

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
SECCION DE ARQUITECTURA



TRABAJO DE GRADO:

“PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTONICO PARA TALLERES Y
LABORATORIO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DEL DEPARTAMENTO DE
INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA FACULTAD
MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL”

PRESENTADO POR;

LOPEZ LAINEZ, JOSÉ ALEJANDRO
LOZA MEZA, WILLIAN GIOVANNI

PARA OPTAR AL GRADO DE:

ARQUITECTO

DOCENTE DIRECTOR:

ARQ. JULIO ELIAS ORELLANA ROVIRA

CIUDAD UNIVERSITARIA ORIENTAL, FEBRERO DE 2015

SAN MIGUEL

EL SALVADOR

CENTROAMERICA



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

AUTORIDADES

ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO

RECTOR

MS. D. ANA MARIA GLOWER DE ALVARADO

VICE-RECTORA ACADEMICA

DRA. ANA LETICIA ZA VALETA DE AMAYA

SECRETARIA GENERAL

LIC. FRANCISCO CRUZ LETONA

FISCAL GENERAL



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

AUTORIDADES

LIC. CRISTÓBAL HERNÁN RÍOS BENÍTEZ

DECANO

LIC. CARLOS ALEXANDER DIAZ

VICE-DECANO

LIC. JORGE ALBERTO ORTEZ HERNANDEZ

SECRETARIO



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

TRABAJO DE GRADUACION APROBADO POR:

COORDINADOR:

ARQ. RICARDO A. CARDOZA.

ASESOR:

ARQ. JULIO ELIAS ORELLANA ROVIRA



AGRADECIMIENTO:

El grupo de tesis, agradece a todas aquellas personas que de forma directa o indirecta contribuyeron para la realización de nuestro trabajo de graduación, los cuales se mencionan a continuación:

Al asesor, **Arq. Julio Elías Orellana Rovira**, por orientarnos en el desarrollo del trabajo.

Al Coordinador, Arq. Ricardo Cardoza por el esfuerzo realizado al coordinar nuestro proyecto.

Al Jefe del Departamento de Ingeniería y Arquitectura, por la colaboración que nos brindó en el desarrollo del trabajo.

Al Ing. Arias, Por su ayuda y colaboración en la realización de este trabajo.

Al Ing. Moya Por su colaboración durante el desarrollo del proyecto.

A los catedráticos que nos brindaron sus conocimientos durante nuestra formación académica

José Alejandro y Willian Giovanni



DEDICATORIA

Siempre que nos proponemos alcanzar una meta hay obstáculos que a veces nos hacen perder la confianza en nosotros mismos, más si tenemos la confianza puesta en Dios, y contamos con padres y seres queridos que nos apoyan, entonces todo se vuelve menos complicado.

A Dios Todopoderoso en quien he confiado siempre: por darme la sabiduría y el entendimiento para lograr uno de mis propósitos en la vida, y a quien dedico este triunfo.

A mis Padres: Juan Antonio Meza Martínez (Q.E.P.D.) y Gloria de Jesús Loza Colato; quienes me han brindado su apoyo, comprensión y amor durante todo los años de mi vida.

A mi Esposa: Ana de la Paz Rodríguez de Loza por el amor y comprensión que me ha sabido tener en el transcurso de toda mi carrera.

A mi Niño: Jeancarlo Alessandro Loza Rodríguez por ser la mayor inspiración en mi vida, y el ser que ha cambiado mi vida en todos los sentidos.

A mis Abuelos: Secundino Colato (Q.E.P.D.) y María Erlinda Loza de Colato quienes forman parte fundamental de mi vida.

A GNOSIS: por encender un motor que se encontraba sumamente apagado.

A mis tíos y tías: por su apoyo y ayuda espiritual que es el área más importante en mi vida

A mi compañero de tesis: José Alejandro López Laínez por su paciencia, comprensión en aquéllos momentos de incertidumbre.

A mis amigos: que de una u otra manera contribuyeron durante el transcurso de mi carrera

Sinceramente

Willian Loza



DEDICATORIA

Siempre que nos proponemos alcanzar una meta hay obstáculos que a veces nos hacen perder la confianza en nosotros mismos, más si tenemos la confianza puesta en Dios, y contamos con padres y seres queridos que nos apoyan, entonces todo se vuelve menos complicado.

A Dios Todopoderoso en quien he confiado siempre: por darme la sabiduría y el entendimiento para lograr uno de mis propósitos en la vida, y a quien dedico este triunfo.

A mis Padres: Juan Antonio Meza Martínez (Q.E.P.D.) y Gloria de Jesús Loza Colato; quienes me han brindado su apoyo, comprensión y amor durante todo los años de mi vida.

A mi Esposa: Ana de la Paz Rodríguez de Loza por el amor y comprensión que me ha sabido tener en el transcurso de toda mi carrera.

A mi Hermana: Karla Maricela Meza Portillo por su cariño, apoyo y comprensión que siempre me han brindado

A mis Abuelos: Secundino Colato (Q.E.P.D.) y María Erlinda Loza de Colato quienes forman parte fundamental de mi vida.

A mis tíos y tías: por su apoyo y ayuda espiritual que es el área más importante en mi vida

A mi compañero de tesis: José Alejandro López Laínez por su paciencia, comprensión en aquéllos momentos de incertidumbre.

A mis amigos: que de una u otra manera contribuyeron durante el transcurso de mi carrera

Sinceramente

José Alejandro



INDICE	Pág.
INTRODUCCION.....	11
CAPITULO I: MARCO REFERENCIAL.....	14
Antecedentes del problema.....	15
Planteamiento del Problema.....	16
Enunciado del problema.....	17
Justificacion.....	18
Objetivos.....	19
Alcances.....	20
Limitación.....	21
Metodología.....	22
Bibliografía.....	23
Anexos.....	24
CAPITULO II: GENERALIDADES Y ROL DEL LABORATORIO DE SUELOS, MATERIALES, ASFALTOS, PAVIMENTOS, REDES, SISTEMAS Y HARDWARE EN LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA.....	26
Introducción.....	27
Conceptos relacionados con los Laboratorios.....	27
El Laboratorio como una herramienta complementaria en asignaturas de la carrera de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura.....	28
Asignaturas que requieren uso de Laboratorios.....	29
Alcances de los Laboratorios.....	29
Tipo de laboratorio propuesto.....	30
Factores que intervienen en el uso de un laboratorio de Suelos, Materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware.....	31
CAPITULO III: ESTUDIO DE MERCADO.....	32
Introducción.....	33
Especificación del Servicio.....	33
Determinación de la demanda.....	34
Investigación de Campo en el sector estudiantil de Ingeniería Civil, Sistemas, y Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental.....	35



Investigación de Campo en el sector profesional en la rama de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura.....	37
Presentación, Análisis e Interpretación de Resultados.....	39
Conclusiones del estudio de campo.....	55
Proyección de la demanda de estudio antes usuarios de los laboratorios.....	56
Conclusiones Generales.....	58
CAPITULO IV: ASPECTOS DE FUNCIONAMIENTO, EQUIPAMIENTO E INSTALACION.....	59
Introducción.....	60
Funcionamiento de los laboratorios.....	60
Distribución de grupos y equipo para la primera etapa de funcionamiento.....	63
Personal técnico y administrativo propuesto.....	65
Equipo requerido basado en programas de estudio y en la demanda profesional:	
Área de suelos.....	65
Área de materiales.....	72
Área de pavimentos.....	74
Área de asfaltos.....	77
Concreto endurecido.....	79
Aceros.....	80
Maderas.....	81
General.....	81
Costo general por áreas.....	83
Propuesta del equipo y su presupuesto (laboratorio central).....	83
CAPITULO V: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION DEL LABORATORIO DE SUELOS, MATERIALES, ASFALTOS, PAVIMENTOS, REDES, SISTEMAS Y HARDWARE.....	136



Organización de los laboratorios de suelos, materiales, asfaltos, pavimentos, redes, sistemas y hardware.....	137
Funciones del personal técnico y administrativo.....	137
Procedimientos básicos para el uso de laboratorios de suelos, materiales, asfaltos, pavimentos, redes, sistemas y hardware.....	158
Procedimiento para el desarrollo de sesiones en los laboratorios.....	159
Procedimiento o normativa interna para el usos de los laboratorios.....	160
Administración de los laboratorios.....	162
CAPITULO VI: ESTUDIO TECNICO.....	165
localización optima del proyecto.....	166
Distribución de las instalaciones.....	168
Costo de construcción e instalación.....	169
Costo del equipamiento (mobiliario y equipo).....	173
CAPITULO VII: ESTUDIO ECONOMICO.....	175
Inversión total inicial.....	176
Fuentes de financiamiento.....	177
Presupuesto del personal técnico y administrativo de los laboratorios.....	178
Consumo de energía eléctrica en KWH.....	180
Beneficios generales.....	182
CAPITULO VIII: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	183
Conclusiones.....	184
Recomendaciones.....	185
Bibliografía.....	187
Anexos (planos y perspectivas).....	189



INTRODUCCION

En los últimos años la Facultad Multidisciplinaria Oriental ha experimentado algunos adelantos en cuanto a su desarrollo académico, muestra de ello es la implementación de las Carreras de Ingeniería Civil, Sistemas además de Arquitectura que su tuvo su totalidad en 1998, proyecto que ha funcionado con mucho éxito, motivo de sobra para querer impulsar el desarrollo en torno a su infraestructura física, mobiliario y equipo. A pesar de que la Facultad Multidisciplinaria Oriental es el centro de estudios de mayor demanda en la zona oriental, esta no cuenta con las condiciones necesarias para garantizar una formación profesional que vaya acorde con ese desarrollo; tal es el caso del Departamento de Ingeniería y Arquitectura que no posee los recursos necesarios para cubrir con los requisitos que exige la educación superior, lo que convierte a la Facultad Multidisciplinaria Oriental impotente en esas áreas ante otros centros universitarios.

Partiendo de este hecho se considera que es importante que la Facultad Multidisciplinaria Oriental y particularmente el Departamento de Ingeniería y Arquitectura cuente con algunos servicios de laboratorios indispensables en el desarrollo de las carreras de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura es por esta razón que se presenta una propuesta de implementación **“PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTONICO PARA TALLERES Y LABORATORIO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL”** que involucra laboratorios centrales y unidades móviles, se espera que presten apoyo a estudiantes, docentes y personas particulares.

Con la implementación de este servicio, se estará solventando varios problemas que enfrenta la población estudiantil como principal sector afectado; el cual ha incrementado en los últimos años y que la Facultad está en la obligación de proporcionar a dicha demanda estudiantil los recursos básicos para la preparación académica de los mismos; pero que debido a la escasez de recursos financieros que enfrenta, este tipo de servicio se imposibilita pues no se cuenta con un excedente que vaya a fortalecer los fondos que pudieran destinarse para este tipo de proyecto.

Tomando en consideración lo anteriormente expuesto; en el desarrollo de nuestra propuesta se buscaran fuentes de financiamiento internas o externas para la materialización del proyecto, el que una vez concretizado se constituirá en un patrimonio más de la Facultad, lo que vendrá a engrandecer el prestigio de la misma, así como también ayudar al desarrollo que tanto se persigue.

En este trabajo se enfoca el problema haciendo énfasis en que la falta de laboratorios genera desventajas en la enseñanza con respecto a otras instituciones académicas, de manera que es imperiosa la necesidad de implementar los laboratorios de suelos, materiales, Asfaltos,



Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware; el cual estaría solventado no solamente las necesidades de los estudiantes y docentes, sino también aportando estudios de investigación científica y prestando servicios a particulares.

Partiendo de este hecho la formulación del trabajo se basa específicamente en dos importantes etapas: docencia-aprendizaje y servicios a particulares, e investigación; etapas que se desarrollaran priorizando necesidades que enfrenta actualmente dicha institución.

El presente trabajo lo constituyen ocho capítulos, los que están estructurados de la siguiente manera:

Capítulo I comprende toda la etapa conocida comúnmente como **“PERFIL”** que va desde antecedentes del problema, planteamiento del problema, justificación, alcances, limitaciones, etc. Estas herramientas metodológicas tienen por finalidad servir de guía para la comprensión del estudio realizado.

En el capítulo II se enmarca en **LA IMPORTANCIA** que tienen los laboratorios de suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware en el desarrollo de las carreras de Ingeniería Civil, Sistemas, y Arquitectura, se menciona también los objetivos y alcances de los Laboratorios propuestos.

En el capítulo III se realizara **EL ESTUDIO DE MERCADO** con la finalidad de investigar si existe la necesidad de laboratorios de suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware que preste servicios técnicos a los estudiantes de Ingeniería Civil, Sistemas, y Arquitectura y profesionales que se desempeñen en la rama de la construcción; prestándose al final del capítulo los resultados del estudio realizado.

Se presenta en el capítulo IV los aspectos de **FUNCIONAMIENTO** que tendrán los laboratorios de suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware así como también del equipo necesario para realizar las prácticas de laboratorio según los programas de estudio, finalmente se propone el equipo para el laboratorio central y para la unidad móvil con su correspondiente cotización, tomando en cuenta criterios académicos, profesionales, técnicos y económicos.

En el capítulo V se propone **EL MODELO ADMINISTRATIVO** para realizar las actividades que involucra el laboratorio, para dar servicios de una forma eficiente.

El capítulo VI se refiere a la **PARTE TECNICA** del proyecto concerniente a la factibilidad y viabilidad económica, a través de la realización del estudio técnico.

En el capítulo VII se realiza la **EVALUACION ECONOMICA Y SOCIAL** del proyecto en estudio.

Las **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES** del trabajo se presentan en el capítulo VIII. Las conclusiones se realizaron basadas en cada aspecto estudiado: estudio de mercado, estudio técnico, evaluación económica y social; las recomendaciones se elaboraron partiendo de los resultados obtenidos durante la realización del estudio.



La situación actual de infraestructura en el país es de bastante deterioro y dentro de ellas el sector público educacional no está exento, creando grandes desfases en la actualización de las aplicaciones de programas de estudio así como un sinnúmero de problemas que ha traído consigo y de ahí el hecho de elaborar una propuesta de diseño que comprenda todas las inquietudes prioritarias para la elaboración de Talleres y Laboratorios que serán de fácil acceso a la comunidad universitaria FMO y servirán de complemento educacional en la formación académica, diseño que comprendería los siguientes aspectos:

- Talleres con las prioridades imperantes
- Laboratorios con altos estándares de funcionalidad
- Facilidad de Acceso
- Circulaciones analizadas detenidamente
- Entre otros Detalles Mayores y Menores

La Universidad de El Salvador por encontrarse en la zona urbana posee las mejores condiciones a futuro previstas en cuanto a mobiliario urbano e infraestructura por lo que la remodelación traería consigo el beneficio directo a una población 3,500 alumnos y alrededor de personas que conviven diariamente en sus actividades en la comunidad universitaria de manera indirecta.



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

CAPITULO I

MARCO

REFERENCIAL



ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

En la zona Oriental de El Salvador existe muy poca disponibilidad de servicios en cuanto a laboratorios de suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware se refiere. Actualmente algunas instituciones públicas y privadas cuentan en algunos casos con equipo mínimo de laboratorio que les permite suplir únicamente sus necesidades, tal es el caso del Ministerio de Obras Públicas (MOP), la Concretera Migueleña, entre otras. A pesar de la importancia académica que tiene la Facultad Multidisciplinaria Oriental y especialmente en las áreas de las Ingenierías y Arquitectura, se carece de las existencias de laboratorios de suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware siendo esto una herramienta indispensable para complementar los conocimientos teóricos de los estudiantes de dichas áreas. Por mencionar un ejemplo la carrera de Ingeniería Civil se comenzó a impartir paralelamente a la creación del Centro Universitario de Oriente en el año de 1969 en la cual se impartían dos ciclos; en 1991 se implementó el segundo año de la carrera (cuatro ciclos), y fue en junio de 1992 que el centro universitario se constituyó como Facultad Multidisciplinaria Oriental, siendo en ese mismo año que se implementó hasta el sexto ciclo de la carrera sirviéndose cátedras como Hidráulica, Mecánica de Suelos e Ingeniería de Materiales. Finalmente en el año de 1998 se implementó el cuarto y quinto año (historia parecida a la carrera de Arquitectura) en donde se comenzaron a impartir materias electivas relacionadas con el estudio de Suelos, Materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware para lo cual se hace necesario el uso de los laboratorios correspondientes, y debido a que la Facultad nunca han existido los recursos antes mencionados el estudiante realiza sus prácticas en las instalaciones centrales de la Universidad de El Salvador, situación que genera una inversión económica mayor por parte del estudiante. El Salvador como tal como país en vías de desarrollo enfrenta diferentes problemas que desde el punto de vista económico, social, cultural de infraestructura entre muchos otros que han ocasionado en la sociedad problemas de delincuencia, costumbres imitadas desde el extranjero, y falta de nacionalismo o protecciones de nuestros valores algo de lo que no se encuentra exento la Universidad de El Salvador. Es por ello que se originó un conflicto armado que mantuvo al país sumergido en una guerra civil en la década de los 80's, guerra que devastó el país y que tuvo como punto focal en la ofensiva de 1989 San Miguel y por supuesto su cabecera departamental San Miguel. San Miguel como base militar de la fuerza armada sufrió cruentos ataques por ambos bandos los que ocasiono en el fuego cruzado destrucción de la infraestructura, huellas que se han borrado poco a poco de la vida de los "Migueleños", sin embargo ello represento para las instituciones no quedar exento de gastos no contemplados... es por ello que el proyecto de graduación se centrara en el Diseño Arquitectónico para Talleres y Laboratorios de Nuevas Tecnologías del Departamento de



Ingeniería y Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, modernización que tomara en cuenta el entorno para la realización del mismo. El diseño será acorde a las actuales necesidades y la realidad que se vive en San Miguel tomando en consideración al mismo tiempo todos los actores involucrados directa o indirectamente.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En pleno siglo XXI, en que el desarrollo científico y tecnológico ha alcanzado grandes avances parece contradictorio que el máximo centro de estudios Universitarios de la zona oriental, no cuente con las condiciones necesarias para garantizar una excelente formación académica, que vaya acorde con las exigencias del nuevo siglo. Este es precisamente el caso de la Facultad Multidisciplinaria Oriental y específicamente en el Departamento de Ingeniería y Arquitectura que carece de una herramienta indispensable en el desarrollo académico como son los laboratorios.

Conscientes de este problema, se desarrolla un estudio que presente una propuesta de implementación de los laboratorios de suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware para la Facultad Multidisciplinaria Oriental, que contenga aspectos imprescindibles para asegurar el buen funcionamiento de los laboratorios: recurso físico e instalaciones, recurso humano, organización, orientación de las prácticas de laboratorio e infraestructura.

Considerando que los laboratorios son una herramienta auxiliar indispensable en el desarrollo de las carreras de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura y que a nivel de la zona oriental no se dispone de laboratorios con estándares altos de calidad para prestar servicios a profesionales en la rama de la construcción; se pretende que con la realización de este proyecto se logre que los estudiantes de las Ingenierías y Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, tengan una mejor oportunidad en la preparación académica y que puedan desenvolverse como buenos profesionales que cumplan con los conocimientos demandados por las innovaciones de la carrera; de igual manera se persigue prestar apoyo técnico a particulares lo que generara una fuente de ingresos, efectivo que pueda ser destinado a llenar en parte el presupuesto del laboratorio.

Las actuales instalaciones de la Universidad de El Salvador de FMO no son las adecuadas para la realización de las actividades que ahí se llevan a cabo lo que ha creado tanto en las autoridades universitarias como en sus visitantes una mala impresión, si es cierto las actuales condiciones económicas tanto de la universidad como del país no son las mejores pero la creación de la Propuesta de Diseño Arquitectónico para Talleres y Laboratorios de Nuevas Tecnologías del Departamento de Ingeniería y Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental es de suma importancia ya que ello traería consigo el



aprovechamiento al máximo de los espacios y un ordenamiento prioritario y una imagen mental que se espera sea la mejor.

La realización de la Propuesta de Diseño Arquitectónico para Talleres y Laboratorios de Nuevas Tecnologías del Departamento de Ingeniería y Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental será a corto plazo para la adecuación al máximo con las autoridades universitarias diseño que involucrara en otros aspectos circulaciones, espacios, necesidades, prioridades, entre otros muchos aspectos.

En si la falta de señalización adecuada, espacios de intervención para el público, el no aprovechamiento de los espacios, la falta de carácter como tal de las actuales instalaciones de la Universidad de El Salvador FMO a pesar de ser el “alma Mather”, pasa prácticamente desapercibido y desaprovechado lo que la toma en consideración del entorno será prioridad para la realización del mismo.

A pesar de los contra de las actuales instalaciones será tratara en la medida de lo posible rescatar todo aquello que sirva para realce y que considere las costumbres imperantes en la localidad.

ENUNCIADO DEL PROBLEMA

San Miguel como tal como municipio emprendedor es polo de desarrollo para los municipios aledaños su comercio, ornato, y crecimiento poblacional lo han convertido en el principal municipio del departamento de San Miguel y plataforma de unión con las demás cabeceras departamentales tanto del oriente como del resto del país. Pero la sede de la Universidad de El Salvador FMO se encuentra en un deterioro grande, ahondado a la falta de señalización, carácter, e interacción con el entorno, trae consigo que para sus habitantes pase inadvertida y para sus visitantes desapercibida. Con la modernización de la Universidad de El Salvador FMO a través de la Propuesta de Diseño Arquitectónico para Talleres y Laboratorios de Nuevas Tecnologías del Departamento de Ingeniería y Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental se buscara que la Comunidad Universitaria se sientan orgullosos de contar una Universidad que cumple con altos estándares de calidad y tratar de crear un estigma como el que se vive en la Universidad de El Salvador sede Central en el cual la comunidad educativa se siente identificada, por ello la consideración de todos los pequeños detalles será de alta necesidad. Sin lugar a dudas las decisiones de prioridad para la comunidad Universitaria son tomadas en el departamento de Ingeniería y Arquitectura (en cuanto a infraestructura y equipamiento Urbano) por lo que la Propuesta de Diseño Arquitectónico para Talleres y Laboratorios de Nuevas Tecnologías del Departamento de Ingeniería y Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental debe reflejar orden, calidad, y trabajo. Del esplendor que sus



alumnos y visitantes observen servirá en un futuro próximo para que sirva como imagen de la Universidad como tal ya que en este momento carece de una identidad.

JUSTIFICACION

Toda institución de formación profesional de la educación superior pública o privada que sirva las carreras de Ingeniería Civil, Sistemas, y Arquitectura deben contar con sus correspondientes laboratorios como mínimo de suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware para apoyar el aprendizaje en las asignaturas teóricas, mediante actividades experimentales que permitan al estudiante conocer sus bases fundamentales, sin inhibir el desarrollo de su creatividad e ingenio.

La FMO, habiendo adquirido tal título hace algunos años y siendo el centro que absorbe el mayor porcentaje de la población estudiantil universitaria en la zona oriental, debería proporcionar las condiciones necesarias que garanticen la preparación completa de los estudiantes, no solo en términos teóricos, sino también prácticos. Esta carencia de laboratorios en centro de estudios superiores como la FMO constituye un estancamiento en la enseñanza y aprendizaje practica de aquellos conceptos que para su mayor comprensión requieren del campo experimental, en consecuencia la preparación académica de los estudiantes se ve desmejorada en las áreas relacionadas con la materias que requieren el uso de laboratorio como Mecánica de Suelos, Ingeniería de Materiales y materias electivas, se ven en la necesidad de viajar hasta la unidad central para hacer usos de los laboratorios, lo que genera un elevado presupuesto para el estudiante sin ignorar también los riesgos, inseguridad e incomodidad que crea el hecho de trasladarse semanalmente a la unidad central. Por todo lo anteriormente expuesto, y considerando la problemática planteada se concluye que urge realizar una investigación sobre la implementación de los laboratorios, que impulse el desarrollo científico y tecnológico que demanda las carreras de las Ingenierías y Arquitectura y además que cumpla con los requisitos de educación superior exigidos, como también actualizar los conocimientos acordes a las exigencias y adelantos científicos y tecnológicos del nuevo siglo.

Y considerando que en el ámbito de la zona oriental existe deficiencia en cuanto al control de la calidad de los materiales y sistemas utilizados en construcción, se prevé que con la implementación del laboratorio antes mencionado, se estará contribuyendo a que las empresas constructoras que se desempeñan en la zona puedan disponer de los servicios ofrecidos por los laboratorios de la FMO y también que funcione como una herramienta que preste servicio social a aquellas comunidades de escasos recursos económicos que lo soliciten. La importancia de la creación de la Propuesta de Diseño Arquitectónico para Talleres y Laboratorios de Nuevas Tecnologías del Departamento de Ingeniería y Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental radica en la creación



de normas o estatutos en el que establezca el cumplimiento de este, logrando así el mejoramiento de la Universidad de El Salvador FMO en las áreas de infraestructura, equipamiento urbano, cultura, educación, etc. Es de considerar que el municipio es polo de desarrollo para la zona oriental del país (en cuanto a educación según este caso), hay un fuerte intercambio comercial además de poseer de un gran atractivo turístico, agregado a esto el clima denominado como sabana tropical caliente dotado por la naturaleza.

La Propuesta de Diseño Arquitectónico para Talleres y Laboratorios de Nuevas Tecnologías del Departamento de Ingeniería y Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental beneficiara a unos 3,500 alumnos de manera directa, población considerablemente grande y un número mayor de habitantes tomando en consideración los habitantes de los municipios aledaños que ven en San Miguel un polo de desarrollo y que recibirán beneficios de manera indirecta con el establecimiento de la Propuesta de Diseño Arquitectónico para Talleres y Laboratorios de Nuevas Tecnologías del Departamento de Ingeniería y Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental para el desarrollo de sus actividades ya sea comercial, servicios, etc.

Con el establecimiento de la Propuesta de Diseño Arquitectónico para Talleres y Laboratorios de Nuevas Tecnologías del Departamento de Ingeniería y Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental acorde a todas las actividades realizables en el municipio se tendrá a futuro un mayor aprovechamiento de todos los recursos ya sea educativo como de otra índole...

OBJETIVOS

✚ OBJETIVO GENERAL:

Identificar los problemas que han creado la falta de la Propuesta de Diseño Arquitectónico para Talleres y Laboratorios de Nuevas Tecnologías del Departamento de Ingeniería y Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental acorde a las necesidades prioritarias de la comunidad universitaria, creando medios para la elaboración realización y aplicación del mismo, contribuyendo así al ordenamiento del mismo.

✚ OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1. Elaborar una propuesta de la Propuesta de Diseño Arquitectónico para Talleres y Laboratorios de Nuevas Tecnologías del Departamento de Ingeniería y Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental en función de la compatibilidad de las actividades educativas, sociales, culturales, productivas y de conservación natural.



2. Desarrollar una Propuesta de Diseño Arquitectónico para Talleres y Laboratorios de Nuevas Tecnologías del Departamento de Ingeniería y Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, así como también infraestructura y equipamiento urbano para los departamentos que tendrán relación directa o indirecta con ella.

ALCANCES

- ✓ Elaboración de una Propuesta de Diseño Arquitectónico para Talleres y Laboratorios de Nuevas Tecnologías del Departamento de Ingeniería y Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental que comprenderá la situación actual del Campus Universitario y la evaluación de las necesidades a nivel educacional, social, económico y físico del asentamiento.
- ✓ El proyecto se evaluará por su factibilidad económica y por los beneficios que ofrecerá a los estudiantes y docentes, el Departamento de Ingeniería y Arquitectura de la FMO y en general a la sociedad.
- ✓ El diseño de los laboratorios se hará tomando como base las áreas componentes y determinando los espacios de acuerdo al número de estudiantes de las Ingenierías y Arquitectura, al equipo a utilizar en la realización de los ensayos según programas de estudios de las carreras de Ingeniería Civil, Sistemas, y Arquitectura. Y por la demanda de profesionales que soliciten el servicio.
- ✓ El proyecto tiene como finalidad proponer los laboratorios de suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware para fines de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, así como la posibilidad de formar y capacitar profesionales, que dentro de su trabajo académico puedan dedicarse en el futuro a los métodos de investigación experimental.
- ✓ Para la gestión de financiamiento se presentaran algunas de las fuentes que podrían financiar un proyecto de esta naturaleza.
- ✓ Definición de criterios técnicos para conceptualización de la Propuesta de Diseño Arquitectónico para Talleres y Laboratorios de Nuevas Tecnologías del Departamento de Ingeniería y Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental definidos en consenso con las comunidades.
- ✓ Lograr proponer alternativas de solución a los diferentes problemas educativos, e infraestructura que actualmente posee la ciudad universitaria, procurando un beneficio sustancial para sus alumnos así como también para sus visitantes.



- ✓ Elaboración de un documento que sirva de apoyo y/o guía para el desarrollo de la Universidad de El Salvador FMO proyectando así la solución de problemas actuales y futuros.
- ✓ Contribuir al desarrollo Educativo, e infraestructura a través de la Propuesta de Diseño Arquitectónico para Talleres y Laboratorios de Nuevas Tecnologías del Departamento de Ingeniería y Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental con el fin del mejoramiento del mismo.

LIMITACIONES

- ✓ La Propuesta de Diseño Arquitectónico para Talleres y Laboratorios de Nuevas Tecnologías del Departamento de Ingeniería y Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental que comprenderá un área dentro del campus universitario, campus que se encuentra en el municipio de San Miguel. (ver anexos-mapal).
- ✓ La propuesta de Diseño Arquitectónico para Talleres y Laboratorios de Nuevas Tecnologías del Departamento de Ingeniería y Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental involucra aspectos de equipamiento básico, funcionamiento y diseño de las instalaciones físicas para cada área en estudio.
- ✓ En la propuesta de implementación de los laboratorios de suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware solamente se tomarán en cuenta las áreas de suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware.
- ✓ El costo del terreno no es algo que se involucra en el monto por ser un recurso con los que cuenta la FMO.
- ✓ Para la ubicación de la infraestructura se dejará a disposición de las autoridades de la FMO.
- ✓ Las guías de prácticas de las materias Mecánicas de Suelos e Ingeniería de Materiales se Presentarán como anexo al igual que las materias de Arquitectura que requieran los usos de los laboratorios.
- ✓ El municipio está limitado geográficamente por los siguientes municipios: al norte con Divisadero, al sur con el Chirilagua, al este con Yayantique, al oeste con Moncagua y Quelepa (ver anexos-mapa I). El municipio cuenta con 32 cantones y 114 caseríos.



- ✓ La obtención de información tanto de datos históricos como la actualidad de la Universidad de El Salvador como del municipio se realizara con la colaboración de la Universidad de El Salvador FMO, Alcaldía Municipal, y a través de otras instituciones así como también consultas a los diferentes sectores de la población.
- ✓ La formulación de la Propuesta de Diseño Arquitectónico para Talleres y Laboratorios de Nuevas Tecnologías del Departamento de Ingeniería y Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental se realizara en un periodo de ocho meses, periodo que comprenderá tanto investigación como análisis y propuesta.

METODOLOGIA

La Propuesta de Diseño Arquitectónico para Talleres y Laboratorios de Nuevas Tecnologías del Departamento de Ingeniería y Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental se desarrollara en un periodo de tiempo que será limitado por ocho meses; en lo cual se realizaran diferentes etapas comprendidas desde la investigación de la información hasta llegar a la propuesta.

ESQUEMA METODOLOGICO

✚ ETAPA PRELIMINAR O INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN DE CAMPO (PERFIL DE TRABAJO DE GRADUACIÓN).

Etapa comprendida en un periodo de tiempo aproximadamente en dos semanas, se inició con una visita a la Facultad Multidisciplinaria Oriental, investigando así los diferentes problemas que existen en el Municipio.

