bachillerato General, pretende que sus bachilleres continúen con los estudios superiores. Este bachillerato se desarrolla en dos años. La otra modalidad es la que corresponde al Bachillerato Técnico Vocacional, el cual trata de introducir al estudiante a la actividad laboral instruyéndolo en diferentes especialidades. Esta modalidad de bachillerato tiene una duración de 3 años.

Las materias de este nivel educativo incluyen, el estudio de las ciencias de biología, química y física, de una manera más profunda, en la que son necesarias las prácticas de laboratorios experimentales.

Al culminar los estudios de educación media el estudiante adquiere el título de Bachiller.

2.1.5. Plan Social educativo “Vamos a La Escuela”

Actualmente (2014) la educación básica trabaja con el plan social “vamos a la escuela”. Según la filosofía de este plan, es necesario redefinir el concepto de escuela y con ello es también necesario rediseñar el concepto mismo de los espacios educativos.

Para el rediseño del concepto de los espacios educativos se deben modificar los siguientes aspectos:

- Sustituir el concepto de enseñanzas por materias, e implementar el concepto de enseñanzas por disciplinas.
- Sustituir el concepto de maestro, por el de grupo docente.
- Generar el desarrollo de una escuela para la investigación.
- Y lo más importante: conformar una “Escuela de Tiempo Pleno”.

2.2. Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno

2.2.1. Definición

El Plan Social Educativo “Vamos a la Escuela” hace una propuesta pedagógica que consiste en una escuela donde la experiencia no sea únicamente asistencial, como en la escuela de tiempo parcial, sino que constituya un modelo capaz de integrar una misma calidad formativa para todos, tomando en cuenta las variadas necesidades de los alumnos y brindando una educación integral en las ciencias, tecnología, arte, cultura, deporte y recreación.

Según ese plan social educativo, a este modelo de escuela que integra todos esos elementos se le denomina “Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno” (EITP) y se define de la siguiente manera:

“Escuela Inclusiva es un espacio educativo que ofrece un conjunto de respuestas educativas, orientadas a la eliminación gradual y efectiva de las barreras de acceso y de participación que impiden el cumplimiento del derecho efectivo a una educación oportuna, integral, de calidad y en condiciones de equidad. La base está en la inclusión que se concibe como el ser y hacer educativo centrado en los estudiantes partiendo de sus necesidades culturales, sociales, económicas, políticas y ambientales, de sus familias y de sus comunidades.” ¹

¹ MINED, Modelo Pedagógico. 2013:2

Actualmente, la escuela de tiempo parcial cuenta con 25 horas semanales y con la presencia de un maestro único en la clase. La escuela de tiempo pleno promueve jornadas más largas. Dependiendo del nivel educativo en que se imparta, puede llegar a ser de 40 horas semanales y atendidas por grupos de docentes.

El programa Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno, requiere la colaboración de un amplio grupo conformado por directores, técnicos, estudiantes, miembros de la comunidad y un grupo de docentes. El papel desempeñado por el grupo docente es vital, ya que a través de ellos se crean las condiciones para una mejor distribución de las tareas.

El programa busca reducir el tiempo obligatorio dedicado a las clases comunes (currícula escolar) y dedica tiempo a actividades educativas seleccionadas libremente por los alumnos y las familias, como por ejemplo: laboratorios personales, experiencias externas, aprendizaje informal, etc., con el fin de hacer más atractiva la oferta integradora de la escuela.

El MINED, en su búsqueda de mejorar el sistema educativo del país, quiere impulsar este programa en todo el territorio salvadoreño y para eso ha formulado la estrategia de expansión de los Sistemas Integrados – Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno (SI-EITP), con el cual se quiere implementar este programa en las 5,200 escuelas públicas del país. Actualmente, a este Sistema se le reconoce como el nuevo modelo educativo en

construcción, y está siendo asumido como una prioridad ministerial y gubernamental.

2.2.2. Antecedentes

El modelo de Escuela Inclusiva se conceptualiza como la respuesta a los problemas de calidad y equidad del sistema educativo del país. Los problemas que se quieren abolir con la implementación del SI-EITP son los siguientes²:

- Inequidad en el acceso - pocas oportunidades.
- Desajuste estructural y territorial entre las dinámicas de la demanda y la oferta de servicios en Educación Básica.
- Organización territorial autárquica de los servicios educativos – NO vínculo escuela-comunidad.
- Baja calidad como proceso y producto. Aprendizajes que no corresponden a la realidad ni a las necesidades de los estudiantes³.
- Oferta educativa no adecuada al pluralismo cultural, que respete la diversidad.
- Debilitamiento histórico del rol de socialización y cohesión de la escuela.

² Presentación Base FOMILENIO – Estrategia de Expansión de SI-EITP (antecedentes)

³ MINED, *El Modelo Pedagógico...*2012:5)

A estos problemas enumerados anteriormente, se pueden agregar los indicadores educativos siguientes⁴:

- Para el año 2011, se reportó 57 mil 347 estudiantes desertores (4.3%).
- Para 2011 se reportó 141,285 estudiantes con sobre edad (10.9%).
- Según los principales indicadores educativos para 2011, se reportó 68 mil 917 estudiantes repetidores del nivel básico (5.3%).
- Desde el año 2005, se ha reportado bajas notas en la Prueba de Aprendizaje y Aptitudes para Egresados de Educación Media (PAES).

Por otra parte, de cada 100 estudiantes que comienzan el primer grado, sólo 39 completan la Educación Básica, 28 se matriculan en educación media, 22 la completan; y por último, 12 se matriculan en instituciones de educación superior. El 45% de las personas que no finalizaron la educación básica citaron la "falta de interés".⁵

Ante esta situación, el MINED lanzó la primera Escuela Inclusiva en el año 2006 con la ayuda del Gobierno de Italia, a través de la Universidad de Bolonia. Para el año 2009, el modelo se había expandido a 22 centros educativos y fue considerado como un proyecto piloto. En

⁴ MINED, *La Educación de El Salvador en cifras, período 2004-2011*

⁵ Encuesta de Hogares de 2008 - Presentación Base FOMILENIO – Estrategia de Expansión de SI-EITP (antecedentes)

2010, 38 centros educativos más, pasaron a transformarse en Escuelas Inclusivas de Tiempo Pleno. En ese mismo año, se llevó a cabo el estudio “Propuesta de estrategia para la reorganización territorial para impulsar la Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno en los centros oficiales del país”, desarrollado por el MINED y La Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID, por sus siglas en inglés), cuyo resultado reflejó la necesidad de reorganizar el sistema escolar local para la complementariedad de servicios, lo que implica cambios en la organización de la escuela salvadoreña.

Esto promovió el dar inicio a la fase de pilotaje del Sistema Integrado de Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno en tres municipios del país:

- Sonsonate (departamento de Sonsonate)
- Zaragoza (departamento de La Libertad)
- Nueva Granada (departamento de Usulután)

El proceso se vio fortalecido por la propuesta pedagógica que formuló la Dirección Nacional de Educación, y gracias a la colaboración conjunta de diversas unidades como: Gerencia Pedagógica, Departamento de SI-EITP, ESMA, y Gerencia de Asistencia.

2.2.3. Base Legal

El programa Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno se ampara legalmente en las siguientes Leyes y Reglamentos nacionales:

- Constitución Política de la República de El Salvador, artículo 54.
- Ley General de Educación, artículo 12.
- Ley de Equipamiento de Oportunidades para las Personas con Discapacidad.
- Reglamento a la Ley de Equipamiento de Oportunidades para las Personas con Discapacidad.
- Ley de Protección Integral de la Niñez y la Adolescencia.

A nivel internacional, también se han dictado líneas de acción en el área de educación. Entre éstas se pueden mencionar las siguientes:

- Declaración Universal de los Derechos Humanos
- Programa de Acción Mundial para las Personas con Discapacidad.
- Conferencia Mundial sobre la Educación para Todos: Satisfaciendo las Necesidades Básicas de Aprendizaje.

2.2.4. Objetivos de la Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno

Los objetivos que busca cumplir el programa Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno son los siguientes:

2.2.4.1. Objetivo General de la EITP

Contribuir en la mejora de la calidad y pertinencia de la educación, impulsando el modelo pedagógico de Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno, propiciando estrategias que fomenten la gobernabilidad y una eficiente gestión escolar en los territorios del país. 6

2.2.4.2. Objetivos Específicos de la EITP

- Ampliar la oferta educativa mediante la incorporación de talleres pedagógicos que responda a las necesidades locales en concordancia con el currículo.
- Adoptar soluciones flexibles que valoren el rol de los dirigentes escolares como grupo que opera de manera solidaria y compartida.

- Integrar en el currículo, el enfoque de investigación, experiencias y competencias referidas a la cultura local y a su especificidad socio-económica. 7

2.2.5. Funciones de la EITP

Para impulsar este nuevo sistema, se requiere poner en marcha ciertas funciones que son las principales responsabilidades que debe asumir la EITP:

2.2.5.1. Pedagogía y desarrollo curricular:

Primer Ciclo
Segundo Ciclo

Tercer Ciclo

Especialidades

Modelo EITP

2.2.5.2. Administración:

Contabilidad, personal, servicios (transporte, alimentación, limpieza, mantenimiento, logística, coordinación, etc.), recursos, infraestructura, administración de los servicios y espacios pedagógicos (biblioteca, centros de cómputo, laboratorios, etc.).

6 Presentación Base FOMILENIO – Estrategia de Expansión de SI-EITP (Objetivo General de SI-EITP)

7 Tesis UES – Diseño prototipo para una escuela de educación de tiempo pleno a implementarse en la ciudad de Sonsonate.

2.2.5.3. Tecnología:

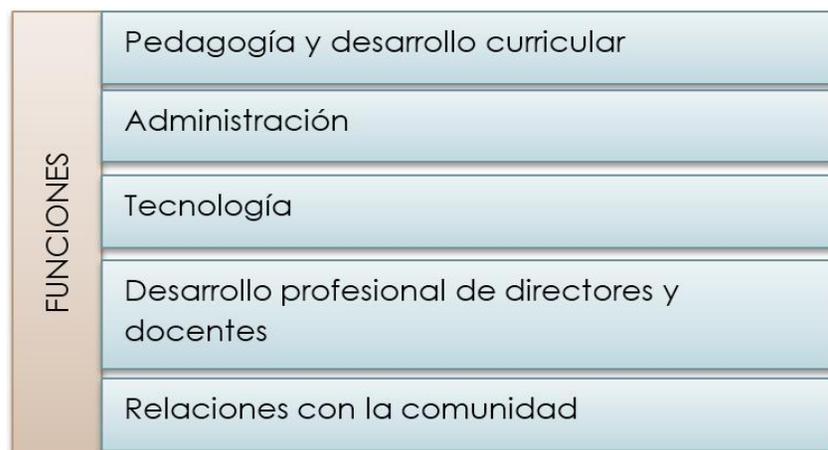
Tecnologías de información para el conocimiento, desarrollo, comunidad, hardware, software, redes, web, data, servidor.

2.2.5.4. Desarrollo profesional de docentes:

Formación, capacitación evaluación y desarrollo.

2.2.5.5. Relaciones con la comunidad:

Alianzas, integración, participación, Modelo Plan Social Educativo “Vamos a la Escuela”.

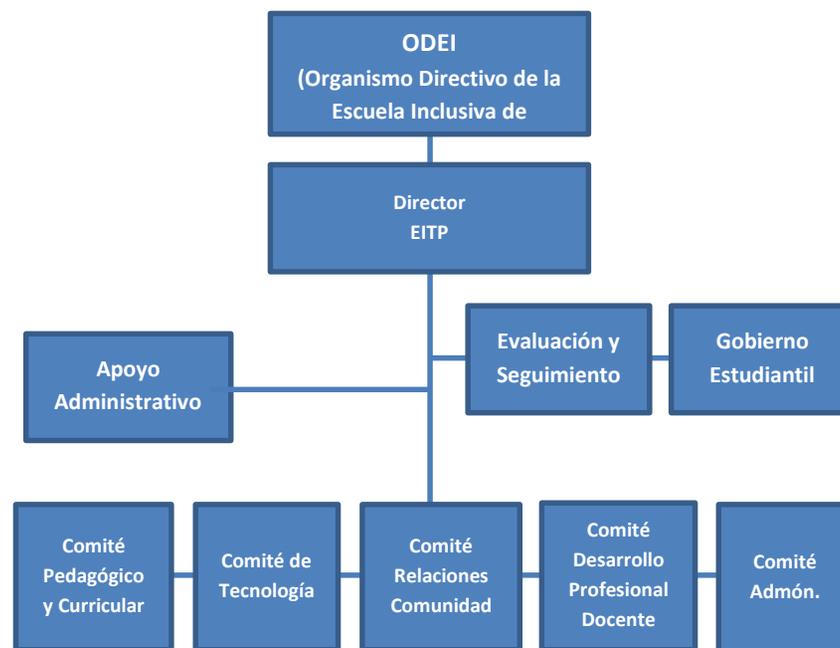


Cuadro 2 - Funciones de la EITP

2.2.6. Organización de la EITP

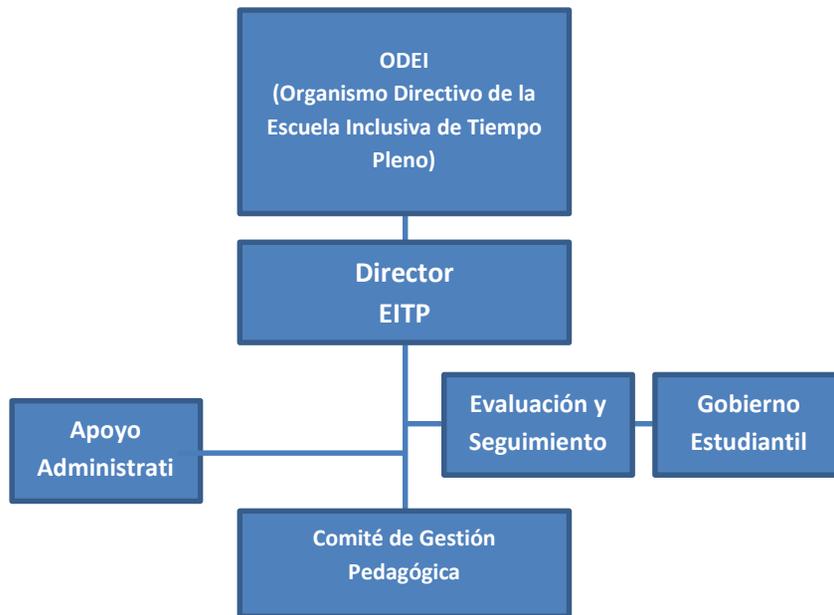
La organización de la EITP se clasifica en dos tipos, la primera, de población estudiantil alta y la segunda población estudiantil baja.

Esquema 3 - Organigrama para EITP de población estudiantil alta.



Fuente: Documento Propuesta para la reorganización territorial para impulsar la EITP.

Esquema 4 - Organigrama para EITP de población estudiantil baja.



Fuente: Documento Propuesta para la reorganización territorial para impulsar la EITP.

2.2.7. Líneas Estratégicas de la EITP

El programa EITP busca transformar la educación de El Salvador, y para lograrlo se ha trazado siete líneas estratégicas. Estas son:

- 2.2.7.1. Ciencia, tecnología e innovación.
- 2.2.7.2. Fortalecimiento de la Educación Superior.
- 2.2.7.3. Fortalecimiento de la gestión curricular e institucional en los centros educativos.
- 2.2.7.4. Currículo pertinente y aprendizajes significativos.
- 2.2.7.5. Equidad en el acceso y permanencia en el sistema educativo.
- 2.2.7.6. Dignificación y desarrollo profesional de maestros y directivos docentes.
- 2.2.7.7. Formación permanente para la población joven y adulta.

2.2.8. Fuerzas Impulsoras

A las estrategias anteriores le darán dinamismo las siguientes fuerzas impulsoras:

- 2.2.8.1. Investigación mayor y gestión eficiente de los recursos.
- 2.2.8.2. Eficiencia de la Administración Educativa Central y Departamental.
- 2.2.8.3. Concentración Social por la Educación.

2.2.8.4. Participación del profesorado, las familias y la comunidad.

2.2.8.5. Seguimiento y evaluación del Plan Social Educativo "Vamos a la Escuela".

2.2.9. Concepto de Nuclearización

Para mejorar la educación en el país, la Escuela Inclusiva debe reproducirse en todo el territorio. El cambio de una escuela de tiempo parcial a una de tiempo pleno, implica muchos cambios en la organización, en la planilla y en la infraestructura de los centros educativos actuales. Estos cambios, lamentablemente, no será posible realizarlos en todos los centro educativos del país debido a que existen limitantes económicas y espaciales.

Por lo tanto, el MINED ha formulado la estrategia de los *Sistemas Integrados de Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno (SI-EITP)*, que consiste en generar núcleos de escuelas inclusivas.

El objetivo de la nuclearización es que el grupo de escuelas, que comparten un territorio dentro del mismo municipio, pertenezcan a un determinado núcleo o área geográfica y que deben funcionar integradamente como una sola escuela con varias sedes, es decir, un sistema escolar integrado, el cual tendrá sus oficinas principales en una de las sedes que reúna los requisitos de espacio e infraestructura adecuados para albergarlas.

El sistema de EITP tendrá bajo su responsabilidad varias sedes, hasta un máximo de 10. Se espera que, ya puesto en marcha el programa en una forma completa, las sedes con poca afluencia de estudiantes, deberán tener un mínimo de 120 alumnos.

Las sedes del sistema de escuela inclusiva deberán ser escuelas con un mínimo de 120 estudiantes a un máximo de 1,000-1,200 alumnos. Algunas de las sedes poseerán sus instalaciones completas y otras sólo una parte.



Imagen 1 - Ejemplo gráfico de Concepto de Nuclearización.

2.2.10. Espacios Requeridos por un SI-EITP (Sistema Integrado-Escuela Inclusiva Tiempo Pleno)

Para que un núcleo de escuelas cumpla con los objetivos del programa de EITP, éste deberá contar con los siguientes requisitos espaciales:

2.2.10.1. Instalaciones y recursos requeridos en cada una de las sedes:

- Cocina
- Sanitarios
- Aulas
- Tecnología (computadoras y equipo multimedia)
- Área administrativa

2.2.10.2. Instalaciones y recursos compartidos entre todo un sistema de EITP:

- Bibliotecas
- Salones de usos múltiples
- Talleres de práctica
- Laboratorios de ciencias: Biología, Química y Física
- Talleres de arte
- Canchas deportivas
- Gimnasios
- Área administrativa

Es importante mencionar que el núcleo de escuelas inclusivas deberá poseer laboratorios de ciencias, en las áreas específicas de física, química y biología. Estos laboratorios deberán utilizarse por grupos de estudiantes provenientes de todo el núcleo, de forma alternada, es decir, no de forma simultánea por todo el grupo escolar, sino, con visitas programadas. También estos laboratorios requerirán de un diseño arquitectónico especializado debido a las actividades que en ellos se deberán realizar.

Los espacios deben ser funcionales, tanto para la actividad pedagógica, como para las actividades de experimentación, y deberán estar dotados de las instalaciones especiales necesarias para desarrollar los experimentos de cada especialidad.

2.3. Requerimientos de laboratorios

2.3.1. Aspectos generales sobre laboratorios

A lo largo de la historia, el ser humano ha ido desarrollando una característica que lo hace un ser peculiar entre los demás seres de la naturaleza, y esa característica es el deseo de conocerse y conocer lo que lo rodea. La curiosidad lo ha llevado a la obtención de muchísimos conocimientos, tanto de los objetos o seres que tiene cerca, como de los que se encuentran más alejados de él. Con el pasar de los años, las formas y los procedimientos para obtener conocimientos, han cambiado. Esto ha hecho que el hombre se vea en la necesidad de crear espacios destinados a estos estudios, los cuales favorecen la búsqueda de respuestas a enigmas surgidos, y al mismo tiempo facilitan la obtención de nuevos descubrimientos. A algunos de estos espacios se les ha dado en llamar comúnmente: Laboratorios.

Un laboratorio, por tanto es un lugar de estudio destinado a la investigación, experimentación y descubrimientos, de carácter científico o técnico.



Imagen 2 - Fotografía de trabajo dentro de un laboratorio.

Fuente: Laboratorios de Ing. Química en Universidad de El Salvador.

En la actualidad se han ido implementando los laboratorios en las escuelas, institutos, colegios y Universidades. Los laboratorios, además de propiciar el desarrollo de habilidades y destrezas en el manejo de materiales y sustancias, también permite mantener a los docentes y alumnos con un espíritu de investigación, practicando así valores en trabajo individual y en equipo.

Dentro de estos laboratorios, los estudiantes pueden comprobar algunos conocimientos impartidos previamente en clase de forma teórica, con demostraciones tangibles las cuales ayudan a dar un enfoque más atractivo por el simple hecho de relacionar las clases con el mundo real.

2.3.2. Tipos de laboratorios

Hoy en día, existen diferentes tipos de laboratorios. Se pueden diferenciar unos de otros, según la investigación que en ellos se realiza. Los más comunes en el medio Salvadoreño son:

- Laboratorio de Biología
- Laboratorio de Química
- Laboratorio de Física
- Laboratorio Clínico
- Laboratorio de metrología
- Laboratorio de Suelos y Materiales

En general, los laboratorios llevan su nombre, según la ciencia que estudia. Dentro de ellos los de Biología, Química y Física, son los de mayor presencia dentro de las Escuelas, Colegios y Universidades.

2.3.2.1. Laboratorio de Biología:

En este laboratorio se investiga todo lo relacionado a los seres vivos. Biología es un término que deriva del griego «βίος» bíos, vida, y «-λογία» -logía, estudio).

2.3.2.2. Laboratorio de Química:

En este laboratorio se investiga todo lo relacionado a los cambios que sufre la materia, sus composiciones y su

estructura. La palabra Química deriva de la voz latina *chimia*, que precisamente se refiere al estudio de los cambios que se operan en las sustancias que conforman la naturaleza.

2.3.2.3. Laboratorio de Física:

En este laboratorio se investigan aquellos fenómenos, que ocurren en la naturaleza, pero que en los que no cambian las sustancias de los elementos que intervienen. El término Física proviene de la voz latina *physica*, la cual deriva del griego *φυσικς*= naturaleza.

2.3.3. Actividades previstas por el MINED, que deberán desarrollarse en los laboratorios de Biología, Química y física.

El "Programa de Estudio de Ciencias, Salud y Medio Ambiente para Tercer Ciclo de Educación Básica" y el "Programa de Estudio de Ciencias Naturales para Educación Media", determinados por el MINED, establecen los temas relacionados a la biología, química y física que tendrán incidencia en los respectivos laboratorios, y que se enuncian a continuación:

2.3.3.1. Séptimo grado de tercer ciclo de educación básica

Unidad 2 - Propiedades de la materia (Física).

Unidad 3 - Materia y energía (Física).

Unidad 4 - El átomo (Química).

Unidad 5 - Preparemos mezclas (Química).

Unidad 6 - La Célula (Biología).

Unidad 7 - Así estamos formados los seres vivos (Biología).

Unidad 9 - Los seres vivos y su medio ambiente (Biología y Ecología).

2.3.3.2. Octavo grado de tercer ciclo de educación básica

Unidad 2 - El movimiento de los cuerpos (Física: cinemática).

Unidad 3 - La naturaleza y el efecto de las fuerzas (Física: mecánica).

Unidad 4 - La presión en líquidos y gases (Física: fluidos).

Unidad 5 - Transformaciones químicas de la materia (Química).

Unidad 6 - Compuestos orgánicos e inorgánicos (Química).

Unidad 7 - Funciones vitales de los seres vivos (Biología).

Unidad 8 - Diversidad de la vida (Biología).

2.3.3.3. Noveno grado de tercer ciclo de educación básica

Unidad 2 - El calor como energía (Física: calorimetría).

Unidad 3 - Principios básicos de electricidad (Física: Electricidad).

Unidad 4 - Electromagnetismo (Física: magnetismo y electromagnetismo).

Unidad 5 - Ondas, luz y sonido (Física: ondas).

Unidad 6 - Reacciones químicas (Química).

Unidad 7 - La vida y la química orgánica (Química orgánica y Bioquímica).

Unidad 8 - Origen de la vida, virus y bacterias (Biología).

2.3.3.4. Primer año de educación media.

Unidad 2 - El Movimiento (Física).

Unidad 3 - Estática y Dinámica (Física).

Unidad 4 - La Termodinámica (Física).

Unidad 5 - La Teoría Atómica (Química).

Unidad 6 - Soluciones Químicas (Química).

Unidad 7 - Enlaces Químicos (Química).

Unidad 8 - La Evolución de la Vida (Biología).

Unidad 9 - La Célula (Biología).

Unidad 10 - El Mundo de los Genes (Biología).

Unidad 11 - Conociendo Ecosistemas (Biología y ecología).

2.3.3.5. Segundo año de educación media.

Unidad 2 - Conozcamos los Fluidos (Física).

Unidad 3 - Los Principios de Electricidad (Física).

Unidad 4 - Fenómenos Electromagnéticos (Física).

Unidad 5 - Las Ondas (Física).

Unidad 6 - Interacciones de la Materia (Química).

Unidad 7 - Química Orgánica (Química).

Unidad 8 - Clasificando a los Seres Vivos (Biología).

Unidad 9 - Evolución del Ser Humano (Biología).

En cuanto al tipo de experimentos específicos, el MINED proporciona algunas guías en las cuales se recomiendan experimentos básicos, para realizarse durante las prácticas del laboratorio. No obstante, no obliga a que se debe estar restringido a esos experimentos, por lo que dependerá del profesor, determinar los más adecuado en cada tema.

2.3.4. Características y requerimientos de los laboratorios de Biología, Química y Física.

En términos generales, estos laboratorios deben contar con:

- Espacio para los análisis o experimentos, donde se puedan manipular las sustancias o se dejen en observación algunos especímenes.
- Espacio para almacenamiento, que sirve para poder guardar resultados de las pruebas obtenidas dentro del laboratorio, así como también instrumentos de apoyo.



Imagen 3 – Fotografía de alumnos trabajando dentro de un laboratorio de química.



Imagen 4 - Fotografía Alumnos trabajando dentro de un laboratorio de física.

Fuente: Laboratorios del Colegio Virgen del Remedio de Alcorcón, Madrid España

2.3.4.1. Laboratorio de Biología:

- Las prácticas experimentales dentro de un laboratorio de biología están enfocadas en conocer y estudiar diferentes elementos y partes que componen a los seres vivos.
- Se hace necesario el almacenamiento de muestras biológicas como pueden ser tejidos o especies.

- El uso de microscopio es fundamental, para las actividades de estudio de muestras diminutas.
- La mesa de trabajo debe permitir una adecuada manipulación de muestras y una fácil limpieza.
- Este laboratorio debe contar con instalación de agua potable, incorporada a la mesa de trabajo.

2.3.4.2. Laboratorio de Química:

Entre las características especiales que contiene un laboratorio de química se pueden mencionar:

- La mayoría de experimentos que se realizan dentro de un laboratorio de química están enfocados a la manipulación de sustancias de las cuales algunos son reactivos peligrosos, que pueden causar daño a quien las manipule de mala forma.
- Este laboratorio debe contar con una ducha de emergencia. Esta ducha permite lavar con agua de forma rápida, a una persona que haya tenido contacto con una sustancia nociva.
- Las mesas de trabajo deben estar forradas con una superficie resistente a las reacciones químicas.

-
- Este laboratorio debe contar con instalaciones de agua, electricidad y gas incorporadas a la mesa de trabajo.
 - Se debe considerar la utilización de un número considerable de equipos de cristalería.

2.3.4.3. Laboratorio de Física:

- Las labores de experimentación dentro de un laboratorio de física, pueden ser muy variables, debido a las diferentes disciplinas que componen esta ciencia. Para los espacios pedagógicos, los laboratorios de física se pueden enfocar a la reproducción de fenómenos naturales a pequeña escala.
- Se vuelve necesario una mesa de trabajo espaciosa con instalaciones de agua, electricidad y gas.
- Los equipos de medición son fundamentales para la toma de datos de los experimentos realizados.

2.3.5.Recomendaciones Generales

Las recomendaciones básicas para el funcionamiento de los laboratorios son las siguientes:

- Dentro del laboratorio es necesario mantener el orden, la limpieza y disciplina.
- Los armarios, instrumentos y sustancias deben estar claramente etiquetados.
- Durante la permanencia en el laboratorio, los usuarios deberán usar la indumentaria adecuada.
- Se deben tomar las precauciones adecuadas al momento de utilizar alguna sustancia.
- Se debe conocer previamente, la utilización adecuada del equipo a manejarse dentro del laboratorio.
- Se debe tener cuidado necesario en el almacenamiento de los equipos, sustancias e instrumental de trabajo.

2.3.6. Prohibiciones Generales

Al igual que existen recomendaciones, también existen ciertas prohibiciones dentro de un laboratorio, pues es un área exclusiva de trabajo y lo primordial es la seguridad del usuario, por lo que entre algunas prohibiciones se pueden mencionar:

- Ingerir alimentos, bebidas o fumar dentro del laboratorio.
- No es conveniente inhalar directamente los vapores que se desprenden de ciertas sustancias químicas.
- No se recomienda hacer mezclas inadecuadas, pues pueden provocar alguna reacción inesperada.
- Es prohibido introducir mascotas o cualquier otro tipo de animales sin autorización.
- No es permitido el ingreso de niños menores de 12 años.
- No es permitida la utilización de accesorios personales como audífonos, celulares, anillos, pulseras, u otros objetos similares.

2.3.7. Equipamiento

Los instrumentos que se usan en los laboratorios pueden variar de acuerdo a las investigaciones que se realicen y al rigor que para ellas se establezca.

A continuación se detallan los instrumentos considerados por el MINED que se deberán utilizar en cada laboratorio.

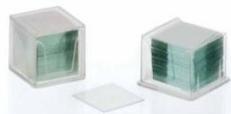
2.3.7.1. Equipamiento para laboratorio de Biología

EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO DE BIOLOGIA		
Equipo	Descripción	Imagen
Microscopio	Se utiliza para la observación de objetos y microorganismos diminutos, invisibles al ojo humano, en condiciones normales.	
Agitador	Es una varilla que se utiliza para mezclar sustancias, y generalmente es de vidrio.	

EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO DE BIOLOGIA		
Equipo	Descripción	Imagen
Incubadora	Aparato utilizado para mantener a los seres vivos, dentro de una atmósfera adecuada.	
Bloque de Temperatura	Aparato que se utiliza para colocar tubos con sustancias a una temperatura constante.	
Termómetro	Es el instrumento que se utiliza para medir la temperatura.	
Estuche de disección	Contiene bisturí, agujas de disección, pinzas, tijeras, y otros elementos que se utilizan para la disección	

EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO DE BIOLOGIA		
Equipo	Descripción	Imagen
Desecador	Se utiliza para poder retirar la humedad y mantener al máximo materiales secos.	
Aguja para disección	Se usa para abrir con facilidad partes de los tejidos animales o vegetales.	
Alambre de platino	Se usa para la siembra de hongos y bacterias.	
Bisturí	Se utiliza para realizar cortes sobre los tejidos de los animales.	

EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO DE BIOLOGIA		
Equipo	Descripción	Imagen
Caja de Petri	Se utiliza para la preparación de cultivos de bacterias, hongos y muestras de animales.	
Charola de disección	Se usa para realizar disecciones de animales.	
Lupa	Es un lente convergente que puede conseguir que la imagen de un objeto se vea ampliada.	
Micrótomo	Se utiliza para realizar cortes en vegetales o animales y obtener rebanadas muy finas.	

EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO DE BIOLOGIA		
Equipo	Descripción	Imagen
Porta objetos	Hoja fina transparente que se utiliza para colocar muestras sobre ellos y ser observados en el microscopio.	
Balón de destilación	Frasco de cuello largo y cuerpo esférico utilizado para el calentamiento uniforme de sustancias.	
Caja de Preparación	Se usa para guardar compuestos que son permanentes.	
Cristalizador de Vidrio	Se utiliza para observar el proceso de las sustancias que producen reacciones.	

EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO DE BIOLOGIA		
Equipo	Descripción	Imagen
Tubo de Ensayo	Instrumento de vidrio que sirve para depositar sustancias y realizar pequeños ensayos en el laboratorio. Se pueden calentar con moderación.	
Vaso de Precipitados	Instrumento de vidrio marcado con graduación, que se utiliza para obtener un volumen aproximado de una determinada sustancia.	
Matraz Erlenmeyer	Instrumento de vidrio, graduado donde se pueden calentar soluciones y agitarlas.	
Matraz de fondo plano	Instrumento de vidrio con gran resistencia al choque térmico y se utiliza para calentar sustancias de manera uniforme.	

EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO DE BIOLOGIA		
Equipo	Descripción	Imagen
Matraz aforado	Instrumento de vidrio de cuello largo y tapón de plástico, que sirve para mezclar sustancias. No se puede calentar ni puede recibir líquidos calientes	
Bureta	Se utiliza para regular el líquido que se desea verter en otro recipiente, ya que posee una llave de paso de líquidos en su extremo inferior	
Pipeta	Instrumento de vidrio alargado que se utiliza para traspasar pequeñas cantidades de líquidos hacia otros recipientes	
Embudo de Separación	Se utiliza para separar sustancias y evitar su desperdicio o derramamiento al ser cambiadas de un recipiente a otro.	

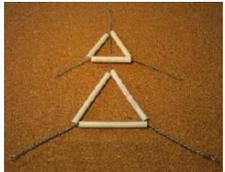
EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO DE BIOLOGIA		
Equipo	Descripción	Imagen
Lámpara de alcohol	Se utiliza como fuente de calor cuando se requiere calentamiento lento de algunas sustancias.	
Mechero de Gas o de Bunsen	Se utiliza para el calentamiento rápido de sustancias.	
Vidrio de Reloj	Lámina de vidrio en forma circular cóncava. Se utiliza para evaporar líquidos. También se le utiliza como tapa de un vaso de precipitados, para evitar el ingreso de polvo.	
Mortero con mano	Se utiliza para moler, triturar sólidos o mezclar dos o más sustancias sólidas.	

EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO DE BIOLOGIA		
Equipo	Descripción	Imagen
Escobillas de cerda	Se utilizan para lavar los tubos de ensayo u otro instrumento.	
Balanza de precisión	Se utiliza para medir la masa de un cuerpo.	
Crisol	Se utiliza para fundir sólidos.	
Espátula	Se utiliza para tomar muestras de sólidos.	

EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO DE BIOLOGIA		
Equipo	Descripción	Imagen
Trípode	Se utiliza como soporte de vasos de precipitados, matraces y otros instrumentos.	
Soporte Universal	Se utiliza para sujetar pinzas de laboratorio mediante dobles nueces.	
Pinzas para crisol	Tienen forma de tenazas, o de tijeras grandes con un extremo adaptado para sujetar un crisol mientras se calienta fuertemente.	
Pinzas para bureta	Son pinzas que poseen una sujeción doble en dos puntos próximos impidiendo que la bureta se doble.	

2.3.7.2. Equipamiento para el laboratorio de Química

EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO DE BIOLOGIA		
Equipo	Descripción	Imagen
Pinzas para tubo de ensayo	Se utiliza para sujetar los tubos de ensayo mientras estos se calientan o manipulan.	
Escurreadero	Se utiliza para escurrir vasos, matraces y tubos, a efecto de evitar que se rompan. Este puede ser de metal o madera.	
gradilla	Se utiliza para la colocación de tubos de ensayo.	
Rejilla de alambre con asbesto	Se utiliza para el calentamiento indirecto ya que la llama del mechero se concentra en el anillo.	

EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO DE QUIMICA		
Equipo	Descripción	Imagen
Espectrómetro de masas	Se utiliza para el análisis preciso de la composición de diferentes elementos químicos.	
Goteros	Consiste en un tubo de vidrio, el cual en uno de sus extremos tiene un capuchón de hule el cual permite succionar o arrojar las soluciones por medio de gotas.	
Triángulo de porcelana	Se utiliza para sostener matraces, o vasos de precipitados.	

EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO DE QUIMICA		
Equipo	Descripción	Imagen
Agitador	Es una varilla que se utiliza para mezclar sustancias, y generalmente es de vidrio.	
Mangueras de caucho	Se utilizan para trasladar líquidos o gases de un recipiente a otro.	
Manómetro	Se utiliza para medir la presión en los fluidos.	
Cápsula de porcelana	Es utilizada para la separación de mezclas por evaporación y también para someterlas a elevadas temperaturas.	

EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO DE QUIMICA		
Equipo	Descripción	Imagen
Tubo de Ensayo	Instrumento de vidrio que sirve para depositar sustancias y realizar pequeños ensayos en el laboratorio. Se pueden calentar con moderación.	
Vaso de Precipitados	Instrumento de vidrio marcado con graduación, que se utiliza para obtener un volumen aproximado de una determinada sustancia.	
Matraz Erlenmeyer	Instrumento de vidrio, graduado donde se pueden calentar soluciones y agitarlas.	
Matraz de fondo plano	Instrumento de vidrio con gran resistencia al choque térmico y se utiliza para calentar sustancias de manera uniforme.	

EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO DE QUIMICA		
Equipo	Descripción	Imagen
Matraz aforado	Instrumento de vidrio de cuello largo y tapón de plástico, que sirve para mezclar sustancias. No se puede calentar ni puede recibir líquidos calientes	
Bureta	Se utiliza para regular el líquido que se desea verter en otro recipiente, ya que posee una llave de paso de líquidos en su extremo inferior	
Pipeta	Instrumento de vidrio alargado que se utiliza para trasladar pequeñas cantidades de líquidos hacia otros recipientes.	
Embudo de Separación	Se utiliza para separar sustancias y evitar su desperdicio o derramamiento al ser cambiadas de un recipiente a otro.	

EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO DE QUIMICA		
Equipo	Descripción	Imagen
Lámpara de alcohol	Se utiliza como fuente de calor cuando se requiere calentamiento lento de algunas sustancias	
Mechero de Gas o de Bunsen	Se utiliza para el calentamiento rápido de sustancias.	
Vidrio de Reloj	Lámina de vidrio en forma circular cóncava. Se utiliza para evaporar líquidos. También se utilizan como tapa de un vaso de precipitados, para evitar el ingreso de polvo.	
Mortero con mano	Se utiliza para moler, triturar sólidos o mezclar dos o más sustancias sólidas.	

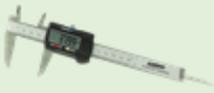
EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO DE QUIMICA		
Equipo	Descripción	Imagen
Escobillas de cerda	Se utilizan para lavar los tubos de ensayo u otro instrumento.	
Balanza de precisión	Se utiliza para medir la masa de un cuerpo.	
Crisol	Se utiliza para fundir sólidos.	
Probeta	Es un cilindro graduado que se utiliza para medir cantidades de líquidos	

EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO DE QUIMICA		
Equipo	Descripción	Imagen
Pinzas para tubo de ensayo	Se utiliza para sujetar los tubos de ensayo mientras estos se calientan o manipulan.	
Escurridero	Se utiliza para escurrir vasos, matraces y tubos a efecto de evitar que se rompan. Este puede ser de metal o madera.	
gradilla	Se utiliza para la colocación de tubos de ensayo.	
Rejilla de alambre con asbesto	Se utiliza para el calentamiento indirecto ya que la llama del mechero se concentra en el anillo.	

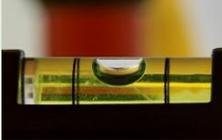
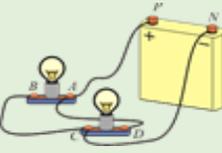
EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO DE QUIMICA		
Equipo	Descripción	Imagen
Trípode	Se utiliza como soporte de vasos de precipitados, matraces y otros recipientes.	
Soporte Universal	Se utiliza para sujetar pinzas de laboratorio mediante dobles nueces.	
Pinzas para crisol	Tienen forma de tenazas, o de tijeras grandes con un extremo adaptado para sujetar un crisol mientras se calienta fuertemente.	
Pinzas para bureta	Son pinzas que poseen una sujeción doble en dos puntos próximos impidiendo que la bureta se doble.	

2.3.7.3. Equipamiento para el laboratorio de Física

EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO DE FISICA		
Equipo	Descripción	Imagen
Balanza	Se utiliza para medir la masa de un cuerpo.	
Galvanómetro	Se utiliza para medir la intensidad de las corrientes eléctricas.	
Vatímetro	Se utiliza para medir la potencia eléctrica dentro de algún circuito.	

EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO DE FISICA		
Equipo	Descripción	Imagen
Óhmetro	Se utiliza para medir la resistencia eléctrica.	
Electroscopio	Se utiliza para conocer si un cuerpo está cargado eléctricamente.	
Dinamómetro	Se utiliza para medir fuerzas.	
Vernier	Es un instrumento de precisión, que sirve para la medición en unidades menores.	

EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO DE FISICA		
Equipo	Descripción	Imagen
Barómetro	Mide la presión atmosférica.	
Polea	Es un dispositivo mecánico que se utiliza para transmitir fuerza.	
Regla metálica	Instrumento de medición con forma rectangular.	
Plomada	Es un objeto metálico de forma cilíndrica o prismática que sirve para señalar líneas verticales.	

EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO DE FISICA		
Equipo	Descripción	Imagen
Péndulo	Es un cuerpo que suspendido de un punto, puede oscilar bajo la acción gravitatoria y generalmente se le utiliza para medir el tiempo.	
Nivel de burbuja	Instrumento que se utiliza para determinar la horizontalidad o verticalidad de un objeto.	
Cronómetro	Es un instrumento de medición del tiempo.	
Equipo para circuitos eléctricos	Sistema que consta de focos, baterías, cables, interruptores, y que se utiliza para crear circuitos eléctricos.	

2.4. Leyes, Normas y Reglamentos

Los diseños, en este trabajo, deberán respetar todas las disposiciones legales y normativas relacionadas con el área de educación, diseño y construcción.

A continuación, se nombran aquellas Leyes, Normativas y Reglamentos que se deberán respetar en este trabajo.

2.4.1. Ley de Urbanismo y Construcción del Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano

Art. 1 – El Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano, será el encargado de formular y dirigir la Política Nacional de Vivienda y Desarrollo Urbano; así como de elaborar los Planes Nacionales y Regionales y las disposiciones de carácter general a que deben sujetarse las Urbanizaciones, parcelaciones y construcciones en todo el territorio de la República.

La elaboración, aprobación y ejecución de planes de Desarrollo Urbano y Rural de la localidad, corresponde al respectivo Municipio, los que deberán enmarcarse dentro de los planes de Desarrollo Regional o Nacional de Vivienda y Desarrollo; en defecto de los planes de Desarrollo Local, tendrán aplicación las disposiciones de carácter general y los planes a que se refiere el inciso primero de este artículo.

Cuando los Municipios no cuenten con sus propios planes de Desarrollo Local y Ordenanzas Municipales respectivas, toda particular entidad oficial o autónoma, deberá

solicitar la aprobación correspondiente al Viceministerio de Vivienda y Desarrollo Urbano, antes que a cualquier otra oficina, para ejecutar todo tipo de proyecto a que se refiere este artículo.

2.4.2. Ley de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del Área Metropolitana de San Salvador y de los Municipios Aledaños (Ley OPAMSS)

Art. 1.- La presente Ley tiene por objeto regular el ordenamiento territorial y el desarrollo urbano y rural del Área Metropolitana de San Salvador y Municipios Aledaños, mediante el mejor aprovechamiento de los recursos de las distintas zonas y la plena utilización de los instrumentos de planeación.

Art. 51.- Todo proyecto de edificación a ejecutar, deberán contener cuatro áreas de diseño: Arquitectónico, Estructural, Eléctrico e Hidráulico. El Reglamento de esta ley establecerá los casos especiales que ameriten un número diferente, de los cuales deberá incluirse el diseño mecánico y el diseño industrial.

Art. 54.- Toda obra de urbanización o de construcción que se realice en el AMSS deberá ser ejecutada bajo la responsabilidad de una persona idónea, natural o jurídica, previamente inscrita en el registro nacional competente.

2.4.3. Reglamento OPAMSS

Art. VI.5 Separación entre Edificaciones

Para asegurar una suficiente ventilación, iluminación y asoleamiento en las edificaciones, estas deberán mantener un separación mínima de 2.00 m de la colindancia en la primera planta y de 3.00 m como mínimo para la segunda planta y tercera planta, y $2/7$ de la altura del edificio a partir de la cuarta planta. Esta separación nunca podrá ser menor de 4.00 m. Cuando no exista área de ventilación e iluminación de locales en las fachadas opuestas, se podrán unir los edificios por medio de juntas de dilatación y cuando se separen los edificios, su separación mínima deberá ser de $1/7$ de la altura y en todo caso, nunca menor de 1.20 m. En ambas situaciones, se tomará como pauta el edificio de altura superior.

Las edificaciones no podrán tener ventana o cualquier tipo de vano en las colindancias.

Art. VI.13 Pasillos y Puertas de Accesos Principales

Los pasillos y puertas de acceso para los edificios de educación tendrán las siguientes dimensiones mínimas:

- Pasillo para una sola aula, dos metros (2.00 m)
- Pasillo lateral para dos o más aulas, dos metros cincuenta centímetros (2.50 m)
- Pasillo Central con aulas a ambos lados, tres metros (3.00 m)

Art. VI.15 Escaleras y Rampas

A toda edificación de tres plantas o más se le deberá proporcionar dos salidas independientes constituidas por escaleras. Una de las escaleras será proyectada como principal y la otra será utilizada como de emergencias o de escape. Todas las escaleras serán incombustibles y antideslizantes, igualmente serán incombustibles las puertas que den hacia ellas.

Toda edificación destinada a equipamiento social y administración pública, deberá de estar dotada de una rampa peatonal que comuniquen las áreas de mayor afluencia de usuarios entre dos o más niveles. Las rampas serán incombustibles y antideslizantes, con una pendiente no mayor del diez por ciento (10 %) y un ancho no menor de un metro veinte centímetros (1.20 mts.), su máxima proyección horizontal será de nueve metros (9.00 mts.), si esta fuera mayor, deberá disponerse de un descanso intermedio de un metro veinte centímetros (1.20 mts.) como mínimo.

2.4.4. Normativa de Diseño para Espacios Educativos, MINED.

El MINED, ha formulado su propia Normativa para el diseño de espacios educativos. En ella se encuentran establecidas las recomendaciones para:

- a) Selección del terreno
- b) Ubicación del centro escolar
- c) Criterios de diseño para la planta educativa

-
- d) Iluminación
 - e) Ventilación
 - f) Condiciones térmicas
 - g) Condiciones acústicas
 - h) Normas para el diseño específico de los espacios educativos
 - i) Normas para la educación especial
 - j) Criterios normativos para alumnos discapacitados físicos
 - k) Normas generales a aplicar en espacios exteriores
 - l) Preservación

Las normas relacionadas al diseño de laboratorios son las siguientes:

a) Selección del terreno:

En el caso ideal, se debe seleccionar un terreno sin mayores dificultades topográficas.

No obstante se puede seleccionar un terreno con diferencias de nivel superables mediante trabajos de terracería.

b) Accesibilidad:

El terreno deberá tener las mejores facilidades de acceso y evacuación. En vista de que el emplazamiento de un terreno puede tener diversas alternativas con respecto al sistema vial, el acceso principal deberá ubicarse en la calle del menor tráfico vehicular, o en vías secundarias, evitando que los alumnos crucen vías de tráfico intenso.

Cuando los terrenos estén dispuestos en niveles superiores o inferiores a las vías de comunicación, los accesos deberán ser solucionados mediante gradas y/o rampas.

Cuando se trate de rampas, estas no deberán de exceder del 10%. Las rampas para imposibilitados físicos no deberán de exceder el 8%. Las gradas en edificios deberán tener descansos a la mitad de la altura entre los niveles de los pisos.

c) Morfología:

Los terrenos deberán tener, de ser posible una forma que permita contener los módulos o unidades de la planta educativa, más los espacios de holgura (espacios no edificables) suficientes para esparcimiento y zonas de seguridad dentro del mismo.

Cuando se trata de terrenos morfológicamente irregulares (Polígonos) la relación entre los ejes virtuales deberán ser de 1:1.5. En los terrenos de forma regular (rectangular) la relación entre ancho y largo deberá ser de 1:1.65. Lógicamente estas relaciones serán aplicables a terrenos muy ajustados a las normas de espacio por alumno y por los requisitos de orientación. Terrenos que superen la

extensión requerida para la planta educativa no necesariamente deben cumplir con estas relaciones, pues su holgura permite más libertad en la disposición de las edificaciones o módulos educativos.

d) Orientación:

La orientación del terreno deberá ser de tal forma que permita la ubicación del edificio con sus vanos orientados Norte-sur.

Los terrenos que no permitan esta solución deberán desecharse, pues los espacios educativos estarían permanentemente a merced de los rayos solares.

e) Servicios:

En todo terreno se debe asegurar la existencia de los servicios básicos de infraestructura, tales como: Energía eléctrica, agua potable con su almacenamiento para asegurar la dotación diaria, red de cloacas y telefonía si los hubiera en la zona. Donde sea posible se construirán tanques que permitan una reserva de agua para tres días por lo menos.

f) Circulaciones:

El ancho de los pasillos tendrá una dimensión mínima de 2.40 m. Cuando se trate de la unión de dos filas de espacios educativos, el ancho del pasillo será de 3.60 m; los pasillos deberán facilitar una rápida evacuación en casos de emergencia. No se deberán ubicar puertas

frente a frente en el caso de pasillos dobles. El acabado del piso será de una superficie rugosa y antiderrapante, debiendo dárseles el tratamiento adecuado para la circulación de minusválidos o alumnos con problemas psicomotrices.

El ancho mínimo de las escaleras será de 1.50 m.

Para seguridad y control de los alumnos, los pasillos de los espacios educativos en los niveles superiores, se deberán proteger con pretilas o barandales debidamente asegurados.

g) Iluminación:

g.1) Iluminación natural:

La iluminación, tanto natural como artificial será distribuida de tal forma que presente el mismo nivel lumínico en el plano de trabajo de los alumnos y será la adecuada para el uso al cual ha sido destinado cada espacio.

Los espacios educativos deberán dotarse de aleros racionalmente distribuidos, de tal forma que no permitan la penetración directa de los rayos solares. La luz natural deberá ser abundante y uniformemente distribuida evitándose las sombras proyectadas. Deberá procurarse la difusión máxima de la luz es decir deberá evitarse los contrastes muy marcados.

g.2) Iluminación artificial:

Las luminarias se ubicarán en el techo de manera que no produzcan reflejos en la superficie de trabajo ni en el pizarrón.

El nivel de iluminación requerido para laboratorios es de 500 a 600 LUXES.

h) Ventilación:

La ventilación deberá asegurarse mediante una apropiada orientación de los locales con respecto a los vientos y deberá ser constante, alta, cruzada y sin corrientes de aire.

Para proporcionar una renovación constante del aire en los espacios principales, deberá considerarse una superficie de ventanas del 20% (o mayor) del área del piso del local.

La altura del dintel de la ventana será proporcional a la profundidad del salón, pero en ningún caso será inferior a 2.40 m. El área de ventanas no podrá ser menor que el 20% del área del piso.

i) Capacidad de los Laboratorios:

Tanto el laboratorio de Biología, como el de Química y Física, tendrán una capacidad de 20 alumnos por práctica, y contará con un área para almacenaje de sustancias, materiales y equipo.

2.4.5. Normativa de Accesibilidad

La Normativa Técnica de Accesibilidad pretende llevar a la práctica la Ley de Equiparación de Oportunidades para las Personas con Discapacidad, la cual manda lo siguiente:

Capítulo III - Art. 12: Las entidades responsables de autorizar planos y proyectos de urbanizaciones, garantizan que las construcciones nuevas, ampliaciones o remodelaciones de edificios, parques, aceras, jardines, plazas, vías, servicios sanitarios y otros espacios de propiedad pública o privada, que impliquen concurrencia o brinden atención al público, eliminen toda barrera que imposibilite a las personas con discapacidades, el acceso a las mismas y a los servicios que en ella se presten.

Capítulo IV - Art. 21: El acceso a la educación de las personas con discapacidad deberá facilitarse en el centro educativo que cuente con recursos especiales más cercano al lugar de residencia de estar.

Entre las normativas están las siguientes disposiciones:

a) Pasamanos:

En las rampas y escaleras ubicadas en lugares públicos y viviendas especiales para discapacitados se dispondrán dos pasamanos con alturas (de 0.70 m. 0.90 m

respectivamente). Colocándose asimismo bandas laterales de protección en la parte inferior a 0.20 mts. para evitar el desplazamiento lateral de la sillas de ruedas.

La sección de los pasamanos tendrán un ancho o diámetro máximo de 0.05 m. de forma que el perímetro delimitado entre el apoyo del dedo índice y restante sea inferior a 0.11 m. con un diseño anatómico que facilite un buen asiento de la mano.

En ambos casos podrán ser adosados a la pared o sobre el suelo de tal forma que el punto más cercano a cualquier pared diste de este no menos de 0.05 m.

No se podrán utilizar materiales metálicos sin protección, en situaciones expuestas a la intemperie.

Para ayudar a la identificación deben pintar los pasamanos con color que contrasten con el de la pared.

b) Puertas:

En todos los edificios públicos y privados de atención al público y de vivienda, las puertas deberán tener un ancho mínimo de 1.00 m., para que pueda acceder una persona en silla de ruedas. Las puertas de los servicios sanitarios para personas con discapacidad, deberán tener un ancho mínimo de 0.90 m.; abatir hacia fuera y contener el logo internacional de accesibilidad.

2.5. El Centro Escolar “República de Haití”.

2.5.1.Tipo de usuarios

El proyecto va dirigido a la población estudiantil, de bachillerato y tercer ciclo de educación básica, del Centro Escolar “ República de Haití”, de la ciudad de Sonsonate, aunque también se deberá considerar la población estudiantil de las instituciones educativas próximas (hasta 5 km. a la redonda), puesto que así lo determina el programa EITP. No obstante, el máximo número de alumnos que en un determinado momento hará uso de un laboratorio será de 20 alumnos.

Esta población la constituyen adolescentes entre 13 y 18 años. Los adolescentes entre 13 y 15 tienen entendimiento de lo bueno y lo malo. Tienden a tener excelente capacidad de memoria, tienen altos ideales, admiran a ciertos personajes y desean ser como ellos.

Los jóvenes entre 16 y 18 años comienzan a tener criterios de las cosas. Su conducta es variable, y empiezan a comportarse como adultos. Desean ser independientes y suelen ser fáciles de influenciar. Además presentan un sentido social muy activo.

Los profesores también son usuarios de los laboratorios, y son ellos los responsables de trasladar los conocimientos, evaluar las labores educativas, administrar la formalidad de la educación, velar por la disciplina, el mantenimiento de la infraestructura e inculcar el buen uso de las instalaciones y el equipo.

2.5.2. Estudio Antropométrico

Para poder realizar las actividades del laboratorio se debe tener una superficie de trabajo (mesa de trabajo). Esta superficie debe estar próxima a la altura del ombligo. Esta altura puede variar entre los 85 a 95 centímetros, por lo que se recomienda: 90 centímetros.



Imagen 5 - Altura de la mesa de trabajo.

Para poder desarrollar las actividades sobre la mesa de trabajo, el asiento del banco de laboratorio deberá tener una altura de 65 cm.

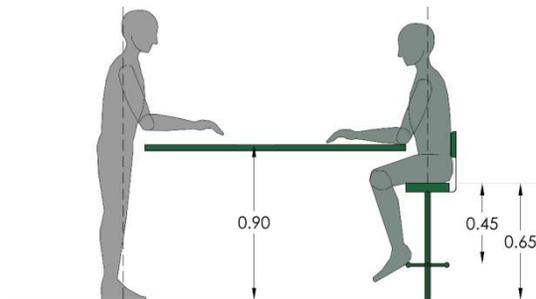


Imagen 6 - Comparativa de un usuario de pie y otro sentado.

Por otra parte, el alcance que puede tener el usuario dependerá del largo de su mano, pero para este caso, se estima dos áreas de trabajo: una, a una distancia de 25 cm. de la orilla de la mesa para la labor inmediata, y otra a una distancia de 50 cm., como máximo para un más lejano.

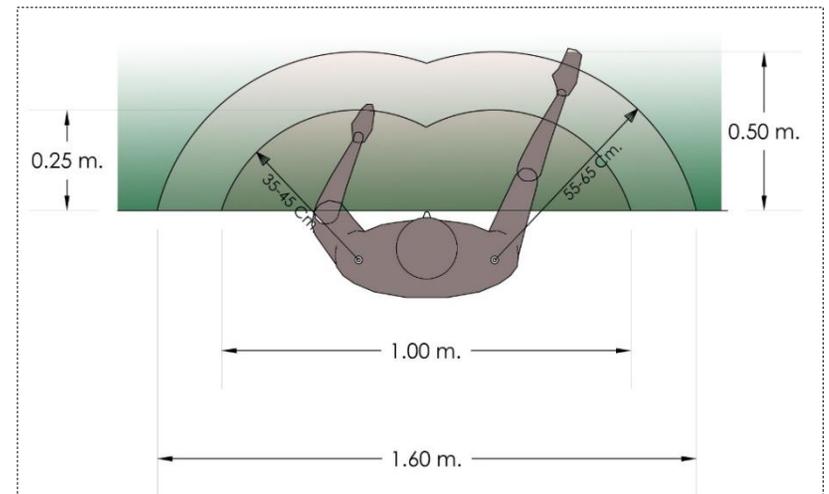


Imagen 7 - Área de alcance óptimo.

Como consecuencia, una mesa de laboratorio para 10 usuarios, cinco a cada lado, con una separación de 80 centímetros, determina una mesa de 4.00 metros de largo por 1.00 de ancho.

Para la circulación debe existir una separación de 1.50 metros entre mesas.