De acuerdo a la información recopilada iniciamos con la elaboración de:

- ✚ Introducción
- ✚ Antecedentes del Problema
- ✚ Planteamiento del problema
- ✚ Enunciado del Problema
- ✚ Justificación
- ✚ Objetivos
- ✚ Alcances
- ✚ Limitaciones
- ✚ Metodología
- ✚ Esquema Metodológico
- ✚ Bibliografía
- ✚ Anexos



BIBLIOGRAFIA

- Wikipedia Enciclopedia libre/San Miguel/org
- Enciclopedia Maíz/edición 2009
- Wikipedia Enciclopedia libre/San Miguel/ciudad/org
- Laourresse/edicion2007
- Eero Saarinen/edicion2007
- Plazola/edicion1977
- Normas para Diseño Urbano/Jant Bazantr
- Así que Quieres Ser Arquitecto/Carlos García
- Lineamientos de Diseño Urbano/autor Desconocido
- El Arte de Proyectar/Neufert
- Gaudí/ edición2007
- Calatrava/ edición2007
- Forma fácil de Construir una casa/edicion1999

ANEXOS



MAPA 1 (SANMIGUEL)



CRONOGRAMA PORMENORIZADO (PROPUESTA)

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO:

PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA TALLERES Y LABORATORIOS DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

TUTOR: ARQ. JULIO ELIAS ORELLANA ROVIRA

ESTUDIANTES:

BR. JOSE ALEJANDRO LOPEZ LAINEZ

BR. WILLIAN GIOVANNI LOZA MEZA

ACTIVIDAD	METODOLOGIA	RESPONSABLE	RECURSOS	INICIO	FIN
Medición del Terreno	Topográficos	Br. Alejandro Laínez Br. Willian Loza	Materiales Topográficos	30-01-13	04-02-13
Levantamiento de la Información	Investigativa	Br. Alejandro Laínez Br. Willian Loza	Material de Oficina	06-02-13	07-02-13
Consenso de Necesidades	Investigativa	Br. Alejandro Laínez Br. Willian Loza	Material de Papelería	08-02-13	11-02-13
Trabajo en la Propuesta de Diseño	Arquitectónica	Br. Alejandro Laínez Br. Willian Loza	Material de Oficina y Papelería	13-02-13	10-08-13
Presentación de la Propuesta de Diseño	Arquitectónica	Br. Alejandro Laínez Br. Willian Loza	Material de Papelería	13-08-13	14-08-13
Aprobación de la propuesta	Arquitectónica	Br. Alejandro Laínez Br. Willian Loza	Material de Papelería	15-08-13	18-08-13
Entrega de la Propuesta	Arquitectónica	Br. Alejandro Laínez Br. Willian Loza	Humano	20-08-13	25-08-13



Universidad de El Salvador
Facultad Multidisciplinaria Oriental
Departamento de Ingeniería y Arquitectura
NOMBRE DEL PROYECTO:

PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO PARA TALLERES Y LABORATORIOS DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

ÁREA DE CONOCIMIENTO:

INVESTIGATIVA-PROPOSITIVA

NÚMERO DE ESTUDIANTES: 2

CARRERA: ARQUITECTURA

FECHA DE INICIO: 30 de Enero de 2012

FECHA DE FINALIZACION: 25 de Agosto de 2013

POBLACION BENEFICIADA	LUGAR DONDE SE DESARROLLARA EL PROYECTO	OBJETIVOS	RECURSOS	PROCEDENCIA DE FONDOS
Universidad de El Salvador:3500 alumnos	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FMO, SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL	Crear alternativas para el mejor rendimiento académico, crear una respuesta que sea compatible con las actividades que se desarrollen y crear potencial de desarrollo	Humanos: 2 Estudiantes (masculinos) , 1 Docente (1 masculino (Tutor). Financieros: materiales: \$360.00, Transporte: \$450.00, Alimentación : \$500x2 = \$1000.00, TOTAL=\$1,810.00	PROPIOS



CAPITULO II

GENERALIDADES Y ROL DE LOS LABORATORIOS DE SUELOS, MATERIALES, PAVIMENTOS, ASFALTOS, REDES, SISTEMAS Y HADWARE



INTRODUCCION

Los laboratorios de suelos, materiales, pavimentos, asfaltos, redes, sistemas y hardware juegan un papel muy importante en el desarrollo de las carreras de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura, pues el estudiante llega a un nivel en su preparación académica que necesita comprobar los conocimientos teóricos adquiridos en el aula a través de experiencias reales como lo son los ensayos realizados en laboratorio, donde se estudia el comportamiento de suelos, materiales, utilizados en obras civiles.

En este capítulo se enmarcan los alcances que tendrá los laboratorios antes mencionados, siendo estos: Docencia-Aprendizaje y Prestación de servicio a particulares e Investigación, detallando para ello el tipo de laboratorio propuesto para cumplir con las etapas antes mencionadas. Resulta de suma importancia describir los factores necesarios para ofrecer tal servicio y satisfacer las necesidades de la población estudiantil como también a las personas particulares que lo demanden.

CONCEPTOS BASICOS RELACIONADOS CON LOS LABORATORIOS DE SUELOS, MATERIALES, ASFALTOS, PAVIMENTOS, REDES, SISTEMAS Y HARDWARE

LABORATORIOS DE SUELOS, MATERIALES, ASFALTOS, PAVIMENTOS, REDES, SISTEMAS Y HARDWARE:

- Conjunto de recursos constituidos por: recurso humano, equipo, material didáctico e instalaciones orientadas a las actividades requeridas para la formación práctica de los Ingenieros Civiles, Informáticos y Arquitectos.
- Centro de realización de ensayos a muestras de suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware generalmente asociado a proyectos de obras civiles, e informáticos para determinar las diferentes propiedades y buen uso de los suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware con el fin de utilizar de mejor manera el recurso humano y material.

MUESTRA DE SUELOS, MATERIALES, ASFALTOS, PAVIMENTOS:

Parte de suelo, material, extraída de un conjunto por métodos que permiten considerarla como representativa del mismo, la cual es sometida a estudio para conocer sus características físicas-mecánicas.



EQUIPO DE LABORATORIO DE SUELOS, MATERIAL, ASFALTOS, PAVIMENTOS, REDES, SISTEMAS Y HARDWARE:

Colección de utensilios, instrumentos y aparatos especiales con los cuales se realizan los ensayos a diferentes muestras de suelo, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware a utilizar en la construcción de una obra civil, e informáticos.

ENSAYO DE LABORATORIO:

Se entiende por ensayo, al procedimiento utilizado para determinar las propiedades físicas, químicas y/o mecánicas de los materiales, suelos, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware utilizados en obras civiles, e informáticos.

EL LABORATORIO DE SUELOS, MATERIALES, ASFALTOS, PAVIMENTOS, REDES, SISTEMAS Y HARDWARE COMO UNA HERRAMIENTA COMPLEMENTARIA EN ASIGNATURAS DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA

La participación pasiva o activa de los fenómenos naturales o los provocados por el ser humano en todos los campos experimentales, ha enseñado mucho más que la especulación teórica; debido a ello los centros de enseñanza superior tienden a mejorar sus métodos de aprendizaje, introduciendo la experimentación como elemento primordial en la preparación académica.

En las carreras de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura, los laboratorios de materiales, suelos, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware tienen como objetivo primordial complementar la información teórica-práctica de los estudiantes; puesto que es allí donde se experimenta el comportamiento de los distintos materiales, estructuras, modelos, muestras de suelos, etc. Sometidos a determinados esfuerzos mediante simulación de carga que en realidad se imponen, ya sea al suelo sobre el cual se va a cimentar o bien los materiales que se utilizan en la construcción, etc.

En base a lo anteriormente expuesto, se considera el laboratorio el máximo centro de enseñanza a nivel académico, el cual debe disponer de equipamiento necesario que demande cada ensayo y de personal calificado para efectuar las mediciones, análisis y pruebas, con el objeto de determinar las características de los materiales y/o el funcionamiento de la maquinaria y equipo.



ASIGNATURAS QUE REQUIEREN USO DEL LABORATORIO DE SUELOS, MATERIALES, ASFALTOS, PAVIMENTOS, REDES, SISTEMAS Y HARDWARE

En el transcurso de las carreras de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura, a medida se profundiza, se hace necesario el uso de laboratorios de materiales, suelos, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware para estudiar las propiedades físicas y/o mecánicas de los materiales, suelos, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware. Esto ayuda al estudiante a fortalecer sus conocimientos, ya que lo expuesto en el aula lo lleva a la experimentación, con la rigurosidad requerida del caso.

Según los planes de estudio de las carreras de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura (ver anexo I), las materias que requieren uso del laboratorio de suelos y materiales son:

- Mecánica de Suelos
- Ingeniería de Materiales
- Materiales Electivas como: Tecnología del Concreto, Cimentaciones y Laboratorio de Mecánica de Suelos.
- Estructuras
- Tecnología de la Construcción, etc.

ALCANCES DE LOS LABORATORIOS

Los laboratorios de materiales, suelos, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware tendrán dos etapas de funcionamiento:

- Etapa Nº 1: Docencia-Aprendizaje y Servicios a Particulares
- Etapa Nº 2: Investigación.

La primera etapa será determinada por la demanda estudiantil proyectada en el periodo de diseño y por la demanda de profesionales que requieran el servicio para llevar un control de calidad. Para la implementación del servicio se debe tomar en cuenta, no solo los aspectos propios de las carreras, sino que las necesidades y desarrollo de toda la facultad, dada la interacción existente. Las etapas involucradas en el funcionamiento de los laboratorios, según la actividad a realizarse y tomando en cuenta la facilidad de operatividad, este se iniciara para el área de docencia-aprendizaje, a fin de tomar los cuadros técnicos y definir la organización necesaria para ello, simultáneamente se prestara apoyo técnico a empresas que se dedican a la construcción de obras civiles. Finalmente en base al desarrolló técnico logrado en la etapa anterior se podrá realizar investigaciones para áreas específicas, dependiendo de la demanda inducida por los



diferentes factores involucrados en el desarrollo, no solo de la universidad sino de toda la Zona Oriental.

TIPO DE LABORATORIO PROPUESTO

Tomando en cuenta las actuales condiciones de la FMO, referente a que no cuenta recursos económicos y personal especializado, necesario para implementar un laboratorio que cumpla o satisfaga los alcances descritos en el numeral anterior, conviene empezar con la etapa de docencia-aprendizaje y servicios a instituciones y empresas del país que lo soliciten, dejando para un futuro cercano la etapa de investigación. A continuación se describen las características más importantes de los laboratorios a implementar:

- Los laboratorios serán de carácter permanente, y tendrá una unidad móvil para la realización de ensayos y muestras in-situ. Esta unidad estará equipada con el recurso material necesario para efectuar pruebas de campo en el lugar donde lo soliciten.
- Para poder efectuar las pruebas de calidad dentro de las normas de calidad, es necesario que se cuente con equipo adecuado según de especificaciones y métodos de pruebas que se realizan en el laboratorio con las versiones actualizadas de las normas American Association of Testing and Materials (A.S.T.M), además las instalaciones deben ser adecuadas, seguras y contar con todos los recursos básicos tales como instalaciones Hidráulicas, Sanitarias, Eléctricas, Ventilación e Iluminación y que durante el desarrollo de las pruebas se cuente con espacio suficiente de maniobrabilidad.
- El edificio estará ubicado en un sitio amplio de fácil acceso peatonal y vehicular, donde se permita la carga y descarga de materiales varios. Dicha infraestructura estará ubicada en un lugar donde no genere perturbación al medio ambiente.
- El diseño arquitectónico del edificio se hará en base a la cantidad de equipo y maquinaria para suplir la demanda estudiantil y profesional para el periodo de diseño establecido.



FACTORES QUE INTERVIENEN EN LOS LABORATORIO DE SUELOS, MATERIALES, ASFALTOS, PAVIMENTOS, REDES, SISTEMAS Y HARDWARE

ESPACIO FISICO

Las condiciones ambientales en las que se lleven a cabo las pruebas no deben invalidar los resultados de estas ni comprometer la exactitud requerida de las mediciones, especialmente cuando las pruebas se realizan en lugares distintos a los locales permanentes del laboratorio.

Los locales donde se realicen las pruebas estarán protegidos según se requiera, contra las condiciones extremas tal como los excesos de calor, polvo, humedad, vapor, ruido, viento, iluminación, vibraciones y perturbaciones o interferencias electromagnéticas y al mismo tiempo tienen que ser objeto de un mantenimiento adecuado. Los locales deben ser lo suficientemente espaciosos para limitar los riesgos de daño o peligro, permitir a los operarios facilidad y mantenimiento además disponer de equipos y fuentes de energía necesarias para las pruebas.

Las instalaciones deben contar con los elementos adecuados que garanticen la seguridad del personal y protección del medio ambiente.

RECURSO HUMANO

El personal debe tener la preparación o capacitación necesaria, adiestramiento, conocimiento teórico y experiencia para desempeñar satisfactoriamente sus funciones asignadas. Así mismo, debe estar sujeto a programas continuos de capacitación y entrenamiento con evaluaciones periódicas. Dichos programas deben ser cubiertos por el laboratorio con instructores internos y/o externos.

EQUIPO

El laboratorio debe estar provisto del equipo necesario para la ejecución correcta de las pruebas y mediciones para las cuales se ha declarado competente. Dicho equipo debe mantenerse adecuadamente y proporcionarle un continuo mantenimiento.



CAPITULO III

ESTUDIO DE

MERCADO



INTRODUCCIÓN

En un producto de carácter social, cuyo objetivo es satisfacer necesidades de una mayoría poblacional, deberá tener la aceptación por parte de la población beneficiaria, sin embargo cuando los proyectos tiene como fin la percepción de bienes monetarios a cambio de la presentación de algún servicio, es necesario hacer un estudio de Mercado, con el objeto de determinar si el proyecto va ser aceptado o rechazado por la población beneficiaria. Por lo expuesto anteriormente el presente capítulo está orientado principalmente a ratificar la demanda del sector estudiantil para la implementación del Laboratorio de materiales, suelos, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware en la Facultad Multidisciplinaria Oriental, así como también determinar tal demanda en el sector profesional.

Para determinar la demanda y proyectarla al final del periodo del diseño establecido se utilizan métodos y procesos tanto matemáticos como estadísticos.

Se presentan conclusiones al final del capítulo basado en la tabulación de toda la información obtenida del sector en estudio: sector estudiantil de la carrera de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental y el sector profesional en la rama de la Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura que prestan sus servicios en la zona oriental.

ESPECIFICACIÓN DEL SERVICIO.

El servicio en estudio consiste en la construcción y puesta en la marcha del laboratorio de materiales, suelos, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware para proporcionar a los estudiante de las carreras de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura el desarrollo de las prácticas de laboratorios, con el propósito de comprobar las conocimientos teóricos adquiridos en clases y con ello lograr los objetivos formativos que plantean las cátedras relacionadas con el Laboratorios de materiales, suelos Asfaltos, Pavimentos,



Redes, Sistemas y Hardware. Además este servicio se extenderá a personas particulares que lo requieran.

Las prácticas consideradas son únicamente aquellas que requieran de equipo básico para su ejecución tomando en cuenta específicamente las áreas técnicas de materiales, suelos, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware.

El servicio en cuestión consta de dos aspectos importantes: Recursos Técnicos y Organización, en cuanto a los primeros se detallan para cada área técnica la metodología general de las prácticas de laboratorio en una guía por temas específicos. Estas guías están conformadas por los siguientes aspectos: Nombre de la práctica: Norma que la Rige, objetivo que persigue contenido, requerimientos de equipos y materiales; y Metodología para desarrollar las practicas. (Ver anexo no.2)

En cuanto a organización se refiere se presentan los requerimientos que aseguren el buen funcionamiento de los laboratorios, para esto se detalla un organigrama de puestos y la especificación claras de las funciones, y procedimientos básicos que norman el control de un laboratorio.

DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA.

El propósito principal que se percibe en el análisis de la demanda es determinar y medir cuales son las fuerzas que afectan el requerimiento del marco con respecto a un bien o servicio.

La demanda es función de una serie de factores, como la necesidad real que se tiene del bien o servicio, su precio, el nivel de ingreso, de la población, y otros. Por lo cual se hace necesario tomar en cuenta información proveniente de fuentes primarias y secundarias, indicadores econométricos, etc., para poder establecer comportamientos y tendencias futuras y con ello conocer de forma más acertada las fluctuaciones de un mercado.



INVESTIGACIÓN EN EL SECTOR ESTUDIANTIL DE LAS CARRERAS DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL.

UNIVERSO

Para determinar el universo se tomó como campo de estudio el sector estudiantil de la carrera de Ingeniería Civil, Industrial y Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, específicamente en el sector que está involucrado con el uso de laboratorio de materiales, suelos.

Según la administración académica de la facultad Multidisciplinaria Oriental, el número de estudiantes activos que representan la población en un estudio desde el año 1992 hasta el año 2012 es de estudiantes; todos ellos distribuidos en los diferentes niveles de estudio de las carreras de Ingeniería Civil, Industrial y Arquitectura.

MUESTRA

Con el objeto de realizar el estudio de una forma técnica y práctica, se aplica herramientas estadísticas con el fin de obtener la muestra representativa del universo.

Para determinar la muestra se toma en cuenta que la población una porción significativa del universo, la cual se calcula tomando en cuenta que la población en estudio es finita, para ello se utiliza la siguiente

Formula estadística:
$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{E^2(N - 1) + Z^2 \cdot P \cdot Q}$$

Dónde:

N: Tamaño de la Muestra

Z: Coeficiente de Confianza, dado por la medida de la tendencia 1.96, tipificada bajo la curva normal

P: Probabilidad de aceptación del proyecto.



Q: Probabilidad de rechazo del Proyecto.

E: Máximo Error permisible, determinado por el intervalo de confianza Chi-Cuadrado del 95%.

N: Población total a investigar

Si deseamos un nivel de confianza de 95%, que es el valor que generalmente se utiliza en este tipo de muestras, y un máximo error permisible del 5%; según el área de bajo la curvas normal tipificada de 0 a; el valor de Z es de 1.96%; nada más restaría determinar P y Q, para lo cual se tomara los datos obtenidos de la prueba piloto.

Para la prueba o estudio piloto se utilizó un cuestionario como instrumento para la recolección de datos. Las razones que justifican dicha elección se desprenden de las ventajas que proporcionan el cuestionario, ya que este al ser administrado personalmente los grupos de estudiantes brindan la oportunidad para establecer contacto y explicar el propósito del estudio y significado de las preguntas que generen incertidumbre.

Básicamente los objetos los objetivos que se persiguen con una prueba piloto es determinar información preliminar referente a la aceptación o rechazo del proyecto.

Para generar valores representativo de P y Q se formuló un cuestionario de respuesta cerradas, las cuales se les paso a quince estudiantes quienes forman parte de la población en estudio; se estudió esta muestra poblacional debido a que a que el número promedio de estudiantes que llegan a cursar las materias de mecánica de suelos e Ingeniería de Materiales, Estructuras y Tecnología de la Construcción.

Los resultados de las encuestas reflejaron la siguiente información:

- N° de estudiantes encuestados: 15 (100%)
- N° de estudiantes que aprueban o aceptan el proyecto de implementación del Laboratorio de Suelos y Materiales en la facultad Multidisciplinaria Oriental: 14 (93.33%)
- Número de estudiantes que rechazan el proyecto: 1 (0.067%)

De modo que: $P = 14/15 = 0.933$, y $Q = 1 - P$

$$Q = 1 - 0.933 = 0.067$$



Aplicación de la formula estadística para calcular la muestra cuando se conoce la población en el estudio siguiente

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q \cdot N}{E^2(N-1) + Z^2 \cdot P \cdot Q}$$

Se tiene

N=247 estudiantes Z=1.96

Q=0.067 P=0.933

E=0.05

$$N = \frac{(1.96)^2 (0.933)(0.067)(247)}{(0.05)^2 (247-1) + (1.96)^2 (0.933)(0.067)}$$

n = 70 estudiantes

El resultado obtenido equivale a 70 estudiantes de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura que fueron investigado representando un total de 28.34% en relación a la población objeto estudio.

INVESTIGACIÓN DE CAMPO AL SECTOR PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA.

DESARROLLO:

Para cumplir con los objetivos propuestos, la investigación se orienta al estudio de una determinada población, para lo cual se hace necesario especificar al universo y la muestra ambas se detallan a continuación.

UNIVERSO

Para determinar el universo se toma como campo de estudio el sector profesional en Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura, especialmente a aquellos que realizan proyectos de diseño, construcción, supervisión de obras civiles, e proyectos informáticos en la zona oriental, y que necesariamente los servicios de un laboratorio de suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware.



MUESTRA

Por no existir registros e información exacta en cuanto al número de profesionales en Ingeniería civil, Sistemas y arquitectura que prestan sus servicios en la zona oriental, se considera una población infinita, motivo por el cual hizo necesario utilizar las herramientas estadísticas a fin de obtener una muestra representativa y digna de confianza. En este caso se utiliza la fórmula para el cálculo de tamaño de la muestra cuando se estudian población infinita; así:

$$n = \frac{Z^2 \cdot P \cdot Q}{E^2}$$

Dónde:

N: tamaño de muestra

Z: Coeficiente de confianza

P: probabilidad de aceptación del proyecto
proyecto

Q: Probabilidad de rechazo del

E: error permisible

Si deseamos un nivel de confianza de 90% y máximo error permisible de 10%; según el área bajo la curva normal tipificada de 0 a 1; el valor de Z es de 1.65

Siendo P un dato desconocido se toma P = 0.5 con lo cual se está asumiendo una máxima variabilidad.

De los datos anteriormente descritos se tiene:

Z=1.65.

Q=0.50.

P=0.50.

E=0.10.

$$N = \frac{(1.65)^2(0.50)(0.50)}{(0.10)^2}$$

N= 68 profesionales de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura



PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

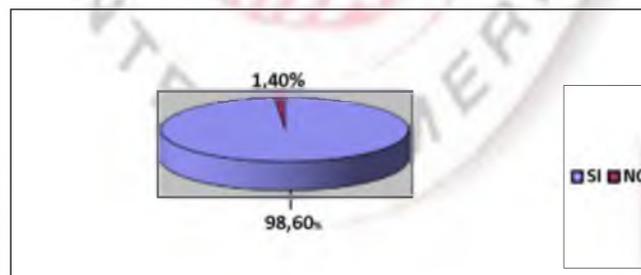
Por la naturaleza del presente la demanda de implementación del Laboratorio de materiales, suelos, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware de la Facultad Multidisciplinaria Oriental se determina relacionando los resultados de las encuestas realizadas al sector estudiantil y profesional en la rama de la Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura. A continuación se presentan los resultados obtenidos de las encuestas.

TABULACIÓN DE LAS ENCUESTAS REALIZADAS AL SECTOR ESTUDIANTIL DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL.

Pregunta No. 1

¿Considera usted que para su formulación profesional son indispensables las prácticas de laboratorio?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	69	98.60
NO	1	1.40
TOTALES	70	100.00



Análisis e Interpretación

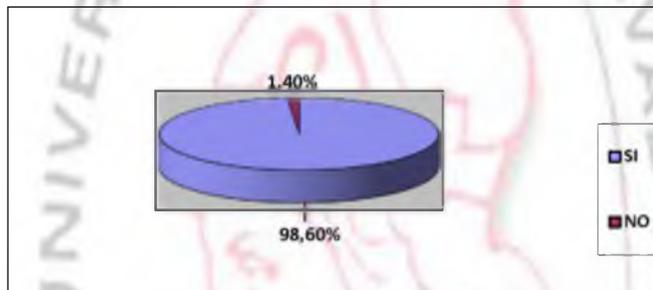
El 98.60% de los encuestados considera importantes las prácticas de laboratorio para la formación profesional, mientras el 1.40% no lo consideran así.



Pregunta no. 2

¿Considera usted conveniente implementar el laboratorio de suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware en la Facultad Multidisciplinaria Oriental?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	69	98.60
NO	1	1.40
TOTALES	70	100.00



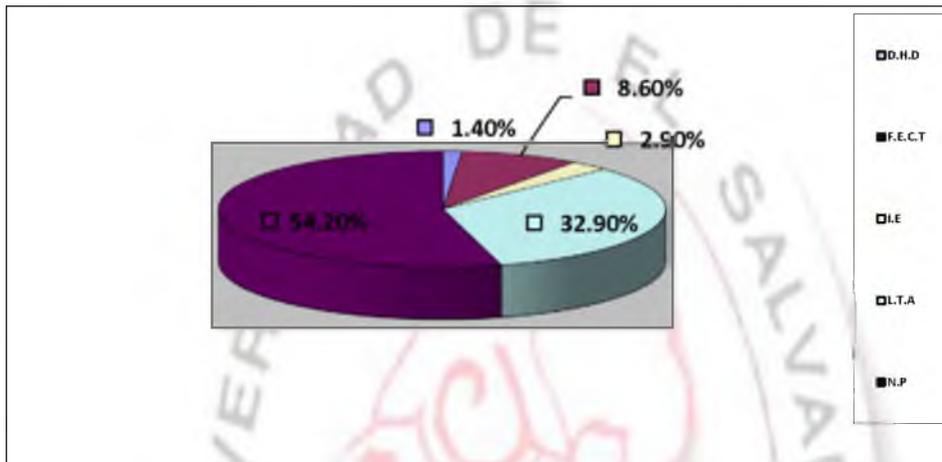
Análisis e Interpretación

El 98.60% de los encuestados considera importantes las prácticas de laboratorio para la formación profesional, mientras el 1.40% no lo consideran así.

Pregunta No.3

¿Qué tendencias formativas han tenido las prácticas de laboratorio realizado en el futuro de sus estudios?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Desarrollo de habilidades y Destrezas (D.H.D.)	1	1.40
Únicamente fortalecer la enseñanza de conocimientos teóricos (F.E.C.T.)	6	8.60
Investigación y experimentación	2	2.90
Las tres anteriores (L.T.A.)	23	32.90
No han recibido ninguna practica (N.P.)	38	54.20
TOTALES	70	100.00



Análisis e Interpretación

El mayor porcentaje de encuestados (54.2%) son estudiantes que aún no cursan las materias que involucran el uso del laboratorio de Suelos, Materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware mientras que la segunda que la segunda mayoría del (32.9%) manifiestan que tanto el desarrollo de habilidades y destrezas como el fortalecimiento de la enseñanza han complementado los conocimientos teóricos, y la investigación son las tendencias formativas que han tenido las practicas del laboratorio realizada en el transcurso de los estudios.

PREGUNTA N° 4

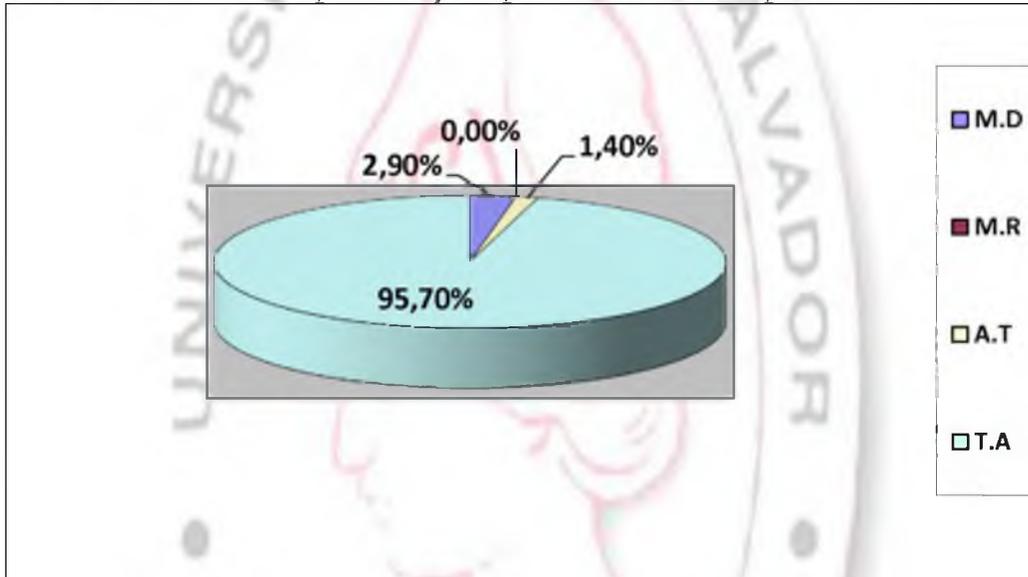
¿Qué beneficios recibiría usted si existiera el Laboratorio de Suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware en la facultad Multidisciplinaria Oriental?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Menor Desempleo (MD)	2	2.9
Mínimo riesgo al transportarse a la unidad central, para realizar las practicas. (MR)	0	0
Aprovechamiento del tiempo, antes y después de realizar las prácticas. (AT)	1	1.4
Todas las anteriores. (TA)	67	95.7
Totales	70	100



ANALISIS E INTERPRETACION.

EL 95.7% del sector en estudio considera que dentro de los beneficios que recibirían si existiera el Laboratorio de Suelos, Materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware están: Menor Desembolso, mínimo riesgo del transporte a la unidad central de realizar sus prácticas y aprovechamiento del tiempo antes y después de realizar sus prácticas. El 2.9% considera únicamente como benéficos un menor desembolso y el 1.4% el aprovechamiento del tiempo antes y después de realizar las prácticas.



PREGUNTA N°5

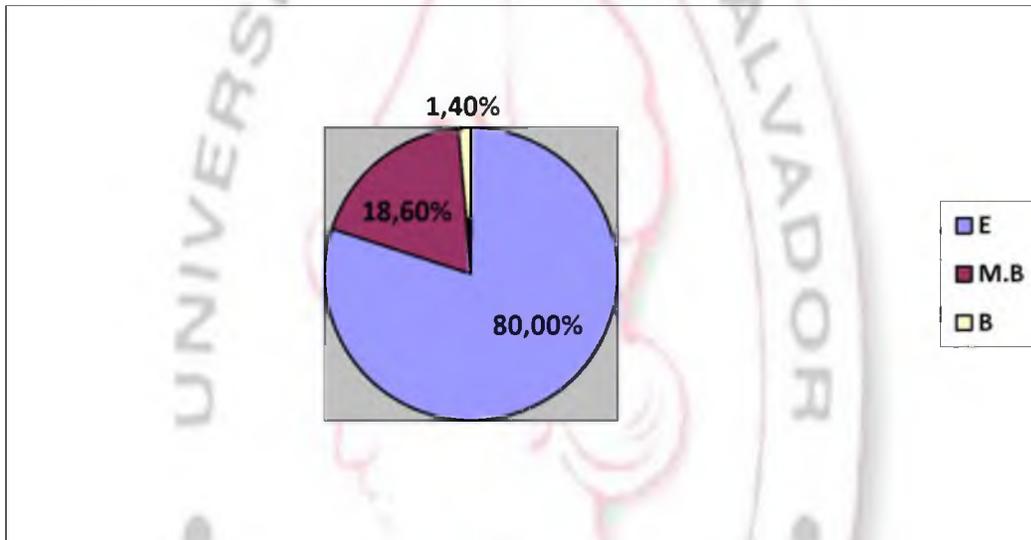
¿Cómo califica usted la idea de querer implementar el Laboratorio de Suelos, Materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware en facultad Multidisciplinaria Oriental?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Excelencia (E)	56	80.0
Muy buena (M.B)	13	18.6
Buena (B)	1	1.4
Totales	70	100



ANALISIS E INTERPRETACION.

El 80% de los encuestados califica como excelente la idea de implementar el Laboratorio de Suelos, Materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware en la Facultad Multidisciplinaria Oriental, mientras el 18.6% lo califica como muy buena y el 1.4% lo califica como buena.



PREGUNTA N° 6

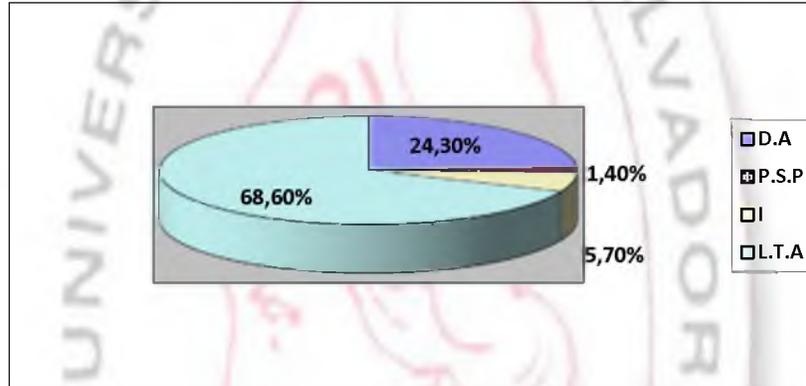
¿Qué etapa considera usted prioritarias a implementar dentro del proyecto?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Docencia y aprendizaje (D.A)	17	24.3
Presentación de servicios a particulares (P.S.P)	1	1.4
Investigación (I)	4	5.7
Las tres anteriores (L.T.A)	48	68.6
Totales	70	100.0



ANALISIS E INTERPRETACION

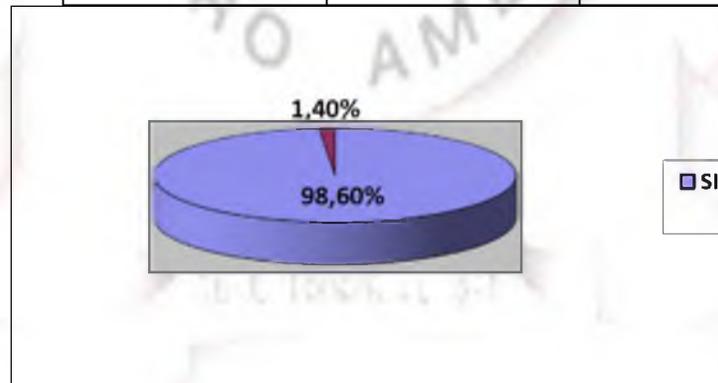
El 68.6% de los encuestados consideran importante implementar dentro del proyecto las etapas de docencias y aprendizaje, investigación y Prestación de servicios a particulares. El 24.3% estima únicamente importe implementar las etapas de docencia y Aprendizaje, mientras que el 5.7% prefiere la investigación y el 1.4% considera prioritaria la prestación de servicios a particulares.



PREGUNTA N° 7

¿Cree usted la implementación del Laboratorio de Suelos, Materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware ayudara a fomentar el desarrollo académico en la facultad multidisciplinaria Oriental?

ALTERNATIVA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	69	98.6
NO	1	1.4
TOTALES	70	100





Análisis e Interpretación.

El 98.6% de la población encuestada, considera que la implementación del laboratorio de Suelos, Materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware sería una manera de fomentar el desarrollo académico en la Facultad Multidisciplinaria Oriental.