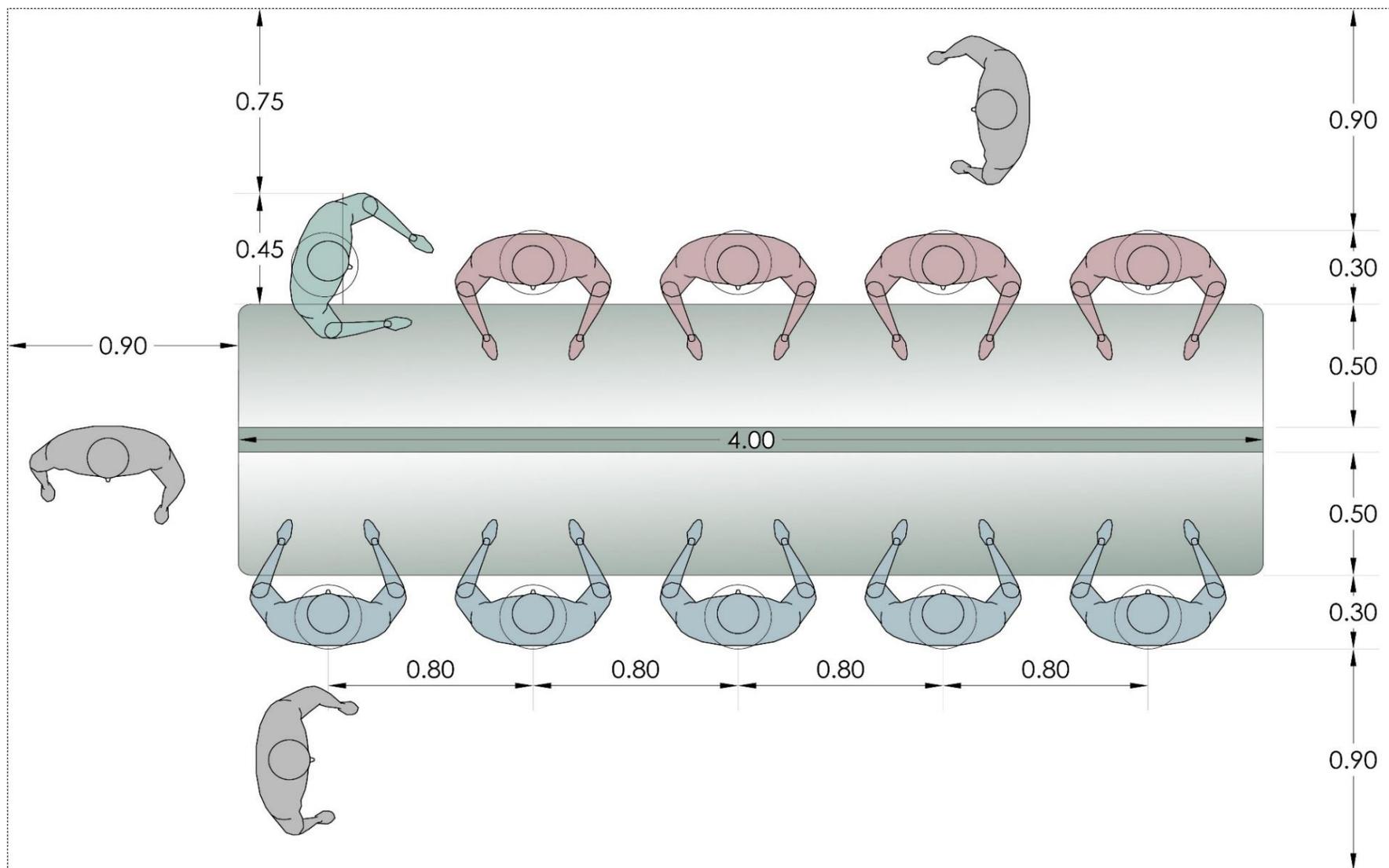


Imagen 8 - Dimensionamiento de mesa de laboratorio y circulaciones laterales

2.5.3. Condiciones físicas del terreno en el que funciona el Centro escolar “República de Haití”

2.5.3.1. Ubicación

El terreno en el que funciona el Centro Escolar “República de Haití”, se encuentra ubicado al poniente de la ciudad de Sonsonate, con una Latitud de 13° 43' 22.02" norte, una longitud de 89° 43' 56.02" oeste, y una altura de 236m. sobre el nivel del mar (ver plano **U-1/3**)

2.5.3.2. Distribución de las instalaciones dentro del Centro escolar “República de Haití”

El Centro Escolar “República de Haití”, de la ciudad de Sonsonate funciona en una variedad de edificaciones, tal como se observa en el plano **U-2/3**.

2.5.3.3. Topografía

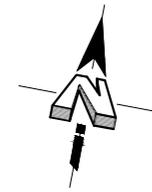
Se describe la forma tridimensional del terreno, por medio del plano topográfico **T-1/1**

2.5.3.4. Clima

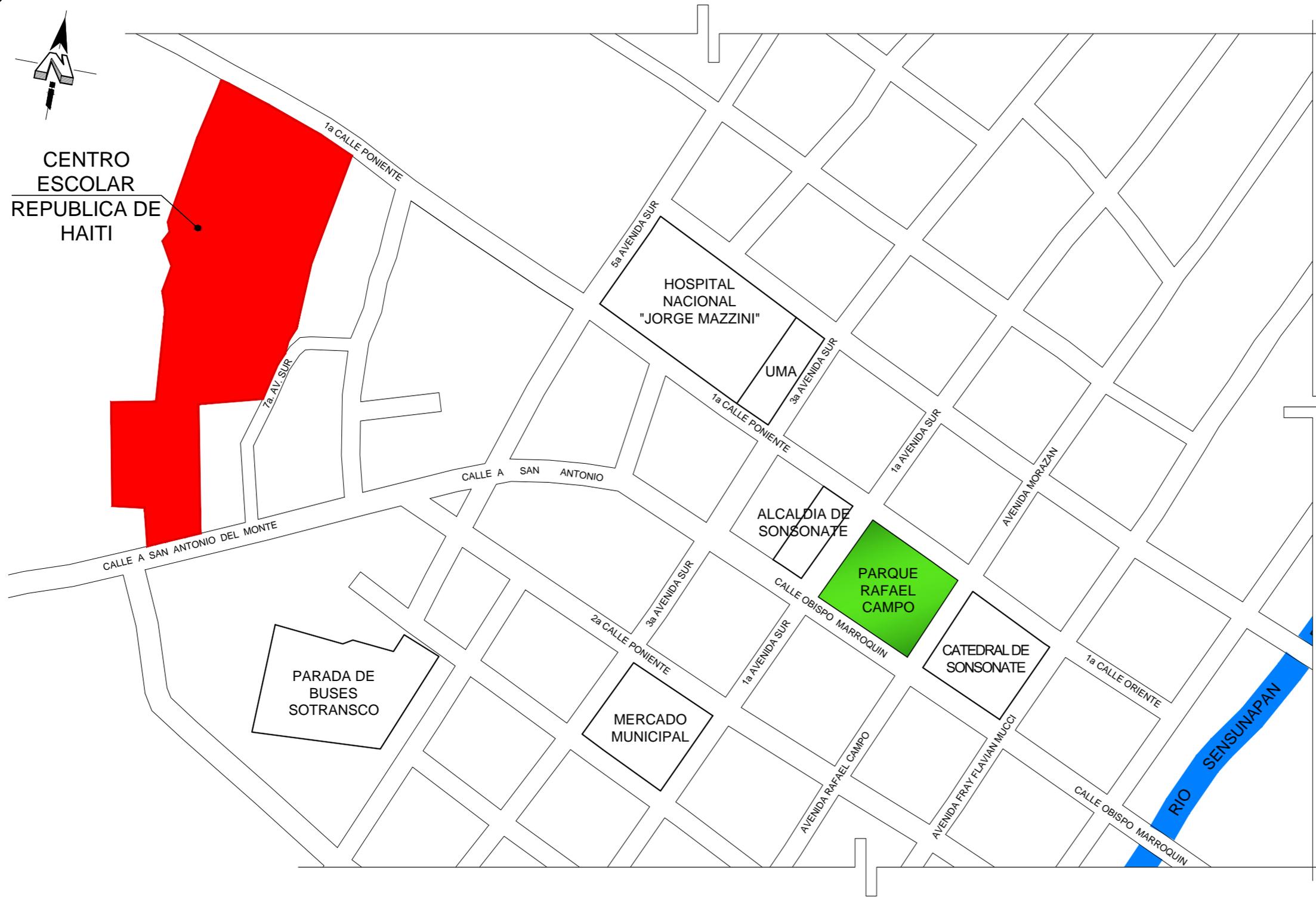
El clima en el terreno, es el mismo que se experimenta en la ciudad de Sonsonate. Las temperaturas que se experimentaron en esta ciudad en el año 2013, fueron las siguientes:

Mes	Temperatura mínima °C	Temperatura promedio °C	Temperatura máxima °C
Enero	17.8	23.3	37.0
Febrero	18.5	23.7	39.0
Marzo	19.7	24.7	39.0
Abril	20.8	25.4	39.2
Mayo	21.1	25.0	39.0
Junio	20.7	24.4	38.3
Julio	20.4	24.6	36.0
Agosto	20.4	24.4	36.5
Septiembre	20.5	23.9	35.8
Octubre	20.2	23.9	36.5
Noviembre	19.1	23.8	37.0
Diciembre	18.2	23.5	37.0

Cuadro 2 – temperaturas promedio del año 2013 Sonsonate



CENTRO ESCOLAR REPUBLICA DE HAITI



Universidad de El Salvador
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Escuela de Arquitectura

PROPIETARIO:



MINISTERIO DE EDUCACION
GOBIERNO DE EL SALVADOR

Proyecto arquitectónico de Laboratorios Tipo para Biología, Química y Física para el Centro Escolar República de Haití, Municipio de Sonsonate

CONTENIDO:

PLANO MOSTRANDO LA UBICACION DEL CENTRO ESCOLAR "REPUBLICA DE HAITÍ", DENTRO DE LA CIUDAD DE SONSONATE.

PRESENTAN:

Laínez Rodríguez, Mónica Beatriz Montes Romero, Diana Lissette Ostorga Lobato, Wilfredo

ASESOR:

Arq. Luis Vásquez Recinos

ESCALA:

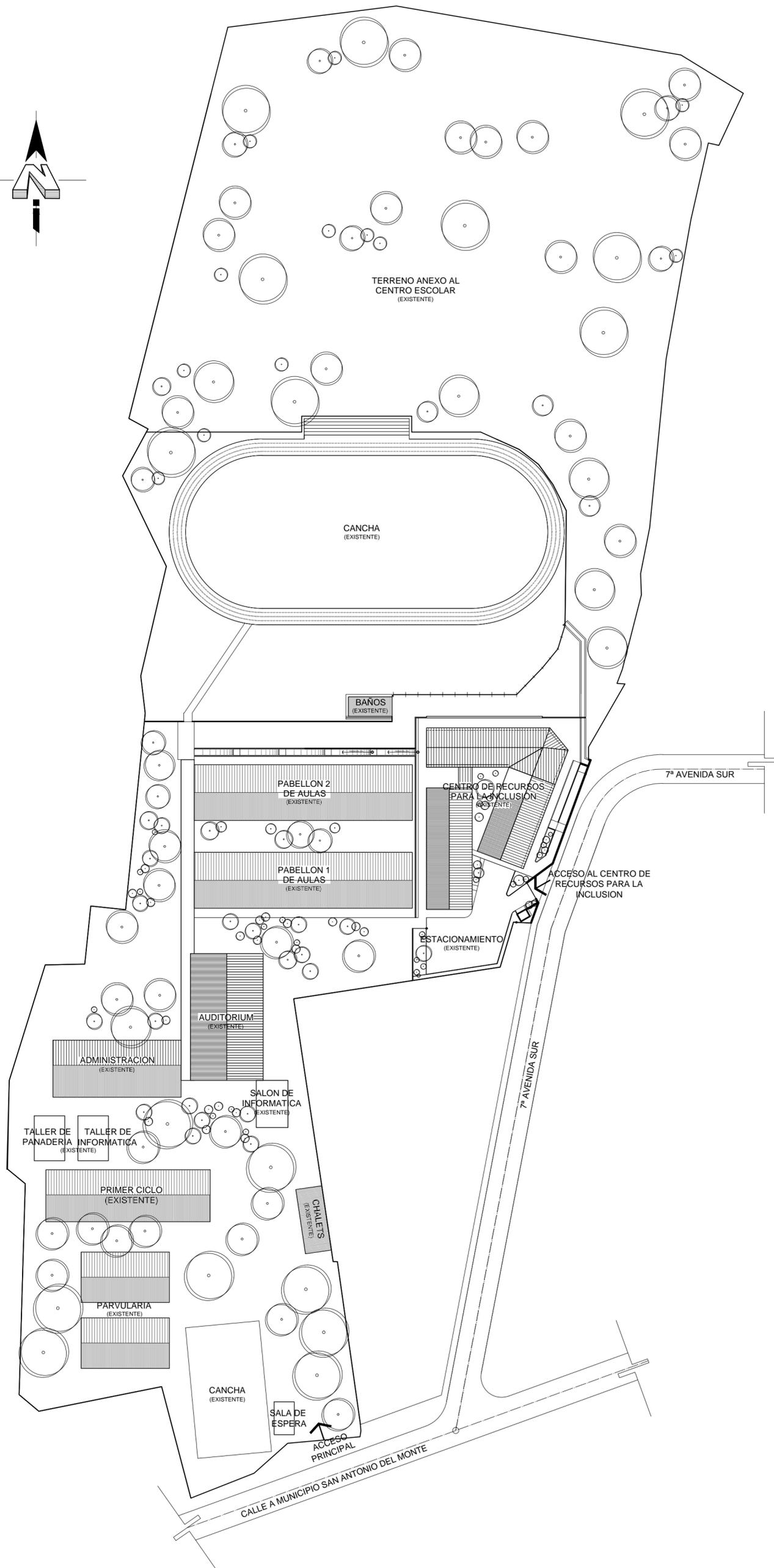
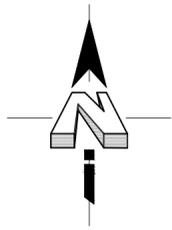
SIN ESCALA

FECHA:

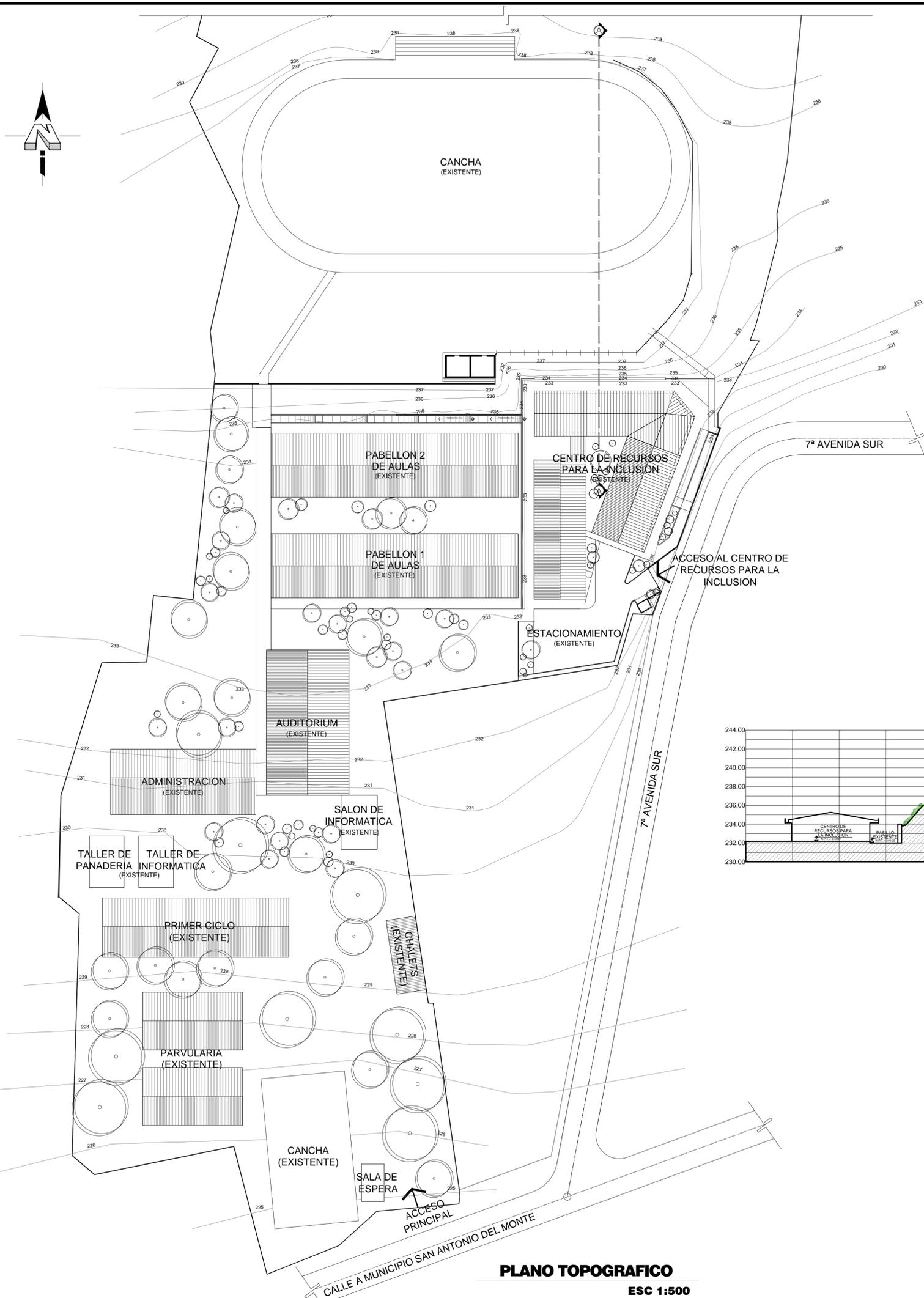
Febrero / 2015

HOJA:

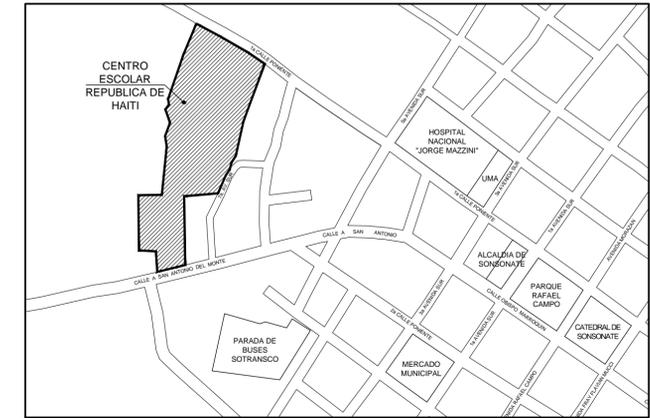
U - 1/3



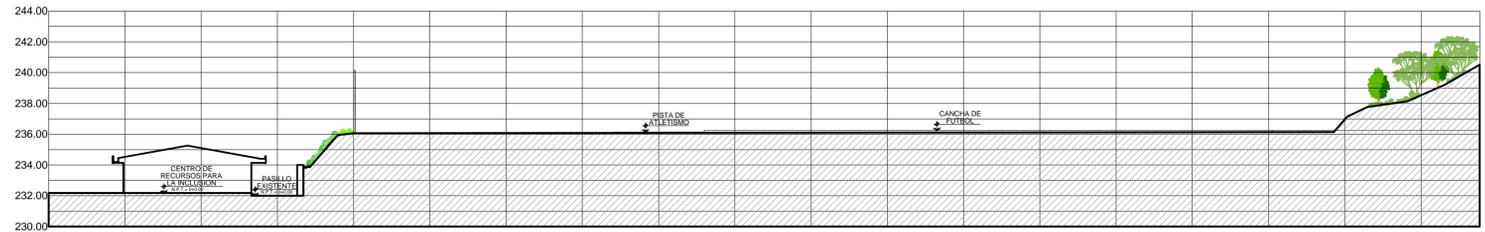
 Universidad de El Salvador Facultad de Ingeniería y Arquitectura Escuela de Arquitectura	
PROPIETARIO:  MINISTERIO DE EDUCACION GOBIERNO DE EL SALVADOR	
Proyecto arquitectónico de Laboratorios Tipo para Biología, Química y Física para el Centro Escolar República de Haití, Municipio de Sonsonate	
CONTENIDO: PLANO MOSTRANDO LAS EDIFICACIONES EXISTENTES DEL CENTRO ESCOLAR "REPUBLICA DE HAITÍ".	
PRESENTAN: Laínez Rodríguez, Mónica Beatriz Montes Romero, Diana Lisette Ostorga Lobato, Wilfredo	
ASESOR: Arq. Luis Vásquez Recinos	
ESCALA: 1:750	FECHA: Febrero / 2015
HOJA: U - 2/3	



PLANO TOPOGRAFICO
ESC 1:500



ESQUEMA DE UBICACION
S/E



PERFIL A-A DEL TERRENO
ESC 1:250

 Universidad de El Salvador Facultad de Ingeniería y Arquitectura Escuela de Arquitectura	
PROPIETARIO:  MINISTERIO DE EDUCACION GOBIERNO DE EL SALVADOR	
Proyecto arquitectónico de Laboratorios Tipo para Biología, Química y Física para el Centro Escolar República de Haití, Municipio de Sonsonate	
CONTENIDO: PLANO TOPOGRAFICO PERFIL A-A DEL TERRENO ESQUEMA DE UBICACION	
PRESENTAN: Lainez Rodríguez, Mónica Beatriz Montes Romero, Diana Lisette Ostorga Lobato, Wilfredo	
ASESOR: Arq. Luis Vásquez Recinos	
ESCALA: INDICADAS	FECHA: Febrero / 2015
HOJA: T - 1/1	

Los vientos tienden a ser moderados predominando los que provienen del norte (casi siempre por la mañana), y los que provienen del sur (casi siempre por la tarde). Tanto los vientos del Norte como los del Sur se presentan con velocidad anual, promedio, de 10.6Km/h

2.5.3.5. Vegetación.

Se puede apreciar hacia el norte del área de la cancha de fútbol una zona boscosa que también forma parte del Centro Escolar, en la cual se encuentran árboles y plantas autóctonas de la zona, en variedad de especies, que no superan los 10 metros de altura.

Dentro del Centro Escolar se observa una vegetación de tipo ornamental como Palmas, Palmeras, Ficus, Aralias, Tuyas, Casuarinas, Polyalthias, Mangos, Limoneros, Ceibas, Morros, y plantas florales menores.



Imagen 9 - Tuya



Imagen 10 – Morro



Imagen 11 – Palmeras



Imagen 12 - Palmera y Polyalthia

2.5.4. El entorno del Centro Escolar “República de Haití”

El Centro Escolar “República de Haití”, está ubicado en el barrio San Francisco de la ciudad de Sonsonate. Específicamente el terreno en que funciona dicho centro escolar está ubicado sobre la calle San Antonio, la 7ª Av. Sur, y la 1ª calle poniente. (Ver mapa **U-1/3**)

Para el estudio del entorno del Centro Escolar “República de Haití”, se ha considerado conveniente dividirlo en cinco aspectos: Usos de Suelos, Equipamiento Urbano, Infraestructura Vial, Infraestructura sanitaria, e Infraestructura eléctrica y telefónica.

Algunas fotos del entorno del Centro Escolar “República de Haití”, de la ciudad de Sonsonate, pueden apreciarse en esta página.



Imagen 13 - Viviendas hacia el este del Centro Escolar República de Haití sobre 7ª Ave. Sur



Imagen 14 - viviendas y comercios sobre 8ª calle poniente



Imagen 15 - Comercio frente a Escuela República de Haití



Imagen 16 Calle a San Antonio, Frente a Escuela República de Haití.

2.5.4.1. Uso de Suelo

En el entorno del Centro Escolar República de Haití predominan dos Usos de Suelo: el habitacional y el Comercial (Ver plano **US-1/1**)

2.5.4.2. Equipamiento Urbano

El equipamiento Urbano se encuentra mayormente concentrado, en la zona céntrica de la ciudad. En la periferia del parque Central Rafael Campo se encuentra la Catedral, la Alcaldía Municipal, el Banco Davivienda y a un costado de la Alcaldía, a dos cuadras del parque central se encuentra el Hospital Nacional Jorge Mazzini. (Para mayor detalle ver Plano **EU-1/1**)



Imagen 17 - Catedral de Sonsonate sobre Avenida Rafael Campo



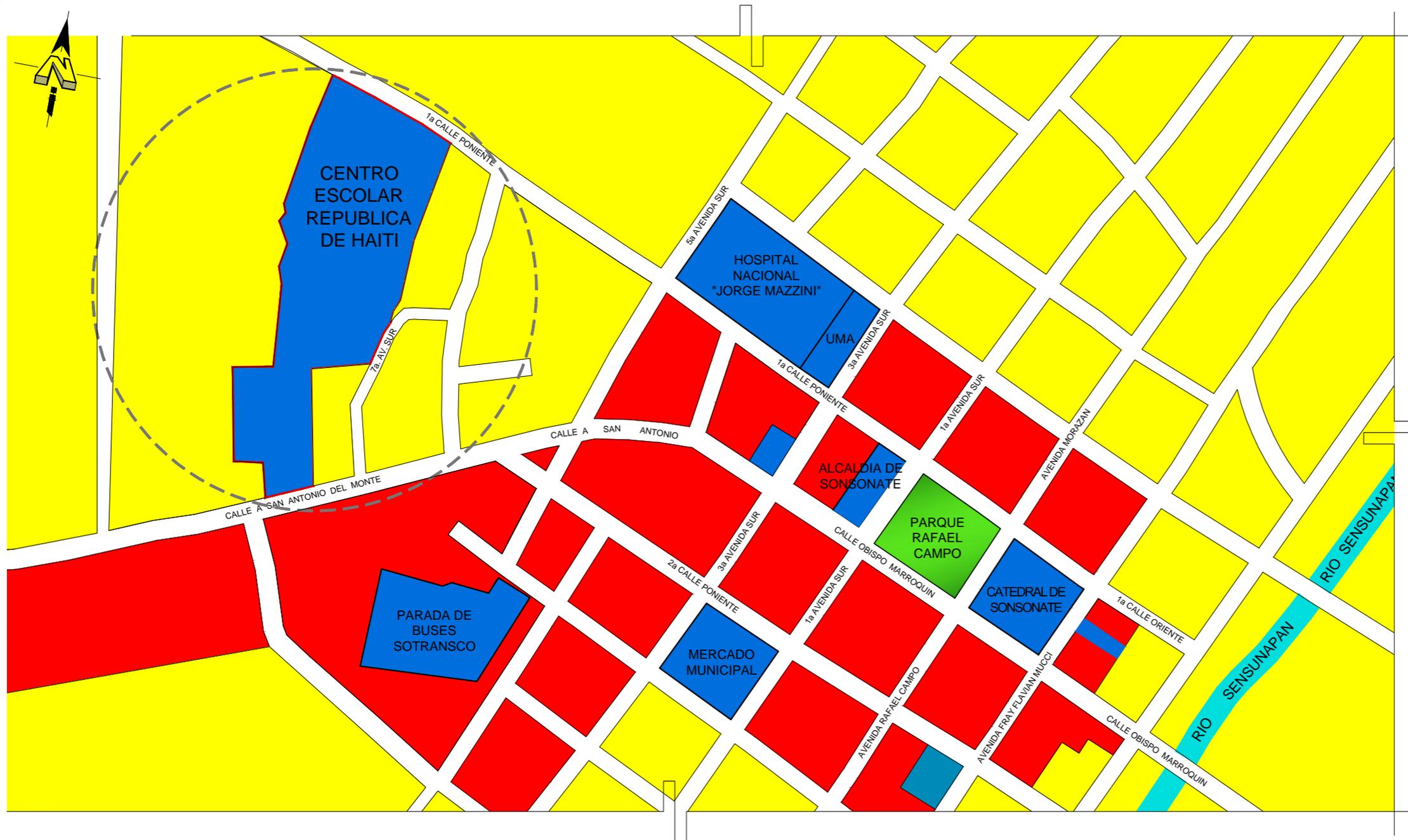
Imagen 18 - Alcaldía Municipal sobre 1ª Av. Sur



Imagen 19 - Vista hacia parque Rafael Campo que se encuentra en remodelación



Imagen 20 - Vista lateral del Hospital Nacional Jorge Mazzini sobre 1 Calle Poniente



SIMBOLOGIA:

- USO INSTITUCIONAL
- USO HABITACIONAL
- USO COMERCIAL
- USO RECREATIVO



Universidad de El Salvador
 Facultad de Ingeniería y Arquitectura
 Escuela de Arquitectura

PROPIETARIO:



MINISTERIO DE EDUCACION
 GOBIERNO DE EL SALVADOR

Proyecto arquitectónico de Laboratorios Tipo
 para Biología, Química y Física para el Centro
 Escolar República de Haití, Municipio de
 Sonsonate

CONTENIDO:

**USOS DE SUELO
 DE LA CIUDAD
 DE SONSONATE**

PRESENTAN:

Laínez Rodríguez, Mónica Beatriz
 Montes Romero, Diana Lissette
 Ostorga Lobato, Wilfredo

ASESOR:

Arq. Luis Vásquez Recinos

ESCALA:

SIN ESCALA

FECHA:

Febrero / 2015

HOJA:

US - 1/1



- ① ALCALDIA MUNICIPAL DE SONSONATE
- ② CATEDRAL DE SONSONATE
- ③ PARQUE CENTRAL RAFAEL CAMPO
- ④ BANCO DAVIVIENDA
- ⑤ PALACIO CULTURAL

- ⑥ HOSPITAL NACIONAL JORGE MAZZINI
- ⑦ MERCADO CENTRAL
- ⑧ TERMINAL DE BUSES SOTRANSCO
- ⑨ ALDEA SOS
- ⑩ CENTRO ESCOLAR REPUBLICA DE HAITÍ

- ⑪ DUI CENTRO
- ⑫ CEMENTERIO MUNICIPAL
- ⑬ ESTADIO MUNICIPAL MERCEDES CAMPOS
- ⑭ POLICIA NACIONAL CIVIL
- ⑮ COLEGIO SALARRUE

PARADAS DE BUSES



Universidad de El Salvador
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Escuela de Arquitectura

PROPIETARIO:



MINISTERIO DE EDUCACION
GOBIERNO DE EL SALVADOR

Proyecto arquitectónico de Laboratorios Tipo
para Biología, Química y Física para el Centro
Escolar República de Haití, Municipio de
Sonsonate

CONTENIDO:

EQUIPAMIENTO URBANO DE LA CIUDAD DE SONSONATE

PRESENTAN:

Laínez Rodríguez, Mónica Beatriz
Montes Romero, Diana Lissette
Ostorga Lobato, Wilfredo

ASESOR:

Arq. Luis Vásquez Recinos

ESCALA:

SIN ESCALA

FECHA:

Febrero / 2015

HOJA:

EU - 1/1

2.5.4.3. Infraestructura Vial y Accesibilidad

La Carretera CA 12S y la calle San Antonio son las vías principales que atraviesan la Ciudad de Sonsonate, y se consideran de alto tráfico pues por ellas transitan todo tipo de vehículos. La primera, llamada también Carretera antigua a Acajutla, se encuentra ubicada de norte a sur, y la Calle San Antonio que se encuentra de este a oeste, conecta los municipios de Nahuilingo al Este y San Antonio del Monte al Oeste. Estas dos vías son asfálticas y presentan una superficie en buen estado.

Las vías secundarias que conducen al Centro Escolar República de Haití son dos: la 7ª Avenida Sur y la Calle a San Antonio. Sobre la 7ª Ave. Sur transitan las rutas de buses 53C y 53B y es la que conecta con el acceso posterior de dicha escuela. La calle a San conduce al acceso principal del Centro Escolar República de Haití; estas dos vías presentan deficiencia en su estado físico, carecen de señalización vial y sentidos.