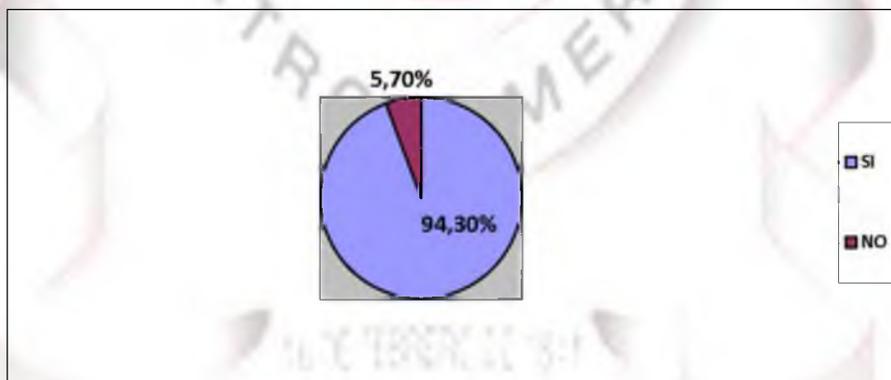
PREGUNTA N° 8

¿Cree usted que el nivel académico de las carreras de ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura mejoraría considerablemente con la implementación del Laboratorio de Suelos, Materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware en la Facultad Multidisciplinaria Oriental?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	66	94.3
NO	4	5.7
TOTALES	70	100

Análisis e Interpretación:

El 94.3% de los encuestados, cree que el nivel académico de la carrera de ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura mejoraría considerablemente con la implantación del laboratorio de Suelos, Materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware mientras que el 5.7% no lo considera así.

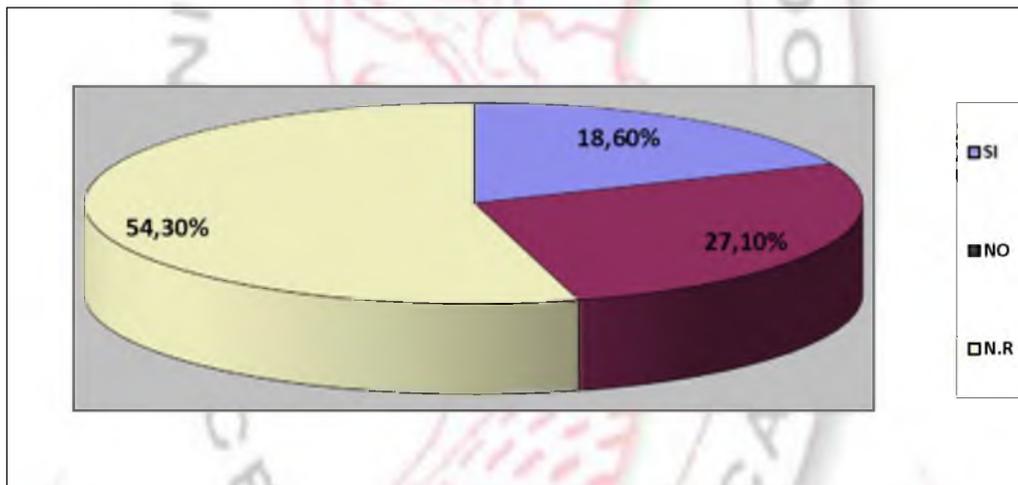




PREGUNTA N° 9

¿Está satisfecho con el servicio que recibe o recibió en la el Laboratorio de Suelos, Materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware en la Unidad Central de la Universidad Central de El Salvador?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	13	18.6
NO	19	27.1
NO HAN REALIZADOS (N.R)	38	54.3
TOTALES	70	100



Análisis e Interpretación:

Del total de estudiantes encuestados el 54.30%, aún no han realizado prácticas de Suelos, Materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware y el 45.7% restantes y el 27.1% no está satisfecho con el servicio que reciben en la Unidad Central de UES, mientras el 18.6% manifiesta satisfacción con el servicio prestado.



TABULACIÓN DE LA ENCUESTA REALIZADA EL SECTOR PROFESIONAL EN LA RAMA DE INGENIERÍA CIVIL, SISTEMAS Y ARQUITECTURA.

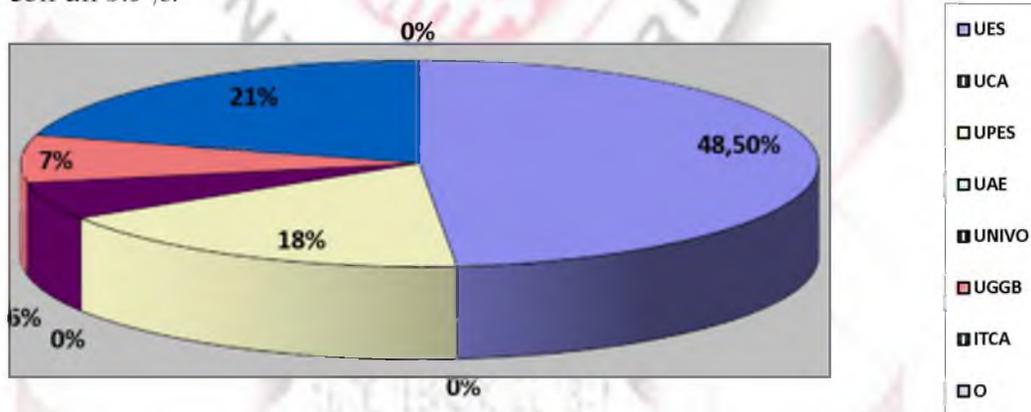
Pregunta N° 1

¿De qué Universidad o Institución es graduado o egresado?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Universidad de El Salvador (UES)	33	48.5
Universidad Simeón Cañas (UCA)	0	0.0
Universidad Politécnica de El Salvador (UPES)	12	17.6
Universidad Albert Einstein (UAE)	0	0.0
Universidad de Oriente (UNIVO)	4	5.9
Universidad General Gerardo Barrios (UGGB)	5	7.4
Instituto Tecnológico Centroamericano (ITCA)	14	20.6
Otras (O)	0	0.0
TOTAL	68	100.00

Análisis e Interpretación:

De modo que el mayor número de profesionales que laboran él en la zona Oriental provienen de la Universidad de El Salvador con un 48.5%, seguido el Instituto Tecnológico Centroamericano con 20.6% y la Universidad Politécnica de El Salvador con un 17.6%, la Universidad General Gerardo Barrios con un 7.4% y la Universidad de Oriente con un 5.9%.

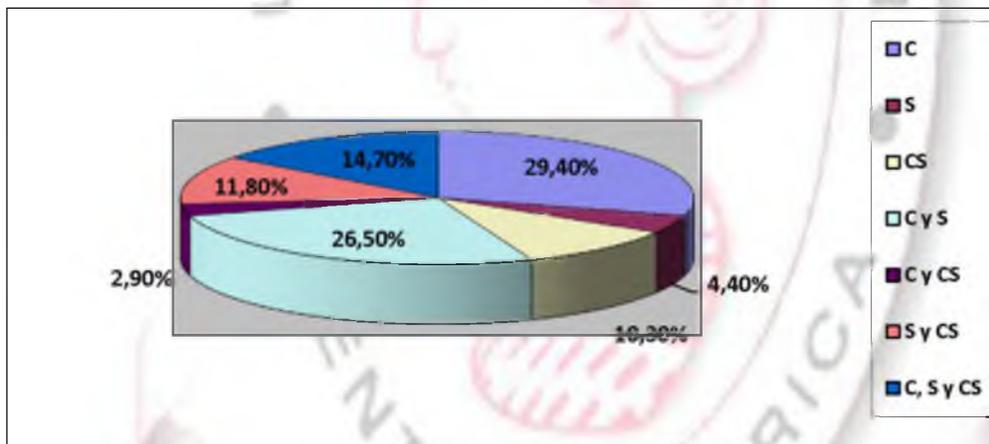




PREGUNTA N° 2

¿En qué rama de la ingeniería o arquitectura se desempeña?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Construcción (C)	20	29.40
Supervisión (S)	3	4.40
Consultoría (CS)	7	10.30
Construcción y Supervisión (C y S)	18	26.50
Construcción y Consultoría (C y CS)	2	2.90
Supervisión y Consultoría (S y CS)	8	11.80
Todas las Anteriores	10	14.70
TOTALES	68	100.00



Análisis e Interpretación:

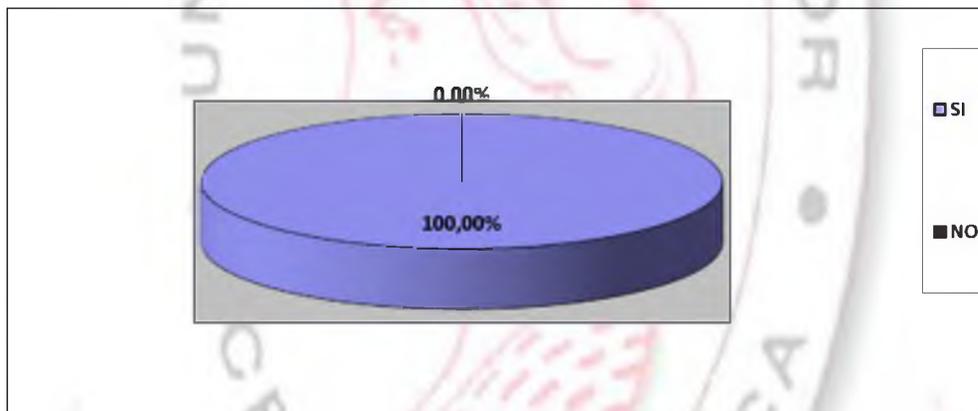
El mayor número de encuestados se desempeñan en la rama de la construcción y supervisión y una minoría en consultoría.



PREGUNTA N° 3

¿Considera importante el servicio que presenta un Laboratorio de Suelos, Materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware en el control de calidad de los Suelos y Materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware en la Industria de la Construcción e informáticos?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	68	100.0
NO	0	0.0
TOTALES	68	100.00



Análisis e Interpretación:

El 100% de los profesionales encuestados consideran importante el servicio que presta un laboratorio de Suelos, pavimentos, asfaltos, Materiales, Redes, Sistemas y Hardware que se utilizan en la Construcción e Informática.



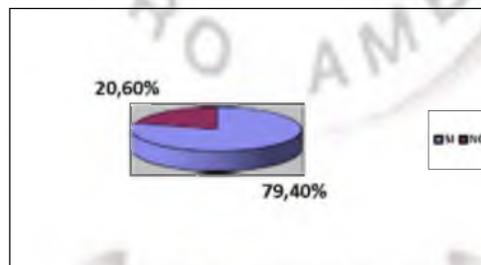
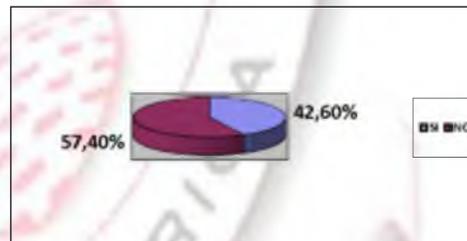
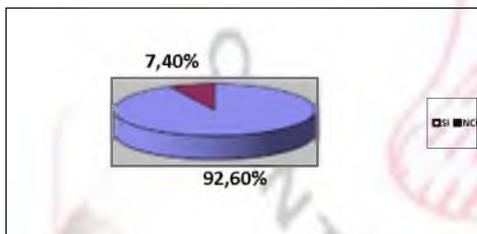
PREGUNTA N° 4

¿En qué área de las mencionadas a continuación estarán dispuestas a solicitar los servicios que ofrecerán el Laboratorio de Suelos, Materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware?

AREA	ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
CONSTRUCCION	SI	63	92.60
	NO	5	7.40
TOTALES		68	100.00
INVESTIGACIONES	SI	29	42.60
	NO	39	57.40
TOTALES		68	100.00
SUPERVISION	SI	54	79.40
	NO	14	20.60
TOTALES		68	100.00

Análisis e Interpretación:

El área que mayor demanda presenta en cuanto al servicio que brinda el Laboratorio de Suelos, Materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware es el área de Construcción, segunda por el área de Supervisión y por último el área de investigación.





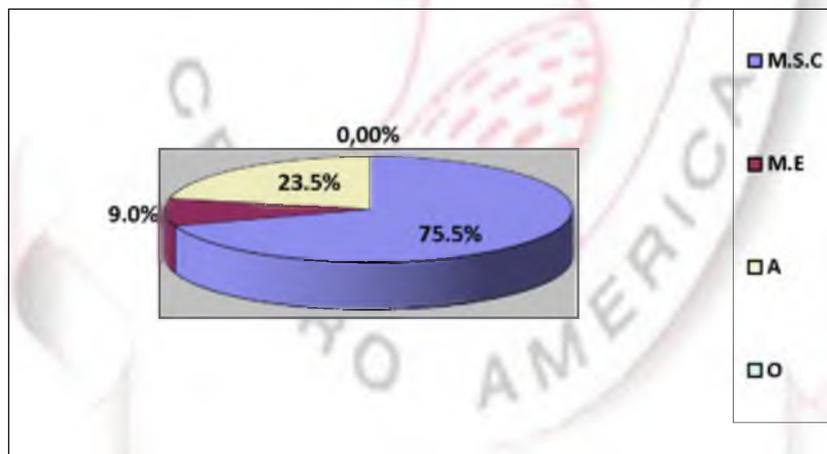
PREGUNTA N° 5

De acuerdo a su experiencia profesional, ¿Qué importancia tiene realizar pruebas de calidad a los materiales que se utilizan en la rama de la construcción, e Informática; así como las pruebas preliminares y/o de carácter exploratorio?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mayor seguridad en la construcción e informática(M.S)	52.0	75.5
Mayor economía (M.E)	0.0	9.0
Ambas (A)	16.0	23.5
Otras (O)	0.0	0.0
TOTALES	68.0	100.0

Análisis e Interpretación:

El 76.5% de los profesionales encuestados manifiestan que la importancia de realizarles pruebas a los materiales que se utilizan en la rama de la construcción, e informática estriba que existe una mayor seguridad al realizarlas, el 23.5% manifiesta que además de una mayor seguridad representa mayor economía.





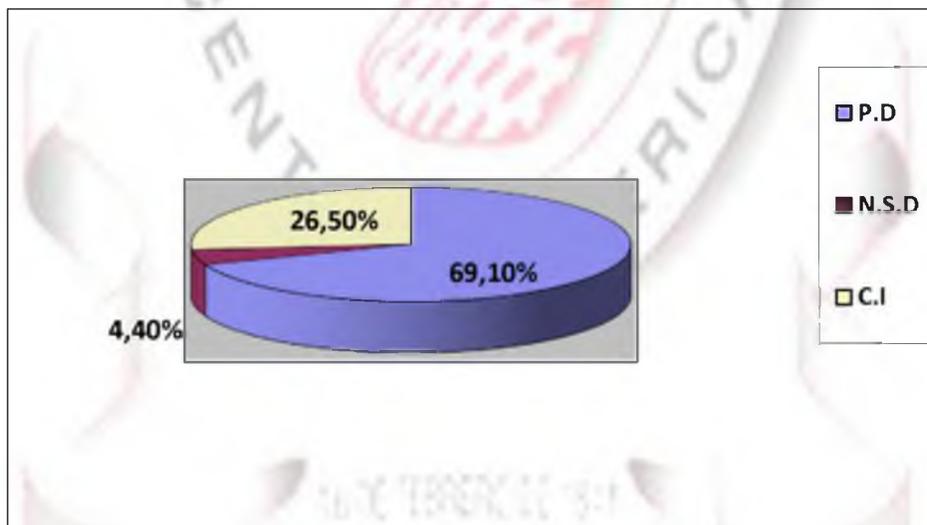
PREGUNTA N°6

¿Qué tipo de problemas ha enfrentado al momento de requerir los servicios de un Laboratorio de Suelos, Materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware en algún lugar de la Zona Oriental?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Poca disponibilidad (P.D)	47	69.1
No satisfacen sus demandas (N.S.D)	3	4.4
Considera que son ineficientes y prefieren solicitar los servicios de Laboratorios radicados en San Salvador (C.I)	18	26.5
TOTALES	68	100.0

Análisis e Interpretación:

La poca disponibilidad de servicios de un Laboratorio de Suelos, Materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware en la Zona Oriental representa el mayor problema al sector Profesional con un 69.1%, servicios ineficientes de Laboratorios existentes en la zona 26.5%, y un 4.4% no satisfacen las demandas exigidas por los profesionales.





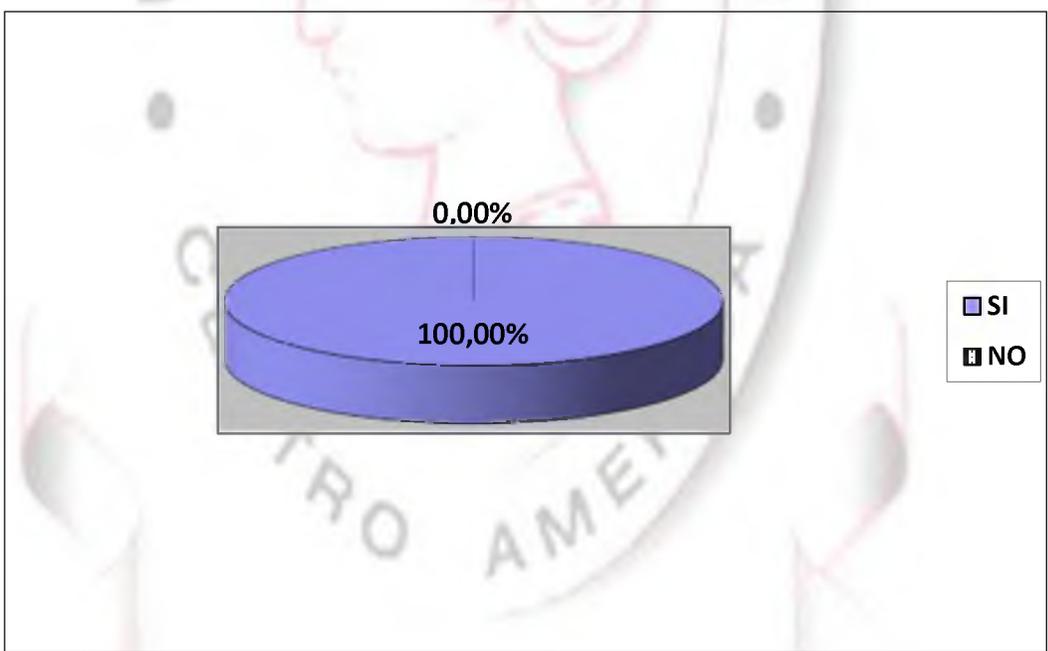
PREGUNTA N°7

¿Considera usted conveniente la implementación del Laboratorio de Suelos, Materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware en la Facultad Multidisciplinaria Oriental?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	68	100.00
NO	0	0.00
TOTALES	68	100.00

Análisis e Interpretación:

El 100% de los profesionales encuestados consideran conveniente la implementación del Laboratorio de Suelos, Materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware en la Facultad Multidisciplinaria Oriental.





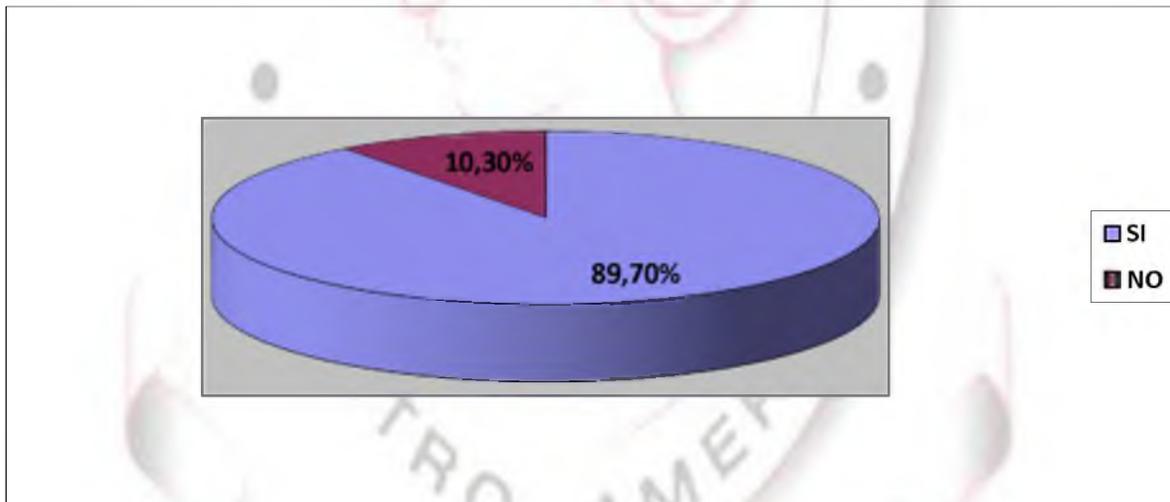
PREGUNTA N°8

Si en la Facultad Multidisciplinaria Oriental existiera el Laboratorio de Suelos, Materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware que le ofrezca los servicios que usted demande, ¿Solicitaría sus servicios?

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	61	89.7
NO	7	10.3
TOTALES	68	100.0

Análisis e Interpretación:

En caso de existir el Laboratorio de Suelos, Materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware en la Facultad Multidisciplinaria Oriental, el 89.7% de los profesionales encuestados estarían dispuestos a solicitar los servicios, mientras que un 10.3% no solicitarían los servicios.





CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE CAMPO.

Basados en la información obtenida en el Estudio de Mercadeo mediante encuestas dirigidas al sector estudiantil de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura a profesionales de la misma rama se concluye que:

- El sector estudiantil está demandando en un 98.6% la implementación del Laboratorio de Suelos, Materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware además que dicha implantación aparte de mejorar el nivel académico de la carrera, reducirá el alto costo representa el trasladarse a la Unidad Central a realizar sus respectivas prácticas. Así mismo consideran importante que el proyecto involucre la implementación de las etapas de Docencia – Aprendizaje y Presentación de servicio a particulares, e investigación.
- El sector profesional también considera importante la implementación del Laboratorio de Suelos, Materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware en la Facultad Multidisciplinaria Oriental, y manifiestan solicitar sus servicios siempre y cuando estos satisfagan las necesidades que estos demanden, ya que consideran que uno de los problemas que enfrentan al momento de solicitar los servicios de un Laboratorio de Suelos, Materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware es la poca disponibilidad de tales servicios en la Zona Oriental.
- Los resultados obtenidos de mercado reflejan que proyecto Propuesta de Implementación del Laboratorio de Suelos, Materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware en la Facultad Multidisciplinaria Oriental, tiene aceptación en los sectores estudiados, lo que asegura que el proyecto será un éxito.



PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE ESTUDIANTES USUARIOS DEL LABORATORIO.

A efectos de poder determinar la proyección de usuarios del Laboratorio para el periodo de diseño y dimensionar el aspecto funcional del mismo, se utiliza el análisis matemático de regresión lineal simple, el cual tiene como objeto principal establecer una relación funcional entre dos variables relacionadas, tomando como datos muestrales aquellos que constituyen buenas estimaciones de correspondiente relación poblacional.

Este método de regresión lineal simple implica ordenar las variables (ver cuadro 3.1) en orden ascendente. Se elaboró el ordenamiento para el número de estudiantes que ingresa a la carrera de Ingeniería Civil desde el año que se registran datos que comienza la carrera en la Facultad Multidisciplinaria Oriental en año 1990 hasta el año 2014.

AÑO	N° ESTUDIANTES DE INGENIERIA CIVIL
1990	53
1991	72
1992	89
1993	99
1994	111
1995	113
1996	127
1997	178
1998	229
1999	196
2000	216
2001	247
2002	258
2003	276



2004	311
2005	329
2006	346
2007	364
2008	381
2009	399
2010	417
2011	434
2012	452
2013	470
2014	487

(Cuadro 3.1)

Los puntos ordenados se platican para hacer un análisis de proyección de tales datos, se calcula la relación matemática que más se aproxima, la cual es:

$$Y = A + BX$$

Dónde:

Y: Define la cantidad de estudiantes para un año determinado.

X: Es la variable independiente en años.

A: Es constante, y

B: es la pendiente.



CONCLUSIONES GENERALES.

Habiendo realizado el estudio de mercado y obtenido resultados en cuanto a demandas estudiantil y profesional del servicio que prestara el Laboratorio de suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware a implementar, se concluyen lo siguiente:

-La proyección de la demanda estudiantil se determinó con el objeto de conocer un número aproximado de los usuarios de laboratorios de suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware para un periodo de estudios de 14 años. Se considera esta cantidad de tiempo, porque se estima que en tal periodo los datos obtenidos no varían significativamente.

-Que los resultados obtenidos mediante investigación de campo, demuestran que la demanda del servicio de laboratorio de suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware no están satisfechos lo que indica que existe una demanda potencial tanto en el sector estudiantil de Ingeniería civil, Sistemas y Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental como el sector profesional de la carrera de Ingeniería Civil, Sistemas y arquitectura.



CAPITULO IV ASPECTOS DE FUNCIONAMIENTO , EQUIPAMIENTO E INSTALACION



INTRODUCCION

En este capítulo se presentan las funciones básicas que tendrá el laboratorio de suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware : docencia - aprendizaje y servicios a particulares, en él se atenderá la demanda estudiantil, es decir, se realizarán los ensayos de suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware requeridos por los programas de estudios de las carreras de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura; y además se estarán dando servicios a personas particulares y/o profesionales que los requieran. La segunda etapa a implementar será la investigación, la cual contará con personal capacitado dedicado solo a esta área etapa que estará funcionando cuando el laboratorio haya alcanzado estabilidad económica.

El laboratorio propuesto estará funcionando en una nave industrial la que estará dividida en áreas, suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware respectivamente. Estará equipado de tal forma que este acto para ofrecer servicios tanto en las instalaciones como en el campo para este último se contará con laboratorio móvil debidamente equipado y sobretodo contará con profesionales, personal técnico y administrativo expertos y con experiencia en el área de suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware además se presentan la cotización del equipamiento del laboratorio propuesto el cual fue seleccionado en base a criterios académicos, profesionales, técnicos y económicos dependiendo de las etapas de funcionamiento a implementar.

FUNCIONAMIENTO DEL LABORATORIO DE SUELOS, MATERIALES, ASFALTOS, PAVIMENTOS, REDES, SISTEMAS Y HARDWARE

GENERALIDADES

Para que un laboratorio de suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware funcione eficientemente es necesario que se tenga un espacio físico adecuado que facilite el desarrollo de un ensayo sin obstruir la realización de otro y obviamente el equipo básico para la realización de las pruebas, además que debe contar con personal capacitado que brinde resultados confiables y precisos. Estas funciones se desarrollan de diferente manera, dependiendo del tipo del tipo de servicio requerido, ya que un laboratorio debidamente proyectado y equipado debe ser funcional y tener la capacidad de solventar los servicios demandados, tanto en la obra como el laboratorio.

El laboratorio de suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware propuesto básicamente ofrecerá los siguientes servicios:



a) Servicios en el laboratorio central.

Este servicio se ofrecerá a los estudiantes de las carreras de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura que lo demanden, puesto que el objetivo primordial del laboratorio propuesto es satisfacer la necesidad de la población estudiantil. No obstante este servicio se ofrecerá a personas particulares para ensayos aislados de muestras que se han entregadas directamente en el laboratorio por parte del realizador, supervisor o propietario de la obra; para ello es indispensable que se tenga a disposición el equipo necesario, espacio físico y el personal capacitado para realizar las practicas demandas por sectores antes mencionados.

Para que el laboratorio propuesto preste servicios en una obra determinada, tiene que requerir de equipo y personal especializado con características marcadas como las siguientes:

1. Profesionales técnicos, responsables y especializados.
2. Personal técnico auxiliar necesario, debidamente capacitado.
3. Equipo adecuado según especificaciones A.S.T.M.
4. Tener capacidad y disponibilidad para dar el tipo de servicio requerido.

Además contara con un espacio físico adecuado que estará dividido en áreas: suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware permitiendo así la maniobralidad para realizar las prácticas en su total plenitud. El equipo a instalar se ubicara de manera que no obstruya la realización de prácticas simultáneas.

b) Servicios de campo.

Este tipo de servicio, se realiza "IN-SITU" asignando personal del laboratorio central, equipo necesario de acuerdo a las necesidades y magnitud del estudio solicitado, ya sean estos referentes a suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware.

Para dar apoyo a este tipo se contara con una unidad móvil debidamente equipada la que funcionara con el personal siguiente:

- I motorista,
- I laboratorista o técnico

Se recomienda realizar una inspección de campo antes de trasladarse con la unidad móvil al lugar de la obra para definir el tipo de ensayo y equipo a utilizar en caso de no estar especificado.

Las pruebas de campo tanto de suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, etc. para las cuales el laboratorio móvil será competente se mencionan a continuación:



AGREGADOS

- Granulometría
- Peso volumétrico suelto y compactado.
- Contenido de humedad.
- Contenido de impurezas orgánicas.
- Sanidad de los agregados.

CONCRETO

- Diseño de mezcla
- Obtención de núcleos de concreto
- Ensayo con martillo suizo
- Revenimiento y hechura de cilindros testigos

SUELOS

- Análisis granulométrico (en seco).
- Relación densidad-humedad (prueba proctor) T-99 Y T-180
- Ensayo de penetración estándar (metro)
- Límites de consistencia del suelo
- Densidad del campo (método de cono de arena).
- Inspección manual visual de los suelos.
- Extracción de muestras

Las demás pruebas que requieren de un equipo especializado generalmente se realizarán en el laboratorio central.

Las etapas del funcionamiento con sus secuencias y cronologías son las siguientes:

DOCENCIA-APRENDIZAJE Y SERVICIOS A PARTICULARES

Esta será la primera etapa de funcionamiento pues es el objetivo primordial dar servicios a los estudiantes de docentes de la Facultad Multidisciplinaria Oriental; como también brindar los servicios a personas particulares esta etapa será atendida por profesionales, personal técnico y administrativo capacitado que estarán cubriendo los programas curriculares de asignaturas que involucren el uso del laboratorio de suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware como también dando apoyo a empresas particulares que requerirán del servicio.



Tomando en cuenta que en el año 2015 será el año previsto para iniciar las actividades en el laboratorio existe un tiempo prudencial para hacer la contratación y preparación del personal que se necesitara para atender a la población estudiantil y a personas particulares que demanden el servicio.

INVESTIGACION

Esta será la segunda etapa de funcionamiento del laboratorio propuesto, se estima que en el transcurso de la primera etapa el personal técnico y administrativo encargado de la funcionabilidad del laboratorio abra ganado experiencia asegurando así la confiabilidad de las investigaciones a realizar para este periodo se necesitara un número mayor de personal trabajando en el laboratorio, ya que además del personal destinado para atender la demanda estudiantil y profesional, abra personal dedicado a la investigación que en coordinación con otros sectores realizara determinados estudios se han estos desastres naturales o de otra índole. La Facultad Multidisciplinaria Oriental tendrá que contratar el personal a tiempo completo el cual se estará en constante capacitación de acuerdo al área en que se desempeñe, además se gestionara la adquisición de estudio de postgrado en países internacionales para que el personal este adquiriendo conocimientos acordes a los adelantos tecnológicos fortaleciendo la enseñanza de las carreras de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura.

Se espera que esta etapa esté funcionando en el año 2015-2016, año en que la Facultad Multidisciplinaria Oriental podrá contar con una herramienta que aporte servicios en proyectos de carácter social y privados relacionados con la industria de la construcción.

DISTRIBUCION DE GRUPOS Y EQUIPO PARA LA PRIMERA ETAPA DE FUNCIONAMIENTO.

Para determinar la distribución de alumnos que deben ser atendidos en laboratorio, así como el número de equipo, fue necesario establecer ciertas condiciones:

- a) Periodo de diseño de laboratorio.
- b) Año de inicio de laboratorio.
- c) Desarrollo operación.

De acuerdo a la información estadística disponible que es a partir del año 2002 al año 2011 en los cuales se observa que los datos no varían notablemente, se considera que el periodo de estudio más adecuado para laboratorio es de 12 años, debido a que un periodo de planificación mayor resulta inseguro.

En lo referente al inicio de labores de laboratorio, se esperan que en el año 2015 dejando un año para las construcción, planificación y adquisición de laboratorio.



En cuanto al desarrollo operacional, ya se han definidos las etapas de funcionamiento, tomando en consideración el aporte de cada una de ella para lograr la máxima eficiencia. Los criterios mediante los cuales se define la distribución de grupos de alumnos atendidos en laboratorio, en las condiciones anteriores son las siguientes:

1. Atención simultanea de grupos de alumnos en cada práctica.
2. Atención a todas las materias básicas de laboratorio tomando en cuenta la que se imparten en un mismo ciclo.
3. El número de estudiantes por cada práctica de laboratorio.
4. El número de jornada de trabajo.

Se parte de un programa de actividades de docencia mediante el cual se desarrolla el año académico, el contiene una distribución de las asignaturas básicas de la siguiente manera:

CICLO IMPAR

- Tecnología del concreto(técnica electiva)
- Cimentaciones (técnica electiva)
- Estructura
- Tecnología de la construcción

CICLO PAR.

- Mecánica de suelo (obligatoria)
- Ingeniería de materiales (obligatoria)
- Laboratorio de mecánica de suelos (técnica electiva)
- Estructura
- tecnología de la construcción

En el ciclo par, en el cual se imparten las cátedras descritas anteriormente, representa la mayor carga académica que demanda el laboratorio de suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware; y tomando como parámetro la cantidad de estudiante que según la proyección de la demanda establece que para el periodo final de diseño (39 estudiantes por catedra) se propone dos jornadas de trabajo, una de 8 am a 12 m y otra de 1 pm a 4 y 30 pm de lunes a viernes, atendiendo a un grupo por jornada diaria, en donde cada grupo debe estar integrado por un mínimo de 5 estudiantes o un máximo de 10 estudiantes para ambas cátedras. El tiempo de duración de cada práctica será de 2 ½ horas como mínimo hasta un máximo de 4 horas, la práctica se realizara cada 7 días, esto se hace con el objeto de atender el total de estudiante haciendo uso del mismo equipo. Para la catedra de tecnología del concreto por ser una técnica electiva puede impartirse tanto en el ciclo par



como impar; sin embargo para evitar una sobrecarga académica en el ciclo par se recomienda impartirlas en el ciclo impar.

PERSONAL TECNICO Y ADMINISTRATIVO PROPUESTO.

Para el funcionamiento del laboratorio propuesto se recomienda contratar personal especializado a tiempo completo y eventual que tenga conocimiento de todas las actividades que se realizan en un laboratorio, así como también de los adelantos tecnológicos que vayan en relación con el trabajo que desempeña. El personal propuesto es el siguiente:

2 Ingenieros Civiles, y 2 en sistemas que tendrán los cargos siguientes: un coordinador, y un jefe del área de suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware respectivamente.

2 laboratorios encargados de las áreas de suelos, materiales, Asfaltos, Pavimentos, Redes, Sistemas y Hardware; como también de la unidad móvil cuando se requiera su uso.

I motorista. Uso varios y unidad móvil.

I secretaria

I bodeguero

I encargado de limpieza

EQUIPÓ REQUERIDO BASADO EN PROGRAMAS DE ESTUDIO Y EN LA DEMANDA PROFESIONAL

AREA DE SUELO.

NOMBRE DE LA PRACTICA	NORMA	OBJETIVOS	EQUIPO
<p>RECOLECCION DE MUESTRAS DE SUELO EN EL CAMPO</p>	<p>ASTM D-420</p>	<p>-Enseña un método para la obtención de muestras de suelo material. -obtener la variación, según la profundidad, del contenido de humedad natural del suelo -recolectar información para dibujar un perfil de suelo simple</p>	<p>Equipo para muestras alteradas 1barreno 4 extensiones del barreno 1 cinta métrica 2 llaves stillson para tubos N°14. 10 bolsas de plástico de 450 mm x 1000 mm 2 pares de guantes. 10 etiquetas. 1 balanza de 0.1 gr de precisión. 10 recipientes para obtener muestra de contenido de humedad.</p>



		-obtener muestras de suelo para futuras prácticas de laboratorio	1 probeta con capacidad de 50 ml. 1 malla con capacidad de 50 ml. 1 una malla N° 200. 1 cincel. 1 cucharada de acero. Equipo para muestras inalteradas: 2 palas 1 piocha 2 cuchillos 1 manta (1.5 m x 1.5 m) 1 charola 1 cocina
DETERMINACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD	ASTM D 2216	Determinar la cantidad de agua presente en una cantidad dada de suelo en término de su peso en seco.	1 balanza, con precisión de 0.1 gr 1 horno con control de temperatura. 1 recipiente para conservar humedad. 1 bandeja para muestra.
DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO	ASTM D 4318	-Determinar la consistencia o el grado de cohesión de las partículas de un suelo.	1 copa de Casa Grande con ranurador. 1 balanza de 0.1 gr de presión. 1 recipiente de porcelana. 1 espátula. 1 probeta de 100 ml. 1 Recipiente para contenido de humedad. 1 malla N° 40 (0.42 mm, U.S. standard)
DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO	ASTM D 4318	-Determinar la consistencia o el grado de cohesión de las partículas de un suelo.	1 una varilla de comparación. 1 espátula con hoja de 200 mm. 1 placa de vidrio. 1 mortero de mano de mortero.
DETERMINACION DEL LIMITE DE CONTRACCION	ASTM D427	Obtener el contenido de humedad por debajo del cual no se presenta cambio adicional en el volumen de una masa de suelo y obtener una indicación cuantitativa del cambio total que puede ocurrir.	1 una placa dentada (tres apoyos) 1 capsula de contracción. 1 vaso de vidrio. 1 placa de vidrio. 1 regla metálica. 2 espátulas con hojas de 100 mm 1 una bandeja para muestra 1 probeta de vidrio de 25 ml.



			2 capsulas de evaporación. 1 mortero y mano de mortero 500 gr. De mercurio metálico.
DESCRIPCION VISUAL MANUAL DE LOS SUELOS.	ASTM D 2488.	Clasificar los diferentes suelos utilizando la tabla de identificación mediante pruebas sencillas como el sonido color, plasticidad entre otras.	1 bandeja metálica y cucharones. 3 probetas graduadas (50 -100 ml). 6 capsulas metálicas sin tapaderas. 1 horno de secado 1 placa de vidrio (20x 20 cm) 1 regla graduada. 2 navajas.
RELACIONES VOLUMETRICAS Y GRAVIMETRICAS DE LOS SUELOS	ASTM	Determinar las relaciones volumétricas y gravimétricas de un suelo.	2 cuchillos 2 charolas 1 pie de rey (vernier) 1 cinta métrica.
ANALISIS GRANULOMÉTRICO. (METODO MECÁNICO)	ASTM D 422-90	-Determinar las proporciones relativas de los siguientes en una masa de suelo dada. -Determinar las propiedades físicas de un suelo grueso, por medio de un análisis granulométrico y clasificarlo según el sistema unificado de clasificación de suelo(S.U.C.S.)	1 juego de tamices con tapa y fondo: Para gravas: 1 ½", 1", ¾", ½", ¼", y N° 4. Para arenas: N°. 4, N°. 8, N°. 20, N°. 40, N°. 100 y N°. 200. 1 vibrador de tamices(ROP – TAP) 1 balanza con precisión de 0.1 gr. 1 brocha pequeña. 8 charolas y recipientes. Cuarteadora de suelo. 1 pie de Rey o vernier 1 mortero y pistola 1 bandeja metálica y cucharon.
ANALISIS GRANULOMÉTRICO (METODO DEL HIDROMETRICO)	ASTM D 422-90	-obtener la curva granulométrica de un suelo de grano fino y partir de la medición del peso específico relativo de la muestra (Gravedad Especifica) en distintos tiempos y profundidades. -determinar la proporciones relativas de los diferentes tamaños de grano presentes en una masa de suelo dada.	1 hidrómetro, graduado para medir peso específicos relativos 2 probetas de vidrio graduadas (100cm ³) 1 batidor mecánico 1 tapón de caucho n°12 1 balanza (0.1gr de presión) 1 recipiente para evaporar 2 termómetros (0.1°C de aproximación) 1 desecador 1 agitador de vidrio



		-obtener la distribución granulométrica de suelos, en los cuales existe una cantidad apreciable de partículas inferiores al tamiz N°.200.	1 beaker 1 juego de mallas (gravas y arenas) 1 cronometro 1 mortero y pistillo con punta de hule 1 estufa eléctrica
GRAVEDAD ESPECIFICA DE LOS SUELOS	ASTM D-854	-calcular la relación de vacío de un suelo -obtener el valor de gravedad específica de la masa de un suelo con el objeto de poder utilizar dicho valor en otros ensayos del mismo material	2 matraces aforados, de cuello largo y 500ml de capacidad 1 dispositivo para calentar agua (cocina), con temperatura controlable 1 balanza de 0.1gr de presión y capacidad no menor de 700gr 1 termómetro graduado a una escala de 0.5 °C con capacidad de 50 °C 1 piceta 1 recipiente para baño de maría 1 malla n° 40 Papel toalla Solución para disolver grasas Alcohol Agua destilada
PESO UNITARIOS DE LOS SUELOS COHESIVOS	ASTM D-2937	-conocer un método rápido de determinación de pesos unitarios de un suelo cohesivo	1 probeta de vidrio de 1000ml 1 balanza con precisión de 0.1gr 1 botella plástica, con capacidad de 1 lts
VALOR DEL PH DE UN SUELO. METODO DEL COLORIMETRO	ASTM D-1067	-determinar el valor del ph de un suelo por comparación de color con un indicador químico de soluciones preparadas en el campo	1 equipo de ensayo de suelo BDH 1 recipiente recibidor, de 200mm de diámetro 1 tamiz de 200mm de diámetro n° 10 1 espátula chattaway 1 bandeja para muestras 1 vaso de vidrio de 1000ml 1 botella de lavado, 500ml 1 vara de vidrio para agitar
VALOR EQUIVALENTE DE ARENA	ASTM D-2419	-determinar la proporción relativa de arcillas o finos y polvo en suelos granulares y agregados finos.	1 aparato del equivalente de arena. 1 sifón ensamblado. 1 un sacudidor de equivalente de arena. 1 cloruro de calcio.



			1 Glycerol AR. 1 paleta 1 cronometro 1 bandeja para muestras. 1 formaldehido.
PRUEBA TRIAXIAL- CON MEDICION DE PRESION EN POROS	ASTM D-2850	-Obtener Por medio de la prueba presiones de poros en el agua y/o cambios de volumen ocurridos durante el ensayo de resistencia al corte de tipo triaxial.	1 máquina de compresión con deformación unitaria controlada. Cámara triaxial. Aparato de presión de poros o un transductor de presiones 1 con equipo de registro electrónico. Molde para la muestra. Calibrador Equipo p/moldear la muestra.
PRUEBA TRIAXIAL- SIN MEDICION DE PRESION DE POROS	ASTM D-2850-82	-Determinar los parámetros de suelo ϕ (ángulo de fricción interna) y C (cohesividad)	Bandas de hule para ajustar la membrana. Capsula para contenido de balanza de 0.1 gr de presión. Máquina de compresión triaxial. Pie de rey (vernier) Cronometro. Tijeras. Equipo para labrar la probeta (2 sierras de moldeo) Celdas triaxiales Anillo cortador. Membrana de hule. Dispositivo para expandir la membrana.
PRUEBA DE CORTE DIRECTO	ASTM D-3080	-medir la resistencia al esfuerzo constante de los suelos -determinar los parámetros de resistencia al ϕ (ángulo de fricción interna) y C (cohesividad) de un suelo, mediante la aplicación de esfuerzos horizontales y verticales por medio de la prueba de corte directo.	1 máquina de corte directo 1 balanza de 0.1 gr de presión. 2 cuchillos. 1 cronometro. 1 recipiente para contenido de humedad. 1 nivel de caja pequeño calibrador.
PRUEBA DE COMPRESION INCONFINADA.	ASTM D-2161	Evaluar la resistencia al corte, de los suelos cohesivos.	1 máquina de compresión incofinada. 1 deformimetro de caratula con precisión de 0.01 mm.



			1 equipo de moldeo de muestra. 1 cronometro. 1 balanza de precisión de 0.1 gr.
DENSIDAD DE UN SUELO EN EL CAMPO (METODO DEL CONO DE ARENA)	ASTM D-1556	Encontrar el porcentaje de comparación relativa, comparando los resultados de este ensayo con las pruebas proctor.	Aparato "cono de arena" base, cono y frasco. 1 balanza de 0.1 gr de precisión. 1 cuchillo 1 broca. 1 almádana. 1 cincel 4 pines (clavos) de 4 pulgadas. 1 cuchara cromada. 1 regla metálica. 1 cinta métrica. 1 molde con base (proctor estándar) 1 horno de secado. 1 pie de rey (vernier) 1 brocha de 2 pulgadas.
PENETRACION ESTANDAR	ASTM D 1586-84	Clasificar los distintos estratos que presente la perforación y determinar la variación de la humedad con la profundidad.	1 equipo de perforación: Trípode. Martinete con guía. Motor de gasolina. Penetrometro estándar. Cañas de perforación. 1 barreno 5 extensiones de barreno. 15 bolsas plásticas. 1 cinta métrica. 2 llaves para tubos. Yeso. Libretas de campo. 15 capsulas herméticas. 1 balanza de 0.1 gr de precisión. 1 horno secado 2 espátulas 3 probetas graduadas (50- 100 ml)
PRUEBA DE CONSOLIDACION.	ASTM D 2435-90	Determinar el decremento de volumen y la velocidad con que este decremento se produce, en un espécimen de suelo, confinado lateralmente y sujeto a una carga axial.	1 consolidometro. Anillo para la ubicación de la muestra. Piedras porosas Micrómetro (0.001 cm) 1 cortador para labrar el espécimen. 1 cronometro 3 capsulas. 1 horno de secado.



			1 balanza (0.1 gr de precisión) 2 placas de vidrio (15 x15 cm). 1 cuchillo 1 regla metálica recta. 1 pie de rey (vernier) 1 nivel de burbuja.
DETERMINACION DEL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD (CABEZA CONSTANTE)	ASTM D-2434	Determinar el coeficiente de permeabilidad en un suelos granular.	1 aparato de permeabilidad, con cabeza constante. 1 cronometro 1 termómetro. 1 bureta. 1 soporte universal.
INDICE MAXIMO Y MÍNIMO DE DENSIDAD.	ASTM D-4253 Y D-4254	Determinar el estado de compactación de un suelo.	1 bascula de plataforma. 1 aparato de densidad relativa. 1 determinador de infiltración De 1 ½" de diámetro. 1 cuchara metálica. 1 cronometro 1 regla metálica 1 bandeja para muestras.
PRUEBA DE LA RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R)	ASTM D-1883	Se establece en él una relación entre la resistencia de un suelo, y su capacidad de soporte como base de sustentación para pavimentos flexibles.	Un equipo de CBR (cuerpo de molde CBR, collar de extensión CBR y base de molde CBR) 1 martillo de compactación. 1 aparato para medir la expansión con deformimetro de caratula con precisión de 0.01 mm. 1 peso para sobre carga 1 máquina de compresión equipada con pistón de penetración CBT.
DETERMINACION DEL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD (CABEZA VARIABLE)	ASTM D-2434	Determinar el coeficiente de permeabilidad en suelos granulares	1 aparato de permeabilidad, con cabeza variable. 1 cronometro 1 termómetro. 1 bureta. 1 soporte universal. 1 equipo para moldear la muestra.



Área de materiales

materiales pétreos. Agregados para concretos: ASTM C -33

NOMBRE DE LA PRACTICA	NORMA	OBJETIVOS	EQUIPO
GRANULOMETRIA DE LOS AGREGADOS PARA CONCRETO.	ASTM C-136	<p>-conocer el procedimiento para realizar el ensayo granulométrico de gravas y arenas, además comparar los resultados del ensayo con los parámetros que establece la norma ASTM C-33</p> <p>-conocer las partículas por tamaño por medio de mallas o tamices.</p>	<p>AGREGADO FINO: Arena Balanza de 0.1 gr de precisión Juego de mallas: 3/8", n° 4 (4.75mm), n° 8 (2.36mm), n° 16 (1.18mm), n° 100 (150mm) fondo y tapa Juego de pesas (500 y 1000 gr) 1 brochuelo 1 recipiente de aluminio 1 cucharon de aluminio 1 rop- tap (vibrador) AGREGADO GRUESO: Grava Balanza de 0.1 gr de precisión Juego de mallas: 2 1/2" (63mm), 2" (50mm), 1 1/2" (37.5mm), 1" (25mm), 3/4" (19mm), 1/2" (12.5mm), 3/8" (9.5mm), n° 4 (4.75mm), 1 juego de pesas (1,2,5 y 10kg) 1 brocha 1 recipiente de aluminio palas</p>



ENSAYO DE SANIDAD		ASTM C-88	Conocer la dureza del material	Tamices n° 100, 50, 30, 16, 8, 5 y 4 Recipiente para agregados Regulador de temperaturas (refrigerador) Balanza Horno de 230° ± 9° F (110° C ± 5° C) Medidor de gravedad específica (hidrómetro) Solución: sulfato de sodio o magnesio
PESO VOLUMETRICO Y VACIOS		ASTM C-29	Conocer el peso por unidad de volumen del material.	1 balanza o bascula con exactitud de 0.1 % del peso de la muestra 1 varilla de compactación, J 5/8" y de largo 24" de acero y punta redondeada Medida: recipiente metálico cilíndrico preferiblemente provisto de asas Balanzas 1 horno de 230° ± 9° F (110° C ± 5° C) Medidor de gravedad específica (hidrómetro) Solución sulfato de sodio o magnesio
PRUEBA DEL DESGASTE DEL AGREGADO GRUESO POR AGRASION E IMPACTO EN LA MAQUINA DE LOS ANGELES.	Para agregado grueso de tamaño Pequeño.	ASTM C-131	Estudiar un procedimiento de laboratorio para determinar la resistencia a la abrasión del agregado grueso que se emplea en la elaboración del concreto	1 juego de tamices con tamaño máximo del agregado. Esferas de acero de aproximadamente 46.8 mm. De diámetro y peso entre 390y 455 gr. 1 cuchara 1 bandejas 1 brocha 1 Maquina de los ángeles.
	Para agregado grueso de tamaño Grande T.M.A. > 1 1/2"	ASTM C-535		
GRAVEDAD ESPECIFICA Y	Para agregado grueso	ASTM C-127	Conocer el valor de gravedad específica para el diseño de las	1 balanza de capacidad 5 kg ó mas



<p>ABSORCION DE LOS AGREGADOS</p>	<p>Para agregado fino</p>	<p>ASTM C-128</p>	<p>mezclas de mortero y/o concreto</p> <p>Conocer el valor de gravedad específica y absorción para diseño de mezclas de mortero y/o concreto</p>	<p>1 balanza o bascula con capacidad de 1 kg de precisión de 0.1% del peso de la muestra</p> <p>1 picnómetro</p> <p>1 molde: de forma troncocónica con las siguientes dimensiones: Diámetro mayor 90 + 3 mm Diámetro menor 40 + 3mm Hecho con chapa de metal con espesor mínimo de 0.8 mm</p>
<p>PRACTICA PARA LA EXAMINACION PETROGRAFICA DE AGREGADOS PARA CONCRETO.</p>	<p>ASTM C-295</p>	<p>-conocer la petrografía de materiales propuestos para agregados de concreto.</p>	<p>Para preparación de especímenes.</p> <p>1 lámpara de microscopios.</p> <p>1 microscopio estereoscopio(con objetivos aculares)</p> <p>1 imán, preferiblemente electromecánico</p> <p>1 porta agujas y puntos.</p> <p>1 botella con gotero (6 ml. De capacidad)</p> <p>1 fórceps.</p> <p>1 papel de cristalino</p> <p>1 cámara fotomicrografica y accesorios.</p>	

PRUEBAS DEL PAVIMENTO

<p>NOMBRE DE LA PRACTICA</p>	<p>NORMA</p>	<p>OBJETIVOS</p>	<p>EQUIPO</p>
<p>PRUEBA DE TIEMPO DE FRAGUADO</p>	<p>ASTM C-191</p>	<p>Conocer el tipo de fraguado del cemento y verificar si cumple con las pesificaciones Recomendadas.</p>	<p>1 aparato de vicat.</p> <p>1 balanza de presión De 0.1gr.</p> <p>1 probeta (vidrio graduado).</p>



<p>PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION “METODO ESTANDAR PARA LA RUEDA DE COMPRESION DE MOLRTERO DE CEMENTO HIDRAULICO (USANDO MUESTRA CUBICA DE 2 “0 50 ML “).</p>	<p>ASTM C-109</p>		<p>-conocer la resistencia a la compresion del cemento en cubos de 2” x 2” y verificar si cumple con las especificaciones recomendadas.</p>	<p>1 balanza con capacidad de 2000 gr. 1 probeta de vidrio de 25 ml a 500 ml. Moldes cúbicos de 2” o 50 mm. 1 mezcladora, recipiente o tazón y pala 1 mesa y molde de flujo. 1 pisonador (diámetro de ½” a 1” y longitud de 5” a 6”) 2l paleta de 4” a 6”. 1 paleta de 4” a 6” de longitud con aristas rectas. 1 máquina para ensayo de compresión.</p>
<p>PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA ESPANCION DEL CEMENTO POR MEDIO DE AUTOCLAVE.</p>	<p>ASTM C-151</p>		<p>Este método cubre la determinación de la expansión del cemento portland por medio de un tez autoclave en un espécimen de cemento limpio, con el fin de determinar la sanidad del cemento.</p>	<p>1 balanza de presión de 0.1 gr. 1 probeta de vidrio de 200 o de 250 ml. Moldes de 1” x 1” 1 paleta de metal con hoja de 4” a 6”. 1 auto- clave: disco de rompimiento. 1 calibrador de pie de rey.</p>
<p>PRUEBA ESTANDAR DE CONSISTENCIA O FLUIDEZ EN UNA MESA DE FLUIDEZ.</p>	<p>ASTM C-230</p>		<p>-determinar la fluidez o consistencia de la pasta con el fin de efectuar diseño de mezclas de concreto.</p>	<p>1 mesa de flujo para uso en pruebas de cemento hidráulico.</p>
<p>PRUEBA ESTANDAR DE FRAGUADO FALSO EN CEMENTOHIDRAULICO “METODO DE LA PASTA”</p>	<p>ASTM C-451</p>		<p>-conocer el tiempo de fraguado del cemento hidráulico con el fin de verificar si no se da un aumento temprano de la consistencia del cemento.</p>	<p>1 aparato de vicat 1 cuchara de albañil 1 mezclador, tazón, pala y raspador. 1 probeta (de vidrio graduada). 1 balanza de presión de o.1 gr.</p>
<p>PRUEBA DE FINURA DEL CEMENTO HIDRAULICO</p>	<p>METODO DE LA MALLA N°325”</p>	<p>ASTM C-430</p>	<p>-conocer la finura del cemento y verificar si cumple con las especificaciones Requeridas.</p>	<p>1 tamiz N° 325 (metálico de forma circular, U. S. estándar) 1 regadera 1 calibrador de presión:</p>



				<p>Ømin. 3" (65ml), graduación 1 PSI (6.9 kpa). Capacidad 30 PSI (207 kg.) exactitud 10 PIS (69 kpa) ¥ 0.25 PSI (¥ 1.7 kpa) 1 mezcladora, con recipiente, tazón y palas 1 mesa y molde de flujo 1 pisonador (diámetro de ½" 1" y longitud de 5" 6") 1 paleta de 4" a 6" de longitud con aristas rectas. 1 máquina para ensayo de compresión.</p>
	METODO DEL TURBIDI- METRO	ASTM C- 115	Conocer la finura del cemento y verificar si cumple con las especificaciones requerida	<p>1 turbidimetro. 1 fuente de luz 1 mecanismo absorbente de calor. 1 filtro retardante 1 depósito de sedimentación 1 celda fotoeléctrica 1 brocas, aparato de elevación. 1 micrómetro. 1 tamiz N° 325 1 aparato removedor 1 cronometro 1 aparato de precisión de 0.1 gr.</p>
	METODO DE BLAINE O PERMEA- BILIDAD AL AIRE"	ASTM C-204	conocer la finura del cemento y verificar si cumple con las especificaciones requerida	<p>1 celda de permeabilidad 1 disco 0.9¥ 0.1 mm. 1 sumergidor 1 papel filtrante 1 manómetro 1 liquido manométrico 1 cronometro.</p>
PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA DENSIDAD DEL CEMENTO HIDRAULICO		ASTM C- 188	Este método cubre la determinación de la densidad del cemento hidráulico, particularmente usada para el diseño y control de mezclas	<p>1 tubo de Le Chatelier. 1 kerosene, libre de agua, a nafta, que tenga una gravedad no menor que 62 API.</p>



		de concreto y se define como la masa por unidad de volumen de los sólidos.	
--	--	--	--

PRUEBAS DEL ASFALTO

NOMBRE DE LA PRACTICA	NORMA	OBJETIVO	EQUIPO
MEZCLANDO Y MUESTREO DE CONCRETO FRESCO	ASTM C-172	Proceder a muestrear el concreto de tal manera que la muestra sea representativa del total del concreto.	Camiones concreteros o concretas estáticas.
DESPLOME DE CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND (REVENIMIENTO)	ASTM C-143	Conocer en una forma indirecta la consistencia o trabajabilidad del concreto, además verificar si cumple con el revenimiento especificado en el diseño.	1 molde o cono de revenimiento. 1 verilla lisa punta de vara 24" de longitud y ϕ de 5/8" 1 base de metal horizontal (placa)
PRUEBA DE TEMPERATURA DEL CONCRETO FRESCO	ASTM C-1064	Conocer el valor de temperatura del concreto y verificar si cumple con las especificaciones requeridas	1 contenedor o recipiente 1 termómetro con rango de 0° a 120°f (-18° a 49° C)
PRUEBA PARA DETERMINAR PESO UNITARIO, RENDIMIENTO Y CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO FRESCO.	ASTM C-138	Este método cubre la determinación del peso por unidad cubica de mezcla de concreto fresco y presenta fórmulas para el cálculo del rendimiento, contenido de aire y cemento del concreto	1 balanza 1 varilla de ϕ 5/8" y largo de 24" 1 vibrador interno 1 plato 1 equipo de calibración 1 mazo (punta de goma) de 1.25 y 0.5 lb (0.5 pie cúbicos)
PRUEBA DE CONTENIDO DE AIRE DE MEZCLAS DE CONCRETO FRESCO POR EL METODO DE PRESION.	ASTM C-231	Determinar el contenido de aire de mezclas frescas de concreto por medio de la observación del cambio de volumen ocasionado por un cambio de presión.	1 contador (medidor) de aire 1 tazón medidor (0.20 pie cúbicos) 1 cubierta para maquinaria 1 vaso de calibración 1 varilla de 24" de largo y ϕ 5/8" 1 mazo (punta de goma) 1 barra para separar 1 embudo 1 medidor para agua 1 vibrador 1 tamices 1 tubo para rociar 1 cuchara de albañil



			1 roca u otro artificio para retención de cilindros de calibración en el lugar.
PRUEBA DE HECHURA Y CURADO DE ESPECIMENES DE CONCRETO EN EL LABORATORIO	ASTM C-192	Conocer el procedimiento para la hechura y curado de especímenes de concreto bajo condiciones óptimas de laboratorio.	Moldes ($\phi = 15.0$ cm, h = 30.0 cm) 1 varilla 5/8" ϕ h = 24", punta de bala 1 mazo 1 vibrador 1 cono de revenimiento 1 receptáculo para mezcla y muestrear. Tamices o moldes 1 aparato para contenido de aire. 1 cinta métrica. 1 concretera.
FLUIDEZ DEL MORTERO, ELABORACION DE CUBOS DE MORTERO Y RESISTENCIA A LA COMPRESION DE CUBOS DE MORTERO.	ASTM C-109 C-270 Y C-305		Moldes para especímenes cúbicos 1 mesa de fluidez y molde de fluidez 1 balanza con precisión de 0.1gr 1 pesa de gr. Y 1000 gr. Recipientes de aluminio Moldes para elaborar especímenes (cubos) 1 pisón de material no absorbente. 1 llana 1 mezcladora 1 probeta de 500 ml. 1 espátula. 1 parafina. 1 aceite 1 cinta métrica 1 maquina universal para prueba de compresión. 1 regla metálica para revisar curvatura de caras de los cubos.
PRUEBA DE PENETRACION EN MEZCLAS FRESCAS DE CONCRETO HECHAS CON CEMENTO PORTLAND, USANDO LA BOLA DE ACERO.	ASTM C-360	Determinar el agujero hecho para un peso de metal que penetra en una mezcla fresca de concreto hecha con cemento por portland.	1 bola de kelly. Pesas. 1 mango o asidero 1 estribo.



PRUEBA DE CONCRETO ENDURECIDO

NOMBRE DE LA PRACTICA	NORMA	OBJETIVOS	EQUIPO
RESISTENCIA A LA COMPRESION Y ABSORCION DE BLOQUES DE CONCRETO.	A.S.T.M. C-90		1 balanza de 1 gramo de precisión 1 cinta métrica. 1 tijera. Máquina de prueba (UNIVERSAL TINIUS OLSEN)
RESISTENCIA A LA COMPRESION Y ABSORCION DE ADOQUINES DE CONCRETO	A.S.T.M. C-936	-Juzgar la calidad general de los adoquines para medio de su resistencia a la compresión, porcentaje de la absorción y variación en sus dimensiones con respecto a los estándares establecidos en la norma A.S.T.M. C-936. -conocer el procedimiento para efectuar la prueba de absorción y compresión en los adoquines de concreto.	1 balanza de un gramo de precisión. Cinta métrica. 1 crayón máquina de prueba (Universa Tinius Olsen)



<p>ENSAYO A LA COMPRESION, FLEXION Y ABSORCION DE LADRILLO DE PISO.</p>		<p>Conocer los procedimientos para realizar los ensayos de módulo de ruptura a la flexión, compresión y absorción (24 horas de inmersión) en ladrillos de piso. Evaluar los resultados y compararlos con los requisitos de resistencia y absorción para determinar si cumplen con estos parámetros.</p>	<p>1 escuadra 1 crayón. 1 balanza de 0.1gr de precisión. 1 pie de rey. 1 cinta métrica</p>
<p>ENSAYO DE RESISTENCIA Y ABSORCION TUBOS DE CONCRETO</p>	<p>ASTM C-14 Y C-76</p>	<p>-juzgar la calidad general de los tubos por medio de su resistencia al aplastamiento, porcentaje de absorción y variación en su dimensiones con respecto a los estándares establecidos en la norma A.S.T.M. - conocer el procedimiento para realizar el ensayo resistencia al aplastamiento, porcentaje de absorción de los tubos de concreto.</p>	<p>1 cinta métrico 1 pie de rey 1 balanza de 0.1 gr de precisión.</p>

Aceros

NOMBRE DE LA PRACTICA	NORMA	OBJETIVOS	EQUIPO
		<p>-conocer de la prueba de tensión de acero el esfuerzo de tensión a la rotura (resistencia), esfuerzo de fluencia y elongación (ductilidad) para compararlos con los</p>	<p>1 varilla de acero de 60 cm. De longitud 1 pie de rey 1 cinta métrica</p>



PRUEBA DE TENSION Y DOBLADO DEL ACERO DE REFUERZO	ASTM A-615	parámetros de resistencia que establece la norma A 615 y saber a si puede ser utilizado como refuerzo en una estructura. -conocer los parámetros de resistencia que estable la norma A 615	1 balanza de un gr. De precisión 1 marcador 1 martillo 1 yeso extensómetro de Moore Maquina Universal
---	---------------	---	--

Maderas

NOMBRE DE LA PRACTICA	NORMA	OBJETIVO	EQUIPO
ENSAYO A LA COMPRESION Y TENSION DE MADERAS	ASTM D- 143	-estudiar la resistencia a la compresión paralela y perpendicular al gramo de una probeta de madera. -estudiar la resistencia a la tensión de una probeta de madera paralela al gramo	-cinta métrica -regla -crayón -probeta de madera

General

NOMBRE DE LA PRACTICA	NORMA	OBJETIVO	EQUIPO
ENSAYO A LA COMSION Y ABSORCION DE LADRILLO DE BARRO	ASTM C-97	-conocer la calidad de los ladrillos de barro, en base a su resistencia a la compresión y absorción de los ladrillos de barro.	1 balanza de 1 gr de precisión. 1 cinta métrica 1 crayón 1 regla 1 cortadora eléctrica. 1 máquina de prueba (Universal Tinius Olsen
		-conocer la resistencia promedio a la	1 cilindro y viguetas



RESISTENCIA A LA COMPRESION Y MODELO DE RUPTURA DE CILINDROS TESTIGOS DE Y VIGUETAS DE SUELO -CEMENTO.	compresión de cilindro de suelos- cementos, ensayados a los 7,14 y 28 días de edad -conocer el módulo de ruptura del suelo- cemento por medio de ensayos de viguetas.	1 placa de cabeceo 1 recipiente para función de mortero de azufre 1 mortero de azufre 1 cinta métrica 1 balanza de 1 gr. De precisión.
--	--	--

PROPUESTA DEL EQUIPO Y SU PRESUPUESTO BASADO EN LA DEMANDA BASICA ESTUDIANTIL Y PROFESIONAL

Para proponer el equipo que contendrá el laboratorio de suelos, materiales, asfaltos, pavimentos, sistemas, hardware y redes, se tomaron en cuenta algunos criterios de evaluación, tales como:

CRITERIOS ACADEMICOS:

El equipo deberá satisfacer la demanda académica planteada por los programas de estudio de las asignaturas relacionadas con la Ing. Civil, Sistemas y Arquitectura, que necesitan desarrollar prácticas de laboratorio, de manera que estudiante ponga en práctica los conceptos teóricos adquiridos en el aula

CRITERIO PROFESIONAL:

El equipo propuesto para satisfacer la demanda básica estudiantil, servirá también para satisfacer la demanda del sector profesional existente en la zona oriental.

CRITERIOS TECNICOS:

El equipó deberá adecuarse entre otros a los recursos de espacios físicos propuestos, instalaciones eléctricas e hidráulicas

CRITERIOS ECONOMICOS:

El equipo propuesto sin sacrificar su aspecto técnico deberá dentro de lo posible ser de costo moderado. Existen diversas casas de fabricantes de equipo de laboratorio que se usan en las pruebas de calidad de suelos, materiales, asfaltos, pavimentos, sistemas, hardware y redes, entre estas se pueden mencionar FORNEY, HUMBOLDT, HP, COMPAQ, SOIL TEST, GEOTEST, ETC, luego de comparar catálogos consultar a profesionales y en bases a criterios de otros laboratorios así como también por la diversidad de equipo que ofrece la casa elegida para codificar el listado fue la casa L INTERNATIONAL y COMPAQ; ya que ellos tienen la peculiaridad de proporcionar soportes técnicos instalación completa del equipo y capacitación completa del personal servicios que otras empresas no proporcionan.