Imagen 21 - Entrada a la Ciudad de Sonsonate

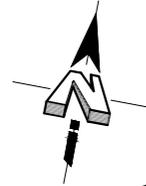


Imagen 22 - Vía principal Carretera CA 12S



Imagen 23 - Vía secundaria 7ª Avenida Sur

Para mayor detalle ver plano de infraestructura vial de Sonsonate plano **IV-1/1**



CENTRO ESCOLAR REPUBLICA DE HAITI



SIMBOLOGIA:

 VIAS PRIMARIAS

 VIAS SECUNDARIAS

 LINEA FERREA



Universidad de El Salvador
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Escuela de Arquitectura

PROPIETARIO:



MINISTERIO DE EDUCACION
GOBIERNO DE EL SALVADOR

Proyecto arquitectónico de Laboratorios Tipo para Biología, Química y Física para el Centro Escolar República de Haití, Municipio de Sonsonate

CONTENIDO:

INFRAESTRUCTURA VIAL DE LA CIUDAD DE SONSONATE

PRESENTAN:

Laínez Rodríguez, Mónica Beatriz Montes Romero, Diana Lissette Ostorga Lobato, Wilfredo

ASESOR:

Arq. Luis Vásquez Recinos

ESCALA:

SIN ESCALA

FECHA:

Febrero / 2015

HOJA:

IV - 1/1

2.5.4.4. Infraestructura Sanitaria

Dentro de la zona Urbana de Sonsonate el abastecimiento de agua potable es otorgado por la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANANDA) cuyo servicio ha sido generalmente bueno.

En el caso de las aguas negras, éstas son desalojadas en el río Sensunapán el cual atraviesa parte de esta ciudad. El sistema de aguas lluvias es desalojado a través de cajas tragantes que se encuentran en las intersecciones de las vías.

2.5.4.5. Infraestructura Eléctrica y Telefónica

La Ciudad de Sonsonate cuenta con un buen servicio eléctrico suministrado por la compañía eléctrica AES-CLESA y su infraestructura es muy buena. El servicio telefónico es distribuido por las mismas compañías que dan servicios telefónicos en todo el país.



Imagen 24 - Vista del Río Sensunapán



Imagen 25 - Cajas tragantes sobre 1 Calle

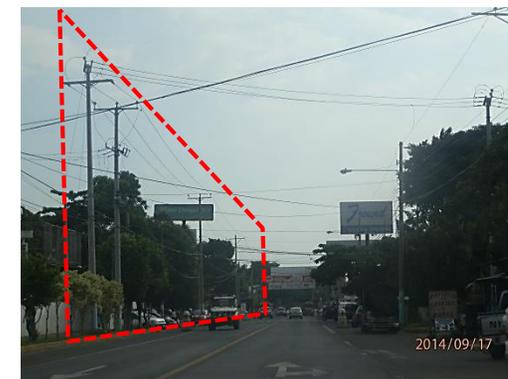


Imagen 26 - Tendido Eléctrico sobre Carretera CA 125

2.6. Programa de necesidades

PROGRAMA DE NECESIDADES					
<i>Necesidad Primaria</i>	Necesidad Secundaria	Actividad	Espacio	Zona	Área
Inducir el aprendizaje de las disciplinas de Biología, Química y Física a los estudiantes de tercer ciclo de bachillerato	Se requieren las condiciones adecuadas para la ejecución de los experimentos relacionadas a las Ciencias	Experimentación con sustancias químicas	Área para la experimentación de Química	Experimentación	Área de Laboratorios de Ciencias (Biología, Química y Física)
		Experimentación y Observación de elementos Biológicos	Área para la experimentación de Biología		
		Experimentación y comprobación de teorías Físicas	Área para la experimentación de Física		
	Resguardo de equipo e instrumentos utilizados en zona de experimentación de laboratorios	Almacenamiento de equipos e instrumentos de biología	Bodega del laboratorio de biología	Bodegas	
		Almacenamiento de Sustancias Reactivas e instrumentos de química	Bodega del laboratorio de química		
		Almacenamiento de Equipos e Instrumentos de física	Bodega del laboratorio de física		
	Coordinar, reunirse y preparar las actividades académicas a desarrollarse en los laboratorios.	Administración y control de laboratorios.	Oficina	administración	
	Aseo personal	Atender necesidades fisiológicas	Servicios sanitarios de alumnas	Servicios sanitarios	
			Servicios sanitarios de alumnos		
	Aseo de las instalaciones	Almacenar y preparar utensilios de limpieza	Bodega de limpieza	Complementaria	
Interconexión de espacios	Desplazarse a los diferentes laboratorios y espacios	Vestíbulo (pasillo)			

2.7. Programa arquitectónico

Zona	Espacio	Número de usuarios	Mobiliario		Iluminación		Área Mínima del espacio (m ²)	
			Tipo	Cantidad	Nat.	Art.		
Experimentación y bodegas	Experimentación de Química	21	Mesa de trabajo Bancos Ducha de Emergencias Escritorio Silla	2 20 1 1 1		x	X	45.9
	Bodega del Lab. de biología	1	Estantes	3		X	X	12.5
	Experimentación de Biología	21	Mesa de trabajo bancos Escritorio silla estantes	6 20 1 1 2		X	X	48.3
	Bodega del Lab. de biología	1	Estantes	3		X	X	12.5
	Experimentación de Física	21	Mesas de trabajo Bancos escritorio	10 21 1		X	X	46.2
	Bodega del Lab. de biología	1	Estantes	3		X	X	12.5
Administración y complementarias	Oficina	4	Escritorio Sillas Fotocopiadora Archivero Estante mesas	4 9 1 1 2 1		X	X	47.9
	Servicios sanitarios de docentes	1	Inodoro Lavamanos	1 1		x	X	2.3
	Bodega de limpieza	1	Estante Pozeta	1 1			X	3.3
	Servicios sanitarios de alumnas	4	Cubículo de Inodoro Inodoro incapacitados Lavamanos	3 1 2		x	X	21.8
	Servicios sanitarios de alumnos	4	Cubículo de Inodoro Mingitorios Inodoro incapacitados Lavamanos	1 2 1 1		x	X	19.2
	Vestíbulo (pasillo)	<40	-	-		x	x	133.0
								405.4 m ²



3. DISEÑO ARQUITECTONICO

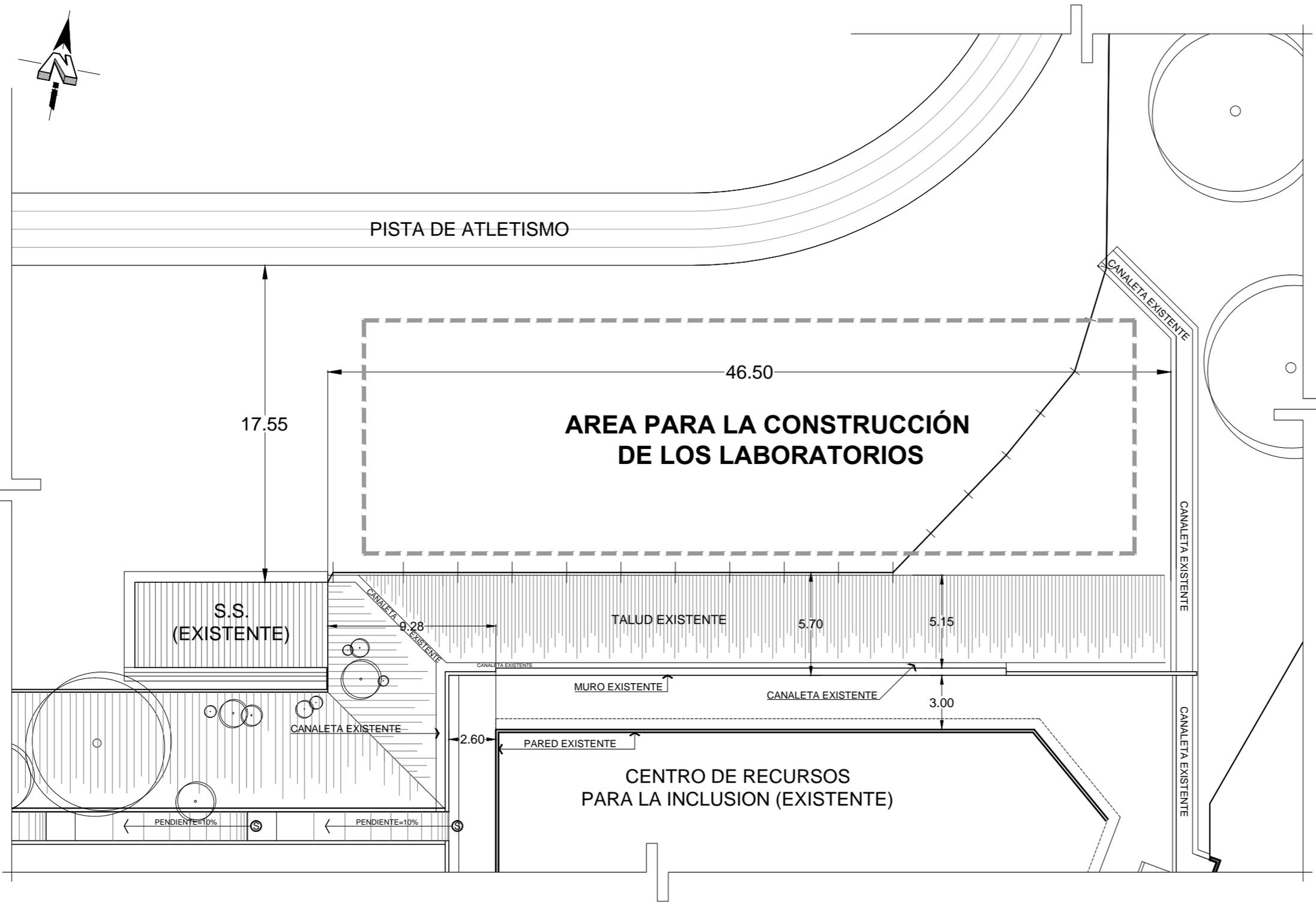
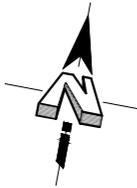
3. DISEÑO ARQUITECTONICO

3.1. Determinación del sitio para módulo de los laboratorios

La determinación del sitio para la construcción del edificio módulo de laboratorios, no presenta alternativa alguna, puesto que, prácticamente resulta obligatorio utilizar el área del terreno que se encuentra a continuación del recién construido "Centro de Recursos para La Inclusión", en la cercanías de la cancha de fútbol.

Esta zona queda definida por un rectángulo imaginario de 17.00m. de ancho por 46.50m. de largo, generando un área de 790.50 m², la cual resulta suficiente para albergar el edificio de laboratorios. (ver plano **U-3/3**)

Algunas fotografías tomadas, desde el sitio donde se realizará la construcción del edificio de laboratorios, se pueden apreciar en la página 57.



Universidad de El Salvador
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Escuela de Arquitectura

PROPIETARIO:



MINISTERIO DE EDUCACION
GOBIERNO DE EL SALVADOR

Proyecto arquitectónico de Laboratorios Tipo
para Biología, Química y Física para el Centro
Escolar República de Haití, Municipio de
Sonsonate

CONTENIDO:

**PLANO MOSTRANDO LA ZONA
EN QUE SE CONSTRUIRÁ
EL EDIFICIO DE LABORATORIOS**

PRESENTAN:

Laínez Rodríguez, Mónica Beatriz
Montes Romero, Diana Lissette
Ostorga Lobato, Wilfredo

ASESOR:

Arq. Luis Vásquez Recinos

ESCALA:

1:250

FECHA:

Febrero / 2015

HOJA:

U - 3/3



Imagen 27 - Vista hacia cancha de fútbol



Imagen 28 - Vista hacia baños existentes dentro de la cancha



Imagen 29 - Vista hacia graderíos de la cancha y Zona boscosa



Imagen 30 - Vista desde graderíos



Imagen 31 - Vista hacia Centro de Recursos



Imagen 32 - Vista hacia pasillo que conduce al terreno



Imagen 33 - Vista hacia Centro de Recursos

3.2. Criterios de diseño.

3.2.1. Criterios funcionales

A continuación, se definen los criterios de carácter funcional, que son determinantes para el diseño de módulo de laboratorios.

3.2.1.1. Dimensionamiento

El dimensionamiento considerado más adecuado en planta, se define por medio de un módulo espacial cuadrado, de 1.20 x 1.20 m. Según los criterios normativos del MINED (Ministerio de Educación) este módulo es el más apropiado, ya que se adapta fácilmente a los materiales de construcción más utilizados y al descomponerse en sus factores, permite una mayor disponibilidad.

Según experiencias del MINED, la forma rectangular ofrece mayores posibilidades para los espacios educativos, sobre todo en la en la distribución del mobiliario, además de que cumple, de buena manera, con las condiciones térmicas, acústicas y de iluminación.

En el caso de los laboratorios de ciencias (Biología, Química y Física), se considera que debe contar con una bodega con los estantes necesarios para resguardar sustancias reactivas, materiales y equipo. Obviamente se debe considerar el espacio para las mesas de trabajo fijas.

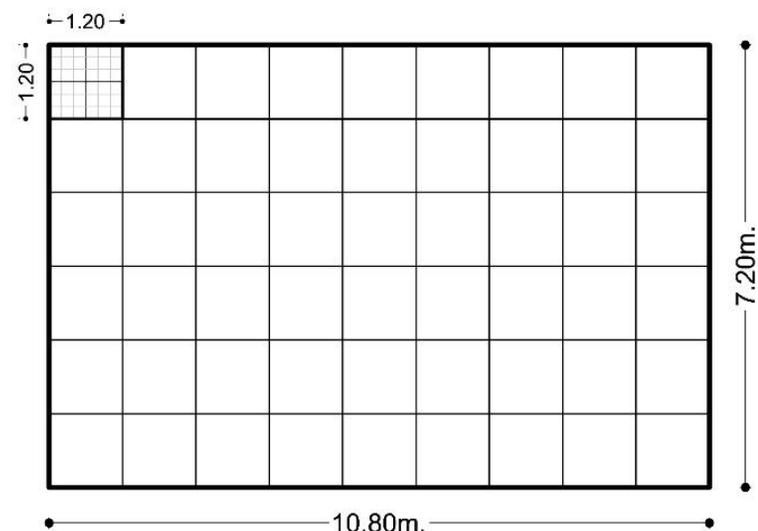


Imagen 34 - Ejemplo de modulación con módulo 1.20 x 1.20 m.

3.2.1.2. Circulaciones

Para las circulaciones principales como el pasillo que debe conectar los laboratorios, se debe considerar un ancho mínimo de 2.40m. y éste debe ser despejado, evitando obstrucciones, para facilitar una rápida evacuación en casos de emergencia. La superficie del piso deberá ser de algún material rugoso antideslizante. Las puertas, al abrirse no deben reducir la amplitud del pasillo.

El diseño de las circulaciones debe ser fluido, siguiendo la tendencia natural de las personas, evitando recorridos tortuosos e indirectos.

El diseño de las circulaciones, debe facilitar el desplazamiento de minusválidos o alumnos con problemas psicomotrices. Por tanto, se hace necesaria la construcción de rampas en los lugares necesarios. Estas rampas deberán tener una pendiente máxima del 8 % con un ancho mínimo de 1.5m, con descanso cuando la longitud sea mayor a 10m. Y la superficie del piso debe ser de un material antideslizante.

3.2.1.3. Iluminación:

La iluminación natural, debe ser la mayor posible. Se debe procurar utilizando la máxima área de ventanas, evitando también la entrada de rayos solares por medio de aleros con las dimensiones adecuadas, respecto al ángulo de inclinación del sol.

Se debe también evitar reflejos y brillos excesivos.

En cuanto a la iluminación artificial, se debe considerar preferiblemente luminarias fluorescentes (lámparas de tubos), ya que emiten dos o tres veces más luz que una luminaria incandescente (foco común) y su uso resulta más económico.

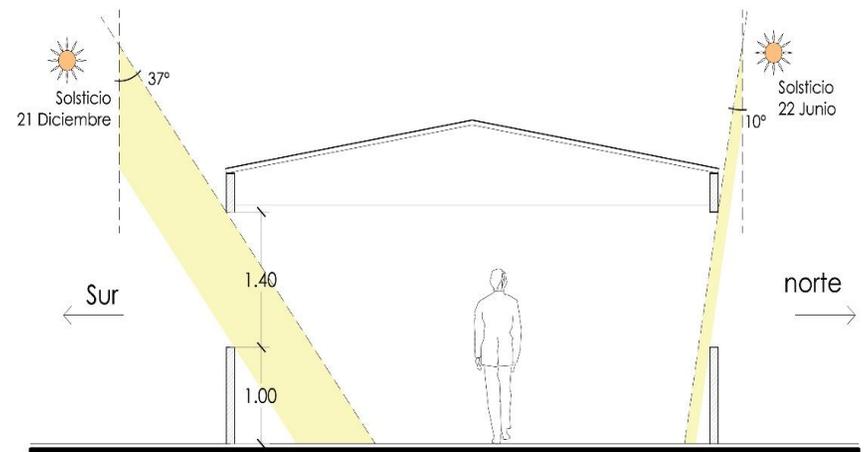


Imagen 35 - Ángulo de asoleamiento en El Salvador. Las ventanas deberán quedar orientadas norte - sur.

La luminaria colocada en techos o cielo falso se debe distribuir de manera que no produzca reflejos ni sombras en la superficie de trabajo o pizarrón.

El nivel de iluminación requerida para los laboratorios debe estar entre los 500 y 600 luxes, sobre la mesa de trabajo.

Se debe procurar mantener condiciones similares tanto en la iluminación natural como en la iluminación artificial.

Sobre la mesa o plano de trabajo, se debe considerar una iluminación uniforme manteniendo adecuados valores de color y contrastes.

3.2.1.4. Ventilación:

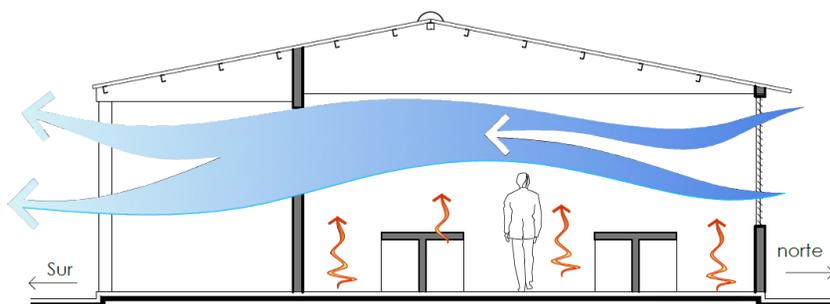
La ventilación en los principales espacios, como salones y áreas de trabajo, se debe procurar que sea cruzada, generando el efecto de succión y circulación de aire mediante una apropiada orientación del edificio con respecto a las corrientes de aire.

El volumen de aire que se estima por alumno debe ser de 3.5m^3 . Para la renovación constante del aire es fundamental considerar una superficie de ventanas mayor al 20% del área del piso del salón.

Las ventanas deberán aprovechar la totalidad del espacio superior debido a que el aire caliente tiende a subir y concentrarse en la parte superior del espacio.

Se recomienda el uso de mecanismos para abrir y cerrar las ventanas para evitar el paso de polvo y corrientes fuertes de viento.

Imagen 36 - Ventilación cruzada y renovación de aire



3.2.1.5. Condiciones térmicas:

Se debe procurar un diseño que permita un ambiente favorable al desempeño de las actividades a realizarse, en este caso, que genere confort dentro de los laboratorios. Para lograr esto, se deben considerar los siguientes criterios:

- Evitar el asoleamiento directo
- Procurar una buena arborización en las zonas aledañas externas.
- Usar cielo falso a la altura adecuada.
- Aplicación de pintura aceite color blanco en la superficie externa del techo. Esto genera una mayor refracción de la luz y disminuye el calor en los ambientes internos.

3.2.2. Criterios Formales

La forma que deberá tener el edificio de laboratorios, será armónica con la forma que presentan los edificios existentes en el Centro Escolar "República de Haití".

Es de observar al respecto, que esta forma es la misma que se constata en casi la totalidad de los centros educativos del país.

Consecuentemente con lo anterior, la forma del edificio de los laboratorios deberá ser lineal, es decir que los espacios deberán alinearse uno después del otro, atendiendo la secuencia funcional, conectándolos a través de una misma circulación longitudinal.

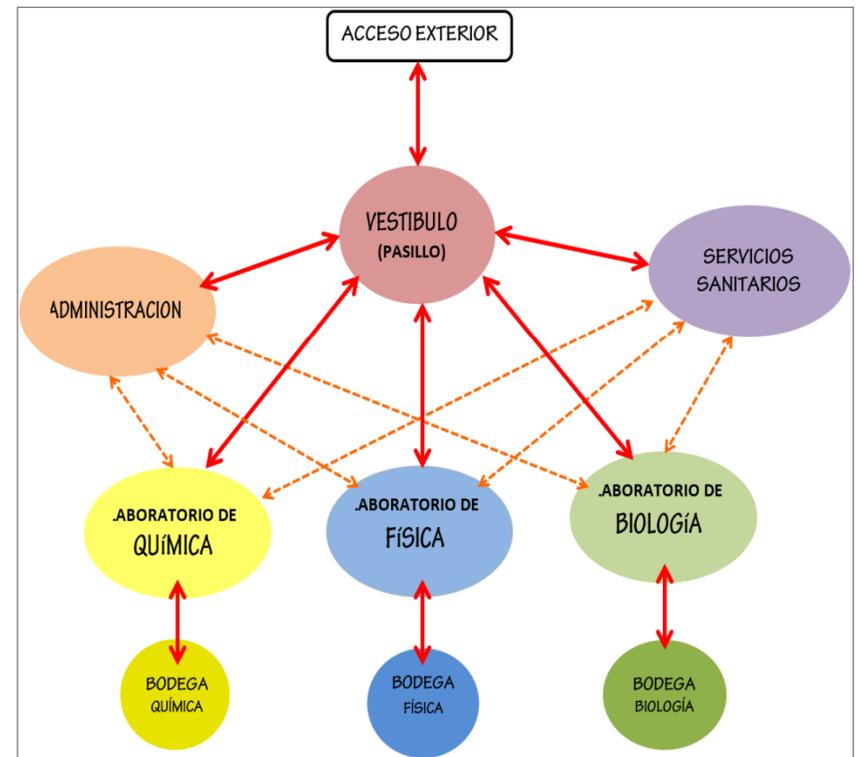
3.2.3. Criterios Técnicos

Para la construcción del edificio de laboratorios, se deberá considerar.

- La utilización de materiales existentes en el país
- Los materiales utilizados no deberán ser suntuosos
- Para la selección de los materiales que se deban utilizar en la construcción, antes de la suntuosidad deberán predominar la seguridad, y que no sean peligrosos para el usuario

- Los materiales, así como deben ser resistentes, deberán, también, ser de fácil mantenimiento.

3.3. Diagrama de relación de espacios



Esquema 05 - Diagrama de relación de espacios

La relación que debe existir entre los diferentes espacios, se ve reflejado en el diagrama de relaciones anterior. Esto

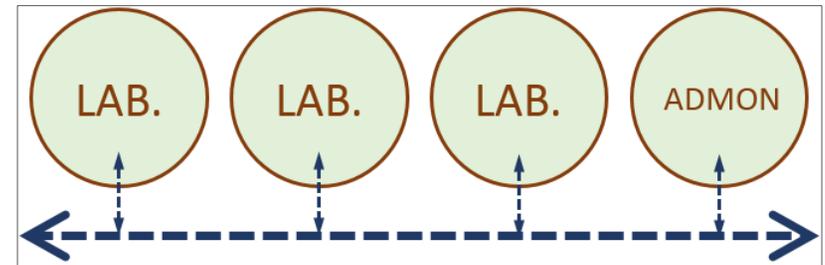
define que los espacios de laboratorio, siendo los espacios principales, no necesitan estar relacionados entre sí, pero cada uno debe tener relación directa con su propia bodega, ya que en ella se almacenan las herramientas y equipo necesario para sus actividades, mientras que los espacios de servicios sanitarios y el área de administración deben tener una relación indirecta con los laboratorios que son de uso pedagógico.

Según este diagrama debe haber un área vestibular, que puede ser un pasillo el cual debe conectar con el exterior y con cada uno de los espacios principales.

3.4. Zonificación

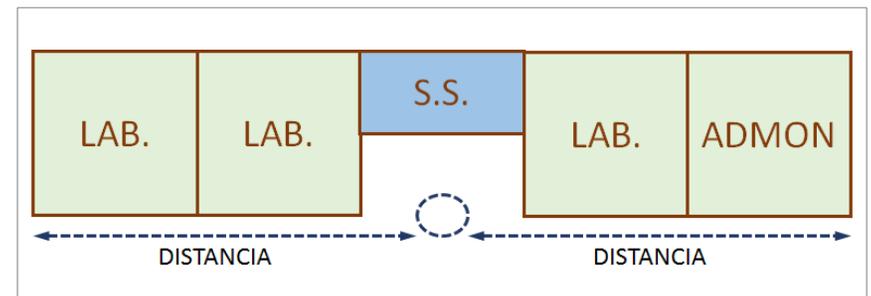
Los criterios económicos y funcionales son los principales que se utilizaron para el diseño de los laboratorios, pues el MINED los considera fundamentales para la implementación de diseños educativos.

Para el desarrollo del diseño se debe considerar la idea de que debe ser fácil su integración a la infraestructura existente. Para cumplir con ello, se plantea la idea de una forma lineal, en el que los espacios principales estén consecutivos unos después del otro y que estén conectados por una misma circulación longitudinal. Para los espacios principales también se debe tomar en cuenta que sean de forma rectangular, regidos por el módulo de 1.20x1.20 optimizando así el espacio.



Esquema 06 - Configuración lineal

Por motivos de la conformación del diseño lineal, los Servicios Sanitarios deben de estar equidistantes de los demás espacios y así evitar que se encuentren muy alejados de alguno de los demás espacios. De esta forma, se genera simetría, funcionalidad y adaptabilidad de los servicios sanitarios con respecto a los demás espacios.

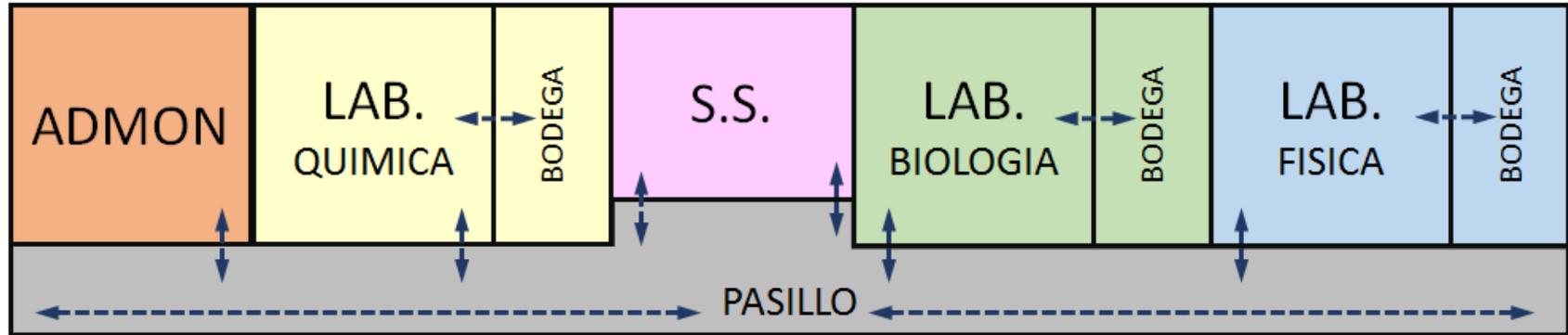


Esquema 07 - Configuración simétrica

Obviamente cada una de los tres espacios de laboratorio deben tener su propia bodega (como sub espacio).

Al pasillo debe considerársele suficiente amplitud para que puedan circular fácilmente por lo menos tres personas

a la par. También se tendrá que considerar que este pasillo debe estar orientado al Sur.

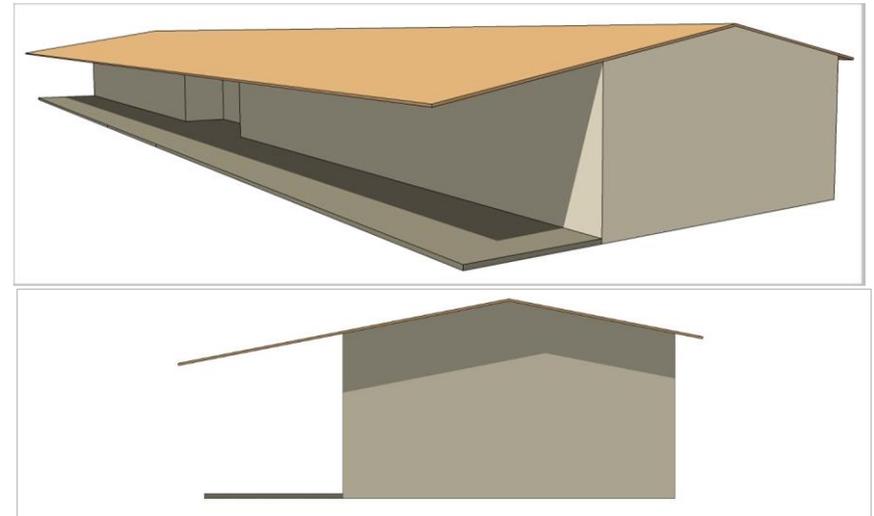


Esquema 08: Aproximación formal

3.5. Aproximación Formal

La propuesta volumétrica del módulo de laboratorios tipo, deberá armonizar con las expresiones volumétricas de los edificios educativos que maneja el MINED. Por tanto, de acuerdo a este criterio, el volumen del edificio que albergará los laboratorios tipo deberá ser el resultado de la distribución en planta de cada uno de los espacios, ya que el MINED siempre la ha dado mayor importancia al aspecto funcional en planta sobre el aspecto formal.

En consecuencia, este módulo tipo presentará una volumetría horizontal visto tanto en planta como en elevación y presentará una simetría geométrica sobre su eje longitudinal.