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

A continuación se presentan los equipos que satisfacen las exigencias de los contenidos de mecánicas de suelos, ingeniería de materiales, técnicas electivas, tecnología de la construcción, estructuras, presentando las áreas de suelos, materiales, asfaltos, pavimentos, y es en base a ellos que se propone el equipo cotizado en cada área se a elaborado un listado que contiene norma, descripción, cantidad, y precio unitario del equipo, sub total por ensayo, y código de referencia del catálogo de la edición D L INTERNACIONAL (versión inglesa); considerando que son factores de importancia para la adquisición del equipo.

COSTO GENERAL POR AREAS

Al precio unitario de cada equipo ya se le ha incrementado el impuesto al valor agregado (IVA = 1.13%), fletes e Instalaciones, es decir, el precio del equipo puesto en el laboratorio

AREAS	COSTO \$
SUELOS, MATERIALES, PAVIMENTOS Y ASFALTOS	516,715.15
SISTEMAS, HARDWARE Y REDES	193,199.28
UNIDAD MOVIL	97,142.8
TOTAL	807,057.23

PROPUESTA DEL EQUIPO Y SU PRESUPUESTO (laboratorio central)

RECOLECCION DE MUESTRAS DE SUELOS EN EL CAMPO

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
Juego de barrenas básico. Incluye: 3 barrenas de acceso, 3 extensiones y sacamuestras de núcleo	EL231378	2	\$22,430.6	\$44,861.2
ESPECIFICACIONES: barrenas: 1 estándar otra para arena y otra para barro.				



Sacamuestras de núcleo: tipo estándar con martillo deslizante. Extensiones: roscadas; lg 1.2 m. Otros componentes: mango cruzado, cepillo de limpieza, llaves y maletas de transporte incluidos				
TOTAL				\$44,861.2

GRAVEDAD ESPECÍFICA DE LOS SUELOS ASTM D 854

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Frasco volumétrico, capacidad 500 ml.	EL88-6202	4	\$ 475.9	\$ 1,903.6
Tubos o mangueras de goma rojo 6.5 mm.	EL81-0375	4	\$ 68.2	\$ 272.8
Frascos volumétricos de vidrio, capacidad de 100 ml: sin tapón.	EL88-6204	2	\$ 127.2	\$ 254.4
Desecador de vacío	EL82-2170	2	\$ 2,693.8	\$ 5,387.6
Jaula de protección para el desecador.	EL82-2180	2	\$ 814.3	\$ 1,628.6



Silica gel de 500 gr	EL82-7091	2	\$ 326.9	\$ 653.8
Bomba de filtro	EL82-7700	1	\$ 312.8	\$ 312.8
Baño de agua con control digital de 14lts. 110 a 120 v.	EL82-8500/02	1	\$ 16,032.6	\$ 16,032.6
Termómetro con cuadrante de 0 a 300 grados centígrados	EL78-1245	2	\$ 829.5	\$ 1,659.0
TOTAL				\$ 28,105.2

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO ASTM D- 4318

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
Aparato manual, dispositivo de limite líquido.	EL24-0437	4	\$ 5,754.6	\$ 23,018.4
Incluye: copa: torneada en bronce: montajes con pasador y ranura. Base: caucho duro moldeado. Leva: moldeada: plástico auto lubricante. Alojamiento: aluminio: contiene la copa y las piezas de ajuste de golpe.				



Manivela: de aluminio Contado: registra el número de caídas de copa. herramientas de ranura: tipo ASTM: paquete de 10				
TOTAL				\$ 23,018.4

DETERMINACION DE LIMITE PLASTICO ASTM- 4318

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Conjunto para ensayo de límite plástico.	EL28-10	4	\$ 1,815.3	\$ 7,261.2
El conjunto incluye: Placa de límite plástico Cilindro graduado de 25 ml Plato de mezclado Docena de latas de aluminio Espátulas flexible Comparador de varilla (2) es una varilla de 3 ml. De diámetro,	EL24-0810 EL88-0810 EL88-6002 ^a EL88-6710 EL88-7002 EL88-7500			



utilizada en el ensayo de limite plástico como referencia estándar a comparar frente a la muestra de suelo durante el ensayo.	EL 24-0811			
TOTAL				\$ 7,261.2

DETERMINACION DEL LIMITE DE CONTRACCION. ASTM D 427

ESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Conjunto para ensayo de limite de contracción:	EL2820	4	\$ 1,126.1	\$ 4,504.4
El conjunto incluye:				
Plato de contracción monel.	EL24-1550			
Plato de cristalización	EL24-1600			
Placa de contracción de púas	EL24-1500			
Cilindro graduado de 25 ml	EL88-6002A			
Capsula de evaporación	EL88-6714			
TOTAL				\$ 4,504.4



ANALISIS GRANULOMETRICO. METODO MECANICO ASTM D 422-90

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL
Vibrador de tamices RO-TAP de 110 vea	EL80-0420	1	\$ 32,381.7	\$ 32,381.7
Juego de tamices de 8" de diámetro				
Tamiz N 4	EL79-5020	2	\$ 585.5	\$ 1,171.0
Tamiz N 10	EL79-5070	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz N 20	EL79-5120	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz N 40	EL79-5160	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz N 60	EL79-5190	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz N 140	EL79-5240	2	\$ 705.6	\$ 1,411.2
Tamiz N 200	EL79-5260	2	\$ 825.7	\$ 1,651.4
Tapadera	EL79-5405	2	\$ 180.2	\$ 360.4
Recipiente de fondo	EL79-5415	2	\$ 345.3	\$ 690.6
Tamiz con abertura de 9.5 mm	EL79-5510	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz con abertura de 19.5 mm	EL79-5560	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz con abertura de 37.5 mm	EL79-5610	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz con abertura de 50.0 mm	EL79-5630	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Tamiz con abertura de 75.0 mm	EL79-5660	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Cepillo	EL88-7810	5	\$ 190.8	\$950.4
TOTAL				\$ 49,425.7

RELACION DENSIDAD-HUMEDAD DE LOS SUELOS ASTM D 698 Y D 1557

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Molde proctor de 1/30 pie cubico	EL24-9060	2	\$ 1,063.7	\$ 2,127.2
Martillo de compactación proctor, de 5.5 lbs	EL24-9063	2	\$ 1,112.8	\$ 2,225.6
Martillo compactador modificado	EL24-9070	2	\$ 1,239.9	\$ 2,479.8
Adaptador de molde proctor para el extractor de muestras	EL24-4300	2	\$2,967.2	\$ 5,439.4
Molde de compactación estándar	EL24-9061	2	\$ 1,255.8	\$ 3,161.5
Molde de compactación partido ASTM D 558	EL24-9062	2	\$ 2,257.3	\$ 4,514.6
Molde de compactación modificado	EL24-9067	2	\$ 1,748.6	\$ 3,497.2



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Extractor universal de muestra manual	EL23-4250	2	\$ 7,724.9	\$ 15,449.8
Barra de acero ASTM D-698	EL24-9010	2	\$254.3	\$ 508.6
Eyector de muestras	EL23-4085	2	\$ 8,250.4	\$ 16,500.8
Aparato miniatura Harvard para compactación, incluye: Eyector de muestras Porta moldé Molde brocal de compactación Extractor de brocal Pision de compactación	EL24-9080	2	\$ 23,406.2	\$ 46,812.4
Balanza portátil de 52 kg de capacidad	EL88-1510	2	\$ 15,880.8	\$ 31,761.6
TOTAL				\$ 87,977.7

DETERMINACION DE LA COMPRESION INCONFINADA ASTM D 2166

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Aparato de compresión	EL25-03	1	\$ 39,440.7	\$ 39,440.7



incofinada de 2.2KN, incluye: Anillo para prueba de carga, con capacidad de 2.0 KN. Deformimetro, marco para carga de 10KN, placa de compresión incofinada.				
TOTAL				\$ 39,440.7

DENSIDAD DEL SUELO EN EL CAMPO METODO DEL CONO DE ARENA ASTM D 1556

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Juego de cono de densidad de arena 6"(152 mm)	EL-2601	2	\$ 3,290.8	\$ 6,581.6
El juego incluye: Cono de densidad de arena se 6" (1) Recipiente plástico de arena (2) Placa de densidad de campo de 6 pulg. (1) Arena de densidad caja de 50 libras (50) Cuchara (1)	EL29-4302/10 EL29-4292/10 EL29-4342 EL29-4355 EL88-7700			



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Cinzel de acero(1)	EL88-7960			
Mazo de goma (1)	EL88-7940			
Cucharón (1)	EL88-7300			
Latas para muestras (12)	EL887042			
Recipiente plástico de repuesto para arena	EL29-4992/10	4	\$ 63.6	\$ 254.4
TOTAL				\$ 6,836.0

PRUEBA DE CONSOLIDACION ASTM D 2435 Y D 4546

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Conjunto para ensayo de consolidación de mesa	EL-2220	1	\$ 14,578.2	\$ 14,578.2
El juego incluye: Aparato de consolidación de mesa Consolidometro de anillo fijo Dial indicador	EL25-0402 EL25-0479 EL88-4080			
Juego de pesas de 1 kilo	EL25-0535/10	4	\$ 645.6	\$ 2,582.4
Juego de pesas de 4 kilos	EL25-0535/12	5	\$ 480.4	\$ 2,402.0



Juego de pesas de 16 kilos	EL25-0535/14	4	\$ 975.9	\$ 3,903.6
Total				\$ 23,466.2

ENSAYO DE CORTE DIRECTO ASTM D3080

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Aparato digital de corte directo/residual 110 V C.A	EL26-2112	1	\$ 10,739.22	\$ 10,739.22
Juego de pesas. 50 kg	EL26-2132	1	\$ 476.76	\$ 476.76
Dial indicador de 10mm	EL25-0440	1	\$ 222.55	\$ 222.55
Dial indicador de 25 mm	EL88-4110	1	\$ 146.25	\$ 146.25
Conjunto de caja de corte	EL26-2213	1	\$ 1,094.49	\$ 1,094.49
Cortador de muestras de 2.5 pul. De diámetro	EL26-2217	1	\$ 34.53	\$ 34.53
Herramienta para extrusión de 2.5 pul. De diámetro	EL26-2221	1	\$ 55.5	\$ 55.5
TOTAL				\$ 12,769.35



PRUEBA DE LA RELACION SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R) ASTM D 1883

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Versa-loader II-120v	EL-3525/02	1	\$ 4,247.34	\$ 4,247.34
Juego de accesorios para ensayo C.B.R	EL24-9175	1	\$ 1,627.83	\$ 1,627.83
Molde de B.B.R de 0.1135 pie	EL24-9229	1	\$ 193.94	\$ 193.94
Disco espaciador de 150.8X 61.3 mm de ancho	EL24-9238	1	\$ 96.97	\$ 96.97
Filtro de malla de 135 mm	EL24-9240	1	\$ 9.54	\$ 9.54
Papel filtro de 15 cm. De diámetro, caja de 100	EL24-9250	1	\$ 9.54	\$ 9.54
Placa de aumento de volumen	EL24-9260	1	\$ 120.82	120.82
Trípode de extensión	EL24-9262	1	\$ 65.18	\$ 65.18
Dial indicador de 1.0 pul. X 0.001 pul.	EL88-4100	1	\$ 125.58	\$ 125.58
Pesas de sobre carga circular de 5 lbs.	EL24-9245	1	\$ 38.15	\$ 38.15
Peso de sobre carga ranurada de 5 lbs	EL24-9246	1	\$ 68.36	\$ 68.36
Martillo compactador	EL24-9063	1	\$ 11.28	\$ 11.28



modificado de 5.5 lbs.				
Barra de acero	EL24-9010	1	\$ 25.43	\$ 25.43
Cuchilla perimetral	EL24-9236	1	\$ 57.23	\$ 57.23
TOTAL				\$ 7,847.95

ENSAYO TRIAXIAL CON MEDICION DE PRESION EN LOS POROS Y SIN MEDICION DE PRESION EN LOS POROS ASTM D 2850

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Panel de control principal tri-flex2 110v C.A	EL35-0696	1	\$ 6,769.89	\$ 6,769.89
Tanque desaireacion de agua	EL25-0698	1	\$ 535.54	\$ 535.54
Marco de carga digital TRI TEST 50 de 110V C.A	EL25-3516	1	\$ 9,324.94	\$ 9,324.94
Anillo para prueba de carga con capacidad de 4.5 K.N	EL78-0260	1	\$ 987.89	\$ 987.89
Cuadrante indicador de deformación axial	EL25-4212	1	\$ 207.16	\$ 207.16
Dispositivo para la lectura digital de la presión de poros. 110 de C.A	EL27-1112	1	\$ 1,845.17	\$ 1,845.17



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Celda triaxial para muestra 3 pul	EL25-4117	1	\$ 1,363.23	\$ 1,363.23
Abrazadera limitación pistón	EL25-4200	1	\$ 138.12	\$ 138.12
Válvula de cambio no volumétrico	EL25-4520	1	\$ 39.04	\$ 39.04
Pedestal de 2.8 pul. Para usar en celda triaxial.	EL25-4178	1	\$ 90.08	\$ 90.08
Tapas de muestras de 2.8 pul.	EL25-6630	1	\$ 148.63	\$ 148.63
Tubos de drenajes de 2.8 pul.	EL25-6630	1	\$ 36.03	\$ 36.03
Piedras porosas 2.8 pul	EL25-6721	1	\$ 40.54	\$ 40.54
Anillo de sellado de 2.8 pul, paquete de 10.	EL25-6641	1	\$ 16.51	\$ 16.51
Papel filtro para drenar, paquete de 5º	EL25-6580	1	\$ 34.53	\$ 34.53
Disco de papel filtro de 2.8 pul, paquete de 100	EL25-6585	1	\$ 30.03	\$ 30.03
Membranas triaxial de 2.8 pul, paquete de 10	EL25-6441	1	\$ 31.53	\$ 31.53
Herramientas para instalar los anillos de 2.8 pul	EL25-6470	1	\$ 51.51	\$ 51.51



Verificador de membranas de 2.8 pul.	EL25-6443	1	\$ 150.14	\$ 150.14
Caja de mitra (dividido en dos parte) de 2.8 pul.	EL25-6690	1	\$ 267.24	\$ 267.24
Membrana de succión de 2.8 pul.	EL25-6660	1	\$ 64.56	\$ 64.56
Molde partido de dos vías de 2.8 pul.	EL25-6680	1	\$ 282.26	\$ 282.26
TOTAL				\$ 22485.10

DETERMINACION DEL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD METODO DE LA CABEZA CONSTANTE. ASTM D 2434

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Celda de permeabilidad de cabeza constante de 75 mm	EL25-0580	1	\$ 1,150.69	\$ 1,150.69
Tubería y plataforma para manómetro	EL25-0591	1	\$ 393.11	\$ 393.11
Tanque de nivel constante	EL25-0593	1	\$ 30.13	\$ 30.13
Frasco volumétrico de 1000 ml	EL85-1060	1	\$ 30.13	\$ 30.13
Embudo de 200 mm de diámetro.	EL82-2660	1	\$ 13.32	\$ 13.32
Manguera de goma de 605 mm.	EL81-0375	1	\$ 6.82	\$ 6.82



De diámetro interno				
Bomba de vacío, 220-240 V.C.A	EL82-7720	1	\$ 1,432.84	\$ 1,432.84
TOTAL				\$ 3,510.61

DETERMINACION DEL COEFICIENTE DE PERMEABILIDAD METODO DE LA CABEZA VARIABLE ASTM D 2434

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Panel con tubo de fluido	EL25-0609	1	\$ 707.51	\$ 707.51
Tanque desairador	EL25-0611	1	\$ 424.51	\$ 424.51
Tanque absorbente	EL25-0613	1	\$ 115.96	\$ 115.96
Total				\$ 1,246.98

PRUEBA DE PENETRACION ESTANDAR Y MUESTREO DE SUELO CON CUCHARA PARTIDA ASTM D- 1586

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
Cabrestante motorizado de peso ligero	EL23-1320	1	\$ 3,572.08	\$ 3,572.08
Trípode	EL23-1322	1	\$ 1,625.79	\$ 1,625.79
Polea de trípode para cuerda de canamo	EL23-1324	1	\$ 275.37	\$ 275.37
Cuerda de canamo	EL23-1326	1	\$ 73.12	\$ 73.12



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Gancho de seguridad	de	EL23-1328	1	\$ 48.23	\$ 48.23
Varilla de perforación EW, 1 pie (0.30 m)	de	EL23-133/10	1	\$ 87.12	\$ 87.12
Varilla de perforación AW, 1 pie (0.30 m)	de	EL23-1330/11	1	\$ 63.79	\$ 63.79
Varilla de perforación NW, 2 pies (0.60 m)	de	EL23-1330/12	1	\$ 121.35	\$ 121.35
Varilla de perforación EW, 2 pies (0.60 m)	de	EL23-1330/13	1	\$ 102.68	\$ 102.68
Varilla de perforación AW, 2 pies (0.60)	de	EL23-1330/14	1	\$ 76.23	\$ 76.23
Varilla de perforación NW, 2 pies (0.60 m)	de	EL23-1330/15	1	\$ 140.02	\$ 140.02
Varilla de perforación EW, 5 pies (1.50 m)	de	EL23-1330/16	1	\$ 144.69	\$ 144.69
Varilla de perforación AW, 5 pies (1.50 m)	de	EL23-1330/17	1	\$ 112.02	\$ 112.02
Varilla de perforación NW, 5 pies (1.50 m)	de	EL23-1330/18	1	\$ 208.48	\$ 208.48
Varilla de perforación AW, 10 pies (3.00m)	de	EL23-1330/19	1	\$ 172.69	\$ 172.69



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Peso de impulsión, con cadena de 64 kg (140 libras)	EL23-1332	1	\$ 1,141.95	\$ 1,141.95
Peso de impulsión, con cadena de 132 kg (300 libras)	EL23-1334	1	\$ 1,607.13	\$ 1,607.13
Martillo de impulsión de seguridad	EL23-1336	1	\$ 1, 238.40	\$ 1, 238.40
Conjunto de tubería de impulso	EL23-1337	1	\$ 258.26	\$ 258.26
Cabeza de impulso	EL23-1338	1	\$ 332.94	\$ 332.94
Anillo de impulso de tubería	EL23-1339	1	\$ 93.35	\$ 93.35
Muestreador de tubo partido de alta resistencia, conexión AW	EL23-1340	1	\$ 262.93	\$ 262.93
Muestreador de tubo partido de alta resistencia , conexión NW	EL23-1342	1	\$ 710.99	\$ 710.99
Muestreador de tubo partido de alta resistencia, conexión AW	EL23-1344	1	\$ 290.93	\$ 290.93
Muestreador de tubo partido estándar , conexión AW	EL23-1346	1	\$ 252.04	\$ 252.04
Muestreador de tubo partido estándar, conexión NW	EL23-1348	1	\$ 463.62	\$ 463.62



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Muestreador de tubo partido estándar, conexión AW	EL23-1350	1	\$ 280.04	\$ 280.04
Muestreador de tubo de una sola pared, conexión AW	EL23-1352	1	\$ 188.25	\$ 188.25
Muestreador de tubo de una sola pared, conexión NW	EL23-1354	1	\$ 242.70	\$ 242.70
Cestos de retención, para muestreadores de 2 pulg	EL23-1356	1	\$ 37.34	\$ 37.34
Cestos de retención, para muestreadores de 2 pulg	EL23-1358	1	\$ 43.56	\$ 43.56
Tapones de plástico para tubo de muestra de pared final de 2 pulg	EL23-1360	1	\$ 1.56	\$ 1.56
Tapones de plástico para tubo de muestra de pared final de 3 pulg	EL23-1362	1	\$ 1.56	\$ 1.56
TOTAL				\$ 14,271.21

EQUIPO GENERAL

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Horno de gran resistencia 120-	EL78-0120	3	\$ 2,430.61	\$ 7,291.83



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

120 V, C.A, con capacidad de 225Lts. De 40 a 250°C				
Baño de agua con control digital de 22Lts. De capacidad	EL82-8600	1	\$ 1,683.63	\$ 1,683.63
Balanza de campo de 16 kg de capacidad	EL88-1610	2	\$ 960.16	\$ 1,920.32
Balanza para servicio pesado 20.00 kg de capacidad	EL78-7600	1	\$ 1,697.77	\$ 1,697.77
Balanza mecánica de precisión de 311.0gr, de capacidad	EL78-7002	3	\$ 254.35	\$ 763.05
Cronometro	EL88-4350	3	\$ 144.66	\$ 433.98
Termómetro de vidrio para laboratorio de 20/110°C	EL88-4480NT	6	\$ 111.3	\$ 667.8
Mezcladora 115v, 14.2 Its de capacidad	EL88-3000/02	1	\$ 45,019.6	\$ 45,019.6
Probeta de vidrio, capacidad 1000 ml.	EL88-6012	4	\$ 937.9	\$ 3,751.6
Probeta graduada plástica de 500 ml	EL88-6028	4	\$ 127.2	\$ 508.8
Probeta de vidrio, capacidad 500 ml.	EL88-6010	4	\$ 699.5	\$ 2,794.0



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Probeta de vidrio, capacidad 100 ml.	EL88-6007	4	\$ 317.9	\$ 1,271.6
Probeta de vidrio, capacidad 50 ml.	EL88-6004	4	\$ 174.9	\$ 699.6
Probeta de vidrio, capacidad 25 ml.	EL88-6002 A	4	\$ 120.8	\$ 362.4
Probeta de vidrio, capacidad 10ml.	EL88-6000	4	\$ 174.9	\$ 699.6
Vaso de vidrio, capacidad 1000ml.	EL88-6112	6	\$ 127.2	\$ 763.2
Vaso de vidrio, capacidad 250 ml	EL88-6106	6	\$ 47.7	\$ 287.2
Mortero y mano de mortero de capacidad de 70ml	EL88-6800	5	\$ 413.3	\$ 2,066.5
Espátula con hoja de acero, 4 pulg	EL88-7500	5	\$ 95.4	\$ 477.0
Espátula con hoja de acero, 6 pulg	EL88-7510	5	\$ 127.2	\$ 636.0
Espátula con hoja de acero, 10 pulg	EL88-7521	5	\$ 190.8	\$ 954.0
Varilla de vidrio, paquete de 10	EL82-4005	2	\$ 77.7	\$ 155.4
Cuchara de acero inoxidable, 250mm de longitud	EL81-0222	2	\$ 75.90	\$ 1,518.0
Cuchara de aluminio pequeña	EL81-0200	3	\$ 31.8	\$ 95.4
Regla metálica (enrazador)	EL24-9010	3	\$ 25.43	\$ 76.29



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Cuchara muestrera	EL88-7700	3	\$ 95.4	\$ 287.2
Mazo de cabeza de goma	EL88-7940	3	\$ 63.6	\$ 190.8
Martillo para cuartear	EL88-8020	2	\$ 556.4	\$ 1,112.8
Cinzel	EL88-7960	3	\$ 206.7	\$ 620.1
Piquetas para rocas	EL88-8000	3	\$ 620.0	\$ 1,860.0
Pala punta redonda	EL88-7970	4	\$ 461.0	\$ 1,844.0
Pala punta cuadrada	EL88-7080	4	\$ 429.2	\$ 2,146.0
Paleta	EL88-7400	4	\$ 77.0	\$ 385.0
Cepillo para tamiz fino	EL79-7220	3	\$ 174.9	\$ 524.7
Cepillo para tamiz grueso	EL79-7230	3	\$ 31.8	\$ 95.4
Capsula de evaporación de porcelana	EL88-6712	3	\$ 190.8	\$ 572.4
Caja para conservar la humedad, caja de 12 unidades	EL88-7004	2	\$ 890.2	\$ 1,780.4
Botella plástica de lavado, capacidad 16 Oz	EL88-6612	5	\$ 47.7	\$ 238.5
Bolsas de polietileno	EL81-4775	100	\$ 9.5	\$ 950.0
Caja para humedad de	EL88-7808	2	\$ 1,144.6	\$ 2,289.2



aluminio paquete de 12 unid.				
Latas para muestras 1 Lts. De capacidad	EL88-7040	3	\$ 31.8	\$ 95.4
Bandeja de mezclado 18x 18 x3 pul	EL88-7150	3	\$ 906.1	\$ 2,718.3
Bandeja de cemento, 24x24x3 pulg	EL30-0152	3	\$842.5	\$2,527.5
Compresor de aire PM 110 Vca, 60 HZ	EL23-7750/02	1	\$ 63,191.5	\$ 63,191.5
Juego de conexión desde el compresor al distribuidor, incluye: Manguera de 1.2 mts. (4 pies)	EL23-7750/10	1	\$ 1,056.2	\$ 1,056.2
TOTAL				\$ 286,155.0

ENSAYO DE COLORIMETRIA ASTM C- 40

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Botella graduada para ensayo de impurezas	EL42-3000	10	\$ 47.7	\$ 477.7
Plantilla de color para muestras	EL42-3040	1	\$ 2,336.8	\$ 2,336.8



Botella de reactivo 1000 ml, vidrio ambar	EL82-3060	1	\$ 162.9	\$ 162.9
Solución de hidróxido de sodio al 3%	EL42-3050	1	\$ 127.2	\$ 127.2
Total				\$3,394.0

ENSAYO DE SANIDAD DE LOS AGREGADOS ASTM C- 88

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Hidrómetro, tipo L 50 de 1.150 a 1.200	EL82-3505	1	\$ 222.7	\$ 222.7
Hidrómetro tipo L 50 de 1.250 a 1.300	EL82-3510	1	\$ 310.9	\$ 310.9
Canastas ϕ 3.95 mm, tipo 3	EL81-4823	1	\$ 1,420.3	\$ 1,420.3
Canasta de ϕ 2.95 mm, tipo 2	EL81-4821	1	\$ 1,421.9	\$ 1,421.9
Recipiente para baño de agua con capacidad para 48 lts 110-120v	EL82-700/02	1	\$ 26651.9	\$ 26651.9
TOTAL				\$36779.3



PRUEBA DE LOS ANGELES ASTM C- 131 Y C-535

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Máquina de los ángeles 110-120v C.A	EL42-5305/02	1	\$ 83298.9	\$ 83298.9
Set de cargas abrasivas A.S.T.M	EL42-5300/10	1	\$ 1,876.7	\$ 1,876.7
TOTAL				\$ 85175.6

GRAVEDAD ESPECÍFICA Y ABSORCION DE LOS AGREGADOS

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
AGREGADO GRUESO (ASTM C-122)				
Balanza de flotabilidad de 6kg 110-120v de C.A	EL42-1000	1	\$ 36371.7	\$ 36371.7
Bandeja para mezclado de acero inoxidable 11x9x3 pul	EL88-7130	3	\$ 365.6	\$ 1,096.8
Cesta de densidad de 8x8 pul.	EL421003	3	\$ 1,398.9	\$ 4196.7
AGREGADO FINO (ASTM C-128)				
Picnómetro para arena y grava fina	EL24-2885	3	\$ 238.5	\$ 715.5



Cono para absorción de arena y pisón	EL42-1725	3	\$ 572.3	\$1,716.9
Varilla graduada de apisonado	EL34-0132	3	\$ 159.0	\$ 477.0
Bandeja de cemento 24x24x3 pul	EL34-0152	2	\$ 842.5	\$ 1,685.0
TOTAL				\$ 46,259.6

PRUEBA DE TIEMPO DE FRAGUADO ASTM C-191

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Aparato de vicat	EL38-2012	2	\$ 5,102.9	\$ 10,205.8
Juego de agujas con inicial ASTM	EL38-2620	2	\$ 222.6	\$ 445.2
Molde y plato vicat ASTM	EL38-2660	2	\$ 381.5	\$ 763.0
Paleta de 200mm. De longitud	EL81-0335	2	\$ 613.1	\$ 1,226.2
TOTAL				\$ 12,640.2

ENSAYO DE TENSION EN BRIQUETAS DE CEMENTO ASTM C- 690

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Máquina de comprobación flexura- tensión de 10 KN, 110-120v	EL39-7100	1	\$ 105,271.7	\$ 105,271.7



Mordazas de tensión para sostener briquetas	EL39-7100	1	\$ 7,071.4	\$ 7,071.4
Molde para briquetas de cemento	EL39-1102	10	\$ 3,115.8	\$ 31,158.0
TOTAL				\$ 143,501.1

PRUEBA DE RESISTENCIA A LA COMPRESION “ METODO ESTANDAR PARA LA PRUEBA A LA COMPRESION DE MORTEROS DE CEMENTO HIDRAULICO” (USANDO MUESTRAS CUBICA DE 2” 0,50 mm) ASTM C- 109

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
ACU-Tek 250 digita 110v	EL36-0650	1	\$ 111,515.6	\$ 111,515.6
Conjunto de platina para cubos de 2 pul.	EL37-5514	1	\$ 4,069.6	\$ 4,069.6
Protector plástico	EL38-6160	2	\$ 101.6	\$ 203.2
Molde para cubos de cemento ASTM	EL39-0412	2	\$ 6,501.8	\$ 13,003.6
Paleta de 200mm de Long.	EL81-0335	1	\$ 613.1	\$ 613.1
TOTAL				\$ 129,405.1



PRUEBA DE FINURA DEL CEMENTO HIDRAULICO

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
METODO DE LA MALLA No. 325 (ASTM C-430)				
Aparato spray nozzle.	EL38-7600	1	\$ 6,062.9	\$ 6,062.9
Calibrador de presión de 168 kpa.	EL38-7600	1	\$ 2,588.2	\$ 2,588.2
Tamiz No. 325 (45 µm, Ø 8" de diámetro)	EL79-5290	2	\$ 1,486.3	\$ 2,972.6
METODO DE BLAINE O PERMEABILIDAD AL AIRE (ASTM C-204)				
Aparato de permeabilidad de blaine	EL38-1000	1	\$ 7,503.3	\$ 7,503.3
Manómetro para aparato	EL38-1000	1	\$ 1,891.7	\$ 1,891.7
Material de referencia I14p	EL38-0640	2	\$ 206.7	\$ 413.4
Papel filtro 12.7mm de diámetro, caja de 500	EL38-0652	2	\$ 143.1	\$ 286.2
TOTAL				\$ 21,718.3



PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA EXPANSION DEL CEMENTO POR MEDIO DE AUTOCLAVE ASTM C- 151

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Comparador de longitud métrico	EL34-8505	1	\$ 11,795.4	\$ 11,795.4
Molde de barra de ensayo 1 x 1 x 1 x 10 pul	EL34-8543	1	\$ 1,573.8	\$ 1,573.8
Soporte de barra de ensayo	EL38-3800	1	\$ 3,894.7	\$ 3,894.7
Auto-Clave de cemento 110-120v C.A	EL38-3800	1	\$ 87,098.2	\$ 87,098.2
TOTAL				\$ 104,362.1

DENSIDAD O GRAVEDAD ESPECIFICA DEL CEMENTO HIDRAULICO ASTM C-188

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Frasco de Le Chatelier	EL38-1200	5	\$ 1,144.6	\$ 5,723.0
Espátula Chattaway	EL81-0180	5	\$ 64.5	\$ 322.5
Baño de agua de 115v	EL45-6475	3	\$ 2,289.1	\$ 6,867.3
TOTAL				\$ 12,912.8



DESPLOME DE CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND (REVENIMIENTO) ASTM C-143

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Cono de revenimiento (asentamiento)	EL34-0108	3	\$ 461.0	\$ 1,383.0
Bandeja para cemento 24 x 24 x 3 pul	EL34-0152	1	\$ 842.5	\$ 842.5
Paleta de mezclar 41/2x21/x2	EL88-7400	3	\$ 77.0	\$ 231.0
Varilla graduada de 5/8" de diámetro por 24 pul de largo	EL34-0132	3	\$ 159.0	\$ 467.0
Cepillo para cemento	EL39-0425	3	\$ 111.3	\$ 333.9
TOTAL				\$ 3,257.4

PRUEBA ESTANDAR PARA DETERMINAR LA EXPANSION DEL CEMENTO POR MEDIO DE AUTOCLAVE ASTM C-151

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Comparador de longitud métrico	EL34-8505	1	\$ 11,795.4	\$ 11,795.4
Molde de barra de ensayo 1 x 110 pul.	EL34-8543	1	\$ 1,573.8	\$ 1,573.8
Soporte de barra de ensayo	EL38-3800	1	\$ 3,894.7	\$ 3,894.7
Auto-Clave de cemento 110-120v C.A	EL38-3800	1	\$ 87,098.2	\$ 87,098.2
TOTAL				\$ 104,362.1



DENSIDAD O GRAVEDAD ESPECIFICA DEL CEMENTO HIDRAULICO ASTM C- 188

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Frasco de Le Chatelier	EL38-1200	5	\$ 1,144.6	\$ 5,723.0
Espátula de Chattaway	EL81-0180	5	\$ 64.5	\$ 322.5
Baño de agua de 115v	EL45-6475	3	\$ 2,289.1	\$ 6,867.3
TOTAL				\$ 12,912.8

DESPLOME DE CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND (REVENIMIENTO) ASTM C-143

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Cono de revenimiento (asentamiento)	EL34-0108	3	\$ 461.0	\$ 1,383.0
Bandeja para cemento 24 x 24 x 3 pul.	EL34-0152	1	\$ 842.5	\$ 842.5
Paleta de mezclar 41/2x21/2	EL88-7400	3	\$ 77.0	\$ 231.0
Varilla graduada de 5/8" de diámetro por 24pul de largo	EL34-0132	3	\$ 159.0	\$ 467.0
Cepillo para cemento	EL39-0425	3	\$ 111.3	\$ 333.9
TOTAL				\$ 3,257.4



HECHURA Y CURADO DE ESPECIMENES DE CONCRETO EN EL LABORATORIO ASTM
C-192

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Tanque de curado, de 96" x 36" x 24", capacidad 1136 lts (300gal) 110-120v, 50-60 HZ	EL34-6764	2	\$ 3,624.5	\$ 7,249.0
Calentador para tanque con bomba de circulación 220Vca	EL34-6767	1	\$ 23,113.9	\$ 23,113.9
TOTAL				\$ 30,362.9

DETERMINACION DE LA FLUIDEZ DEL CONCRETO BS 1881: PARTE 105

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Aparato para la determinación de la fluidez del mortero. Contiene: molde cónico de compresión, mesa de fluidez, compactador, cinta métrica y plancha flotadora	EL34-0450	1	\$ 11,318.8	\$ 11,318.8
TOTAL				\$ 11,318.8



PRUEBA ESTANDAR DEL CALOR DE HIDRATACION DEL CEMENTO HIDRAULICO
ASTM C-186

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Crisol con 2.3 lt de capacidad, 220-240v	EL23-3710	2	\$ 6,857.7	\$ 11,573.2
Mortero y mano de mortero	EL23-3505	2	\$ 583.9	\$ 1,167.8
Mezcladora de alta velocidad, 110-120V, 50-60 Hz 1 fase	EL24-4130	2	\$ 5,549.6	\$ 10,099.2
Aparato para calor de hidratación, 110-120 V	EL38-4600	1	\$ 26,288.8	\$ 26,288.8
Botella para pesado de tamaño nominal 25 mm de diámetro x50 mm de altura	EL84-1540	5	\$ 102.5	\$ 527.2
Desecador de vacío 250mm diámetro interno	EL82-2170	2	\$ 2,693.8	\$ 5,385.6
Silica gel	EL82-7091	2	\$ 326.9	\$ 653.8
Crisol de parafina , 1 kg	EL82-7021	2	\$ 562.9	\$ 1,125.8
TOTAL				\$ 50,961.4



TIEMPO DE ENDURECIMIENTO DEL CONCRETO POR RESISTENCIA A LA PENETRACION ASTM C- 403

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Penetrometro Acme de laboratorio	EL38-2670	1	\$ 21,142.7	\$ 21,142.7
TOTAL				\$ 21,142.7

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO FRESCO. ASTM C-231

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Mazo cabeza de suave	EL29-5020	6	\$ 87.5	\$ 522.9
Medidor de aire confinado	EL34-3265	1	\$ 11,620.5	\$ 11,620.5
Plato de vidrio	EL38-7060	4	\$ 95.4	\$ 381.6
Cilindro graduado de plástico de 500 ml.	EL88-6028	4	\$ 127.2	\$ 508.8
TOTAL				\$ 13,033.5

PRUEBA DE SANGRADO DEL CONCRETO ASTM C-232

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Recipiente para medir la densidad, con capacidad de 15 dc3	EL34-2820	2	\$ 1,571.7	\$ 3,143.4



Cilindro cuadrado de 100 ml	EL88-6007	2	\$ 317.9	\$ 735.8
TOTAL				\$ 3,879.2

PRUEBA DE PENETRACION EN MEZCLA FRESCAS DE CONCRETO HECHAS DE CEMENTO PORTLAND USANDO LA BOLA DE ACERO. ASTM C- 360

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Aparato bola de acero de Kelly	EL34-0952	2	\$ 4,626.0	\$ 9,252.00
TOTAL				\$ 9,252.00

TEMPERATURA DE CONCRETO FRESCO ASTM C-1064

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Termómetro protegido de - 15 a 60 °C	EL82-5313	1	\$ 555.3	\$ 1,110.6
TOTAL				\$ 1,110.6

ESFUERZO DE FLEXION DEL CONCRETO ASTM C- 78

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Acoplamiento flexual para Acc-Tek 250 y química Versa-Tester	EL37-5528	1	\$ 24,369.7	\$ 24,369.7
TOTAL				\$ 24,369.7



RESISTENCIA A LA PENETRACION DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C-803

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Sistema de sombra Windsor HP	EL35-1450	1	\$ 52,030.0	\$ 52,030.0
TOTAL				\$ 52,030.0

NUMERO DE REBOTE DEL CONCRETO ENDURECIDO ASTM C-805

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
Martillo para ensayo de hormigón (esclerometro)	EL35-1480	2	\$ 5,293.6	\$ 10,587.2
Yunque de calibración para el martillo	EL35-1530	1	\$ 6,692.5	\$ 6,692.5
TOTAL				\$ 17,270.0

ESFUERZO A LA COMPRESION DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO ASTM C-873

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
Máquina de compresión Tracción	EL36-1410/06	1	\$ 300,000.0	\$ 300,000.0
TOTAL				\$ 300,000.0



EQUIPO GENERAL

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
Horno de laboratorio de doble pared 120 V	EL88-0220/02	1	\$ 10,444.2	\$ 10,444.2
Horno de gran resistencia, capacidad 225 lbs, 110-120 V	EL78-0120/02	1	\$ 24,306.1	\$ 24,306.1
Horno de banco de trabajo con controlador digital 115 V	EL88-0140/02	1	\$ 26,849.6	\$ 26,849.6
Recipiente para medida de peso unitario con capacidad de 1/10 pie ³	EL34-2850	2	\$ 1,573.8	\$ 3,147.6
Recipiente para medida de peso unitario con capacidad de 1/3 pie ³	EL34-2852	2	\$ 4,021.9	\$ 8,043.8
Recipiente para medida de peso unitario con capacidad de 1 pie ³	EL34-2856	2	\$ 6,613.0	\$ 13,226.0
Recipiente para medida de peso unitario con capacidad de 1/2 pie ³	EL34-2854	2	\$ 4,498.8	\$ 8,997.6
Barra de acero	EL24-9010	2	\$ 254.3	\$ 508.6



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Molde cubico de 100mm	EL34-4520	4	\$ 1,192.3	\$ 4,769.2
Molde cubico de 150 mm	EL34-4570	4	\$ 1,287.6	\$ 5,150.4
Juego de platinas para cubos de 6 pulgadas para Accu-Tek	EL37-5516	2	\$ 10,046.7	\$ 20,093.4
Molde cilíndrico de acero de 6 x 12 pulg. Con base incluida	EL34-5280	10	\$ 1,780.4	\$ 17,804.0
Cucharon de fondo redondo de aluminio de 2lt de capacidad	EL88-7302	8	\$ 143.1	\$ 1,144.8
Cucharon de fondo redondo de acero de 2lt de capacidad	EL88-7306	4	\$ 1,319.4	\$ 5,277.6
Molde cilíndrico de acero de 4x 8 pulg	EL34-5282	6	\$ 1,764.5	\$ 10,587.0
Regla de acero de 18 pulg	EL88-8072	4	\$ 286.1	\$ 1,144.4
Cilindro de plástico graduado de 250ml.	EL88-6026	4	\$ 111.3	\$ 445.2
Cilindro plástico graduado de 500 ml.	EL88-6028	4	\$ 127.2	\$ 508.8
Espátula de acero inoxidable de 10 pulg	EL88-7520	8	\$ 190.8	\$ 1,526.4



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Espátula de acero inoxidable de 6 pulg	EL88-7510	8	\$ 127.2	\$ 1,017.6
Arena para cubos de cemento, bolsas de 50 libras	EL39-0435	2	\$ 492.8	\$ 985.6
Balanza Harvard de 2000 gr de capacidad	EL78-7090	1	\$ 3,211.1	\$ 3,211.1
Juegos de pesas métricos	EL78-7110	2	\$ 1,542.0	\$ 3,084.0
Cronometro	EL88-4350	4	\$ 1,446.6	\$ 5,786.4
Balanza para servicio pesado de 20 kg capacidad	EL78-7600	1	\$ 16,977.7	\$ 16,977.7
Cahamp II Bench escale 200 lb/100kg de capacidad 120 V	EL88-1322/02	1	\$ 11,830.7	\$ 1,183.07
Balanza multiuso para campo de 16 kg de capacidad	EL88-1610	1	\$ 9,601.6	\$ 9,601.6
ES series bench escale 220 lb/100 kg de capacidad 120 V	EL88-1322/02	1	\$ 6,410.8	\$ 6,410.8
Mezcladora de concreto de laboratorio 110 V CA	EL34-5592/02	1	\$ 15,658.3	\$ 15,658.3
Sierra de albañilería para	EL82-8925/06	1	\$ 75,970.5	\$ 75,970.5



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

servicio pesado 220 V				
Cuchilla de diamante de 20 pulg de diámetro	EL82-8925/10	1	\$ 13,321.5	\$ 13,321.5
Espátula de acero de 4 pulg.	EL88-7500	1	\$ 95.4	\$ 95.4
Paleta de 41 ½ x 21 ½ pulg	EL88-7400	8	\$ 77.0	\$ 616.0
Paleta de 10 x 41 ½ Pulg.	EL88-7410	8	\$ 127.2	\$ 1,017.6
Cierra de alambre	EL88-7600	8	\$ 953.8	\$ 1,907.6
Tamiz de bronce No. 400	EL79-5300	2	\$ 1,846.7	\$ 3,693.4
Tamiz de bronce No. 325	EL79-5290	2	\$ 1,486.3	\$ 2,972.6
Tamiz de bronce No. 270	EL79-5280	2	\$ 1,171.1	\$ 2,342.2
Tamiz No. 230	EL79-5270	2	\$ 975.9	\$ 1,951.8
Tamiz No. 200	EL79-5250	2	\$ 825.7	\$ 1,651.4
Tamiz No. 170	EL79-5250	2	\$ 750.7	\$ 1,501.4
Tamiz No. 140	EL79-5240	2	\$ 765.6	\$ 1,411.2
Tamiz No. 120	EL79-5230	2	\$ 660.5	\$ 1,321.0
Tamiz No. 100	EL79-5220	2	\$ 645.6	\$ 1,291.2
Tamiz No. 80	EL79-5210	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. 70	EL79-5200	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. 60	EL79-5190	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. 50	EL79-5180	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. 45	EL79-5170	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Tamiz No.40	EL79-5160	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. 35	EL79-5150	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. 30	EL79-5140	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. 25	EL79-5130	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. 20	EL79-5120	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. 18	EL79-5110	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. 16	EL79-5100	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. 14	EL79-5090	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. 12	EL79-5080	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No.10	EL79-5070	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. 8	EL79-5060	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No.7	EL79-5050	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. 6	EL79-5040	2	\$ 585.5	\$ 1,171.0
Tamiz No. 5	EL79-5030	2	\$ 585.5	\$ 1,171.0
Tamiz No. 4	EL79-5020	2	\$ 585.5	\$ 1,171.0
Tamiz No. 3 ½	EL79-5010	2	\$ 585.5	\$ 1,171.0
Tamiz No. ¼"	EL79-5000	2	\$ 585.5	\$ 1,171.0
Tamiz No. 5/16"	EL79-5500	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. 3/8"	EL79-5510	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. 7/16"	EL79-5520	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. ½"	EL79-5530	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. 5/8"	EL79-5559	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. ¾"	EL79-5560	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. 7/8"	EL79-5570	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. 1.00"	EL79-5580	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Tamiz No. 1 ¼"	EL79-5600	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. 1 ½"	EL79-5610	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. 1 ¾"	EL79-5620	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. 2"	EL79-5630	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. 2 ½"	EL79-5650	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. 3"	EL79-5660	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. 3 ½"	EL79-5670	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tamiz No. 4 "	EL79-5680	2	\$ 600.5	\$ 1,201.0
Tapadera con anillo	EL79-5405	2	\$ 180.2	\$ 360.4
Tapadera sin anillo	EL79-5400	2	\$ 165.1	\$ 330.2
Fondo con borde extendido	EL79-5415	2	\$ 345.3	\$ 690.6
Platillo	EL79-5410	2	\$ 255.2	\$ 510.4
Tamizador portátil motorizado 110 V CA	EL34-0445/02	2	\$ 10,841.6	\$ 21,683.2
Vibrador de laboratorio para concreto 110 V CA	EL34-6430/02	2	\$ 12,987.6	\$ 25,975.2
Almohadilla de compresión de pulg ²	EL34-6134/12	2	\$ 210.2	\$ 1,080.8
Platos de retención de 6 pulg. Juego de 2	EL34-6134	2	\$246.40	\$492.8
Moldes para vigas tipo económico,	EL34-5060	2	\$ 200.30	\$ 400.6



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

6" x 6" x 20" caja de 2				
Baldes de trabajo de 1/10 pie ³ de capacidad	EL34-2860	2	\$ 254.35	\$ 508.70
Baldes de trabajo, de 1/2 pie ³ de capacidad	EL34-2862	2	\$394.24	\$ 788.48
Recipiente para medida de peso unitario de 1/10 pie cubico de capacidad	EL34-2850	2	\$ 1,573.8	\$ 3,147.6
Recipientes para medida de peso unitario de 1/3 pie cubico de capacidad	EL34-2852	2	\$ 4,021.9	\$ 8,043.8
Recipientes para medida de peso unitario de 1/2 pie cubico de capacidad	EL34-2854	2	\$ 4,498.8	\$ 8,997.6
Recipiente para medida de peso unitario de 1 pie cubico de capacidad	EL34-2856	2	\$ 6,613.0	\$ 13,226.0
Termómetro de vidrio para laboratorio de -20/150°C ,12 pul de longitud	EL88-4482 NT	6	\$ 174.9	\$ 1,049.4
Termómetro de vidrio para laboratorio 20/	EL88-4498	6	\$ 111.3	\$ 667.8



500 F , 16 pulg de longitud				
Partidor de muestras de gran capacidad	EL23-3425	1	\$ 12,495.5	\$ 12,495.5
Partidor de 16 canales, ancho de canaleta 25mm (1pulg)	EL35-52	1	\$ 4,061.0	\$ 4,061.0
TOTAL				\$ 515,561.9

EQUIPO PROPUESTO PARA ENSAYOS QUE SE REALIZARAN EN CAMPO (UNIDAD MOVIL) RECOLECCION DE MUESTRAS DE SUELOS EN EL CAMPO

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
Juego de barrenas básico. Incluye: Tres barrenas de acceso, tres extensiones y sacamuestras de núcleo.	EL 23-1378	1	\$ 22,430.6	\$ 22,430.6
ESPECIFICACIONES: barrenas: una estándar: otra para arena y otra para barro. Sacamuestras de núcleo: tipo estándar con martillo deslizante extensiones: roscadas, Long 1.2 m. Otros componentes: mango cruzado, cepillo de limpieza				



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

llaves y maleta de transporte, incluidos.				
total				\$ 22,430.6

DETERMINACION DEL LIMITE LIQUIDO ASTM D- 4318

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUB TOTAL
Aparato manual, dispositivos de limite líquido.	EL24-0337	1	\$ 5,754.6	\$ 5,754.6
Incluye: copa: torneada en bronce con pasador y ranura. Base: caucho duro moldeado. Leva: moldeada, plástico auto lubricante. Alojamiento: aluminio, contiene la copa y las piezas de ajuste de golpe. Manivela: de aluminio Contador: registra el número de caídas de copa. Herramientas de ranurar: tipo ASTM ; paquete de 10				
TOTAL				\$ 5,754.6



DETERMINACION DEL LIMITE PLASTICO ASTM D-4318

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Conjunto para ensayo de límite plástico.	EL28-10	1	\$ 1,815.3	\$ 1,815.3
El conjunto incluye: Placa de límite plástico. Cilindro graduado de 25 ml. Plato de mezclado. Docena de latas de aluminio. Espátula flexible Comparador de varilla (2) es una varilla de 3 ml de diámetro, utilizada en el ensayo de límite plástico como referencia estándar a comparar frente a la muestra de suelo durante el ensayo.	EL24-0810 EL88-6002 ^a EL88-6710 EL88-7002 EL88-7500 EL24-0811			
TOTAL				\$ 1,815.3



DETERMINACION DEL LIMITE CONTRACCION ASTM D 427

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Conjunto para ensayo de limite contracción:	EL2820	1	\$ 1,126.1	\$ 1,126.1
El conjunto incluye:				
Plato de contracción monel.	EL24-1550			
Plato de cristalización.	EL24-1600			
Placa de contracción de púas.	EL24-1500			
Cilindro graduado de 25 ml	EL88-6002A			
Capsula de evaporación.	EL88-6714			
TOTAL				\$ 1,126.1

RELACION DENSIDAD-HUMEDAD DE LOS SUELOS ASTM D 698 Y 1557

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Molde proctor de 1/30 pie cubico	EL24-9060	1	\$ 1,063.7	\$ 1,063.7
Martillo de compactación proctor, de 5.5 lbs	EL24-9063	1	\$ 1,112.8	\$ 1,112.8



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

Martillo de compactación modificado	EL24-9070	1	\$ 1,239.9	\$ 1,239.9
Adaptador de molde proctor para el extractor de muestra	EL23-4300	1	\$ 2,967.2	\$ 2,967.2
Molde de compactación estándar	EL23-9061	1	\$ 1,255.8	\$ 1,255.8
Molde de compactación partido ASTM D 558	EL23-9062	1	\$ 2,257.3	\$ 2,257.3
Molde de compactación modificado	EL23-9067	1	\$ 1,748.6	\$ 1,748.6
Extractor universal de muestra manual	EL23-4250	1	\$ 7,724.9	\$ 7,724.9
Barra de acero ASTM D-698	EL23-9010	1	\$ 254.3	\$ 254.3
Eyector de muestras	EL23-9085	1	\$ 8,250.4	\$ 8,250.4
Aparato miniatura Harvard compactación, incluye: Eyector de muestras. Porta moldé. Molde brocal de compactación	EL24-9080	1	\$ 23,406.2	\$ 23,406.2



Extractor de compactación				
Pisón de compactación				
Balanza portátil de 52 kg de capacidad	EL88-1510	1	\$ 15,880.8	\$ 15,880.8
TOTAL				\$ 43,988.9

PRUEBA DE PENETRACION ESTANDAR Y MUESTREO DE SUELOS CON CUCHARA PARTIDA ASTM D-1586 (SERA EL MISMO EQUIPO UTILIZANDO EL LABORATORIO CENTRAL)

DENSIDAD DEL SUELO EN EL CAMPO METODO DEL CONO DE ARENA ASTM D 1556

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Juego de cono de densidad de arena 6" (152 mm)	EL-2601	1	\$ 3,290.8	\$ 3,290.8
El juego incluye:				
Cono de densidad de arena de 6" (1)	EL29-4302/10			
Recipiente plástico arena (2)	EL29-4292/10			
Placa de densidad de campo de 6 pulg (1)	EL29-4342			
Arena de densidad caja de 50 libras (2)	EL29-4355			
Cuchara (1)	EL88-7700			
Cinzel de acero(1)	EL887960			
	EL88-7940			



Mazo de goma (1)	EL88-7300			
Cucharon(1)	EL88-7042			
Latas para muestras (12)				
Recipiente plástico de repuesto para arena	EL29-4992/10	1	\$ 63.6	\$ 63.6
TOTAL				\$ 3,354.4

ENSAYO DE COLORIMETRIA ASTM C-40

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Botella graduada para ensayos de impurezas	EL42-3000	10	\$ 47.7	\$ 477.0
Plantilla de colores para muestras	EL42-3040	1	\$ 2,336.8	\$ 2,336.8
Botella de reactivo 1000 ml, vidrio ámbar	EL82-3060	2	\$ 162.9	\$ 325.8
Solución de hidrogeno de sodio al 3%	EL42-3050	2	\$ 127.2	\$ 254.4
TOTAL				\$ 3,394.0



DESPLOME DE CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND (REVENIMIENTO) ASTM C-143

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Cono de revenimiento (asentamiento)	EL34-0180	1	\$ 461.0	\$ 461.0
Bandeja para cemento 24 x 24 x 3 pul.	EL34-0152	1	\$ 842.5	\$ 842.5
Paleta de mezclar 41/2x21/2	EL88-7400	1	\$ 77.0	\$ 77.0
Varilla graduada de 5/8" de diámetro por 24 pul de largo	EL34-0132	1	\$ 159.0	\$ 159.0
Cepillo para cemento	EL39-0425	1	\$ 111.3	\$ 111.3
TOTAL				\$ 1,650.8

DETERMINACION DEL CONTENIDO DE AIRE DEL CONCRETO FRESCO ASTM C-231

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Mazo cabeza de suave	EL29-5020	1	\$ 87.5	\$ 87.5
Medidor de aire confinado	EL34-3265	1	\$ 111,620.5	\$ 111,620.5
Plato de vidrio	EL38-7060	1	\$ 95.4	\$ 95.4
Cilindro graduado de plástico de 500 ml	EL88-6028	1	\$ 127.2	\$ 127.2
TOTAL				\$ 11,930.6



DETERMINACION DE LA FLUIDEZ DEL CONCRETO BS 1881: PARTE 105

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Aparato para la determinación de la fluidez de mortero, contiene: Molde cónico de compresión, mesa de fluidez, compactador, cinta métrica y plancha flotadora	EL34-0450	1	\$ 11,318.8	\$ 11,318.8
TOTAL				\$ 11,318.8

PRUEBA DE PENETRACION EN MEZCLAS FRESCAS DE CONCRETO HECHAS CON CEMENTO PORTLAND, USANDO LA BOLA DE ACERO. ASTM C-360

DESCRIPCION	MODELO	MODELO	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Aparato bola de acero de Kelly	EL34-0952	1	\$ 4,626.0	\$ 4,626.0
TOTAL				\$ 4,626.0

TEMPERATURA DEL CONCRETO FRESCO ASTM C-1064

DESCRIPCION	MODELO	MODELO	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Termómetro protegido de -15 a 60° C	EL82-5313	1	\$ 555.3	\$ 555.3
TOTAL				\$ 555.3



NUMERO DE REBOTE DE CONCRETO ENDURECIDO ASTM C-805

DESCRIPCION	MODELO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
Martillo para ensayo de hormigón (esclerometro)	EL35-1480	1	\$ 5,293.6	\$ 5,293.6
Yunque de calibración para el martillo	EL35-1530	1	\$ 6,692.5	\$ 6,692.5
TOTAL				\$ 11,986.1



CAPITULO V

ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION DE LOS LABORATORIOS DE SUELOS, MATERIALES, ASFALTOS, PAVIMENTOS, REDES, SISTEMAS Y HARDWARE



ORGANIZACIÓN DEL LABORATORIO DE SUELOS, MATERIALES, ASFALTOS, PAVIMENTOS, REDES, SISTEMAS Y HARDWARE.

Se entiende por organización, el trabajo que realiza el coordinador para ordenar las tareas que deben realizarse dentro del laboratorio, asegurando de esta manera su efectiva aplicación.

Una vez que el coordinador ha establecido los objetivos y preparado los programas de trabajo, deberá desarrollar una organización que permita alcanzarlos eficientemente. Para cumplir con los objetivos planeados, el laboratorio propuesto, deberá contar con un personal idóneo tanto en el área técnica como administrativa, el personal técnico deberá poseer experiencia en la realización de ensayos de suelos, materiales, asfaltos, pavimentos, redes, sistemas y hardware y tener Capacidad en la interpretación de los resultados que de ellos se obtienen para que el trabajo que desempeñe sea confiable.

A continuación se presenta el organigrama del recurso humano, en el que se muestra la forma en que estará organizado el laboratorio, comprendiendo en ellos los niveles jerárquicos involucrados. De esta forma pueden asignarse adecuadamente, funciones, actividades, tareas, responsabilidades, autoridad y subordinación.

FUNCIONES DEL PERSONAL TECNICO Y ADMINISTRATIVO.

Para delegar funciones al personal técnico y administrativo, se realiza un análisis de puesto, el que se considera como el estudio crítico de las obligaciones y operaciones de un puesto o cargo. A continuación se presenta una análisis de cada uno de los puestos que ocupara el personal para el funcionamiento adecuado del laboratorio de suelos, materiales, asfaltos, pavimentos, redes, sistemas y hardware de la facultad multidisciplinaria oriental, en los cuales se da a conocer en que consiste el trabajo de cada cargo, como se relacionan con otros puestos, requisitos de educación, conocimientos y experiencias para desempeñar en forma correcta y eficaz el trabajo encomendado.

Partiendo del hecho de la junta directiva de la facultad multidisciplinaria oriental es el máximo organismo administrativo y disciplinario, su función será administrada el patrimonio y desarrollar acciones integrales a fin de lograr la conservación y el perfeccionamiento de la institución.

Además será la encargada de dictar las ordenes generales para la aprobación del préstamo, o gestión miento del donativo.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE SUELOS, MATERIALES, ASFALTOS, PAVIMENTOS, REDES, SISTEMAS Y HARDWARE
CARGO: JEFE DE DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FUNCION BASICA: planificar las actividades del departamento, integrar los recursos y las actividades académicas de cada ciclo.
FUNCIONES VARIAS: <ol style="list-style-type: none">1. elaborar y proponer estrategia, normas, método y procedimientos que mejoren el desarrollo educacional en el departamento de ingeniería y arquitectura de la facultad multidisciplinaria oriental.2. velar porque se apliquen las estrategias y normas de funcionamiento establecidas para el departamento de ingeniería y arquitectura.3. firmar documentos que se tramitan en el departamento de ingeniería y arquitectura y que por naturaleza son de su competencia.4. evaluar al personal a su cargo según las políticas y procedimientos establecidos5. aplicar al personal a su cargo las disposiciones disciplinarias que fueren de su competencia.6. programar con el coordinador del laboratorio de suelos, materiales, asfaltos, pavimentos, redes, sistemas y hardware las necesidades de materiales y equipos para la adquisición de estos.7. gestionar en coordinación con junta directiva de la facultad multidisciplinaria oriental, fondos o donativos que pudieran fortalecer los bienes del patrimonio.8. autorizar el uso del laboratorio de suelos, materiales, asfaltos, pavimentos, redes, sistemas y hardware sectores sociales y académicos que demanden el servicio de este.



RELACIONES DE COORDINACION:

1. con la junta de la facultad multidisciplinaria oriental:

coordinar las actividades académicas que vayan en beneficio del desarrollo del departamento de ingeniería y arquitectura y por ende del laboratorio de suelos, materiales, asfaltos, pavimentos, redes, sistemas y hardware.

2. con el coordinador del laboratorio de suelos, materiales, asfaltos, pavimentos, redes, sistemas y hardware:

Asesorar y recomendar al coordinador del laboratorio, en la mejor utilización y programación de las actividades de laboratorio: tomando como base la capacidad instalada y las necesidades existentes. Presentar y discutir planes de trabajo, presupuestos o problemas detectados.

3. con los docentes:

Asignar a los docentes las cátedras a impartir por ciclo, estableciéndole el número de horas clases y sus respectivos horarios.

NIVEL Y COMPETENCIA REQUERIDA:

Educación y formación:

- título de ingeniero o arquitecto
- bilingüe: Español-Ingles
- conocimientos de computación

EXPERIENCIA:

- Administración de personal
- capacidad para dar ordenes



<p>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE SUELOS, MATERIALES, ASFALTOS, PAVIMENTOS, REDES, SISTEMAS Y HARDWARE</p>
<p>CARGO: COORDINADOR DE LABORATORIO</p>
<p>FUNCION BASICA: planificar y coordinar adecuadamente el desarrollo funcional de las actividades internas y externas del laboratorio: asegurando el cumplimiento de los objetivos y metas prefijadas.</p>
<p>FUNCIONES VARIAS:</p> <ol style="list-style-type: none">1. participar en el análisis de los planes de estudio y evaluar nuevas propuestas en base a los estudios de investigación tecnológica realizados.2. proponer al departamento de ingeniería y arquitectura de la facultad multidisciplinaria oriental: programas, políticas y estrategias para la asignación y canalización de recursos para el laboratorio.3. participar en reuniones conjuntas con la dirección del departamento de ingeniería y arquitectura: cuando se apunte en agendas, temas que guarden estrecha relación con el laboratorio.4. elaborar los planes de trabajo y los presupuestos del laboratorio.5. asignar funciones, deberes y responsabilidades a las jefaturas bajo su cargo.6. realizar sesiones para coordinar y orientar las actividades de la jefatura bajo su cargo7. coordinar y revisar los programas de docencia o investigación en el laboratorio: a fin de programar las actividades y asignar los recursos necesarios.8. coordinar con los catedráticos la asignación de materiales y equipo necesario para realizar las prácticas de laboratorio.9. gestionar los trámites para implementar y/o mejorar el laboratorio de la facultad multidisciplinaria oriental, con la adquisición de los materiales requeridos por este.10. atender al personal particular que requiera el servicio, establecido día y horas en que se entregaran los resultados y designar personal técnico para la realización del mismo.11. firmar y dar el visto bueno a reporte técnico de ensayos por la demanda del sector profesional.



RELACIONES DE COORDINACION:

1. **con el jefe del departamento de ingeniería y arquitectura:**
prestar apoyo asesorar a fin de lograr los objetivos de las carreras.
2. **con las jefaturas a su cargo:**
coordinar las actividades para alcanzar los objetivos del laboratorio.
3. **con los docentes:**
integrar las actividades de los laboratorios con las de docencia.
4. **con empresas e instituciones de apoyo.**
Mantener las relaciones que sean necesarias o deseables para los intereses del laboratorio.

NIVEL Y COMPETENCIA REQUERIDA:

Educación y formación

- conocimientos y experiencia para desempeñar correcta y eficientemente el trabajo título de ingeniería civil, sistemas y arquitectura.
- Bilingüe: Español – Ingles
- Conocimientos de computación

Experiencia

Administración de personal.



<p>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR</p> <p>FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL</p> <p>DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA</p> <p>LABORATORIO DE SUELOS , MATERIALES, ASFALTOS, PAVIMENTOS, REDES, SISTEMAS Y HARDWARE</p>
<p>PUESTO: DOCENTES DE ASIGNATURAS QUE REQUIEREN USO DEL LABORATORIO DE SUELOS, MATERIALES, ASFALTOS, PAVIMENTOS, REDES, SISTEMAS Y HARDWARE.</p>
<p>FUNCION BASICA: elaborar el programa de asignaturas, planificar las secciones de laboratorio de suelos, materiales, asfaltos, pavimentos, redes, sistemas y hardware impartir las clases teóricas y aportes valiosos en el análisis de las perspectivas profesionales del medio en reuniones con la dirección y coordinación del laboratorio.</p>
<p>FUNCIONES VARIAS:</p> <ol style="list-style-type: none">1. analizar las perspectivas profesionales del medio, con el fin de identificar las necesidades formativas que se demandan de las materias correspondientes a su área.2. estudiar y analizar contenido y recursos del programa relacionados con su área para determinar los contenidos de cada laboratorio, su enfoque, interrelación y secuencia.3. integrar los fines y objetivos del laboratorio con los objetivos generales del curso, así mismo con los de la formación académica y profesional del departamento de ingeniería y arquitectura.4. definir en colaboración con el instructor los objetivos de cada una de las secciones de laboratorio, así como colaborar en la selección de los equipos y materiales a utilizar en cada experiencia de laboratorio.5. dirigir al instructor en el desempeño de sus atribuciones, especialmente en la programación y desarrollo de las sesiones de laboratorio.6. asignar los temas a profundizar en el laboratorio, la programación y evaluación de las actividades.7. planificar y organizar la evaluación del rendimiento de los alumnos, asignado el valor correspondiente a cada una de ellas.8. impartir sus cátedras y discutir con el instructor la evolución del curso, las inquietudes de los estudiantes y sus necesidades; así como solicitar su colaboración en la elaboración de evaluaciones teóricas.



RELACIONES DE COORDINACION:

1. **con jefe de departamento de ingeniería y arquitectura**

presentar sus planes de trabajo, los programas de las materias, los requerimientos de cátedras y laboratorio, así como nuevas necesidades formativas detectadas en el medio

2. **con jefe de áreas de suelos, materiales, asfaltos, pavimentos, redes, sistemas y hardware**

Presentar el detalle de la programación del laboratorio así como sus contenidos y requerimiento. Discutir las necesidades profesionales del mismo para reforzar la formación de los estudiantes.

3. **con instructores:**

Planear en forma conjunta las sesiones de laboratorio, sus evaluaciones; dirigir y supervisar el desarrollo de las prácticas así como verificar el logro de objetivos planteados.

4. **con los estudiantes:**

impartir en forma clara los contenidos programados para cada materia. Detectar las inquietudes y necesidades de estos para orientar el desarrollo de la materia y sus laboratorios. Evaluar el grado de aprendizaje y el logro de los objetivos para el curso.

NIVEL Y COMPETENCIA REQUERIDA

Educación y formación:

- ingeniero civil, arquitecto e ingeniero en sistemas computarizados con experiencia práctica y/o estudios en las áreas de suelos, materiales, asfaltos, pavimentos, redes, sistemas y hardware.
- Conocimiento en paquetes de software

Experiencia:

Suficiente y comprobada en el área de suelos, materiales, asfaltos, pavimentos, redes, sistemas y hardware.

Habilidad en el manejo del equipo de laboratorio.

Capacidad de dirección y manejo de personal.