Esquema 10 - Formas volumétricas básicas que conforman el modulo tipo



4. DESARROLLO DEL PROYECTO

4. DESARROLLO DEL PROYECTO

4.1. Proyecto Tipo

En lo referente a que el proyecto que tendrá que realizarse en este trabajo de graduación, debe ser un “proyecto Tipo” se consultó al MINED, en cuanto a la conceptualización que ese Ministerio maneja, en relación a ese punto

La respuesta del MINED, se concretó en el documento que a continuación se cita:

“Un Proyecto adquiere la calidad de TIPO, cuando se ha construido un mínimo de tres veces, en lugares distintos. A priori no se puede saber, si un determinado proyecto, se va a convertir en un proyecto tipo”

“Por tanto, los tiempos futuros se encargarán de que este proyecto, se convierta en un proyecto TIPO, luego de haberse construido por lo menos en tres centros educativos del Ministerio de Educación”

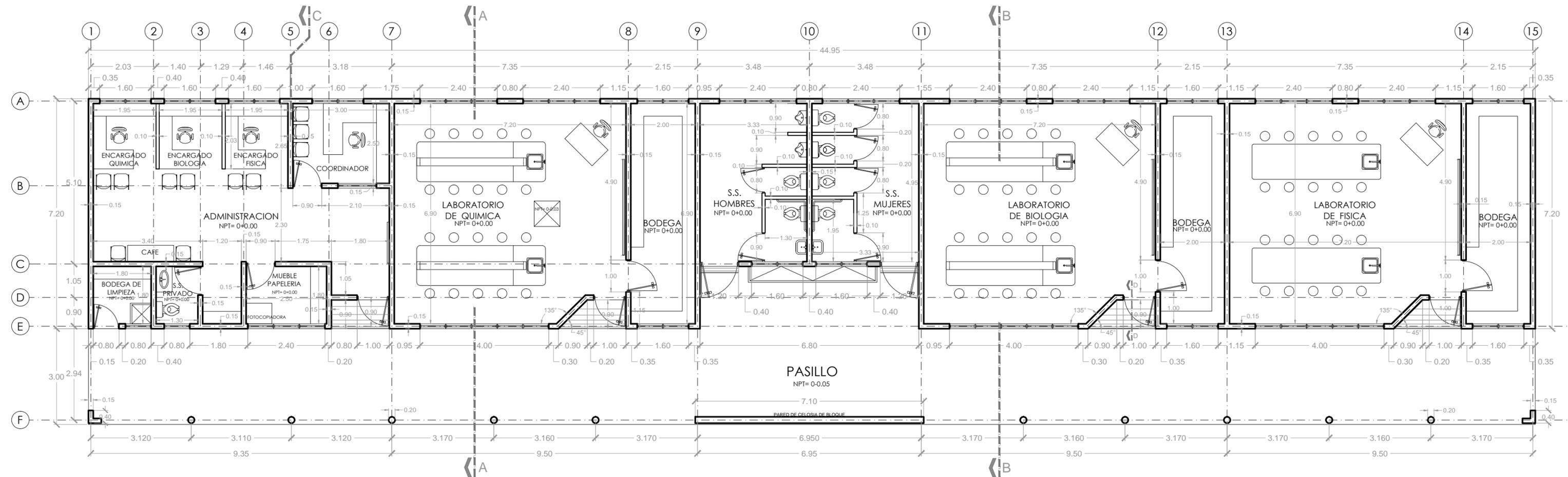
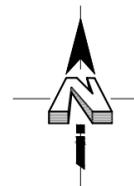
(Ver carta MINED en anexos)

4.2. Planos Constructivos

A continuación se presentan los planos constructivos del proyecto constructivo del edificio de laboratorios de Biología, Química y Física, del Centro Escolar "República de Haití", de la ciudad de Sonsonate.

Estos son:

4.2.1.	Planta arquitectónica.....	1/19
4.2.2.	Planta de techos.....	2/19
4.2.3.	Planta arquitectónica de conjunto.....	3/19
4.2.4.	Planta de conjunto Centro Escolar.....	4/19
4.2.5.	Elevación principal y posterior.....	5/19
4.2.6.	Elevaciones y secciones.....	6/19
4.2.7.	Secciones del terreno.....	7/19
4.2.8.	Planta de acabados.....	8/19
4.2.9.	Detalle de muebles.....	9/19
4.2.10.	Plano estructural de fundaciones.....	10/19
4.2.11.	Plano estructural de techo.....	11/19
4.2.12.	Detalles estructurales.....	12/19
4.2.13.	Instalaciones hidráulicas Agua Potable.....	13/19
4.2.14.	Instalaciones hidráulicas Agua Negras.....	14/19
4.2.15.	Instalaciones hidráulicas Agua Lluvias.....	15/19
4.2.16.	Instalaciones hidráulicas de conjunto.....	16/19
4.2.17.	Instalaciones eléctricas luces.....	17/19
4.2.18.	Instalaciones eléctricas tomas.....	18/19
4.2.19.	Instalaciones eléctricas Exteriores.....	19/19



PLANTA ARQUITECTONICA - MODULO DE LABORATORIOS

ESC. 1:100



Universidad de El Salvador
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Escuela de Arquitectura

PROPIETARIO:



MINISTERIO DE EDUCACION
GOBIERNO DE EL SALVADOR

Proyecto arquitectónico de Laboratorios Tipo
para Biología, Química y Física para el Centro
Escolar República de Haití, Municipio de
Sonsonate

CONTENIDO:

PLANTA ARQUITECTONICA

PRESENTAN:

Laínez Rodríguez, Mónica Beatriz
Montes Romero, Diana Lissette
Ostorga Lobato, Wilfredo

ASESOR:

Arq. Luis Vásquez Recinos

ESCALA:

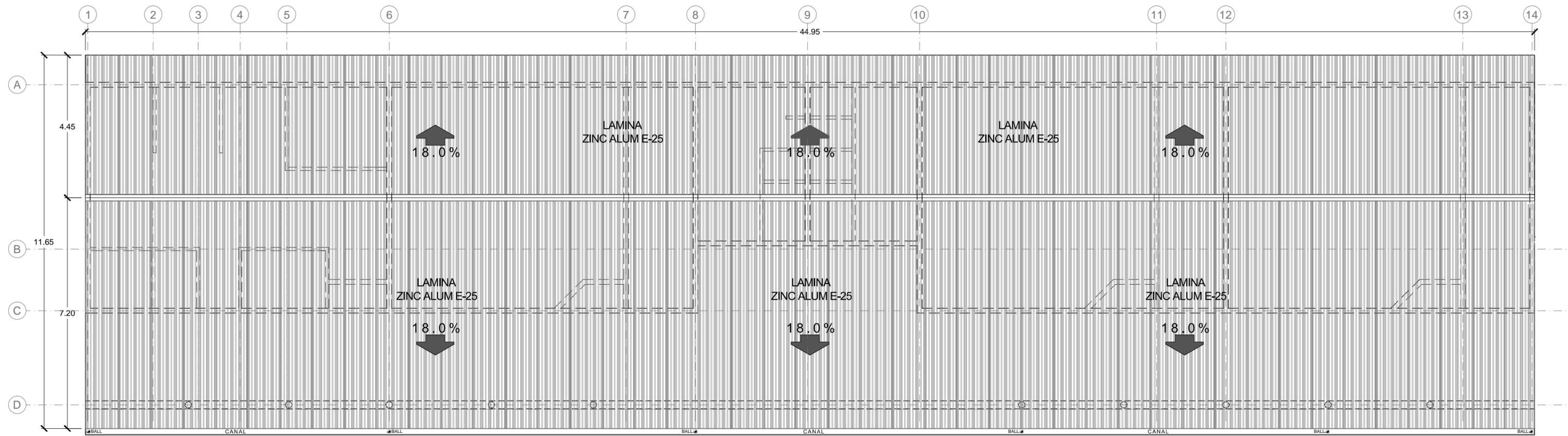
1:100

FECHA:

Febrero / 2015

HOJA:

1 / 19



PLANTA DE TECHOS
ESC: 1:100



Universidad de El Salvador
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Escuela de Arquitectura

PROPIETARIO:



MINISTERIO DE EDUCACION
GOBIERNO DE EL SALVADOR

Proyecto arquitectónico de Laboratorios Tipo
para Biología, Química y Física para el Centro
Escolar República de Haití, Municipio de
Sonsonate

CONTENIDO:

PLANTA DE TECHOS

PRESENTAN:

Laínez Rodríguez, Mónica Beatriz
Montes Romero, Diana Lissette
Ostorga Lobato, Wilfredo

ASESOR:

Arq. Luis Vásquez Recinos

ESCALA:

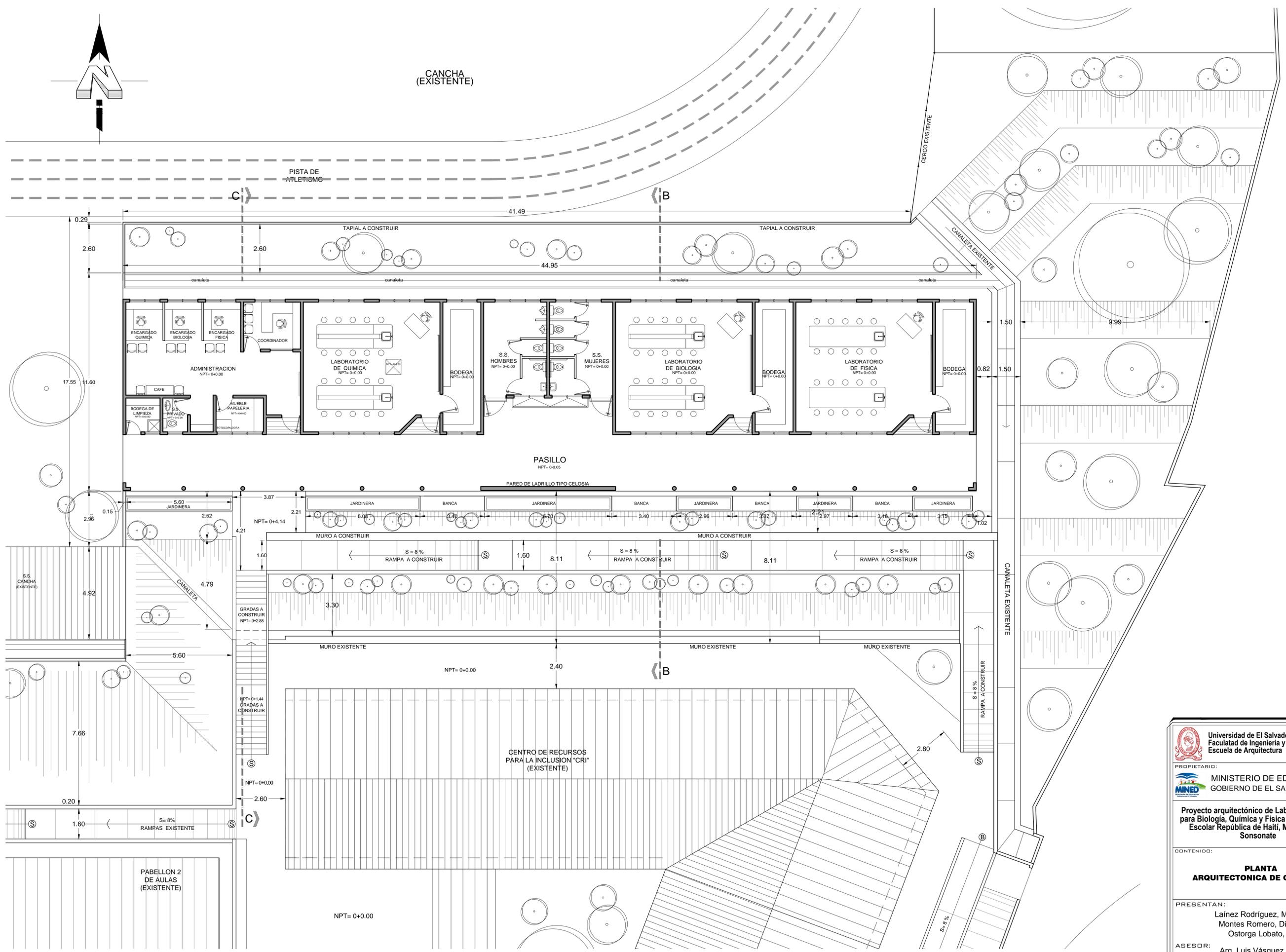
1:100

FECHA:

Febrero / 2015

HOJA:

2 / 19



CANCHA (EXISTENTE)

PISTA DE ATLETISMO

ENCARGADO QUIMICA
ENCARGADO BIOLOGIA
ENCARGADO FISICA
COORDINADOR
ADMINISTRACION
LABORATORIO DE QUIMICA
LABORATORIO DE BIOLOGIA
LABORATORIO DE FISICA
BODEGA
S.S. HOMBRES
S.S. MUJERES
BODEGA
BODEGA DE LIMPIEZA
CAFE
MUEBLE PAPELERIA
FOTOCOPIADORA

PASILLO

PARED DE LADRILLO TIPO CELOSIA

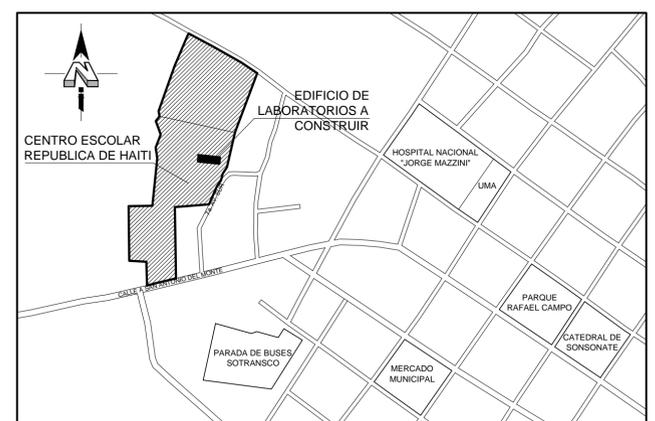
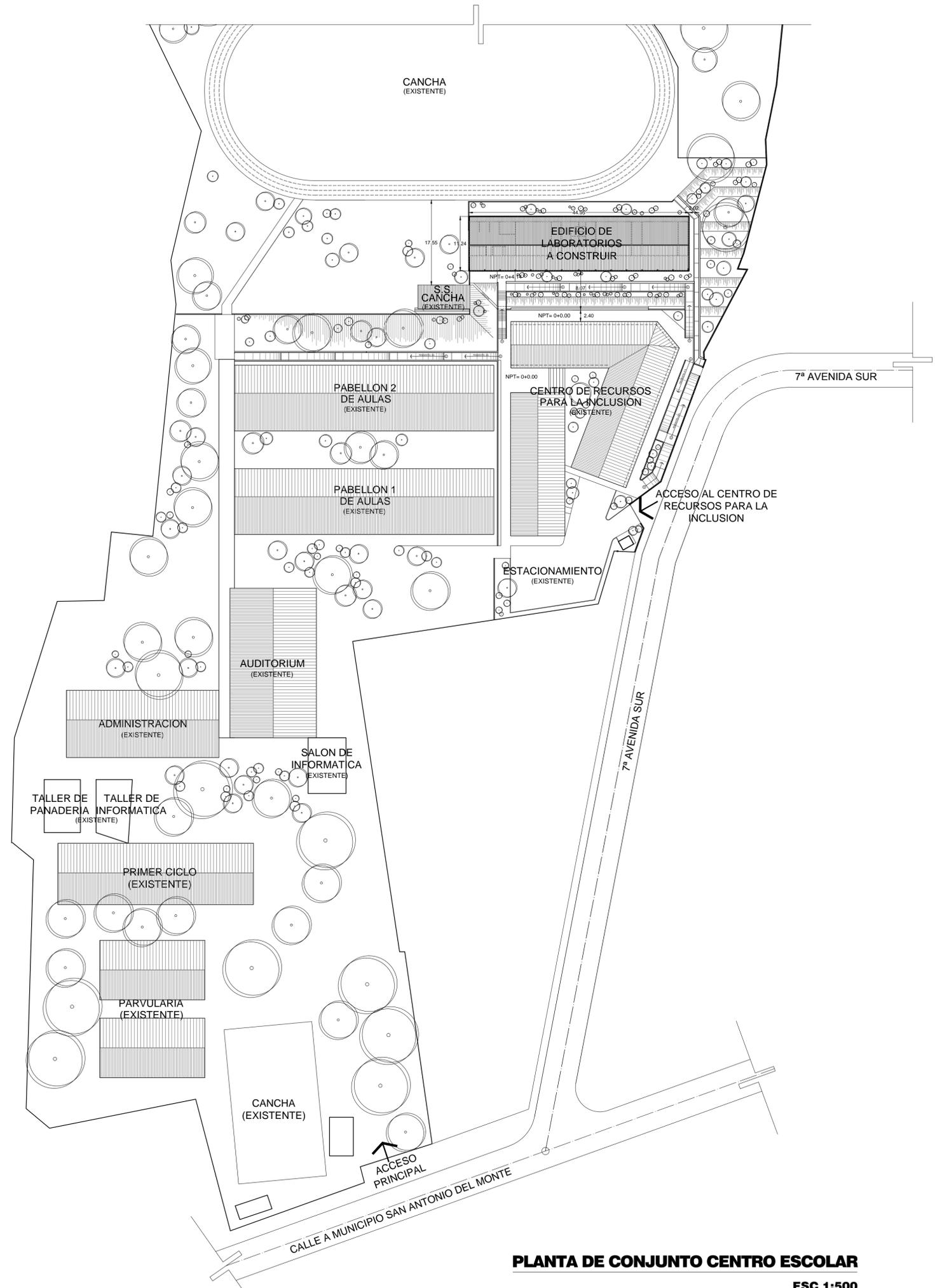
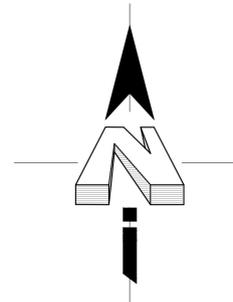
CENTRO DE RECURSOS PARA LA INCLUSION "CRI" (EXISTENTE)

PABELLON 2 DE AULAS (EXISTENTE)

PLANTA ARQUITECTONICA DE CONJUNTO

ESC 1:100

 <p>Universidad de El Salvador Facultad de Ingeniería y Arquitectura Escuela de Arquitectura</p>	
<p>PROPIETARIO:  MINISTERIO DE EDUCACION GOBIERNO DE EL SALVADOR</p>	
<p>Proyecto arquitectónico de Laboratorios Tipo para Biología, Química y Física para el Centro Escolar República de Haití, Municipio de Sonsonate</p>	
<p>CONTENIDO: PLANTA ARQUITECTONICA DE CONJUNTO</p>	
<p>PRESENTAN: Lainez Rodríguez, Mónica Beatriz Montes Romero, Diana Lissette Ostorga Lobato, Wilfredo</p>	
<p>ASESOR: Arq. Luis Vásquez Recinos</p>	
<p>ESCALA: 1:100</p>	<p>FECHA: Febrero / 2015</p>
<p>HOJA: 3 / 19</p>	

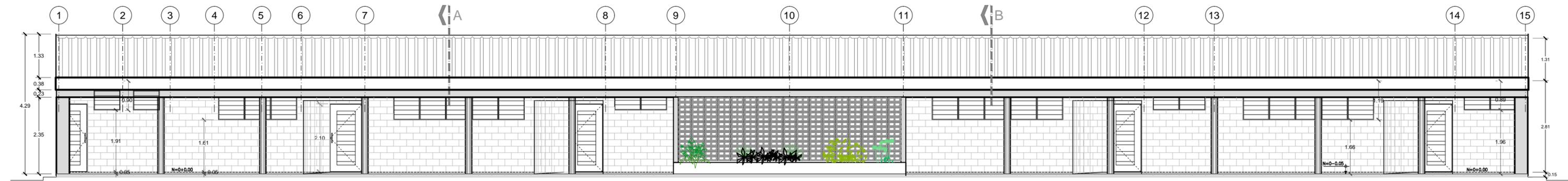


ESQUEMA DE UBICACION
S/E

PLANTA DE CONJUNTO CENTRO ESCOLAR

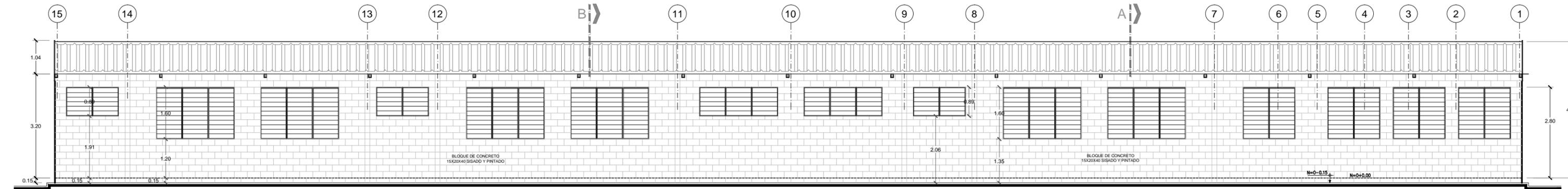
ESC 1:500

 Universidad de El Salvador Facultad de Ingeniería y Arquitectura Escuela de Arquitectura	
PROPIETARIO:  MINISTERIO DE EDUCACION GOBIERNO DE EL SALVADOR	
Proyecto arquitectónico de Laboratorios Tipo para Biología, Química y Física para el Centro Escolar República de Haití, Municipio de Sonsonate	
CONTENIDO: PLANTA DE CONJUNTO CENTRO ESCOLAR	
PRESENTAN: Laínez Rodríguez, Mónica Beatriz Montes Romero, Diana Lissette Ostorga Lobato, Wilfredo	
ASESOR: Arq. Luis Vásquez Recinos	
ESCALA: 1:500	FECHA: Febrero / 2015
HOJA: 4 / 19	



FACHADA SUR PRINCIPAL

Esc 1:100



FACHADA NORTE POSTERIOR

Esc 1:100



Universidad de El Salvador
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Escuela de Arquitectura

PROPIETARIO:



MINISTERIO DE EDUCACION
GOBIERNO DE EL SALVADOR

Proyecto arquitectónico de Laboratorios Tipo
para Biología, Química y Física para el Centro
Escolar República de Haití, Municipio de
Sonsonate

CONTENIDO:

ELEVACION PRINCIPAL
ELEVACION POSTERIOR

PRESENTAN:

Laínez Rodríguez, Mónica Beatriz
Montes Romero, Diana Lissette
Ostorga Lobato, Wilfredo

ASESOR:

Arq. Luis Vásquez Recinos

ESCALA:

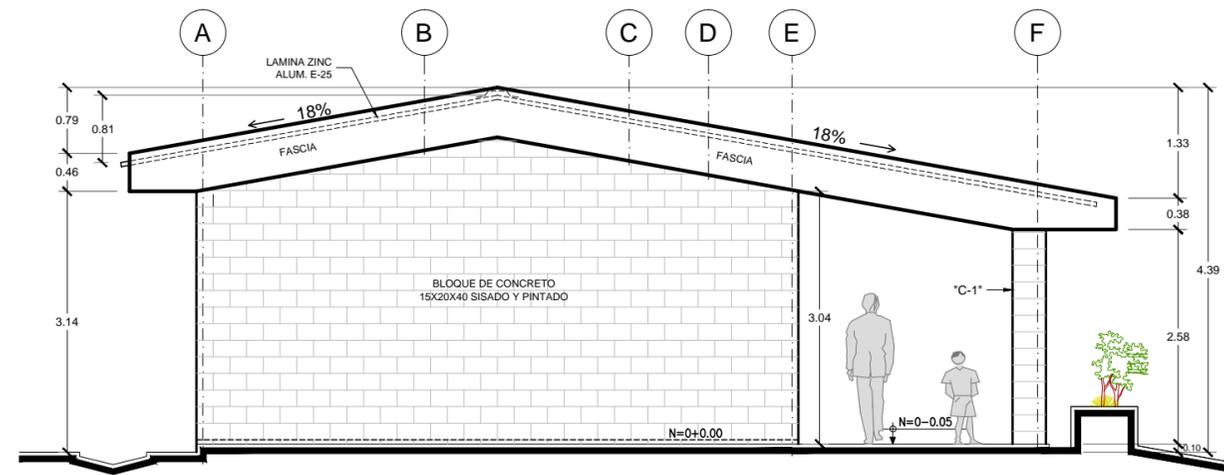
1:100

FECHA:

Febrero / 2015

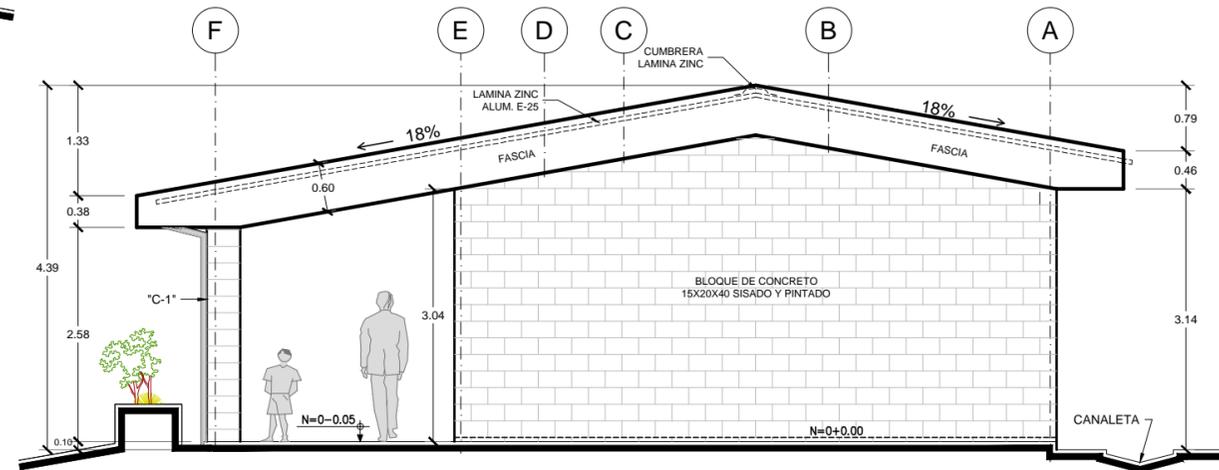
HOJA:

5 / 19



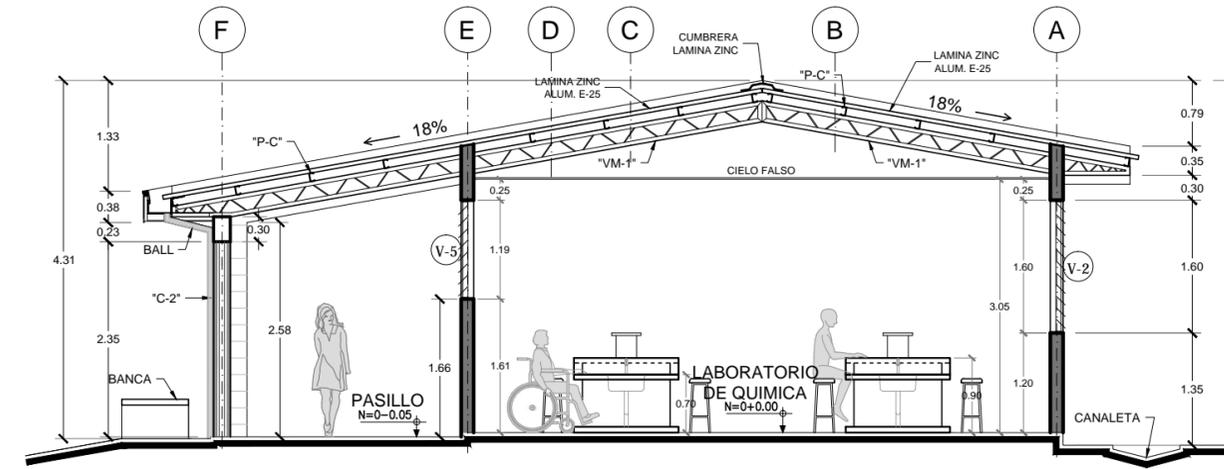
FACHADA OESTE

Esc 1:75



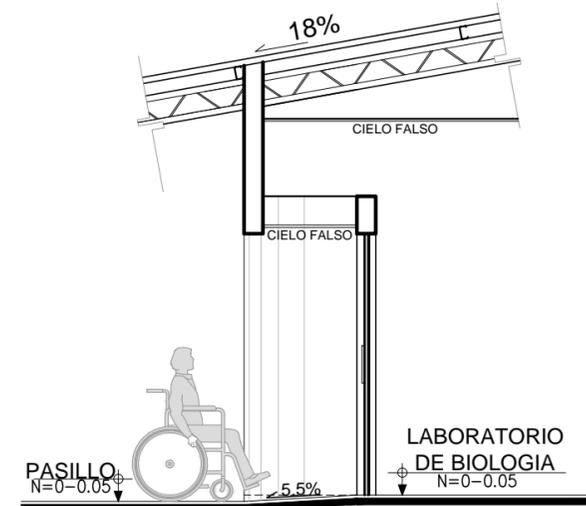
FACHADA ESTE

Esc 1:75



CORTE TRANSVERSAL A-A

Esc 1:75



SECCION D-D

DETALLE DE ACCESO A LABORATORIOS Esc 1:50



Universidad de El Salvador
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Escuela de Arquitectura

PROPIETARIO:



MINISTERIO DE EDUCACION
GOBIERNO DE EL SALVADOR

Proyecto arquitectónico de Laboratorios Tipo
para Biología, Química y Física para el Centro
Escolar República de Haití, Municipio de
Sonsonate

CONTENIDO:

ELEVACION LATERAL ESTE

ELEVACION LATERAL OESTE

CORTE TRANSVERSAL

SECCION D-D

PRESENTAN:

Laínez Rodríguez, Mónica Beatriz
Montes Romero, Diana Lissette
Ostorga Lobato, Wilfredo

ASESOR:

Arq. Luis Vásquez Recinos

ESCALA:

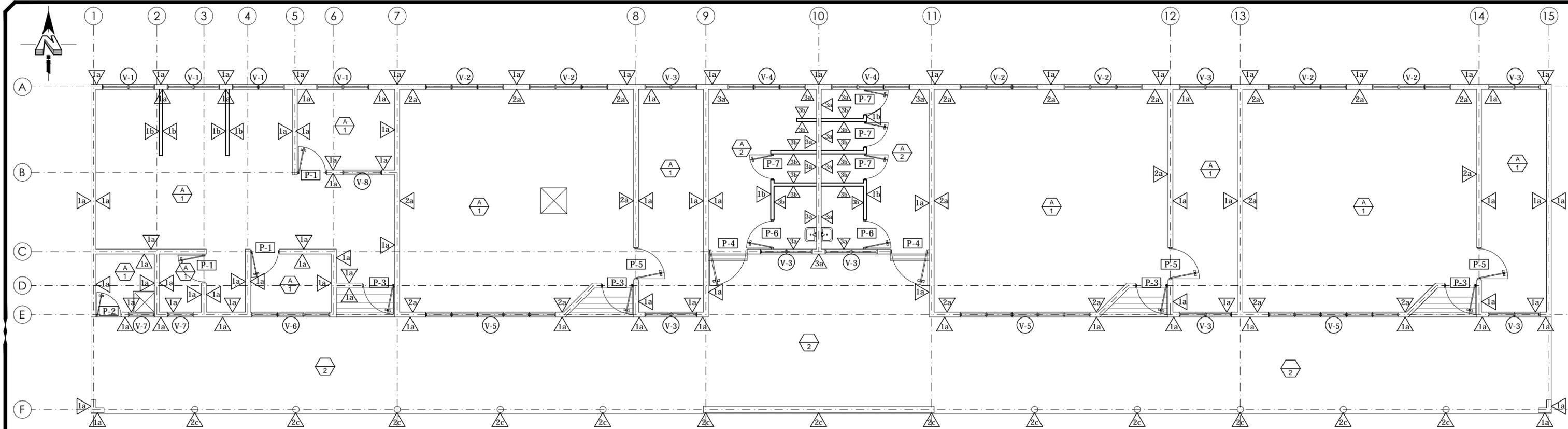
INDICADAS

FECHA:

Febrero / 2015

HOJA:

6 / 19



PLANTA DE ACABADOS

ESC. 1:100

CUADRO DE VENTANAS													
SIMB.	DESCRIPCION	ANCHO	ALTO	REPISA	CUERP.	CANT.	SIMB.	DESCRIPCION	ANCHO	ALTO	REPISA	CUERP.	CANT.
V-1	MARCO DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL Y CELOSIA DE 15 Cm. VIDRIO NEVADO, BICELADO EN SUS ARISTAS Y OPERADOR DE MARIPOSA	1.60	1.596	1.204	2	4	V-5	MARCO DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL Y CELOSIA DE 15 Cm. VIDRIO NEVADO, BICELADO EN SUS ARISTAS Y OPERADOR DE MARIPOSA	4.00	1.187	1.621	5	3
V-2	MARCO DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL Y CELOSIA DE 15 Cm. VIDRIO NEVADO, BICELADO EN SUS ARISTAS Y OPERADOR DE MARIPOSA	2.40	1.596	1.204	3	6	V-6	MARCO DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL Y CELOSIA DE 15 Cm. VIDRIO NEVADO, BICELADO EN SUS ARISTAS Y OPERADOR DE MARIPOSA	2.40	1.187	1.621	3	1
V-3	MARCO DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL Y CELOSIA DE 15 Cm. VIDRIO NEVADO, BICELADO EN SUS ARISTAS Y OPERADOR DE MARIPOSA	1.60	0.886	1.914	2	6	V-7	MARCO DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL Y CELOSIA DE 15 Cm. VIDRIO NEVADO, BICELADO EN SUS ARISTAS Y OPERADOR DE MARIPOSA	0.80	0.886	1.914	1	2
V-4	MARCO DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL Y CELOSIA DE 15 Cm. VIDRIO NEVADO, BICELADO EN SUS ARISTAS Y OPERADOR DE MARIPOSA	2.40	0.886	1.914	3	2	V-8	MARCO DE ALUMINIO ANODIZADO NATURAL Y CELOSIA DE 15 Cm. VIDRIO NEVADO, BICELADO EN SUS ARISTAS Y OPERADOR DE MARIPOSA	1.20	1.028	0.972	1	1

CUADRO DE PISOS	
SIMBOLO	DESCRIPCION
1	PISO CERÁMICO DE FABRICACIÓN 60X60 Cm. CENTROAMERICANA, SISA 4 mm.
2	PISO CERÁMICO DE FABRICACIÓN CENTROAMERICANA, ATIDESLIZANTE DE 33X33 Cm. SISA 4 mm.

CUADRO DE CIELOS	
SIMBOLO	DESCRIPCION
A	CIELO FALSO PLACA DE FIBRA MINERAL MULTI DIRECCIONAL, LOSETA DE 2' X 2' , ESPESOR DE 5/8" , PERFILERIA DE ACERO TERMOESMALTADO
B	SIN CIELO FALSO

ACABADO DE PAREDES	
SIMBOLO	DESCRIPCION
1	ACABADO DE PARED SISADO Y PINTADO
2	ACABADO DE PARED REPELLADO, AFINADO Y PINTADO
3	PARED CON ENCHAPE DE AZULEJO CERAMICO DE 20 x 30 cm. COLOR MARFIL h=1.80mts. SISA DE PORCELANA DE 2mm. EL RESTO SISADO Y PINTADO

MATERIAL DE PAREDES	
SIMBOLO	DESCRIPCION
A	PARED DE BLOQUE DE CONCRETO DE 15X20X40
B	PARED DE BLOQUE DE CONCRETO DE 10X20X40
C	COLUMNA DE CONCRETO ARMADO

NOTA: PAREDES DIVISORIAS EN BAÑOS TIENEN UNA ALTURA DE 1.80cm.

CUADRO DE PUERTAS				
CODIGO	HUECO DE PUERTA	ANCHO DE PUERTA	DESCRIPCION	CANT.
P-1	0.90 x 2.10		PUERTA PREFABRICADA CON CERRADURA DE POMO, MOCHETA DE MADERA.	3
P-2	0.80 x 2.10		PUERTA METÁLICA , UN FORRO DE LÁMINA DE HIERRO DE 1/16", ESTRUCTURA DE TUBO INDUSTRIAL DE 1"x2", DOS HOJAS, PASADOR AL PISO Y HALADERA METÁLICA. CON MOCHETAS DE ÁNGULO 1" Y TOPE	1
P-3	1.00 x 2.10		PUERTA METÁLICA , UN FORRO DE LÁMINA DE HIERRO DE 1/16", ESTRUCTURA DE TUBO INDUSTRIAL DE 1"x2", DOS HOJAS, PASADOR AL PISO Y HALADERA METÁLICA. CON MOCHETAS DE ÁNGULO 1" Y TOPE	4
P-4	1.20 x 2.10		PUERTA METÁLICA , UN FORRO DE LÁMINA DE HIERRO DE 1/16", ESTRUCTURA DE TUBO INDUSTRIAL DE 1"x2", DOS HOJAS, PASADOR AL PISO Y HALADERA METÁLICA. CON MOCHETAS DE ÁNGULO 1" Y TOPE	2
P-5	1.00 x 2.10		PUERTA METÁLICA , FORRO DE LÁMINA DE HIERRO DE 1/16", ESTR.DE TUBO INDUSTRIAL DE 1"x1", HALADERA METÁLICA.	3
P-6	1.00 x 2.00		PUERTA METÁLICA , FORRO DE LÁMINA DE HIERRO DE 1/16", ESTR.DE TUBO INDUSTRIAL DE 1"x1", HALADERA METÁLICA.	2
P-7	0.80 x 2.00		PUERTA METÁLICA , FORRO DE LÁMINA DE HIERRO DE 1/16", ESTR.DE TUBO INDUSTRIAL DE 1"x1", HALADERA METÁLICA.	4

Universidad de El Salvador
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Escuela de Arquitectura

PROPIETARIO:

MINISTERIO DE EDUCACION
GOBIERNO DE EL SALVADOR

Proyecto arquitectónico de Laboratorios Tipo para Biología, Química y Física para el Centro Escolar República de Haití, Municipio de Sonsonate

CONTENIDO:

PLANTA DE ACABADOS
CUADROS DE ACABADOS

PRESENTAN:

Laínez Rodríguez, Mónica Beatriz
Montes Romero, Diana Lisette
Ostorga Lobato, Wilfredo

ASESOR:

Arq. Luis Vásquez Recinos

ESCALA:

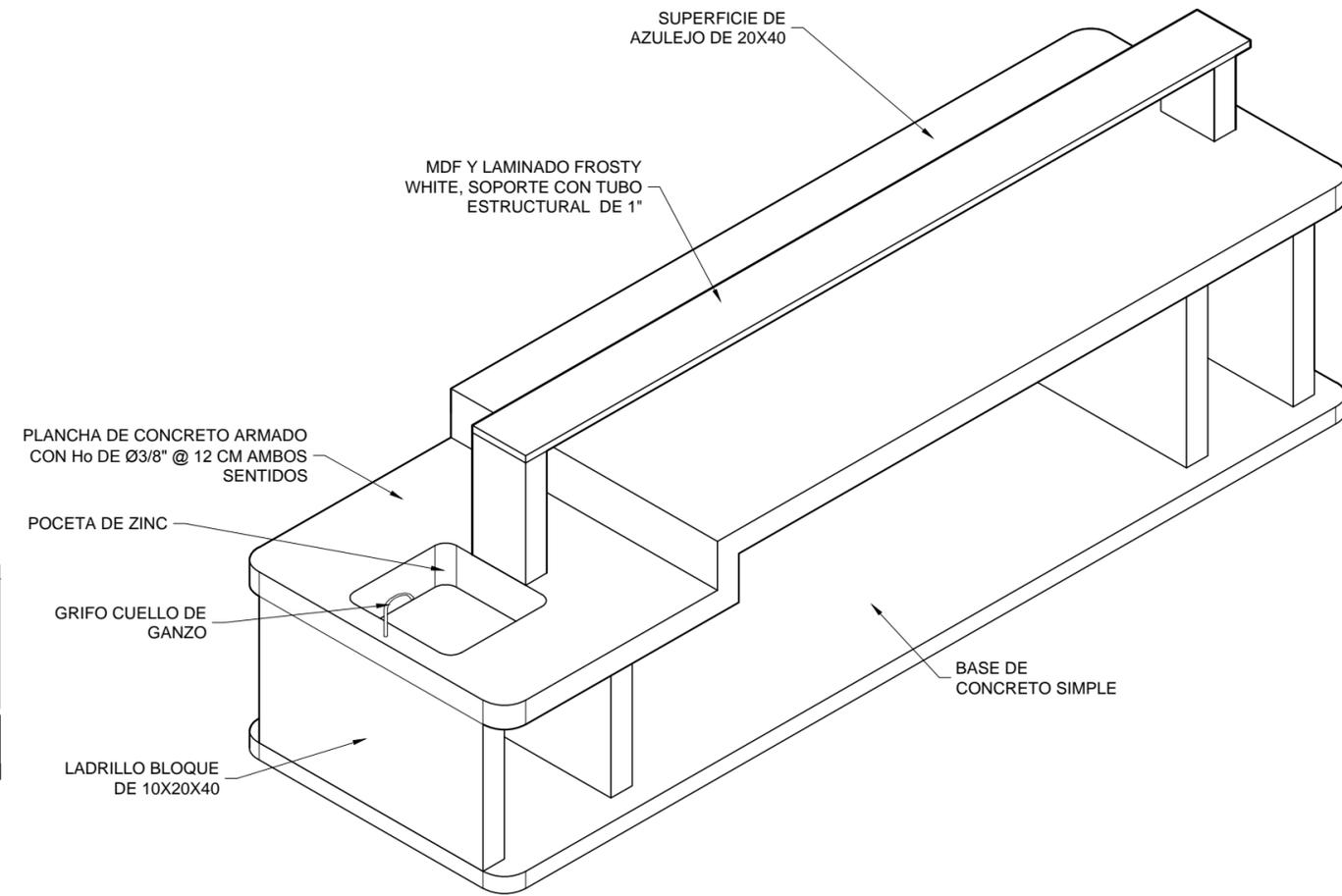
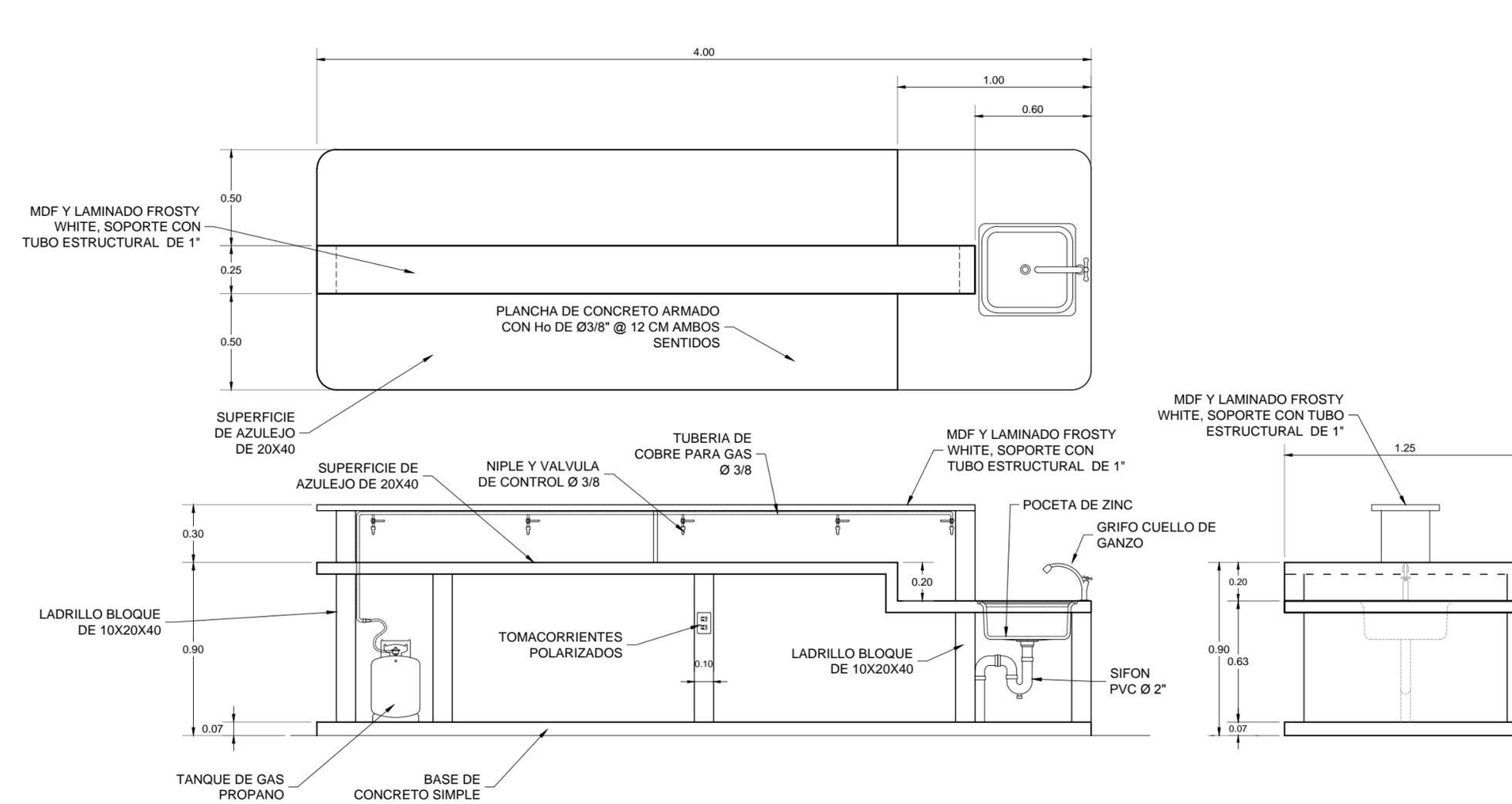
1:100

FECHA:

Febrero / 2015

HOJA:

8 / 19



DETALLE DE MUEBLE PARA LABORATORIOS

ESC. 1:25



Universidad de El Salvador
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Escuela de Arquitectura

PROPIETARIO:



MINISTERIO DE EDUCACION
GOBIERNO DE EL SALVADOR

Proyecto arquitectónico de Laboratorios Tipo
para Biología, Química y Física para el Centro
Escolar República de Haití, Municipio de
Sonsonate

CONTENIDO:

DETALLE DE MUEBLES

PRESENTAN:

Laínez Rodríguez, Mónica Beatriz
Montes Romero, Diana Lissette
Ostorga Lobato, Wilfredo

ASESOR:

Arq. Luis Vásquez Recinos

ESCALA:

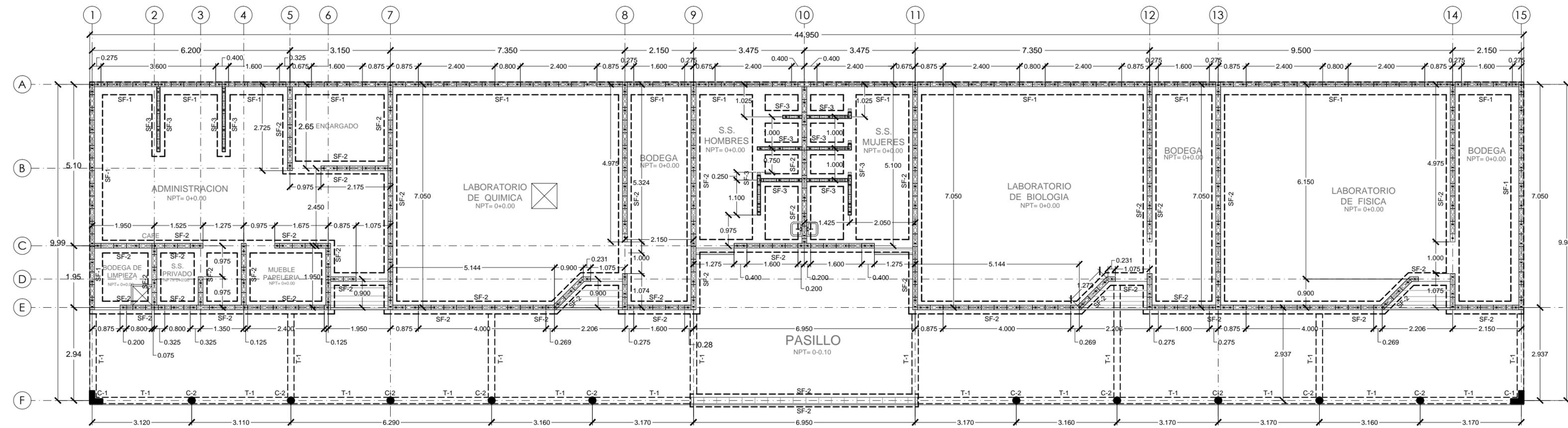
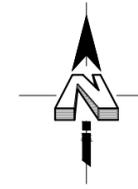
INDICADAS

FECHA:

Febrero / 2015

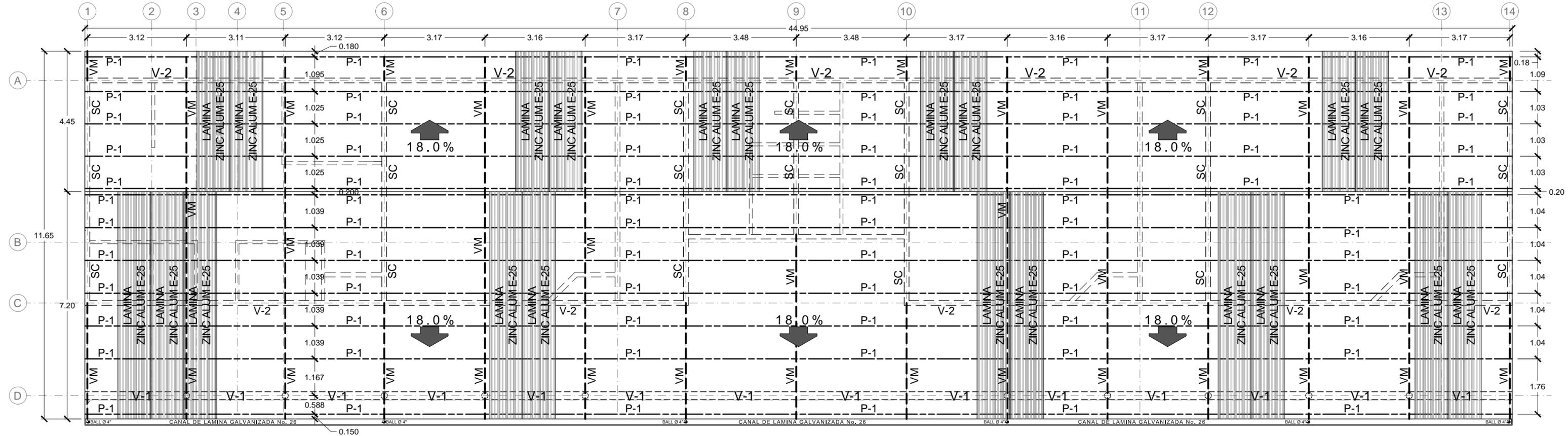
HOJA:

9 / 19



PLANTA ESTRUCTURAL DE FUNDACIONES
 ESC. 1:100

* Nota: Estos planos estructurales están sujetos a revisión previa a construcción



PLANTA ESTRUCTURAL DE TECHOS

ESC: 1:100



Universidad de El Salvador
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Escuela de Arquitectura

PROPIETARIO:



MINISTERIO DE EDUCACION
GOBIERNO DE EL SALVADOR

Proyecto arquitectónico de Laboratorios Tipo
para Biología, Química y Física para el Centro
Escolar República de Haití, Municipio de
Sonsonate

CONTENIDO:

**PLANTA ESTRUCTURAL DE
TECHOS**

PRESENTAN:

Laínez Rodríguez, Mónica Beatriz
Montes Romero, Diana Lisette
Ostorga Lobato, Wilfredo

ASESOR:

Arq. Luis Vásquez Recinos

ESCALA:

1:100

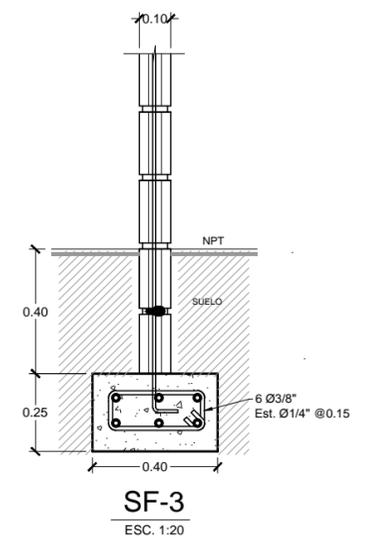
FECHA:

Febrero / 2015

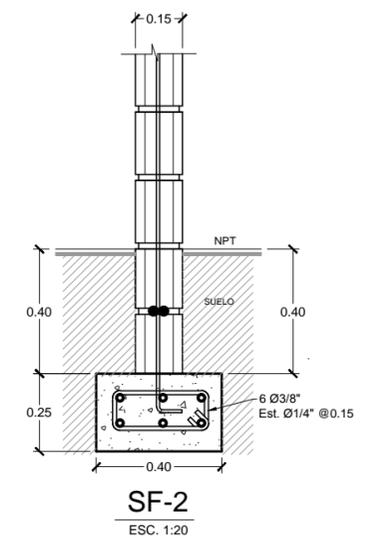
HOJA:

11 / 19

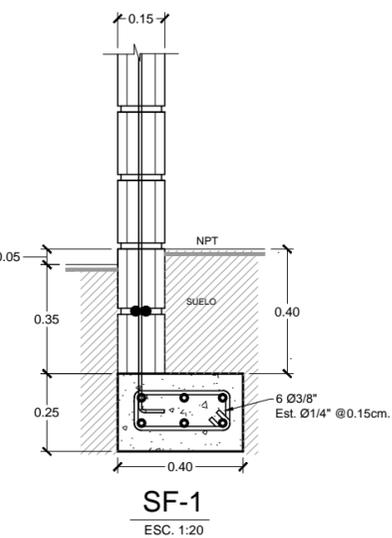
* Nota: Estos planos estructurales están sujetos a revisión previa a construcción



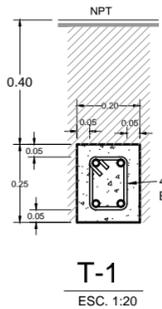
SF-3
ESC. 1:20



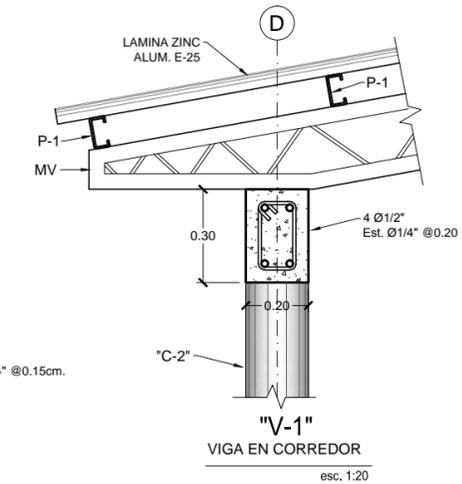
SF-2
ESC. 1:20



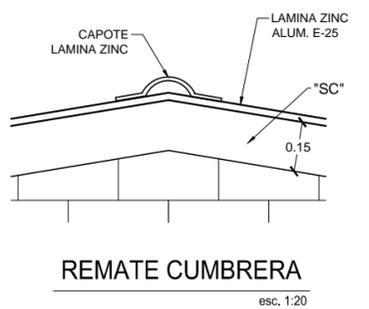
SF-1
ESC. 1:20



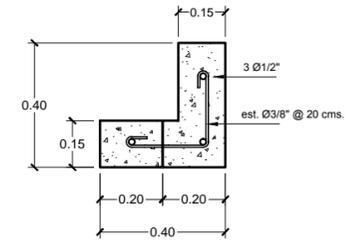
T-1
ESC. 1:20



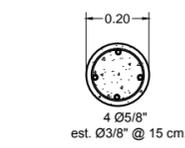
"V-1"
VIGA EN CORREDOR
esc. 1:20



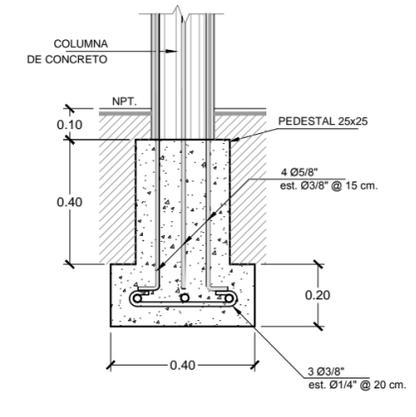
REMATE CUMBRERA
esc. 1:20



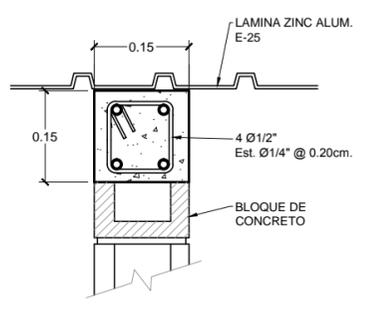
COLUMNA C-1
(PLANTA) esc. 1:20



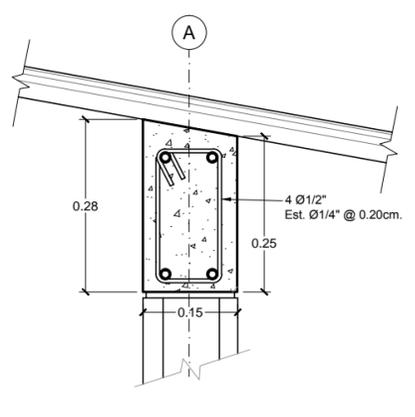
COLUMNA C-2
(PLANTA) esc. 1:20



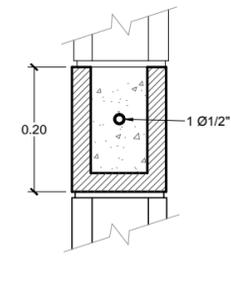
COLUMNA C-2
(ELEVACION) esc. 1:20



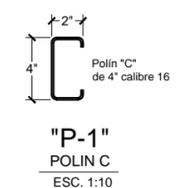
"SC"
SOLERA DE CORONAMIENTO
ESC. 1:10



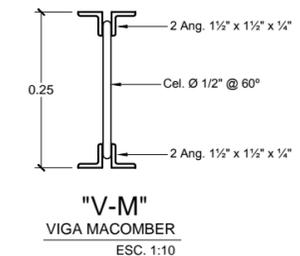
"V-2"
ESC. 1:10



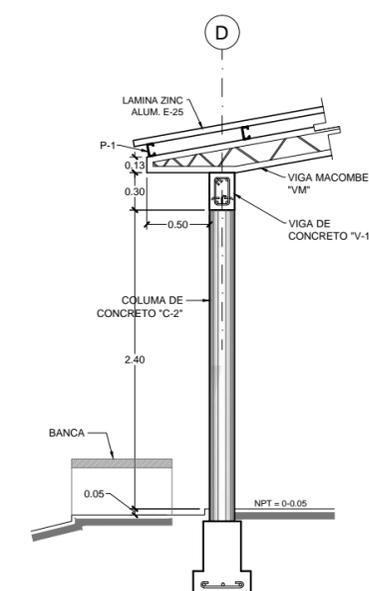
"SI"
SOLERA INTERMEDIA
ESC. 1:10



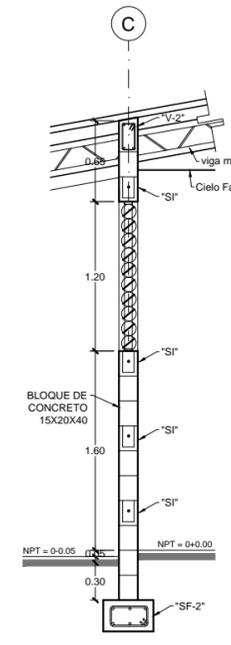
"P-1"
POLIN C
ESC. 1:10



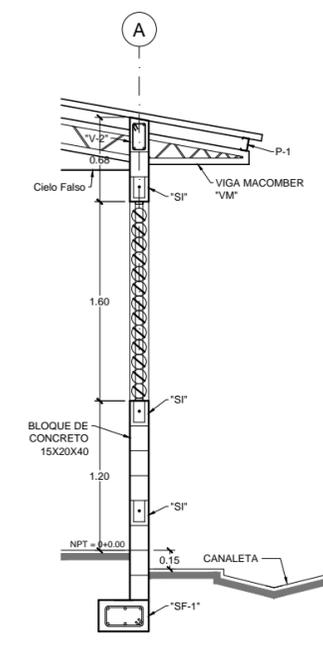
"V-M"
VIGA MACOMBER
ESC. 1:10



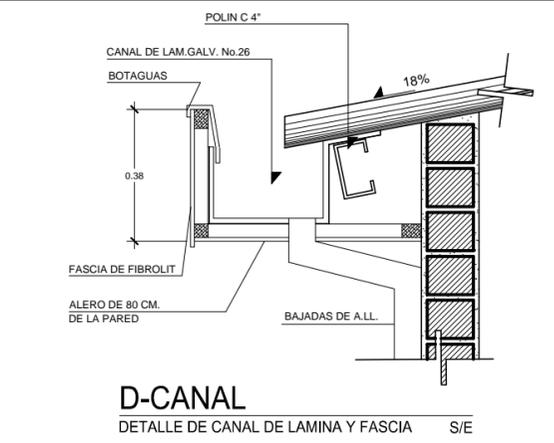
DETALLE EN EJE "D"
(DETALLE) esc. 1:50



PARED EN EJE "C"
(DETALLE) esc. 1:50



PARED EN EJE "A"
(DETALLE) esc. 1:50



D-CANAL
DETALLE DE CANAL DE LAMINA Y FASCIA S/E



Universidad de El Salvador
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Escuela de Arquitectura