Amplios conocimientos de recursos materiales.



<p>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE SUELOS , MATERIALES, ASFALTOS, PAVIMENTOS, REDES, SISTEMAS Y HARDWARE</p>
<p>PUESTO: INSTRUCTOR O AUXILIAR DE CATEDRAS QUE REQUIEREN USO DE LABORATORIO.</p>
<p>FUNCION BASICA: apoyar el desarrollo del curso y planificar, programas y dirigir cada sesión de laboratorio y sus evaluaciones.</p>
<p>FUNCIONES VARIAS:</p> <ol style="list-style-type: none">1. impartir la docencia directa en las sesiones de laboratorio y efectuar trabajos inherentes a la naturaleza de su cargo.2. planificar cada una de las sesiones de laboratorio en base a los temas determinados con el docente, así como definir los objetivos a alcanzar en cada experiencia.3. seleccionar, elaborar, aplicar y calificar los instrumentos de evaluación, así como valorar el contenido de estos en cada una de las sesiones de laboratorio.4. asesorar y supervisar a los alumnos en la ejecución de trabajos individuales y de equipo.5. velar porque se cumplan las normas y reglamentos de laboratorio, así como por seguridad física de los estudiantes (prevención de accidentes en el laboratorio)6. sancionar cualquier violación de las normas o reglamentos7. colaborar en actividades académicas-administrativas y asistir a las clases expositivas de las asignaturas en las que sirve como instructor8. disposición para recibir formación docente.



RELACIONES DE COORDINACION:

1. con el docente.

Plantear conjuntamente las sesiones de laboratorio, sus evaluaciones y requerimientos.

Reportar las actividades realizadas y los resultados obtenidos.

Presentar y discutir los instrumentos de evaluación de cada laboratorio

2. con los estudiantes.

Velar por su seguridad en el laboratorio, asistir cualquier inquietud que surja en el desarrollo de la práctica. Evaluar su formación y corregir cualquier error detectado.

3. con los auxiliares.

Coordinar las actividades de laboratorio y velar conjuntamente por el logro de los objetivos de cada practica dentro de las normas y reglas del laboratorio.

NIVEL Y COMPETENCIA REQUERIDA:

Educación y formación

- estudiante de 4º. Año o egresado de ingeniería civil o sistemas (arquitectura en situaciones especiales)
- conocimientos básicos de inglés y computación.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE SUELOS , MATERIALES, ASFALTOS, PAVIMENTOS, REDES, SISTEMAS Y HARDWARE
PUESTO: JEFE DEL LABORATORIO DE SUELOS , MATERIALES, ASFALTOS, PAVIMENTOS, REDES, SISTEMAS Y HARDWARE
FUNCION BASICA: orientar al laboratorio de suelos, materiales, asfaltos, pavimentos, redes, sistemas y hardware. hacia la aplicación de nueva tecnología y extensión en los servicios para los cuales se ha declarado competente
FUNCIONES VARIAS: <ol style="list-style-type: none">1. establecer conjuntamente con el coordinador de los laboratorios programas de adiestramiento, capacitación y actualización para el personal técnico del laboratorio.2. analizar las perspectivas profesionales del medio con el fin de identificar las necesidades prácticas.3. elaborar los planes de trabajo y los presupuestos necesarios para la etapa de investigación y extensión.4. orientar al laboratorio de suelos, materiales, asfaltos, pavimentos, redes, sistemas y hardware en dirección de nuevas tecnologías aplicadas en nuestro país en el área de la construcción.5. organizar actividades que promuevan estudios de investigación con la participación del departamento de ingeniería y arquitectura de la facultad multidisciplinaria oriental y otras universidades.6. organizar y planificar, periódicamente, cursos, mesas redondas, seminarios y otras actividades académicas que tiendan a elevar el nivel académico de los integrantes de la carrera de ingeniería civil, sistemas y arquitectura.7. establecer las políticas y procedimientos necesarios para administrar la asignación del equipo y material didáctico bajo su cargo.8. asumir la responsabilidad de las actividades que se realizan en el área de la cual es jefe.



RELACIONES DE COORDINACION:

1. con otras jefaturas:

Coordinar las actividades para desarrollar proyectos destinados a introducir mejoras dentro de los campos de desarrollo técnico.

2. con el coordinador del laboratorio:

asesorar y recomendar al coordinador del laboratorio sobre la ejecución de proyectos destinados a promover la investigación, extensión y equipamiento de los laboratorios

NIVEL Y COMPETENCIA REQUERIDA:

Educación y formación

- ingeniero civil o sistemas, arquitectura
- tener conocimiento de manejo de equipo
- Bilingüe: Español- Ingles
- Conocimiento de computación

Experiencia:

Administración de personal

En el estudio de suelos, materiales, asfaltos, pavimentos, redes, sistemas y hardware.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE SUELOS , MATERIALES, ASFALTOS, PAVIMENTOS, REDES, SISTEMAS Y HARDWARE
CARGO: SECRETARIA.
FUNCION BASICA: encargarse de todo lo relacionado a papelería, redacción de informes, y atender al personal que solicita los servicios ofrecidos por el laboratorio de suelos, materiales, asfaltos, pavimentos, redes, sistemas y hardware.
FUNCIONES VARIAS: <ol style="list-style-type: none">1. recibir correspondencia proveniente de los demás departamentos.2. numerar correlativamente los documentos que se reciben y se despachen.3. rotular sobres cuando la naturaleza de la correspondencia a despachar lo exija.4. distribuir correspondencia según destino.5. codificar, clasificar y ordenar los documentos recibidos y sujetos de archivo según sistema establecido.6. proporcionar información sobre los servicios que presta el laboratorio a personas solicitantes.7. atender llamadas telefónicas del personal.8. cumplir con las disposiciones administrativas en la ejecución de sus tareas.9. informar al jefe inmediato de las anomalías detectadas.10. realizar otras actividades relacionadas con su cargo.11. mecanografiar y/o digitar los reportes técnicos de ensayos solicitados por personas particulares.



RELACIONES DE COORDINACION.

1. con el coordinador del laboratorio de suelos, materiales, asfaltos, pavimentos, redes, sistemas y hardware.

recibir instrucciones y ordenes de trabajo.

2. con los compañeros de trabajo

coordinación de trabajo

NIVEL Y COMPETENCIA REQUERIDA:

- bachiller en comercio y administración. Opción secretariado.
- Conocimientos en paquetes de software

Experiencia: un año en cargos similares.



<p>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE SUELOS , MATERIALES, ASFALTOS, PAVIMENTOS, REDES, SISTEMAS Y HARDWARE</p>
<p>PUESTO: ENCARGADO DE BODEGA</p>
<p>FUNCION BASICA:</p> <p>Guardar los equipos y accesorios del laboratorio, préstalos a los estudiantes y chequear las condiciones en que son devueltos en general velar por la seguridad del equipo y accesorios bajo su cargo.</p>
<p>FUNCIONES VARIAS:</p> <ol style="list-style-type: none">1. llevar el registro del inventario de equipos y accesorios del laboratorio.2. efectuar los préstamos solicitados por los estudiantes y registrar día, hora, estudiante materia, etc. En que se prestó el equipo.3. chequear las condiciones en que estos devuelven los equipos prestados.4. reportar al coordinador del laboratorio de suelos materiales, asfaltos, pavimentos, redes, sistemas y hardware., cualquier daño perdido o atraso en la devolución.5. velar por la seguridad de la bodega, su orden y limpieza, así como reportar cualquier anomalía detectada.



RELACIONES DE COORDINACION:

1. con el coordinador del laboratorio de suelos materiales, asfaltos, pavimentos, redes, sistemas y hardware.

Reportar el inventario de equipos y accesorios de la bodega, cualquier perdido daño o atraso en la devolución y presentar cualquier propuesta en mejora de la bodega.

1. con los usuarios:

Dar en forma eficiente el servicio de préstamo del equipo (en buenas condiciones) y chequear frente a él, las condiciones en que son devueltos.

2. con auxiliares, instructores y/o docentes

asistirlos en cualquier consulta sobre los equipos y accesorios existentes en la bodega.

NIVEL Y COMPETENCIA REQUERIDA:

Educación y formación:

Título de bachiller

Tener conocimientos y habilidad en el manejo de equipos

Experiencia:

Mínimo un año en trabajos similares.



<p>UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE SUELOS , MATERIALES, ASFALTOS, PAVIMENTOS, REDES, SISTEMAS Y HARDWARE</p>
<p>PUESTO: LABORATORISTAS DE SUELOS , MATERIALES, ASFALTOS, PAVIMENTOS, REDES, SISTEMAS Y HARDWARE</p>
<p>FUNCION BASICA: estar informado de todas las actividades técnicas que se realicen en el laboratorio</p>
<p>FUNCIONES VARIAS:</p> <ol style="list-style-type: none">1. realizar los ensayos que sean solicitados por la demanda del sector profesional.2. elaborar los reportes técnicos de ensayos solicitados por personas particulares.3. realizar los ensayos que el coordinador le asigne, en caso que el instructor de determinado grupo esté ausente.4. vigilar que los usuarios del laboratorio hagan buen uso del equipo, máquinas y accesorios.5. cumplir y hacer cumplir la normativa que rige el uso del laboratorio.6. realizar demostraciones de ensayos que los docentes soliciten y que no estén incluidos en los programas de estudios de determinadas materias.7. operar maquinaria que por su delicadeza no estén aptas a ser usadas por los estudiantes.



RELACIONES DE COORDINACION:

1. con jefe de área:

informarle de todo lo relacionado a trabajos realizados, que hayan solicitado personas particulares.

Solicitar el visto bueno de resultados obtenidos de determinados ensayos.

Comunicar sobre el estado de los equipos, maquinaria y accesorio, solicitando su revisión si fuese necesario.

2. con instructores:

Planear en forma conjunta las secciones de laboratorio, sus evaluaciones; dirigir y supervisar el desarrollo de las prácticas así como verificar el logro de objetivos planteados.

3. con los estudiantes:

Dar repuestas a inquietudes de los estudiantes e instructores con respecto al desarrollo de las prácticas y de igual manera en el uso de determinado equipo.

NIVEL DE COMPETENCIA REQUERIDA:

Educación y formación:

- título de ingeniero civil, sistemas o arquitecto
- bilingüe: Español- Ingles

experiencia

- conocimientos en lo relacionado o manejo de equipo del laboratorio
- Conocimiento de paquetes software



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE SUELOS , MATERIALES, ASFALTOS, PAVIMENTOS, REDES, SISTEMAS Y HARDWARE
PUESTO: ENCARGADO DE LIMPIEZA
FUNCION BASICA: mantener las instalaciones administrativas y técnicas en buenas condiciones de limpieza.
FUNCIONES VARIAS: <ol style="list-style-type: none">1. desconectar aparatos eléctricos, cerrar puertas y ventanas al finalizar las labores.2. repartir correspondencia producida en la unidad donde esta destacado.3. velar por que el control interno de correspondencia sea firmado por la persona destinaria de los documentos.4. velar por el cuidado de los utensilios y de la aplicación de los materiales de limpieza.5. atender las solicitudes de empleados sobre movimientos de documentos, traslado de muebles y trasladar carga etc. Las veces que fueren necesario.6. informar al jefe inmediato de las anomalías detectadas.7. realizar otras funciones que asigne el jefe inmediato que estén relacionadas con su cargo.



RELACIONES DE COORDINACION:

I. secretaria

Acatar las órdenes y disposiciones de trabajo.

NIVEL Y COMPETENCIA REQUERIDA:

Educación y formación:

Primaria completa

Experiencia:

- responsabilidad en el trabajo
- buena conducta
- capacidad para atender órdenes.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA LABORATORIO DE SUELOS , MATERIALES, ASFALTOS, PAVIMENTOS, REDES, SISTEMAS Y HARDWARE
PUESTO: MOTORISTA (UNIDAD MOVIL Y USOS VARIOS)
FUNCION BASICA: encargarse del traslado del contenedor que albergara el laboratorio móvil al lugar donde se solicite el servicio.
Funciones varias: <ol style="list-style-type: none">1. conducir el vehiculó que le sea asignado, de igual manera conducir el contenedor del laboratorio móvil.2. velar por el buen funcionamiento de la máquina, aplicando todas las instrucciones establecidas.3. presentar al jefe inmediato el reporte diario de la máquina.4. realizar el aseo diario del vehículo asignado5. efectuar diariamente las revisiones del combustible, agua del radiador, niveles de aceite, agua de baterías, precio de llantas, estado de fajas, etc.6. cumplir con los controles diseñados.7. realizar turnos signados por el jefe inmediato.8. cumplir con las disposiciones administrativas en el desarrollo de su trabajo.9. realizar otras actividades afines a su cargo



RELACIONES DE COORDINACION:

1. con coordinador del laboratorio.

Recibir instrucciones y órdenes de trabajo.

2. con técnico encargado del laboratorio móvil:

Para coordinar hacia donde se dirigirán y acatar disposiciones del mismo.

NIVEL Y COMPETENCIA REQUERIDA.

Educación y formación.

Educación básica completa.

Experiencia:

- cinco años en manejo de vehículos pesados
- dos años en manejo de vehículo livianos
- poseer licencia de manejo pesado o liviano
- no ser adicto al alcohol ni otro tipo de estimulante que pueda afectarle en su labor
- mayor de 21 años y menor de 50 años
- responsabilidad en el trabajo
- mostrar buena conducta



Procedimientos básicos para el uso de laboratorio de suelos, materiales, asfaltos, pavimentos, redes, sistemas y hardware.

En el laboratorio es necesario tomar en cuenta algunos procedimientos básicos de organización. Entre los procedimientos a considerar estas son las siguientes:

Procedimiento para la selección de recursos humanos

El coordinador de laboratorio con la ayuda del jefe del departamento de ingeniería y arquitectura serán los encargados de la selección del personal, estos remitirán a la junta directiva de la facultad multidisciplinaria orientar a la persona que a su juicio reúna los requisitos para desempeñarse en la plaza vacante, junta directiva será quien apruebe la contratación del personal y delegara al departamento de contrataciones de personal para que realice los tramites respectivos. El proceso de información para el nuevo personal estará a cargo del coordinador, este dará a conocer los aspectos generales de la facultad, del laboratorio y posteriormente se encargara de explicarle sus funciones, responsabilidades y lo capacitara hasta incorporarlo al puesto para el que fue contratado.

Las ordenes e indicaciones que se den al personal que labora en el laboratorio serán emitidas respetando los niveles jerárquicos y podrán ser verbales o escritos.

Para realizar una coordinación efectiva del personal se recomienda al coordinador del laboratorio realizar controles sobre las acciones del personal; entre estos están:

1. permiso
2. incapacidades
3. evaluación del personal
4. vacaciones
5. entrenamiento del personal

Procedimiento para la asignación y determinación de recursos técnicos:

Para la asignación de recursos técnicos o guías de prácticas es necesario considerar algunos aspectos importantes para que la asignación sea la adecuada; entre estos están:

Evaluación de contenidos de las prácticas

El laboratorio a implementar prestara servicios en las áreas de suelos, materiales, asfaltos, pavimentos, redes, sistemas y hardware.

A los estudiantes de ingeniería civil, sistemas y arquitectura de la facultad multidisciplinaria oriental para ello se parte de los programas de trabajo práctico de cada asignatura, proporcionados por los docentes; estos programas contienen los tópicos que serán reforzados con prácticas de laboratorio asignadas para cada área. También se prestara servicio a los profesionales de ingeniería civil, sistemas



y arquitectura que laboran en la Zona Oriental, para este tipo de servicios el laboratorista hará los ensayos solicitados basándose en las normas de ASTM Y AASTHO que rigen dichos ensayos.

El coordinador, los docentes y los jefes de áreas del laboratorio harán una evaluación del contenido de las prácticas que se realicen, garantizando con ello la calidad de los resultados obtenidos.

Clasificación de las prácticas.

Para la docencia y aprendizaje: los docentes del área de suelos, materiales, asfaltos, pavimentos, redes, sistemas y hardware.

Serán quienes clasificarán las prácticas a desarrollar de acuerdo a las áreas y a los programas de estudio de las asignaturas que involucren el uso de este.

Para la prestación de servicios a profesionales, el coordinador del laboratorio será quien clasifique las prácticas a realizar de acuerdo a los requerimientos por parte del sector demandante.

Investigación: para estas prácticas se clasificarán dependiendo de las necesidades de investigación o estudios a realizar que estén directamente relacionadas con la utilización de un laboratorio

Determinación de los requerimientos de las prácticas.

El docente de cada área del laboratorio será quien determine el número de prácticas a desarrollar durante el año electivo especificándolas para cada ciclo; para ello se guiará de los programas de las asignaturas y establecerá el desarrollo de estas en el tiempo. Además establecerá el tipo de recursos materiales necesarios tomando en cuenta la cantidad de alumnos a atender por jornada de trabajo y las horas requeridas para cada práctica.

Programa de prácticas.

Tomando en cuenta la evaluación de contenidos, la clasificación de las prácticas y la determinación de los requerimientos de estas, el coordinador del laboratorio juntamente con los jefes de Áreas harán un programa de prácticas a desarrollar por ciclo para atender a la población estudiantil de ingeniería civil, sistemas y arquitectura involucrando además en ese programa las prácticas que se están realizando a petición del sector profesional de ingeniería y arquitectura.

Procedimiento para el desarrollo de sesiones en el laboratorio

- elaboración del programa de sesiones

Los docentes de áreas de suelos, materiales, asfaltos, pavimentos, redes, sistemas y hardware. Presentan, al coordinador del laboratorio el plan de trabajo de prácticas que se obtiene como resultado del procedimiento de asignación de recursos. El coordinador, basándose en dicho plan, elabora un programa para la asignación de días y horarios a las prácticas de las asignaturas que les corresponden; y lo proporcionan a los jefes de las áreas para que ellos ubiquen los horarios de las prácticas en base al plan de sesiones del laboratorio.



- realización de las sesiones del laboratorio

El instructor, basándose en las hojas de asignación de horarios, solicitará con dos días de anticipación los recursos necesarios para sesiones (equipo, materiales, locales etc.)

Los jefes de las unidades compararán las solicitudes con la asignación de horarios y autorizarán la asignación de los recursos requeridos en los días y horas especificadas. En el desarrollo de las prácticas el instructor tendrá la colaboración de los auxiliares de laboratorio para que lo oriente en la utilización de los equipos. Las sesiones de laboratorio se organizarán en la siguiente manera :

1. los instructores se reúnen con los alumnos en las instalaciones de los laboratorios
2. los instructores, para cada una de las sesiones, presentarán a los alumnos una guía de la práctica a realizar, en la cual se indican los conceptos básicos que intervienen en la práctica, la utilización de equipos y el procedimiento a seguir
3. los instructores organizan la formación a los grupos de trabajo
4. al finalizar la práctica los alumnos elaboran los reportes, los cuales incluyen toda la información relacionada con el desarrollo de la práctica, las soluciones generales a los problemas identificados a las conclusiones entorno a los resultados obtenidos. El reporte lo entregarán a los instructores.
5. el instructor asignará un día específico, para que los alumnos puedan hacer consulta en lo referente a la práctica realizada
6. el instructor evaluará los reportes y los resultados obtenidos, de acuerdo a los siguientes aspectos:
 - a) estructura de la presentación del reporte e informe, comprensión y estética
 - b) eficiencia en la aplicación de técnicas y procedimientos

Procedimiento o normativa interna para el uso del laboratorio

con objeto de mantener un ordenamiento y disciplina dentro de las instalaciones del laboratorio durante la realización de los ensayos que desarrollen los estudiantes en asignaturas que requieren esta actividad, así como los trabajos de graduación y servicios a particulares ; se presenta a continuación una serie de normas de conducta y comportamiento que deberán cumplir los estudiantes, con el fin de que desarrollen las prácticas en forma eficiente logrando con ello un mejor aprovechamiento de tiempo y adquisición de conocimientos y habilidades en el manejo de los equipos de laboratorio se deberán cumplir las normas siguientes:

1. ser estudiante inscrito a la carrera de ingeniería civil, sistemas y arquitectura.
2. estudiante de otras carreras deben presentar solicitud por escrito, firmada y sellada por el profesor de la materia dirigida al coordinador del laboratorio(original y copia)



3. observa buena conducta y disciplina dentro de las instalaciones
4. solicitar por escrito (al encargado del equipo) los materiales y equipo necesario para desarrollar sus prácticas de laboratorio. La solicitud del préstamo del equipo se llenará momentos antes de retirarlo esta contiene la fecha, nombre de la asignatura o ensayo, título de la práctica o deberá estar firmada por el instructor y por uno de los integrantes del grupo de trabajo.
5. hacer buen uso y manejo de máquinas y equipo del laboratorio
6. cuando quede pendiente la entrega de un equipo (en el horno), este deberá ser devuelto por el alumno responsable de la solicitud o en su caso por algún compañero de grupo (deberá darse el nombre del compañero)
7. devolver el equipo de la bodega, entregándose al encargado del mismo, inmediatamente finalizada la práctica de laboratorio, en buen estado y completamente limpio para que este sea recibido.
8. en caso de deterioro parcial o total que invalide el uso de un equipo el grupo de estudiante responsable, deberá cancelar monetariamente la reparación o reposición total de dicho equipo. (deberá efectuarse la reposición ante de finalizar el ciclo electivo correspondiente)
9. para llegadas tardías a las prácticas solo se permitirá la entrada a estas pasado 5 minutos como máximo de la hora de inicio, trascurrido ese tiempo el alumno perderá la práctica y el derecho a presentar el reporte.
10. la entrega recepción y devolución de equipo la hará el estudiante que firme como responsable, quien será el único que dentro al lugar de almacenamiento del equipo a recibirlo y volverlo.
11. será prohibido fumar y comer dentro de las instalaciones de laboratorio
12. en caso de indisciplina por parte del estudiante en forma preventiva se suspenderá de sus prácticas y en caso de reincidir reiteradamente, podrá ser expulsado de sus prácticas de laboratorio definitivamente
13. será necesario que para un mejor uso de equipo, este será tratado con el debido cuidado especialmente el uso de balanza
14. para los casos en que sea necesario el uso de los hornos, solicite la ayuda del manejo de este; ya sea al instructor de la materia o personal del laboratorio.
15. se recomienda que al utilizar los lavamanos para el lavado de materiales, como arena , grava o suelo; estos no deben dejarse ir en ellos ya que se obstruyen los sifones
16. las muestras que queden en el horno, deberán ser sacadas a más tardar 24 horas a partir de finalizado el ensayo, ya que quedara a criterio del personal de laboratorio desecharlas.



17. cuando se haga uso de cualquier equipo de laboratorio (palas, carretillas, charolas, cubetas) estos deberán dejarse completamente limpios y colocarse ordenadamente en su respectivo lugar
18. en las prácticas de laboratorio o ensayos que se utilice con cemento, los utensilios como: cucharas de albañil, charolas, cucharones, palas, franelas etc. Deberán ser lavados fuera del laboratorio en zonas que no se perjudiquen la grama ni que pueda obstruir las tuberías de naguas lluvias

Administración del laboratorio

La administración del laboratorio de la facultad multidisciplinaria oriental, estará a cargo del coordinador; quien establecerá la manera de disponer los recursos existentes para satisfacer la demanda estudiantil y profesional.

Los recursos que dispondrá el laboratorio bajo la administración del coordinador son los siguientes:

Recurso humano.

El recurso humano es el responsable de la calidad de los resultados obtenidos en el laboratorio. Se requiere que este recurso tenga una capacitación adecuada para desarrollar tanto las funciones de organización y de administración, como de aseguramiento de calidad en forma segura y eficiente.

Uso de equipo

De acuerdo a los objetivos que persigue el laboratorio así serán los requerimientos de equipo en cada etapa a implementar.

1. Docencia-aprendizaje y apoyo técnico a particulares
2. investigación

La primera etapa se divide en dos áreas que son

docencia-aprendizaje

se refiere a todas aquellas asignaturas, que en forma continua o eventual, requieran los servicios del laboratorio.

Por ser esta un área donde se da la participación activa del alumno, es importante que se cuente con el apoyo de personal especializado en el uso de equipo de laboratorio, sin embargo existe equipo que no requiere de gran capacidad para su operación y perfectamente puede ser utilizada por los alumnos siempre y cuando se realice bajo la supervisión del laboratorista, auxiliar de docente (instructores) o docente responsable de la cátedra.



Con respecto al equipo que requiera de conocimientos especializado o capacitación para ser operados, no podrán ser usado por alumnos o docentes no autorizados; quedando única y exclusivamente el manejo de estos a cargo del laboratorista capacitado o una persona completamente autorizada por el jefe de las áreas de laboratorio

- **apoyo técnico a particulares**

Esta área comprende todos aquellos ensayos o pruebas, a través de las cuales la facultad multidisciplinaria oriental percibe ingresos; la operatividad del equipo será de responsabilidad exclusiva del personal de laboratorio.

- **segunda etapa: investigación**

se refiere a los trabajos de investigación que se desarrollan por medio de seminarios de graduación realizados por estudiantes, o por temas investigativos realizados por docente o personas particulares, que no están bajo supervisión directa del personal del laboratorio, por lo que se hace necesario capacitar a estas personas en el manejo y operatividad del equipo, en caso que se requiera del conocimiento especializado en el uso adecuado de este, será el personal del laboratorio el que realizara las practicas.

Se autorizara a los investigadores el uso del equipo que requiera de capacitación para su manejo, previa verificación de conocimientos del funcionamiento del equipo, autorización que será otorgada por el jefe del laboratorio.

- **docencia- aprendizaje**

Las personas responsables de las asignaturas que solicitan los servicios de laboratorio deberán proveer con anticipación una lista de los materiales que se requieran para realizar los ensayos; con el fin de proporcionar a los estudiantes los materiales adecuados y en cantidades suficientes para la realización de las pruebas.

- **Apoyo técnico a particulares**

Tomando en cuenta las necesidades específicas del interesado. Este proporcionara los materiales necesarios y en cantidades suficientes de acuerdo a las correspondientes pruebas.

Se recomienda que cada muestra sea identificada.

Los encargados del laboratorio decidirán si los materiales usados en las pruebas son reutilizables o en caso contrario serán desalojados fuera de las instalaciones de laboratorio buscando alternativas de aplicación.

Cuando los usuarios sean los alumnos, serán estos los responsables de desalojar dichos materiales bajo supervisión del personal del laboratorio.



Las pruebas realizadas y los materiales utilizados para fines de investigación y servicios a particulares podrán utilizarse con fines de docencia y aprendizaje, previo consentimiento del jefe del laboratorio y bajo supervisión del personal técnico.

segunda etapa: investigación

En este caso serán los involucrados en los trabajos de investigación los obligados a proveerse de los materiales que utilicen en las pruebas de acuerdo a las necesidades específicas de cada caso y el laboratorio estará exento a dicha obligación.





DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

CAPITULO VI

ESTUDIO TECNICO.



El estudio técnico tiene por finalidad demostrar la factibilidad y la alternativa técnica que mejor se ajuste a los criterios de optimización en el uso de los recursos disponibles para poner en marcha un proyecto.

En el presente estudio se analizarán los siguientes aspectos:

- localización óptima del proyecto
- tecnología empleada y abastecimiento de insumos
- instalaciones físicas
- costos de construcción e instalación
- costos de equipamiento

Localización óptima del proyecto

La localización óptima de un proyecto es la que constituye en mayor medida a que se logre la mayor tasa de rentabilidad sobre el capital (criterio privado) u obtener el costo unitario mínimo (criterio social)

En cuanto a tamaño y ubicación del proyecto será aquella que conduzca al resultado económico más favorable para el proyecto en conjunto.

Para el proyecto en estudio se evaluará su localización óptima ya que la facultad multidisciplinaria oriental dispone de una zonificación urbanística en donde cada departamento que la constituye tiene asignada un área específica. El área asignada para el departamento de ingeniería y arquitectura está ubicada al noroeste del actual parqueo de docentes y será en esa zona donde se ubicará el edificio que albergará el laboratorio.

Partiendo de este hecho se considera que tendrá la ubicación adecuada con factores que son indispensables analizarlos para la ubicación de una planta productiva o dedicada a prestación de servicios, entre los que se pueden mencionar:

1. acceso inmediato: facilidad de acceso del usuario del edificio del laboratorio.
2. factores institucionales, basado en los planes de estrategias de desarrollo, de la facultad multidisciplinaria oriental.
3. condiciones ambientales: se busca dañar lo menos posible al medio ambiente, evitando la tala excesiva de árboles.
4. distancia entre el laboratorio y las demás entidades académicas
5. disponibilidad de servicios básicos (energía eléctrica, agua potable, etc.)



Abastecimiento de insumo

El abastecimiento de insumo son aquellos elementos sobre los cuales se efectuara el proceso de transformación para obtener el producto final, entré los que se pueden mencionar: las muestras a ensayar. Para el proceso transformador será necesario utilizar equipo, accesorios, maquinas, herramientas, a los cuales se les realizo la cotización respectiva y al personal del laboratorio tanto en el área técnica como administrativa a los que se les asigno el sueldo que devengaran.

El equipo está constituido por todos aquellos que son necesarios e indispensables en el desarrollo de las prácticas, para darle servicio técnico a la población estudiantil y al sector profesional de ingeniería civil y arquitectura.

Propuesta de instalaciones físicas.

Para diseñar los espacios físicos del laboratorio es conveniente conocer las áreas mínimas de funcionalidad, tales como: las áreas de trabajo, de circulación oficinas entre otras y que en general vienen a conformar el área total del laboratorio.

A continuación se describen brevemente las áreas propuestas del laboratorio para brindar una funcionalidad adecuada.

Áreas de oficina

El laboratorio de suelos, materiales, asfaltos, pavimentos, redes, sistemas y hardware tendrá dos oficinas destinadas para la coordinación, administración, desarrollo de operaciones cálculos y presentación de resultados de las pruebas realizadas.

Depósito para guardar el equipo e instrumentos de laboratorio (bodega)

El deposito o bodega como se le conoce comúnmente es el área donde se tendrá almacenado el equipo, accesorios e instrumentos cuando, en un momento determinado no sea necesario el uso del mismo, como por ejemplo: balanzas gravimétricas, charolas juego de tamices, matraces, etc. que por tratarse de equipo delicado y de dimensiones pequeñas de fácil manipulación y transporte, requieren el empleo de vitrinas para guardarlos en forma segura.

Sanitarios.

Por lo general están constituidos por servicios sanitarios, urinarios, ignito ríos y lavamanos, el tamaño, cantidad y tipo va a depender de la cantidad de personas que estarán laborando en el laboratorio.

Áreas de trabajo.

Es el espacio físico en donde se llevan a cabo todos los procedimientos de prueba que se realizan en el laboratorio, esta área se divide como sigue:

Área de suelos, materiales, asfaltos, pavimentos, redes, sistemas y hardware



Área académica.