PROPIETARIO:
MINISTERIO DE EDUCACION
GOBIERNO DE EL SALVADOR

Proyecto arquitectónico de Laboratorios Tipo
para Biología, Química y Física para el Centro
Escolar República de Haití, Municipio de
Sonsonate

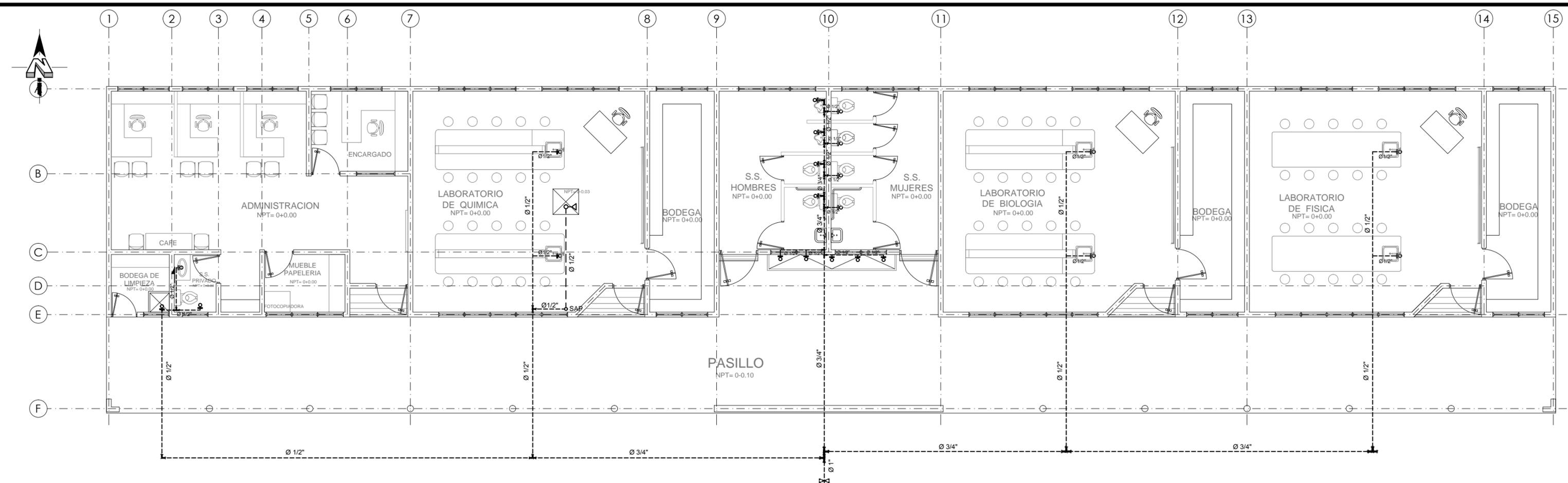
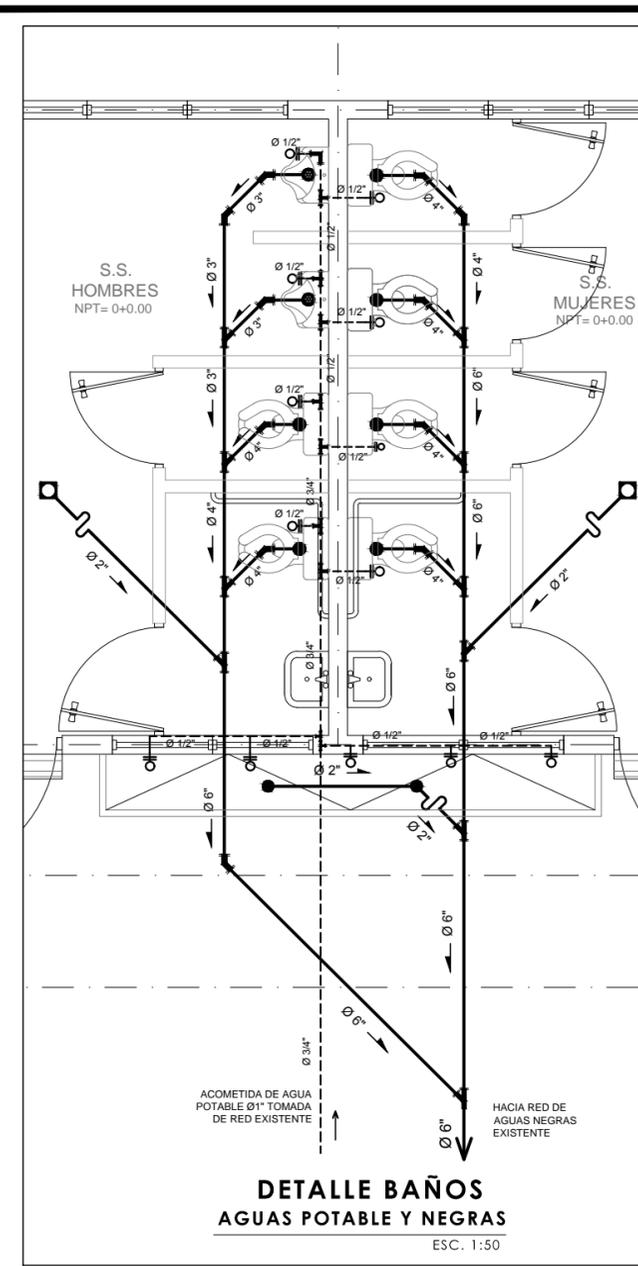
CONTENIDO:
DETALLES ESTRUCTURALES

PRESENTAN:
Laínez Rodríguez, Mónica Beatriz
Montes Romero, Diana Lissette
Ostorga Lobato, Wilfredo
ASESOR:
Arq. Luis Vásquez Recinos

ESCALA:
INDICADAS
FECHA:
Febrero / 2015

HOJA:
12 / 19

* Nota: Estos planos estructurales están sujetos a revisión previa a construcción



CUADRO DE SIMBOLOGIA AGUAS NEGRAS

SIMBOLO	DESCRIPCION
—	TUBERIA DE PVC AGUAS NEGRAS
∩	SIFON
●	DESCARGA DE AGUAS NEGRAS
□	TAPON INODORO
■	CAJA DE AGUAS NEGRAS

*NOTA: LAS PENDIENTE DE LA TUBERIA DE AGUAS NEGRAS DEBEN PROCURARSE DE UN MINIMO DE 1.0%

CUADRO DE SIMBOLOGIA AGUA POTABLE

SIMBOLO	DESCRIPCION
---	TUBERIA DE PVC AGUA POTABLE
⊙	DUCHA DE EMERGENCIAS
○SAP	SUBIDA DE AGUA POTABLE
⊕	GRIFO
⊕	VALVULA DE CONTROL


Universidad de El Salvador
 Facultad de Ingeniería y Arquitectura
 Escuela de Arquitectura

PROPIETARIO:

MINISTERIO DE EDUCACION
 GOBIERNO DE EL SALVADOR

Proyecto arquitectónico de Laboratorios Tipo para Biología, Química y Física para el Centro Escolar República de Haití, Municipio de Sonsonate

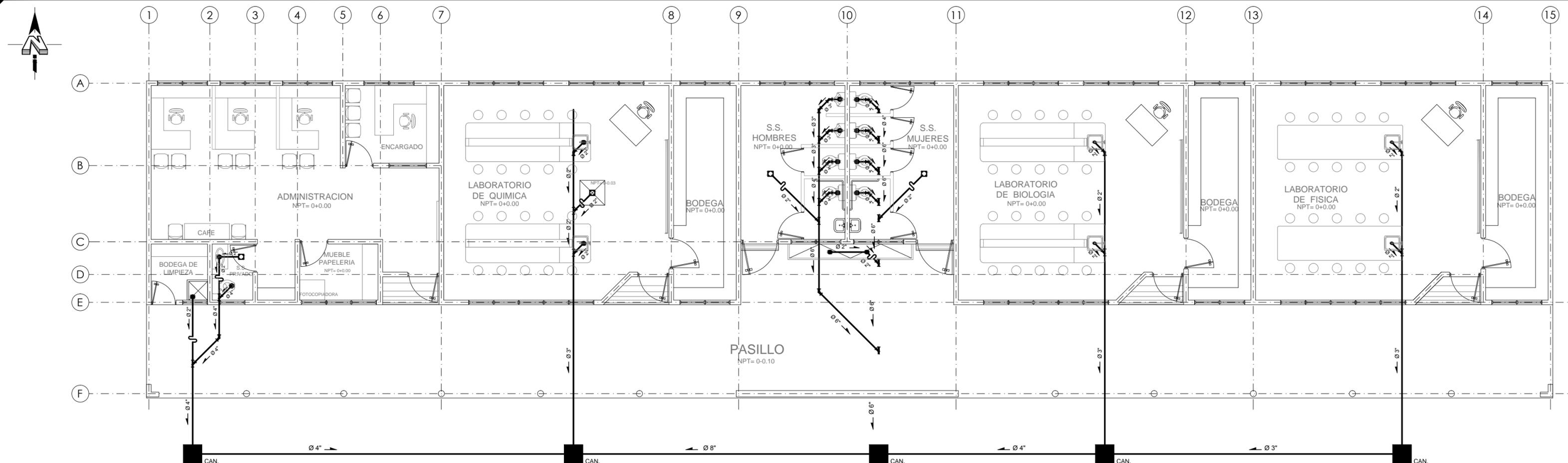
CONTENIDO:
INSTALACIONES HIDRAULICAS AGUA POTABLE
DETALLE DE BAÑOS AGUAS NEGRAS Y POTABLES

PRESENTAN:
 Laínez Rodríguez, Mónica Beatriz
 Montes Romero, Diana Lissette
 Ostorga Lobato, Wilfredo

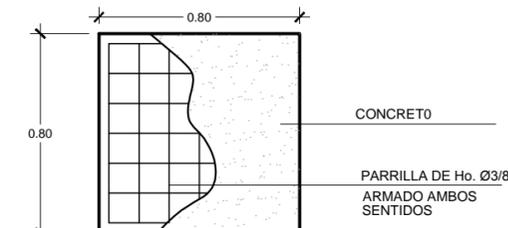
ASESOR:
 Arq. Luis Vásquez Recinos

ESCALA: **INDICADAS** FECHA: **Febrero / 2015**

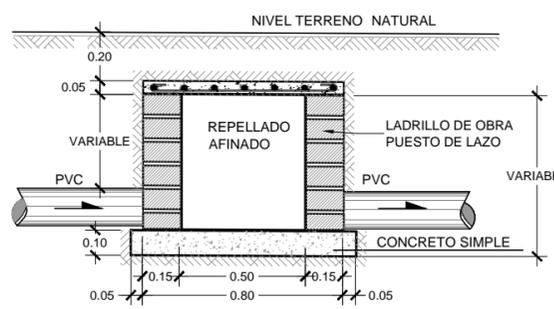
HOJA: **13 / 19**



**PLANTA INSTALACIONES HIDRAULICAS
AGUAS NEGRAS** ESC. 1:100



**TAPADERA DE CAJA
AGUAS NEGRAS** ESC. 1:25



**CAJA DE CONEXION
AGUAS NEGRAS** SECCION ESC. 1:25

CUADRO DE SIMBOLOGIA AGUAS NEGRAS	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TUBERIA DE PVC AGUAS NEGRAS
	SIFON
	DESCARGA DE AGUAS NEGRAS
	TAPON INODORO
	CAJA DE AGUAS NEGRAS

*NOTA: LAS PENDIENTE DE LA TUBERIA DE AGUAS NEGRAS DEBEN PROCURARSE DE UN MINIMO DE 1.0%

Universidad de El Salvador
 Facultad de Ingenieria y Arquitectura
 Escuela de Arquitectura

PROPIETARIO:
MINISTERIO DE EDUCACION
 GOBIERNO DE EL SALVADOR

**Proyecto arquitectónico de Laboratorios Tipo
para Biología, Química y Física para el Centro
Escolar República de Haití, Municipio de
Sonsonate**

CONTENIDO:
**INSTALACIONES
HIDRAULICAS
AGUAS NEGRAS**

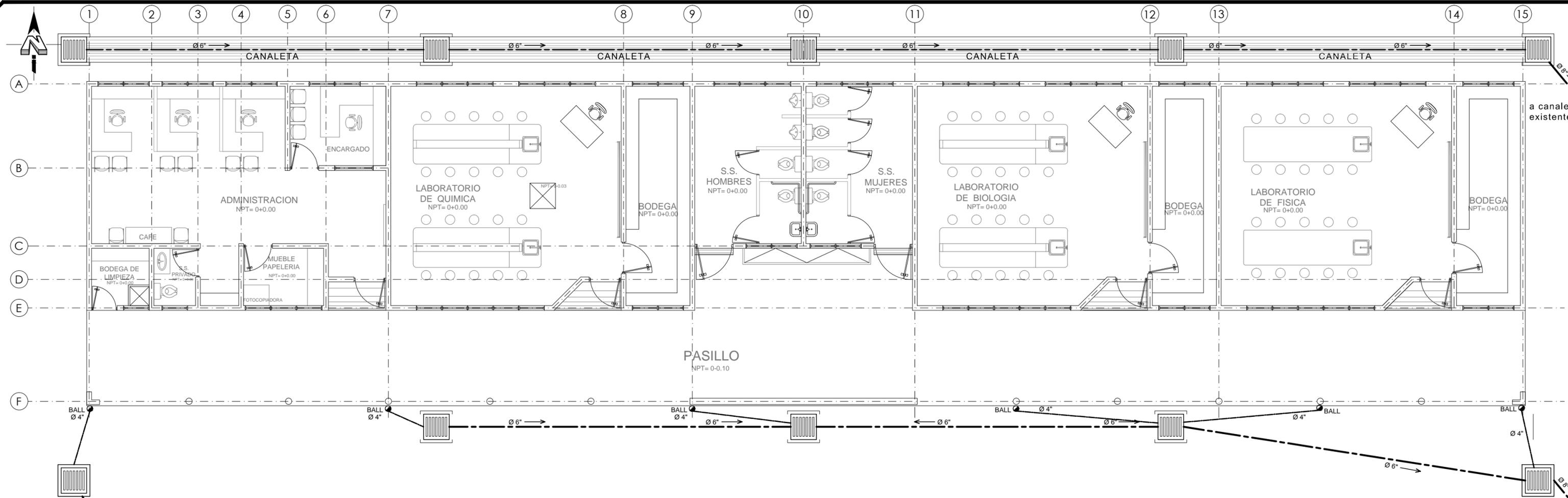
**DETALLE DE CAJA
PARA AGUAS NEGRAS**

PRESENTAN:
 Laínez Rodríguez, Mónica Beatriz
 Montes Romero, Diana Lissette
 Ostorga Lobato, Wilfredo

ASESOR:
 Arq. Luis Vásquez Recinos

ESCALA: INDICADAS	FECHA: Febrero / 2015
-----------------------------	--------------------------

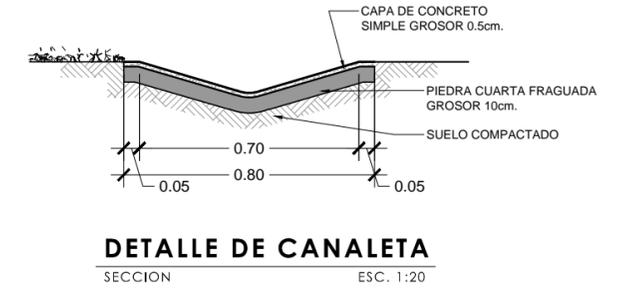
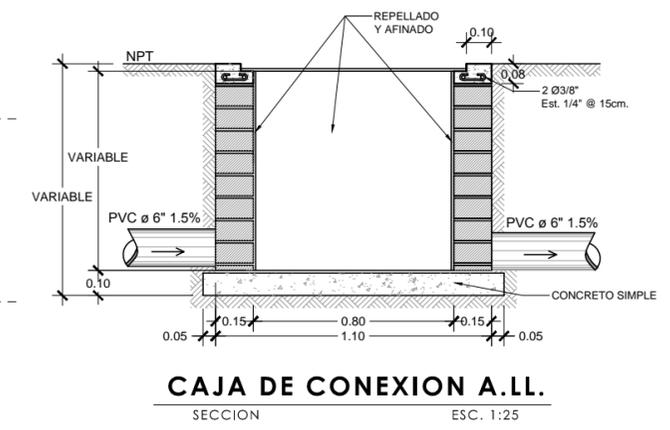
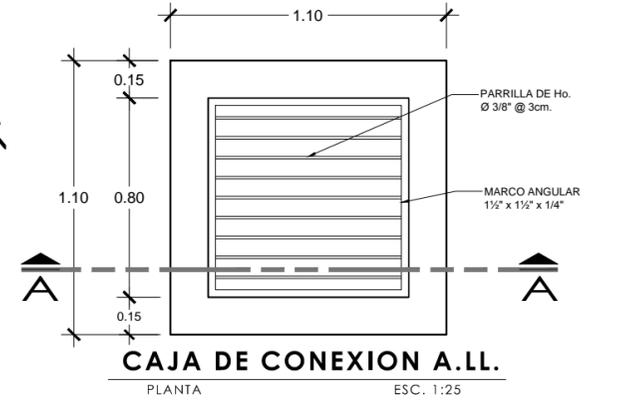
HOJA:
14 / 19



**PLANTA INSTALACIONES HIDRAULICAS
AGUAS LLUVIAS** ESC. 1:100

CUADRO DE SIMBOLOGIA AGUAS LLUVIAS	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	TUBERIA DE PVC PARA AGUAS LLUVIAS
	CAJA RESUMIDERO DE AGUAS LLUVIAS
	BAJADA DE AGUAS LLUVIAS, PVC Ø 4"

*NOTA: LAS PENDIENTE DE LA TUBERIA DE AGUAS LLUVIAS DEBEN PROCURRARSE DE UN MINIMO DE 1.5%





Universidad de El Salvador
Facultad de Ingenieria y Arquitectura
Escuela de Arquitectura

PROPIETARIO:

MINISTERIO DE EDUCACION
GOBIERNO DE EL SALVADOR

Proyecto arquitectónico de Laboratorios Tipo para Biología, Química y Física para el Centro Escolar República de Haití, Municipio de Sonsonate

CONTENIDO:
INSTALACIONES HIDRAULICAS AGUAS LLUVIAS

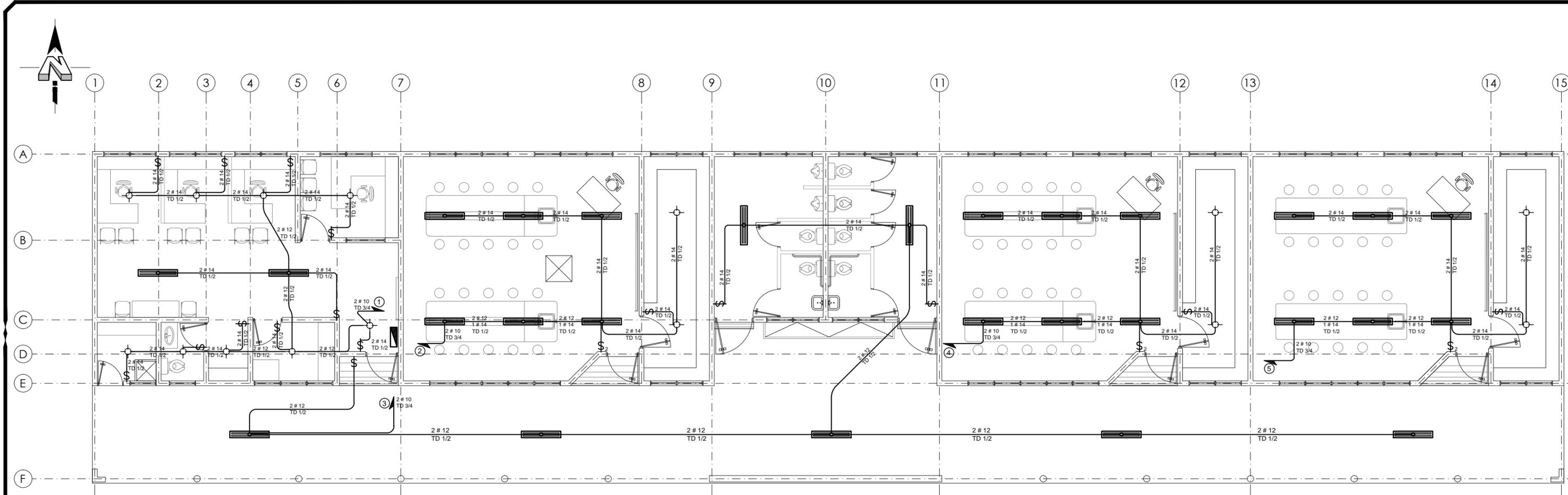
DETALLES DE CAJA DE CONEXION A.L.L. Y CANALETA

PRESENTAN:
 Laínez Rodríguez, Mónica Beatriz
 Montes Romero, Diana Lissette
 Ostorga Lobato, Wilfredo

ASESOR:
 Arq. Luis Vásquez Recinos

ESCALA: INDICADAS	FECHA: Febrero / 2015
-----------------------------	--------------------------

HOJA:
15 / 19



PLANTA INSTALACIONES ELECTRICAS
LUMINARIAS ESC. 1:100

CUADRO DE SIMBOLOGIA ELECTRICA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	RECEPTACULO EN CIELO
	TOMACORRIENTE DOBLE 110 V
	INTERRUPTOR SENCILLO
	TABLERO DE CONTROL
	LINEA AEREA
	LINEA SUBTERRANEA
	LAMPARA FLOURESCENTE 2X40 WATTS
	CIRCUITO ELECTRICO

TABLERO GENERAL MONOFASICO									
QXT	ESPACIO	FASE	VOLTAJE	HILOS	VA.	CORRIENTE BARRA	POLOS	AMPEREOS	DESCRIPCION
1	1	A	120	3	1060	8.8		15	9 LUM.(100w) + 2 LAM.(2X40w)
2	2	B	120	3	680		5.7	15	2 LUM.(100w) + 6 LAM.(2X40w)
3	3	A	120	3	640	5.3		15	7 LAM.(2X40w)
4	4	B	120	3	680		5.7	15	2 LUM.(100w) + 6 LAM.(2X40w)
5	5	A	120	3	680	5.7		15	2 LUM.(100w) + 6 LAM.(2X40w)
6	6	B	120	3	800		6.7	15	4 T. DOBLES POLARIZADOS
7	7	A	120	3	900	7.5		20	5 T. DOBLES POLARIZADOS
8	8	B	120	3	600		5.0	20	3 T. DOBLES POLARIZADOS
9	9	A	120	3	800	6.7		20	4 T. DOBLES POLARIZADOS
10	10	B	120	3	600		5.0	20	3 T. DOBLES POLARIZADOS
11	11	A	120	3	800	6.7		20	4 T. DOBLES POLARIZADOS
12	12	B	120	3	1000		8.3	20	5 T. DOBLES POLARIZADOS
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

TABLERO GENERAL MONOFASICO 24 ESPACIOS, CON BARRAS PRINCIPALES DE 150 A, MAIN DE 2P/100AMP, CON BARRAS PARA POLARIZACION	ΣD	9240.0	40.7	36.3	ALIMENTADOR 2 THHN#6 AWG	POLARIZACION 2 BARRAS COOPERWELD DE 5/8" X 10' Y CONDUCTOR 2 THHN#8 AWG
	F.D.		0.9		1 THHN#8 AWG	
	D.M.	8316.0	36.6	32.7	TUBERIA Ø 1 1/2"	



Universidad de El Salvador
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Escuela de Arquitectura

PROPIETARIO:



MINISTERIO DE EDUCACION
GOBIERNO DE EL SALVADOR

Proyecto arquitectónico de Laboratorios Tipo para Biología, Química y Física para el Centro Escolar República de Haití, Municipio de Sonsonate

CONTENIDO:

INSTALACIONES ELECTRICAS

LUMINARIAS

PRESENTAN:

Laínez Rodríguez, Mónica Beatriz
Montes Romero, Diana Lissette
Ostorga Lobato, Wilfredo

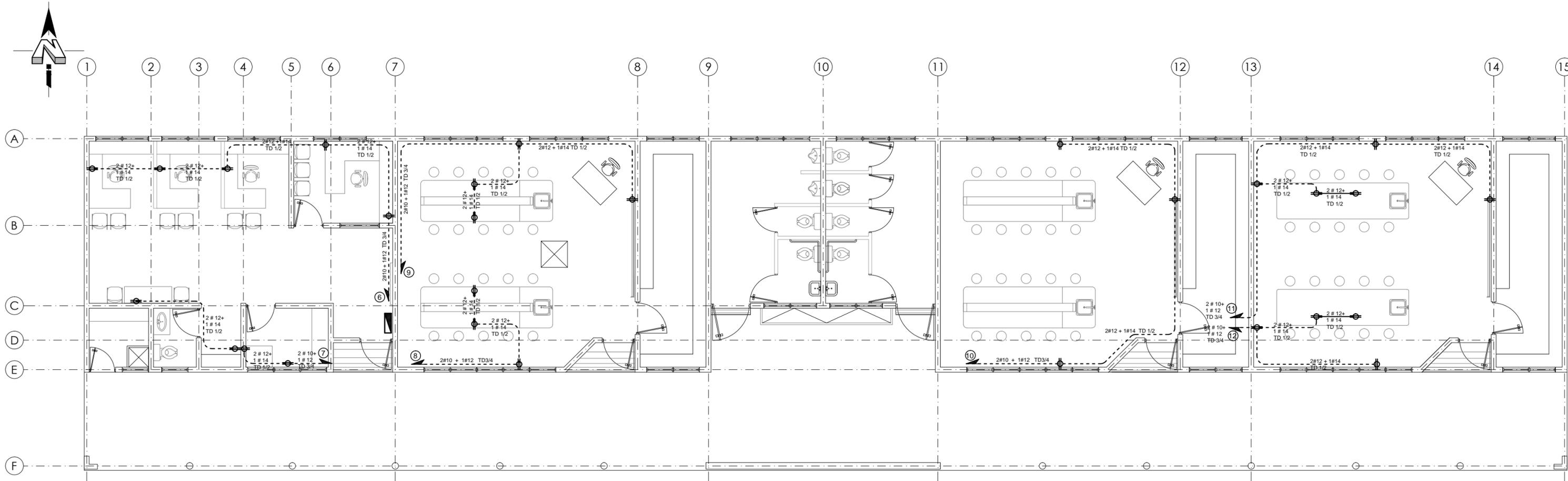
ASESOR:

Arq. Luis Vásquez Recinos

ESCALA:	FECHEA:
1:100	Febrero / 2015

HOJA:

17 / 19



PLANTA INSTALACIONES ELECTRICAS
TOMACORRIENTES ESC. 1:100

CUADRO DE SIMBOLOGIA ELECTRICA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
	RECEPTACULO EN CIELO
	TOMACORRIENTE DOBLE 110 V
	INTERRUPTOR SENCILLO
	TABLERO DE CONTROL
	LINEA AEREA
	LINEA SUBTERRANEA
	LAMPARA FLOURESCENTE 2X40 WATTS
	CIRCUITO ELECTRICO

TABLERO GENERAL MONOFASICO										
QXT NUMERO	ESPACIO OCUPADO	FASE	VOLTAJE	HILOS	VA.	CORRIENTE BARRA		POLOS	AMPEREOS	DESCRIPCION
						A	B			
1	1	A	120	3	1060	8.8		1	15	9 LUM.(100w) + 2 LAM.(2X40w)
2	2	B	120	3	680		5.7	1	15	2 LUM.(100w) + 6 LAM.(2X40w)
3	3	A	120	3	640	5.3		1	15	7 LAM.(2X40w)
4	4	B	120	3	680		5.7	1	15	2 LUM.(100w) + 6 LAM.(2X40w)
5	5	A	120	3	680	5.7		1	15	2 LUM.(100w) + 6 LAM.(2X40w)
6	6	B	120	3	800		6.7	1	20	4 T. DOBLES POLARIZADOS
7	7	A	120	3	900	7.5		1	20	5 T. DOBLES POLARIZADOS
8	8	B	120	3	600		5.0	1	20	3 T. DOBLES POLARIZADOS
9	9	A	120	3	800	6.7		1	20	4 T. DOBLES POLARIZADOS
10	10	B	120	3	600		5.0	1	20	3 T. DOBLES POLARIZADOS
11	11	A	120	3	800	6.7		1	20	4 T. DOBLES POLARIZADOS
12	12	B	120	3	1000		8.3	1	20	5 T. DOBLES POLARIZADOS
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										

TABLERO GENERAL MONOFASICO 24 ESPACIOS, CON BARRAS PRINCIPALES DE 150 A, MAIN DE 2P/100AMP, CON BARRAS PARA POLARIZACION	ΣD	9240.0	40.7	36.3	ALIMENTADOR 2 THHN#6 AWG	POLARIZACION 2 BARRAS COOPERWELD DE 5/8" X 10' Y CONDUCTOR 2 THHN#8 AWG
	F.D.		0.9		1 THHN#8 AWG	
	D.M.	8316.0	36.6	32.7	TUBERIA Ø 1 1/2"	



Universidad de El Salvador
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
Escuela de Arquitectura

PROPIETARIO:

MINISTERIO DE EDUCACION
GOBIERNO DE EL SALVADOR

Proyecto arquitectónico de Laboratorios Tipo para Biología, Química y Física para el Centro Escolar República de Haití, Municipio de Sonsonate

CONTENIDO:
INSTALACIONES ELECTRICAS
TOMACORRIENTES

PRESENTAN:
Laínez Rodríguez, Mónica Beatriz
Montes Romero, Diana Lisette
Ostorga Lobato, Wilfredo

ASESOR:
Arq. Luis Vásquez Recinos

ESCALA: 1:100	FECHA: Febrero / 2015
-------------------------	--------------------------

HOJA:
18 / 19

4.3. Estimado de Presupuesto

Tomando en cuenta los planos, se puede obtener los volúmenes de obra para la construcción del módulo de laboratorios, con un total de área a construir de 458.49 m²

ESTIMACION DE PRESUPUESTO						
CENTRO ESCOLAR REPÚBLICA DE HAITÍ						
JURISDICCIÓN DE SONSONATE, DEPARTAMENTO DE SONSONATE						
MODULO DE LABORATORIO PARA BIOLOGIA QUÍMICA Y FÍSICA						
No	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL	TOTAL PARTIDA
1	Instalaciones Provisionales					\$476.00
1.1	Bodega y oficina	SG	1.00	\$291.00	\$291.00	
1.2	Instalación Eléctrica Provisional	SG	1.00	\$106.00	\$106.00	
1.3	Instalación Hidráulica Provisional	SG	1.00	\$79.00	\$79.00	
2	Terracería					\$4,384.41
2.1	Trazo y nivelación	m2	458.49	\$1.75	\$802.36	
2.2	Limpieza y descapote	m3	137.55	\$2.00	\$275.10	
2.3	Excavaciones de fundaciones	m3	57.27	\$10.62	\$608.21	
2.4	Excavaciones de instalaciones hidráulicas	m3	58.19	\$10.62	\$617.98	
2.5	Acopio de desalojo	m3	173.17	\$4.06	\$703.07	
2.6	Compactado de fundaciones	m3	24.68	\$8.25	\$203.61	
2.7	Compactado de instalaciones	m3	55.15	\$8.25	\$454.99	
2.8	corte	m3	12.62	\$8.10	\$102.22	
2.9	relleno selecto	m3	68.19	\$6.20	\$422.78	
2.10	compactación relleno selecto	m3	12.62	\$15.38	\$194.10	

3	Concreto Estructural					\$28,473.07
3.1	Zapata "Z"	m3	0.26	\$587.64	\$152.79	
3.2	Solera de Fundación SF-1	m3	5.88	\$590.00	\$3,469.20	
3.3	Solera de Fundación SF-2	m3	11.46	\$590.00	\$6,761.40	
3.4	Solera de Fundación SF-3	m3	1.89	\$575.00	\$1,086.75	
3.5	Solera Intermedia 0.10	m3	1.00	\$598.35	\$598.35	
3.6	Solera Intermedia 0.15	m3	9.68	\$613.87	\$5,942.26	
3.7	Solera de coronamiento 0.15	m3	0.83	\$620.00	\$514.60	
3.8	Pedestal de C-2	m3	0.39	\$643.00	\$250.77	
3.9	Relleno de bloque columna C-1	m3	0.36	\$624.34	\$224.76	
3.10	Columna C-2	m3	0.97	\$657.62	\$637.89	
3.11	Viga V-1	m3	2.70	\$643.15	\$1,736.51	
3.12	Viga V-2	m3	3.32	\$638.25	\$2,118.99	
3.13	Canaleta de concreto para aguas lluvias	ml	46.10	\$108.00	\$4,978.80	
4	Paredes					\$17,245.28
4.1	Paredes de Bloque (0.10x0.20x0.40)	m2	13.80	\$22.00	\$303.60	
4.2	Paredes de Bloque (0.15x0.20x0.40)	m2	591.80	\$28.00	\$16,570.40	
4.2	pared celosía (0.15x0.20x0.40) puesto de canto	m2	13.26	\$28.00	\$371.28	
5	Pisos					\$13,200.25
5.1	Piso cerámica (0.60x0.60)	m2	245.52	\$29.00	\$7,120.08	
5.2	Piso cerámica antideslizante (0.33x0.33)	m2	187.45	\$21.00	\$3,936.45	
5.3	Concreto para cerámica	m3	51.96	\$19.50	\$1,013.22	
5.4	Zócalo paredes	ml	297.50	\$3.80	\$1,130.50	
6	Techos					\$23,185.11
6.1	Polín C P-1 de 4"x2" calibre 16	ml	89.90	\$29.64	\$2,664.64	
6.2	Viga Macomber de ángulo de 1 1/2" x 1 1/2 x 1/4 y celosía de 1/2 @ 60°	ml	118.79	\$33.40	\$3,967.59	
6.3	Lámina galvanizada Zinc Alum E-25	m2	532.66	\$14.93	\$7,952.61	

6.4	Cielo falso de fibra mineral, loseta de 2' x 2' espesor 5/8" perfilaría de acero termo esmaltado	m2	294.08	\$17.97	\$5,284.62	
6.5	Canal de aguas lluvias	ml	45.00	\$17.50	\$787.50	
6.6	Hechura de fascias de .60m.	ml	69.00	\$36.64	\$2,528.16	
7	Acabados					\$7,925.91
7.1	Repellado de paredes	m2	207.30	\$4.35	\$901.76	
7.2	Repellado de cuadrados	ml	115.60	\$5.50	\$635.80	
7.3	Afinado de paredes	m2	207.30	\$4.35	\$901.76	
7.4	Afinado de cuadrados	ml	115.60	\$4.57	\$528.29	
7.5	Pintura Látex Protecto para paredes	m2	1174.62	\$2.50	\$2,936.55	
7.6	Enchapado de azulejos (0.20x0.30) H=1.80 m	m2	84.24	\$24.00	\$2,021.76	
8	Puertas					\$2,820.42
8.1	Suministro e instalación de Puerta "P-1" prefabricada, cerradura de pomo, mocheta de madera.	u	3.00	\$109.30	\$327.90	
8.2	Suministro e instalación de Puerta "P-2" forro de lámina de hierro de 1/16" estructura de tubo industrial de 1" x 2" dos hojas , pasador al piso y haladera metálica con mocheta de ángulo 1" y tope	u	1.00	\$210.00	\$210.00	
8.3	Suministro e instalación de Puerta "P-3" forro de lámina de hierro de 1/16" estructura de tubo industrial de 1" x 2" dos hojas , pasador al piso y haladera metálica con mocheta de ángulo 1" y tope	u	4.00	\$205.00	\$820.00	
8.4	Suministro e instalación de Puerta "P-4" forro de lámina de hierro de 1/16" estructura de tubo industrial de 1" x 2" dos hojas , pasador al piso y haladera metálica con mocheta de ángulo 1" y tope	u	2.00	\$180.00	\$360.00	

8.5	Suministro e instalación de puerta metálica "P-5" de 1.00x2.10m de forro de lámina de hierro de 1/16", estructura. De tubo industrial de 1"x1" y haladera metálica.	u	3.00	\$130.00	\$390.00	
8.6	Suministro e instalación de puerta metálica "P-6" 0.90x1.60m. a una altura de 0.20m. del piso, de forro de lámina de hierro de 1/16", estructura. De tubo industrial de 1"x1" y haladera metálica.	u	2.00	\$121.36	\$242.72	
8.7	Suministro e instalación de puerta metálica "P-7" 0.80x1.60m. a una altura de 0.20m. del piso, de forro de lámina de hierro de 1/16", estructura. De tubo industrial de 1"x1" y haladera metálica.	u	4.00	\$117.45	\$469.80	
9	Ventanas					\$5,165.99
9.1	Suministro e instalación de ventana de celosía de vidrio de 0.15m. y marco de aluminio	m2	65.96	\$78.32	\$5,165.99	
10	Mobiliario					\$4,850.32
10.1	Mesa de trabajo para laboratorios	u	6.00	\$491.52	\$2,949.12	
10.2	Suministro de bancas para laboratorios	u	66.00	\$23.50	\$1,551.00	
10.3	Gabinete en área administrativa	u	1.00	\$350.20	\$350.20	
11	Instalaciones Hidráulicas					\$8,763.35
11.1	Tubería aguas negras Ø2" PVC	ml	30.16	\$6.53	\$196.94	
11.2	Tubería aguas negras Ø3" PVC	ml	34.45	\$9.80	\$337.61	
11.3	Tubería aguas negras Ø4" PVC	ml	32.87	\$10.80	\$355.00	
11.4	Tubería aguas negras Ø6" PVC	ml	15.02	\$19.60	\$294.39	
11.5	Tubería aguas negras Ø8" PVC	ml	79.58	\$26.13	\$2,079.43	
11.6	Tubería agua potable Ø1/2" PVC	ml	65.45	\$5.10	\$333.80	
11.7	Tubería agua potable Ø3/4" PVC	ml	34.84	\$8.40	\$292.66	
11.8	Tubería aguas lluvias 4"	ml	41.40	\$21.03	\$870.64	
11.9	Tubería aguas lluvias 6"	ml	41.40	\$21.03	\$870.64	

11.10	Tubería aguas lluvias 8"	ml	82.37	\$25.00	\$2,059.25	
11.11	Caja aguas negras	u	5.00	\$25.00	\$125.00	
11.12	Caja parrilla aguas lluvias	u	11.00	\$35.00	\$385.00	
11.13	Cabezal de descarga	si	1.00	\$563.00	\$563.00	
12	Artefactos Sanitarios					\$2,861.84
12.1	Ducha de seguridad acero inoxidable a techo	u	1.00	\$285.00	\$285.00	
12.2	Lavamanos en mueble con sus accesorios	u	1.00	\$85.00	\$85.00	
12.3	Pila lavamanos	u	1.00	\$150.00	\$150.00	
12.4	Inodoro con sus accesorios y válvula de control	u	7.00	\$160.00	\$1,120.00	
12.5	Urinal con sus accesorios y válvula de control	u	2.00	\$140.00	\$280.00	
12.6	Pileta trapeadores	u	1.00	\$95.00	\$95.00	
12.7	Poceta de Zinc con sus accesorios	u	6.00	\$120.00	\$720.00	
12.8	Chorros	u	6.00	\$10.53	\$63.18	
12.9	Tapón Resumidero 3"	u	3.00	\$21.22	\$63.66	
13	Instalaciones Eléctricas					\$14,175.03
13.1	Tablero General	SG	1.00	\$600.00	\$600.00	
13.2	Red de polarización	SG	1.00	\$360.00	\$360.00	
13.3	Canalización y cableado circuitos de luces	ml	292.00	\$3.25	\$949.00	
13.4	Canalización y cableado circuitos de tomas	ml	208.00	\$3.25	\$676.00	
13.5	Suministro e instalación de receptáculo	u	15.00	\$26.50	\$397.50	
13.6	Suministro e instalación de lámpara 2x32W	u	27.00	\$95.00	\$2,565.00	
13.7	Suministro e instalación Interruptor sencillo	u	19.00	\$17.00	\$323.00	
13.8	Tomacorriente doble polarizado	u	28.00	\$29.00	\$812.00	
13.9	Canalización de tubería subterránea externa	ml	86.00	\$23.00	\$1,978.00	
13.10	Alambrado acometida eléctrica subterránea	ml	49.00	\$53.97	\$2,644.53	
13.11	Alambrado de circuito eléctrico subterráneo externo de lámparas	ml	37.00	\$37.00	\$1,369.00	
13.12	Pozo eléctrico	u	3.00	\$369.00	\$1,107.00	
13.13	Poste de tubo galvanizado de 4"	u	2.00	\$85.00	\$170.00	
13.14	Suministro e instalación de lámpara aluometal	u	2.00	\$112.00	\$224.00	

14	Obras exteriores					\$28,072.59
14.1	Tapial norte con una altura de 1.80m.	ml	48.20	\$123.33	\$5,944.51	
14.2	Muro de retención	ml	38.50	\$215.20	\$8,285.20	
14.3	Hechura de rampa de acceso, 1.60m. de ancho según detalle	ml	48.20	\$123.32	\$5,944.02	
14.4	Encementado tipo acera 0.12m. De espesor	m2	15.80	\$61.20	\$966.96	
14.5	Hechuras de gradas de acceso huella y contrahuella.	ml	13.85	\$73.50	\$1,017.98	
14.6	Barandal metálico para rampas	ml	46.35	\$93.50	\$4,333.73	
14.7	Barandal metálico para gradas	ml	10.80	\$65.30	\$705.24	
14.8	Jardineras	ml	68.50	\$6.50	\$445.25	
14.9	Bancas de concreto	u	4.00	\$31.50	\$126.00	
14.10	Engramado	m2	50.20	\$6.05	\$303.71	
15	Limpieza y desalojo					\$250.00
15.1	Limpieza y desalojo	SG	1.00	\$250.00	\$250.00	
TOTAL :					\$	161,849.57

4.4. Vistas del Proyecto

Con los planos y detalles de obras exteriores se generaron vistas volumétricas de la adecuación del módulo de laboratorios dentro del terreno asignado.



Imagen 35 - Vista exterior del módulo de laboratorios



*Imagen 36 - Vista exterior fachada frontal, de módulo de laboratorios.
Se puede apreciar el manejo de niveles.*

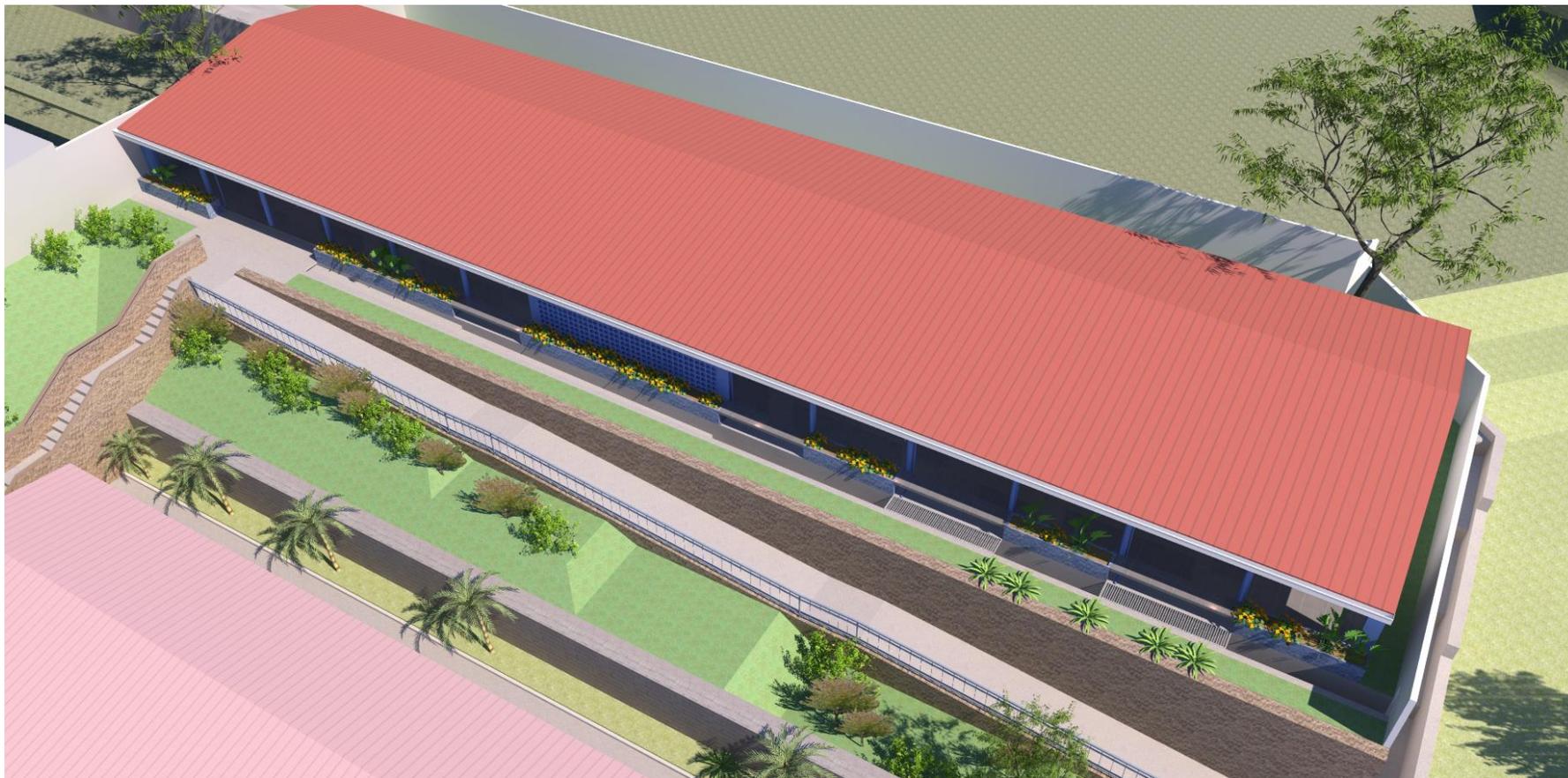


Imagen 37 - Vista área de módulo de laboratorios.

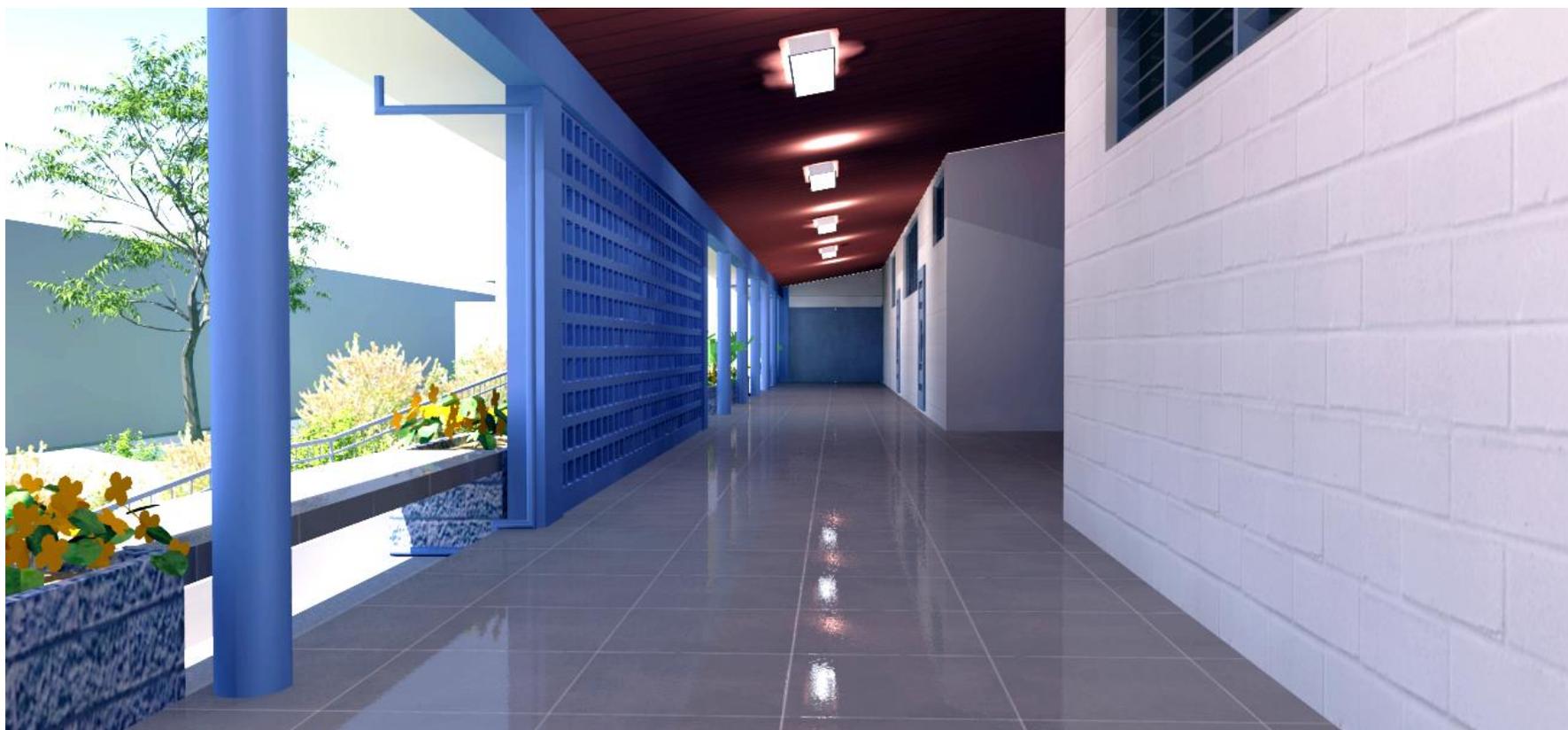


Imagen 38 - Vista del pasillo principal



Imagen 39 - Vista del acceso a través de gradas.



Imagen 41 - Vista interior de laboratorio de Biología.



Imagen 40 - Vista del acceso a través de rampa.



Imagen 42 - Vista interior de laboratorio de Biología.



Imagen 43 - Vista interior de laboratorio de Química

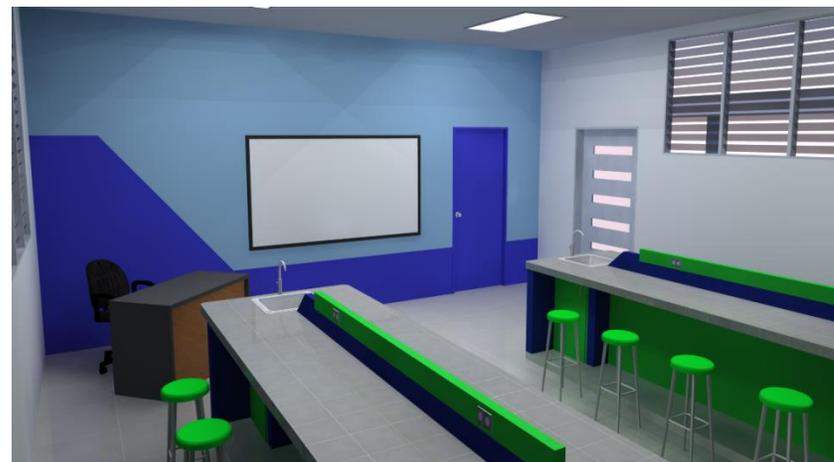


Imagen 45 - Vista interior de laboratorio de Física



Imagen 44 - Vista interior de laboratorio de Química



Imagen 46 - Vista interior de laboratorio de Física

5. CONCLUSIONES

Como resultado del desarrollo del proyecto arquitectónico de módulo para Laboratorios de Biología, Química y Física para el Centro Escolar República de Haití, Municipio de Sonsonate, se puede obtener las siguientes conclusiones:

- Se logró integrar los espacios de laboratorio, en el concepto del nuevo programa de enseñanza en el país: "Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno (EITP) para que pueda funcionar de forma eficiente en un sistema integrado de EITP permitiendo que los laboratorios, además de estar al servicio de la población estudiantil del Centro Escolar República de Haití, presenten servicios a los estudiantes de toda el área de influencia en el Sistema Integrado al que pertenece dicho centro escolar.
- El diseño del módulo propuesto responde a las necesidades físico-espaciales del MINED, y cumple con las características de un diseño funcional y económico, principales cualidades que el MINED siempre persigue para la realización de todo proyecto arquitectónico público-educativo.
- Se logró adaptar el módulo de laboratorios al espacio disponible dentro del C.E. Republica de Haití, Integrándolo a la infraestructura existente.
- Se ha elaborado un conjunto de planos constructivos que pueden servir de base para la ejecución de otros proyectos de Módulo de Laboratorios de Biología, Química y Física en centros educativos que el MINED crea conveniente.

6. BIBLIOGRAFIA

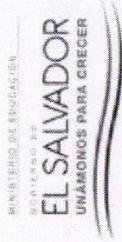
Documento:

- Ministerio de Educación de El Salvador (2011)
Programa de Estudios, Ciencias Naturales, Educación Media
- Ministerio de Educación de El Salvador (2011)
Programa de Estudios, Ciencias Salud y Medio Ambiente, Tercer Ciclo de Educación Básica
- Ministerio de Educación de El Salvador (2010)
Documento de trabajo: *Estrategia de Expansión del Sistema Integrado de Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno*
Presentación base FOMILENIO
- USAID-MINED (Diciembre 2010)
Propuesta de estrategia para la reorganización territorial para impulsar la escuela inclusiva de tiempo pleno.
- Carlos Vásquez Salas (Mayo 2009).
Equipación de un Laboratorio Escolar.
Etapa: El, EP, ESO, Bachillerato.
Granada, Nicaragua

Página Web:

- El Rincón del Vago (1998).
Equipos y materiales de laboratorio para química y biología.
Salamanca, España
Consulta en Mayo del 2014
Disponible en <http://html.rincondelvago.com/equipos-y-materiales-de-laboratorio-para-quimica-y-biologia.html>
- Iliana Bonilla (Marzo 2013).
Instrumentos del laboratorio de Biología.
Consulta en Mayo del 2014
Disponible en http://zenid0396.blogspot.com/2013/03/instrumentos-del-laboratorio-de-biologia_23.html
- *Material de Laboratorio.*
(Marzo 2011).
Consulta en Junio del 2014
Disponible en http://laboratoriodianariv.blogspot.com/2011/03/material-de-laboratorio_03.html

7. ANEXOS



San Salvador, 29 de enero de 2015.

Señores estudiantes universitarios:

Mónica Beatriz Laínez Rodríguez

Diana Lissette Montes Romero

Wilfredo Ostorga Lobato

Presente.

Estimados estudiantes:

Estamos conscientes de que ustedes están desarrollando su Trabajo de Graduación con el Tema: Proyecto arquitectónico de Laboratorios Tipo para Biología, Química y Física para el Centro Escolar República de Haití, Municipio de Sonsonate.

Al respecto, nos complace que ustedes estén desarrollando dicho trabajo, sobre todo porque el Sr. Ministro de Educación ha manifestado especial interés por el desarrollo de este trabajo.

En cuanto a la consulta que ustedes nos hacen, en relación a la conceptualización que este Ministerio maneja en cuanto a los "proyectos tipo", queremos manifestarles lo siguiente:

Un proyecto adquiere la calidad de "TIPO", cuando se ha construido un mínimo de tres veces, en lugares distintos. A "priori" no se puede saber, si un determinado proyecto, se va a convertir en un "proyecto tipo".

Al respecto, en la historia del MINED, desde que en 1970 se creó COPLACE (Comité Planificador de Construcciones Escolares), se han elaborado muchos "proyectos tipo", que nunca llegaron a ser "tipos", porque no se construyeron más que una sola vez, o nunca se construyeron. Todo lo contrario ha sucedido con proyectos que el MINED nunca los concibió como "tipos", pero la historia los validó como "proyectos tipo", cuando fueron construidos muchas veces en lugares distintos del interior del país.

En el caso concreto del Tema que ustedes están desarrollando, se pretende que el proyecto que al final del trabajo ustedes hayan elaborado, el MINED lo pueda utilizar en otros centros educativos, y de ese modo pueda convertirse en un "proyecto tipo".

Por tanto, los tiempos futuros se encargarán de que este proyecto, que ustedes desarrollen, se conviertan en un proyecto "tipo", luego de haberse construido por lo menos en tres centros educativos del Ministerio de Educación.

Esperando haber respondido a las consultas que ustedes nos hicieron, aprovechamos para expresarles nuestro cordial saludo.

Atentamente,


Arq. Maryenig de Salazar
Gerente de Infraestructura-MINED




Arq. Sonia de Alvarado
Jefe de Diseño y Planificación de
Proyectos. Gerencia de
Infraestructura

San Salvador, 5 de enero de 2015.

Señores Bachilleres: Mónica Beatriz Laínez Rodríguez
 Diana Lisette Montes Romero
 Wilfredo Ostorga Lobato

Muy estimados bachilleres:

Nos es grato saludarles y a la vez manifestarles nuestro agradecimiento por la colaboración de parte de ustedes, en el sentido de que están desarrollando su trabajo de graduación con un proyecto que beneficiará a uno de nuestros centros escolares denominado: "PROYECTO ARQUITECTÓNICO DE LABORATORIOS TIPO PARA BIOLOGÍA, QUÍMICA Y FÍSICA, PARA EL CENTRO ESCOLAR REPÚBLICA DE HAITÍ, MUNICIPIO DE SONSONATE".

Al respecto y en relación a las consultas que ustedes recientemente nos han realizado, relativas a las Especificaciones Técnicas, les informamos que en el trabajo que están desarrollando no es necesario que elaboren las especificaciones técnicas, ya que el MINED cuenta con este documento base de Especificaciones Técnicas Generales, y que al momento de la ejecución de un proyecto específico se adecuan a dicho proyecto.

Sin otro particular, agradeciendo de nuevo su colaboración nos es grato reiterarles nuestro cordial saludo.

Atentamente,



Arqta. Maryxenia de Salazar
Gerente de Infraestructura-MINED



Arqta. Sonia de Alvarado
Jefe de Diseño y Planificación de
Proyectos. Gerencia de
Infraestructura