Es el espacio donde los estudiantes podrán recibir discusiones teóricas previas a la respectiva practica de laboratorio; esta área tendrá capacidad para aproximadamente 30 estudiantes la que estará equipada con los recursos necesarios para realizar reuniones, capacitaciones y eventos relacionados con el laboratorio de suelos y materiales. Todos los tópicos antes mencionados sirvieron de referencia para el diseño de la infraestructura del laboratorio, tomando en cuenta también las necesidades de la población estudiantil de ingeniería civil, sistemas y arquitectura y del sector profesional demandante de servicios, llenando así los requisitos mínimos que un laboratorio debe cumplir desde el punto de vista educacional. A continuación se presenta la distribución de todas las áreas componentes del laboratorio

Cuadro 6.1

Distribución de las instalaciones

DESCRIPCION	M ²
- Área de suelos	135.00
- Área de materiales	135.00
-área de asfaltos	135.00
-área de pavimentos	135.00
-área redes	135.00
-área de sistemas	135.00
-área de hardware	135.00
- área de oficinas administrativas	60.00
- áreas de aulas	40.00
- áreas de carga y descarga de materiales	30.00
- área de bodega	15.00
- área de circulación	156.84
- área de servicio sanitario	25.00
- área de parqueo	306.00
- aceras	121.00
TOTAL	1,698.84



COSTO DE CONSTRUCCION E INSTALACION

PRESUPUESTO DE INFRAESTRUCTURA DEL LABORATORIO DE SUELOS,
MATERIALES, PAVIMENTOS, ASFALTOS, REDES, SISTEMAS Y HARDWARE DE LA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL

PAR	CONCEPTO	UNI	CANT	P.U.	SUB TOTAL	TOTAL \$
1.0	TRAZO					1,486.5
1.1	Trazo por unidad de área	M ²	1,061.76	1.4	1,486.5	
2.0	TERRACERIA					85,292.5
2.1	Limpieza (solo chapeo)	M ²	1,367.76	1.9	2,598.7	
2.2	Descapote (0.20cm)	M ³	273.55	33.1	9,054.5	
2.3	Corte en terraza (con maquinaria) material blando relleno	M ³	683.88	18.1	12,378.2	
2.4	Compactado con material selecto	M ³	313.00	136.0	42,568.0	
2.5	Excavación en fundaciones semiduro	M ³	275.71	67.8	18,693.1	
3.0	ALBANILERIA					291,960.5
3.1	Mampostería para fundaciones	M ³	15.36	361.5	5,552.6	
3.2	Solera de fundación (0.30x0.30)m, 4Ø 3/8" + 1 Ø 1/4" @ 0.15m, concreto prop 1:2:2	ML	105.00	107.8	11,319.0	
3.3	Solera de fundación (0.20x0.20)m, 4Ø 3/8" + 1 Ø 1/4" @ 0.15m a. s. concreto prop 1:2:2	ML	42.60	53.0	2,257.8	
3.4	Zapata, (0.80x0.80x0.20)m, Ø 3/8" @ 0.15m a.s. concreto prop 1:2:2	c/u	22.00	141.0	3,102.0	
3.5	Columna, (0.20x0.20)m, 4Ø 1/2" + 1 Ø 3/8" @ 0.15m a.s. concreto prop 1:2:2	ML	105.30	127.6	13,436.3	
3.6	Nervio bloque, (0.20x0.20)m, 2Ø 3/8" + 1 Ø 1/4" @ 0.15m a.s. concreto prop 1:2:2	ML	200.50	79.2	15,879.6	
3.7	Nervio bloque, (0.15x0.20)m, 2Ø 3/8" + 1 Ø 1/4" @ 0.15m a.s. concreto prop 1:2:2	ML	152.00	55.5	8,436.0	



3.8	Solera intermedia bloque (0.20x0.20x0.40)m, 2Ø 3/8" + 1 Ø 1/4" @ 0.15m a.s. concreto prop 1:2:2	ML	140.00	60.8	8,512.0	
3.9	Solera corona (0.20x0.20x0.40)m, 2Ø 3/8" + 1 Ø 1/4" @ 0.15m a.s. concreto prop 1:2:2	ML	96.00	116.7	11,203.2	
3.10	Solera intermedia bloque (0.15x0.20x0.40)m, 2Ø 3/8" + 1 Ø 1/4" @ 0.15m a.s. concreto prop 1:2:2	ML	177.76	51.6	9,182.4	
3.11	Solera corona (0.20x0.20)m, 4Ø 3/8" + 1 Ø 1/4" @ 0.15m a.s. concreto prop 1:2:2	ML	96.00	116.7	11,203.2	
3.12	Mojinete (0.20x0.20)m, 4Ø 3/8" + 1 Ø 1/4" @ 0.15m a.s. concreto prop 1:2:2	ML	55.92	121.2	6,777.5	
3.13	Pared bloque de concreto (0.20x0.20x0.40)m, 1Ø 3/8" @ 0.60 m+ 1 Ø 1/4" @ 0.40 m	M ²	353.00	306.0	108,018.0	
3.14	Pared bloque de concreto (0.15x0.20x0.40)m, 1Ø 3/8" @ 0.60 m+ 1 Ø 1/4" @ 0.40 m	M ²	340.00	199.7	67,898.0	
3.15	Apoyo de bloques de concreto de (0.15x0.20x0.40)m, con repellado y afinado para repisa de concreto armado	M ²	14.40	186.3	2,682.7	
3.16	Pórtico romano v/frontal	UN	1.0	4,550.2	4,550.2	
3.17	Cepo en lamina fibrocemento	ML	60.0	32.5	1,950.0	
4.0	PISOS					122,660.5
4.1	Repisa de concreto armado e=7.5 cm, ancho 60 cm	ML	60.00	193.7	1,162.20	
4.2	Piso de ladrillo de cemento 25x25 cm (color rojo)	M ²	212.00	83.8	17,765.6	
4.3	Zócalo de cemento 25x7.5 cm piso concreteado 1:2:2 e=5cm, Ø 1/4" @ 0.25 m	ML	107.00	17.0	1,819.0	
4.4	Piso encementado para acera piedra cuarta	M ²	328.00	71.7	23,517.6	



4.5	Enchapado de azulejo de 11x11 cm sisc/porcelana	M ²	74.00	289.0	21,386.0	
4.6	Canaleta empedrada, fraguada, repellada y afinada, prop. 1:4 y 1:1 respectivamente	ML	52.40	87.1	4,564.0	
4.7	Enladrillado con adoquinado en zona de parqueo	M ²	306.00	78.3	23,962.4	
4.8	Cordón cuneta de piedra rep. Y pulida	ML	40.00	100.0	4,000.0	
5.0	ACABADOS					73,042.2
5.1	Repello en superficies verticales prop. 1:4	M ²	1,386.00	34.6	47,955.6	
5.2	Afinado en superficies verticales prop. 1:1	M ²	1,386.00	18.1	25,086.6	
6.0	TECHOS					121,132.1
6.1	Estructura de techo (armadura 2L 2"x2"x 3/16")	SG	1	44,319.0	44,319.0	
6.2	Estructura de techo (polín C 4"x2")	SG	1	11,386.0	11,386.0	
6.3	Cubierta (sistemas metálicos ROOFTEC)	M ²	640.00	70.8	45,312.0	
6.4	Cielo falso	M ²	270.00	74.5	20,115.0	
7.0	INSTALACIONES HIDRAULICAS					46,056.5
7.1	Sanitarios	U	6.0	866.9	5,201.6	
7.2	Lavamanos	U	7.0	596.5	4,175.5	
7.3	Urinario completo	U	1.0	147.3	147.3	
7.4	Urinario enchapado de azulejo (2.25x0.50)m	U	1.0	1,732.9	1,732.9	
7.5	Accesorios	S.G.	1.0	29,450.0	29,450.0	
7.6	Canal de aguas lluvias (0.15x0.20)m	ML	62.40	857.0	5,348.6	
8.0	INSTALACIONES ELECTRICAS					69,154.3
8.1	Instalaciones eléctricas	S.G.	1.0	69,154.0	69,154.0	
9.0	PUERTAS					20,342.8



9.1	Puertas de marco angular y forro de lámina de hierro	SG	1.0	9,485.7	9,485.7	
9.2	Puertas tipo cortinas metálicas	SG	1.0	10,857.0	10,857.0	
10.0	VENTANAS					25,516.5
10.1	Ventanas marco de aluminio liviano con defensa metálica y celosía de vidrio nevado	SG	1.0	25,142.0	25,142.0	
10.2	Ventana metálica marco de 11/4"	U	1.0	373.7	373.7	
11.0	FOSA SEPTICA Y POZO DE ABSORCION					14,162.0
11.1	Fosa séptica (3.0x1.60)m cap. 25 personas y pozo de absorción	SG	1.0	14,162.0	14,162.0	
12.0	PINTURA GENERAL					32,848.2
12.1	Pintura en paredes, interiores pintura de agua y exteriores de aceite, dos manos	M ²	1,386.00	23.7	32,848.2	
13.0	MOBILIARIO					21,623.5
13.1	Armarios (2.5x2.0x0.7)m	U	2.0	1,500.0	3,000.0	
13.2	Muebles de madera en áreas de trabajo. (tipo gavetero) 2.5x37x0.6 m	SG	1.0	18,623.2	18,623.2	
TOTAL COSTOS DIRECTOS						917,242.30
TOTAL COSTOS INDIRECTOS (43% COSTOS DIRECTOS)						394,413.1
TOTAL GENERAL						1,311,656.4



COSTOS DEL EQUIPAMIENTO
COSTOS DE MOBILIARIO Y EQUIPO

DETALLE DEL MOBILIARIO Y/O EQUIPO	CANTIDAD	COSTOS UNITARIO	COSTOS TOTAL
Escritorio ejecutivo	5	1,628.6	8,142.8
Escritorio secretarial	2	1,348.6	2,697.1
Sillas ejecutivas	7	1,114.3	7,800.0
Sillas de espera	10	3,029.0	3,028.0
Computadora hp pavilion pentium 4, 850 MHz, 80 gb, 1GB ram	2	11,125.7	22,251.4
Impresor	2	1,714.3	3,428.5
Mueble para computadora. Modelo ISLAM 4835	3	1,325.7	3,977.1
Mesas de madera de trabajo individual (1.0x0.85x3.0)m	4	457.1	1,828.5
Mesas de madera para colocación de equipo (1.2x1.1x2.5)m	4	400.0	1,600.0
Bacos de madera (0.36m,x0.60 de H)	40	85.7	3,428.6
Pizarras acrílicas 2.11x1.22m	4	993.1	3,972.6
Librera con puertas de vidrio horizontal	2	1,771.4	3,542.8
Estantes	3	2,057.1	6,171.3
Credensa (mostrador)	1	2,542.8	2,542.8
Archivador de 4 gavetas	2	1,565.7	3,131.4
Teléfono marca SONY	3	457.1	1,371.4
Fax modelo 85	1	2,571.4	2,571.4
Aire acondicionado con control 24,000 BTU	2	8,685.7	17,371.4



Oasis	2	3,804.6	7,609.2
Pupitres escolares 0.75x0.4m unipersonales	20	257.1	5,142.8
Camión para unidad móvil	1	97,142.8	97,142.8
Equipo para área de suelos	Ver cap 4		122,335.55
Equipo para área de materiales	Ver cap 4		165,969.82
Equipo para área de asfaltos	Ver cap 4		131,244.51
Equipo para área de pavimentos	Ver cap 4		97,165.32
Equipo para área de redes	Ver cap 4		68,654.97
Equipo para área de sistemas	Ver cap 4		78,665.31
Equipo para área de hardware	Ver cap 4		45,879.00
Total			918,666.38



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

CAPITULO VII ESTUDIO ECONOMICO.



Para llevar a cabo la propuesta es necesario establecer los criterios bajo los cuales será financiado el proyecto, ya sea por la vía de préstamo o donativo, es por ello que en este capítulo se presentan las posibles fuentes de recursos financieros necesarios para la ejecución y funcionamiento del proyecto.

El estudio económico pretende determinar y analizar la inversión total inicial, las fuentes de financiamiento, el detalle de los costos de producción, costos de administración, costos financieros así como la evaluación financiera y social del proyecto en estudio.

Con este análisis se pretende investigar si el proyecto es factible económica y financieramente; a la vez determinar si el proyecto puede ser ejecutado y administrado con los recursos proyectados.

INVERSION TOTAL INICIAL

La inversión total inicial comprende la adquisición de todos los activos fijos tangibles o intangibles para iniciar las operaciones en los laboratorios. Se consideran como activos fijos aquellos que son necesarios para la ejecución del proyecto, los cuales se adquieren de una vez durante la etapa de instalación.

En la inversión total están incluidos los costos de construcción e instalación de la unidad móvil, el mobiliario y equipo necesario para la prestación de servicios al sector estudiantil y profesional. El total de esta inversión es de \$2,240,322.8 y representa el valor de los activos fijos necesarios e indispensables para la realización eficiente del proyecto.

A continuación se presenta el cuadro resumen de la inversión total inicial, en el cual se incluye el valor del terreno que asciende a \$41,613.90 valuado a precio de mercado de la zona, no considerado para la tramitación del financiamiento, por ser uno de los recursos propios con que cuenta la universidad.

RESUMEN INVERSION TOTAL INICIAL

RUBRO	COSTO TOTAL
CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES	\$1,311,656.4
MOBILIARIO Y EQUIPO	\$918,666.38
OTROS GASTOS (costos de administración)	\$10,000.00
TOTAL	\$2,240,322.8



FUENTES DE FINANCIAMIENTO

El éxito o fracaso en la ejecución del proyecto va a depender en gran medida de que existan los recursos disponibles para efectuar los pagos y adquisiciones en los plazos oportunos. Para ello es indispensable determinar de qué manera captar recursos a fin de destinarlos a la inversión que se analiza.

Para el proyecto en estudio, los posibles fuentes de financiamiento pueden ser internas y externas.

Las fuentes internas son las relacionadas con los recursos que puedan aportar los responsables del proyecto, o bien aquellos excedentes que genere el mismo proyectado durante su ejecución.

Las fuentes de financiamiento externas son aquellas exógenas al proyecto, provenientes básicamente del mercado de capitales y del sistema bancario o a través de instituciones de fomentos nacionales e internacionales.

Otras alternativas de financiamiento es el sistema bancario nacional; pero los requisitos exigidos en cuanto a garantías y las tasas de interés que ofrece, hace que esta alternativa al igual que otras mencionadas no sean favorables para el proyecto.

El caso del presente proyecto se podría ser uso de organismos de fomentos como: el Banco Interamericano de desarrollo (BID), Banco Centroamericano Integración Económica (BCIE), Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI), etc., sin embargo se investigó que el único organismo Internacional que cuenta con programas de Créditos dentro de los cuales podrían clasificar el proyecto propuesto es el Banco Multisectorial de Inversiones (BMI) bajo el programas de Créditos para el Servicio Social con las siguientes condiciones :

-Destino: “PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTONICO PARA TALLERES Y LABORATORIO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL”

-Plazo: 10años

-Monto: \$2,240,322.8

-tasa de interés: 8 ½%

-Periodo de gracia: 3 años

Se considera conveniente que la Unidad de Planificación de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, por ser responsable de gestionar los préstamos y ejecutar proyectos de esta naturaleza, realice la tramitación del crédito en esta institución debido a que las condiciones de financiamiento son apropiadas al proyecto , ya que posee un programa de Créditos para el Sector Servicio y Desarrollo Social : para el cual la Facultad Multidisciplinaria Oriental es sujeto a créditos y a la vez es la que presenta tasas y plazos de créditos más bajos para ser usados por la universidad de El Salvador .



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

COSTOS DE OPERACIÓN

Los costos de operación en el que se incurrirá para el desarrollo del proyecto, en el primer año de operación se han estimado en \$10,000.00 incluyendo gastos de Administración, Comercialización y Gastos Financieros.

GASTOS DE ADMINISTRACION

Se refieren a los gastos que tendrían los laboratorios en sus funciones de establecer objetivos, planificar, organizar, dirigir y controlar sus operaciones.

PRESUPUESTO DEL PERSONAL TECNICO Y ADMINISTRATIVO DE LOS LABORATORIOS.

CARGO A DESEMPEÑAR	No. DE EMPL.	SUELDO MENSUAL	FACTOR DE PREST. LEGAL	TOTAL MENSUAL	TOTAL ANUAL
Coordinador	1	\$580.00	1.76	\$1,020.80	\$12,249.60
Jefe de Laboratorios	1	\$580.00	1.76	\$1,020.80	\$12,249.60
Docentes	2	\$0.00	1.76	\$0.00	\$0.00
Instructores	2	\$0.00	1.76	\$0.00	\$0.00
Laboratoristas	2	\$300.00	1.76	\$528.00	\$6,336.00
Secretaria	1	\$240.00	1.76	\$422.40	\$5,068.80
Bodeguero	1	\$220.00	1.76	\$387.20	\$4,646.40
Motorista	1	\$240.00	1.76	\$422.40	\$5,068.80
Encargados de limpieza	1	\$214.39	1.76	\$397.33	\$4,527.96
TOTAL	12				\$50,147.16

El cuadro anterior incluye el cargo, el número de trabajadores necesarios para el funcionamiento de los laboratorios, el sueldo mensual de cada persona y las prestaciones legales anuales correspondientes a vacaciones, aguinaldos, pagos de ISSS, AFP. A los instructores y docentes no se les asigno sueldos; considerando que los puestos de instrucciones pueden ser cubiertos por estudiantes aptos para el servicio social, y los sueldos de los docentes los absorberá la Universidad de El Salvador. Partiendo del cuadro anterior se presenta el cuadro siguiente que contiene los gastos administrativos. Continuación se analizara el Factor de Prestaciones para el recurso humano del laboratorio, tomando a base para el análisis el cargo del coordinador.



GASTOS ADMINISTRATIVOS

GASTOS	MENSUAL	ANUAL
FIJOS		
-Sueldo del coordinador	\$1,020.80	\$12,249.60
-Sueldo de Jefe de laboratorios	\$1,020.80	\$12,249.60
-Sueldos de secretaria	\$985.60	\$11,827.20
-Laboratoristas (2)	\$422.40	\$5,068.40
-Bodeguero	\$387.20	\$4,646.40
-Motorista	\$422.40	\$5,060.80
-Encargado de limpieza	\$377.33	\$4,527.96
SUB-TOTAL	\$ 4,636.53	\$50,147.16
VARIABLES		
-Agua	25.00	300.00
-Teléfono	50.00	600.00
-Papelería y útiles	35.00	420.00
-Energía eléctrica	522.96	6,275.52
SUB-TOTAL	\$632.96	\$7,595.52
TOTAL	\$5,269.49	\$63,233.88

GASTOS DE COMERCIALIZACION

Los gastos de comercialización se refieren a las políticas y canales de distribución necesarios para hacer llegar de forma rápida, económica, y eficiente el servicio a los usuarios. Estos gastos no se tomaran en cuenta para este proyecto, ya que se considera que elevaría los costos del mismo. Se espera que la demanda de servicios este basada más en la calidad que en la publicidad.

En caso de ser necesaria la comercialización del servicio que prestan los Laboratorios de, se recomienda que el canal de información sea el sector estudiantil de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura; quedando a criterio de las autoridades el mecanismo a seguir para llevar a cabo los planes de comercio.



GASTOS DE FINANCIAMIENTO

Los gastos financieros, son los intereses que la Facultad Multidisciplinaria Oriental deberá pagar a la institución que proporcione el financiamiento para la construcción, equipamiento y funcionamiento de los Laboratorios, por un monto de \$2,240,322.8, capital obtenido en la calidad de préstamo.

CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA EN KWH

Se muestra a continuación el total de KWH a consumir en el laboratorio anualmente, para ello fue necesario cuantificar la cantidad de KWH que consume cada equipo por mes, partiendo de este dato, se calculó el consumo anual de la manera siguiente:

EQUIPO	CANT	CONS. X UNIDAD KWH	CONS. KWH	HORAS DIARIAS	CONS. DIARIO KWH	DIAS DEL MES	CONS. DEL MES EN KWH	TOTAL CONS. ANUAL EN KWH
Luminaria tipo industriales 2x75w II0	12	0.17	2.04	4	8.16	23	187.68	2,252.16
Luminaria de empotrar 4x40w	25	0.17	4.25	4	17.00	23	391.0	4,692.00
Luminaria tipo rosetón 100w	8	0.12	0.96	4	3.84	23	88.32	1,059.84
Luminaria tipo ojo de buey 100w	5	0.13	0.65	4	2.59	23	59.57	713.04
Luminaria tipo spot light 150w	4	0.32	1.28	4	5.12	23	117.76	1,413.12
Computadoras	2	0.60	1.20	4	4.8	23	110.40	1,324.80
Aires acondicionado	2	2.00	4.00	8	32.00	23	736.00	8,832.00
Equipo de los laboratorios	1	46.167	46.167	1	46.167	23	1,061.84	12,742.09
Total							2,752.42	33,029.05

Según la tabla anterior se consume anualmente 33,029.05 KWH. El costo de la energía en KWH de la Empresa Eléctrica de Oriente (EEO) es de \$0,20; por lo que el gasto que tendrá el laboratorio anual es el \$6,275.52.



INGRESOS PROYECTADOS

Los laboratorios propuestos, obtendrá ingresos a través del cobro en la realización de ensayos que solicite el sector profesional, se han propuestos los ensayos a realizar en base a la información obtenida en el estudio del mercado, la que se utilizó para determinar la frecuencia con que se solicitaran determinados ensayos, siendo estos los más comunes en las obras de Ingeniería Civil.

EVALUACION ECONOMICA

Esta evaluación nos permitirá determinar la rentabilidad financiera del proyecto, y considerar la cuantificación y comparación del flujo efectivo (costo -beneficio) y el precio del mercado del servicio a partir de los laboratorios.

Para la actualización del flujo se utiliza una tasa de interés mínima al año de actualización del estudio, que es determinada por el organismo que otorga el financiamiento, y se emplea para su evaluación indicadores tales como: Relación Beneficio- Costo (B/C) Valor Actual Neto (VAN), Tasa Internacional de Retorno (TIR). La rentabilidad financiera del proyecto se demuestra sometiendo el resultado de los indicadores a los siguientes criterios de decisión:

La relación Beneficio-Costo debe ser mayor o igual a uno

El VAN tiene que ser mayor o igual a cero

La relación B/C y el VAN se calculan actualizando el flujo de efectivos a la tasa de interés mínima, estableciendo para el B/C el cociente a la inversión y las beneficios actualizados.

EVALUACION SOCIAL

Esta evaluación comprende la identificación de los beneficios esperados con la propuesta de implementación de los Laboratorios de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, ya que la clave para lograr un crecimiento económico y desarrollo sostenible de un país es invertir en un recurso humano ampliando sus oportunidades de superación profesional y al mismo tiempo motivarlas para que alcancen todo su potencial como seres humanos, a la vez es un elemento clave para mejorar la calidad de vida de la población beneficiara con la implantación del proyecto antes mencionado.

Los alcances que se logran del recurso humano con la puesta en marcha del proyecto “PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTONICO PARA TALLERES Y LABORATORIO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL” permitirán al personal docente, administrativo y estudiantes particularmente a las carreras de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura obtener beneficios.



BENEFICIOS GENERALES

- El personal docente tendrá los recursos necesarios para fortalecer el proceso de enseñanza – aprendizaje y lograr los objetivos formativos planteados en forma general de la carrera. Tendrá además la libertad de desarrollar su espíritu docente, en provecho de su mismo aprendizaje y actualización.
- La Facultad Multidisciplinaria Oriental y especial a las carreras de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura, cumplirá con mayor seguridad el propósito de formar profesionales útiles a la sociedad, es decir, profesionales de acuerdo a las exigencias que el medio requiere.
- La industria de la construcción a nivel Oriental será beneficiada en gran medida, pues contara con un laboratorio que ofrecerá los servicios para el control de la calidad de los suelos, materiales, asfaltos, pavimentos, hardware, redes y sistemas ya que de ellos depende el fracaso o el triunfo de una obra civil e informática.
- La Zona Oriental será beneficiada, cuando se proyecten obras de interés social para las comunidades más necesitadas que requieren los servicios gratuitos de los Laboratorios (mediante la implantación de servicio social).
- Las comunidades de escasos recursos tendrán a disposición los servicios que preste los laboratorios como proyección universitaria y podrán solicitarlo a las autoridades encargadas de dirigir las operaciones los laboratorios.

BENEFICIOS ESPECIFICOS

- Los estudiantes egresados de la carrera de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, tendrán mayores oportunidades de realizar su Trabajo de Graduación en temas que involucren el uso de los Laboratorios.
- Disminuir en cierto grado el alto costo económico que representa para el estudiante de Ingeniería Civil, sistemas y Arquitectura el hecho de tener que trasladarse hasta la unidad de central , para poder realizar las prácticas de laboratorios que incluyen los programas de estudio de las materias de Mecánica de Suelos, ingeniería de Materiales, Estructuras, Tecnología de la Construcción entre otras.



DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

CAPITULO VIII

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES



CONCLUSIONES

Se plasma continuación en forma general las conclusiones de cada aspecto estudiado en la realización del presente documento:

1) De investigación realizada en el estudio de mercado tanto el sector estudiantil como al sector profesional se concluye que :

- a) La población estudiantil de las carreras Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura de la Facultad Multidisciplinaria Oriental en un 98.60% está demandando los servicios de los Laboratorios y consideran que tal servicio vendrá a fortalecer las enseñanzas de las asignaturas involucradas en esa áreas y de esa manera impulsar el desarrollo de las carreras.
- b) Los profesionales de Ingeniería Civil, Sistemas y Arquitectura que trabajan en la Zona Oriental, demandan en 89.7% el servicio de un Laboratorio y estos tienen la plena disposición de solicitar tal servicio si en Facultad Multidisciplinaria Oriental existiera tal recurso.
- c) La propuesta del equipo del Laboratorio se realizó en base a la demanda del servicio, tanto para el sector estudiantil como profesional, usando los mismos criterios se propone el personal técnico y administrativo.

2. Del estudio técnico realizado se concluye que:

a) El edificio de Laboratorio de Suelos, Materiales, pavimentos, asfaltos, redes, sistemas y hardware está ubicado dentro de la zona destinada para ingeniería y arquitectura según su edificación urbanística de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, al noroeste del actual parqueo de docentes; se considera que esta zona será gran plusvalía en el futuro, ya en las cercanías del edificio del laboratorio estará el boulevard, el que favorecerá las comunicaciones vial facilitando el acceso vehicular y peatonal.

b) Existe factibilidad técnica para poner en marcha el proyecto, tomando en cuenta que no hay inconveniente a la referente a la localización instalaciones, construcciones, maquinaria y equipos que impidan la ejecución del proyecto.

3. De evaluación social se concluye:

a) Tomando encuesta que es obligación del gobierno de El Salvador invertir en la preparación académica no escatimando los costos que esta pueda generar; la implementación de los Laboratorios en la Facultad Multidisciplinaria Oriental, es de carácter urgente ya que la población estudiantil es el principal sector favorecido, pues los laboratorios vendrá a fortalecer la enseñanza de la carrera de ingeniería civil, Sistemas y Arquitectura y de igual manera beneficiara toda la zona oriental en la prestación de servicios.

b) El proyecto “PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTONICO PARA TALLERES Y LABORATORIO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL” es socialmente beneficioso, dado que el mayor beneficio que se obtendrá es la inversión en recurso humano o mejora en la calidad académica de los profesionales de Ingeniería civil, sistemas y Arquitectura.



- c) De la cuantificación de beneficios se concluye que con la implementación del proyecto además de mejorar el nivel académico del estudiante de Ingeniería Civil, sistemas y arquitectura la inversión económica de parte de este, sería mínima el desembolso que generan los viajes que se realizan actualmente a la unidad central.

En lo referente al subsuelo donde se ha de cimentar la estructura de los Laboratorios, se analizaron los estudios de suelos realizados en edificaciones vecinas como: Estudio de Suelos para la construcción del edificio de Medicina (2 niveles), y el Estudio de suelos para la construcción de la cancha de Basquetbol; sin embargo debido a la inestabilidad que presenta el comportamiento de las arcillas durante la estación seca y lluviosa se utilizó para el diseño de las cimentaciones la capacidad carga admisible que presenta una arcilla humedad (10,000k/g/m²), dato tomado del libro de Estructura de Concreto de Harris-Parker, siendo este un dato más favorable en comparación a los resultados de los estudios realizados las edificaciones antes mencionadas.

RECOMENDACIONES

- a) Debido a la magnitud de este proyecto se considera que un préstamo no es una fuente factible para la materialización del mismo, ya que para recuperar la inversión sería necesario someter al estudiante con altas cuotas por el uso del Laboratorio, y esta no es la finalidad de este proyecto, por lo que se les recomienda a las autoridades encargadas de gestionar el financiamiento buscar el apoyo económico a través del Gobierno de El Salvador (GOES) u organismos internacionales cuyo fin de servicio sea invertir en el sector educación
- b) En caso de que se obtenga el financiamiento a través de un préstamo se recomienda a las autoridades encargadas de la gestión, adoptar este documento de los formatos solicitados por una entidad interesada en dar financiamiento y si este se obtiene por vía de préstamo ejecutar este proyecto por etapas, es decir, priorizando los recursos que sean necesarios para el funcionamiento del laboratorio, y luego con recursos económicos que se generen, seguir dándole continuidad hasta alcanzar la magnitud del proyecto que se propone.
- c) En caso de optar por buscar financiamiento por vía de donativos, es necesario que las autoridades realicen la gestión lo antes posible con ello se estará logrando a corto o a mediano plazo contribuir a la calidad del futuro profesional; además mientras más pronto se realice la gestión del donativo menor será el riesgo de ausencia en el equipo propuesto.
- d) Al concretizarse el proyecto de implantación del Laboratorio de Suelos y Materiales, se recomienda a las autoridades de la Facultad Multidisciplinaria Oriental, considerar como opción, que los estudiantes de nivel avanzado realicen el servicio social en las instalaciones del laboratorio, ya sea impartiendo instructorias de las cátedras que necesiten el uso de este o desempeñar el puesto de auxiliar.
- e) Es importante que el personal técnico dedicado al manejo del equipo sea previamente capacitado en la operación del mismo, siendo este un factor imprescindible en el mantenimiento del equipo.



- f) Es conveniente que el funcionamiento del laboratorio, se inicie con la etapa de docencia-aprendizaje y prestación de servicio a particulares, ya que estas son las áreas en que más se demanda el servicio, dejando para una segunda etapa la investigación.
- g) Debido a la inestabilidad física que presenta el subsuelo predominante (arcilla-limosa), en el área proyectada para el laboratorio, se sugiere que al momento de ejecutar la construcción se efectúen los estudios de suelo en el lugar específico donde sea de cimentar la estructura, con el objeto de poseer información más real y precisa del subsuelo.





BIBLIOGRAFIA

1. BONILLA, GILDABERTO “Métodos Prácticos de Ingeniería Estadística”
UCA EDITORES
2. BACA URBINA, GABRIEL “Evolución de Proyectos, Análisis y
Administración del riesgo”
Segunda edición.
3. CAÑAS MARTINEZ, BALBINO S. “Manual para la formulación, evaluación y
Ejecución de proyectos”
Tercera edición.
4. BERTAM, GEORGE E. “Ensayos de Suelos fundamentales para la
Construcción”.
5. AMAYA RODRIGUEZ, WALTER A. “Propuesta para el reequipamiento del
Laboratorio de Suelos y Materiales
La Escuela de Ingeniería Civil, Facultad de
Ingeniería y Arquitectura, Universidad de
El Salvador.
6. JUAREZ BADILLO, ALFONSO RICO “Mecánica de Suelos”
Tomo I y II.



7. ELE INTERNATIONAL

“Equipo de Ensayo de Materia de
Construcción”.
Sueltes Productos
Edición 5.

8. ASOCIACION SALVADOREÑA
DE INGENIEROS Y ARQUITECTOS
(ASIA)

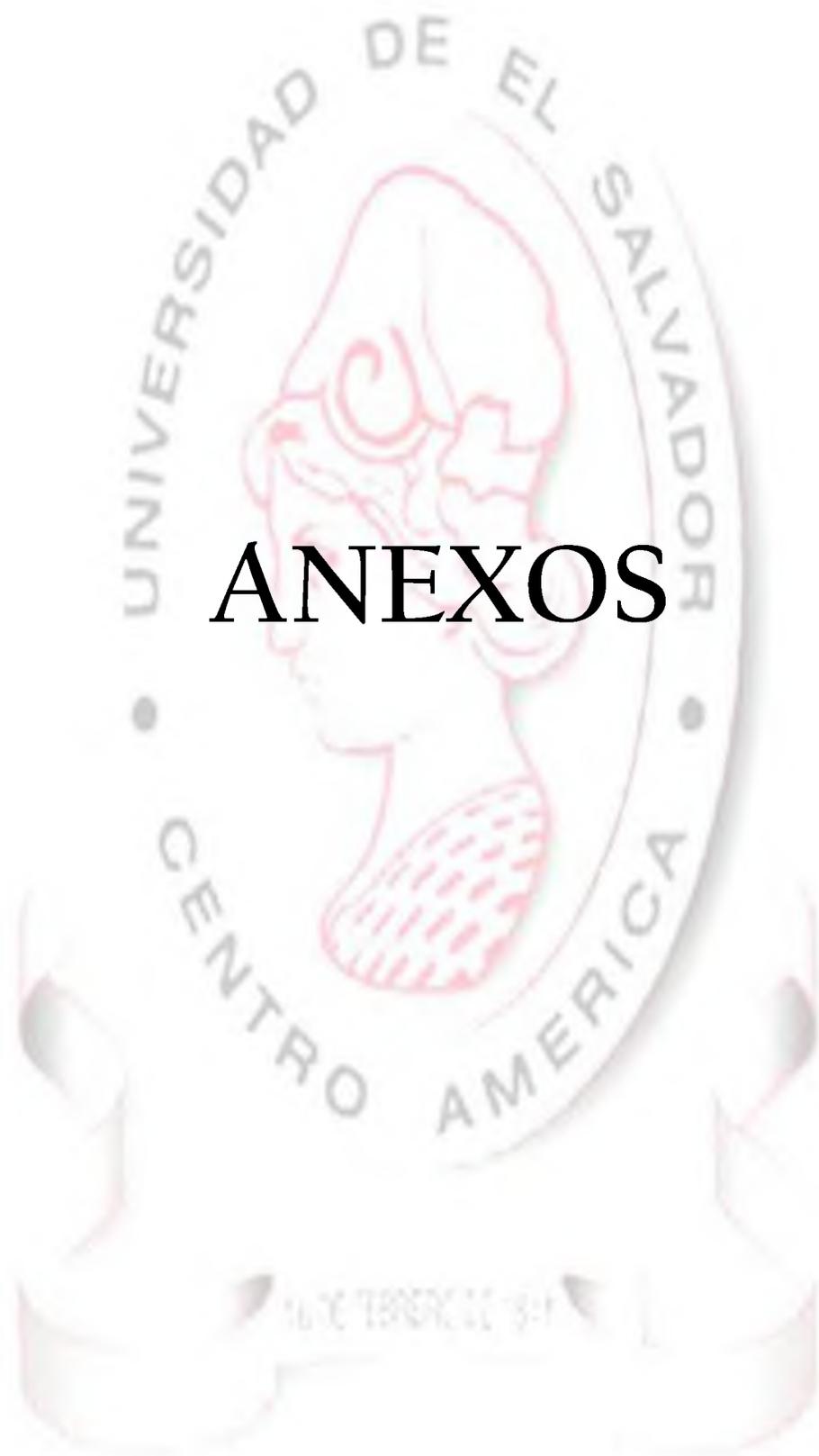
“Reglamentos para la seguridad estructural de la
Construcciones”
El Salvador, 1997

9. ADMINISTRACION NACIONAL
DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS
(ANDA)

“Normas Técnicas para el Diseño y
Construcción de acueductos y
Alcantarillados sanitarios”.
El Salvador.

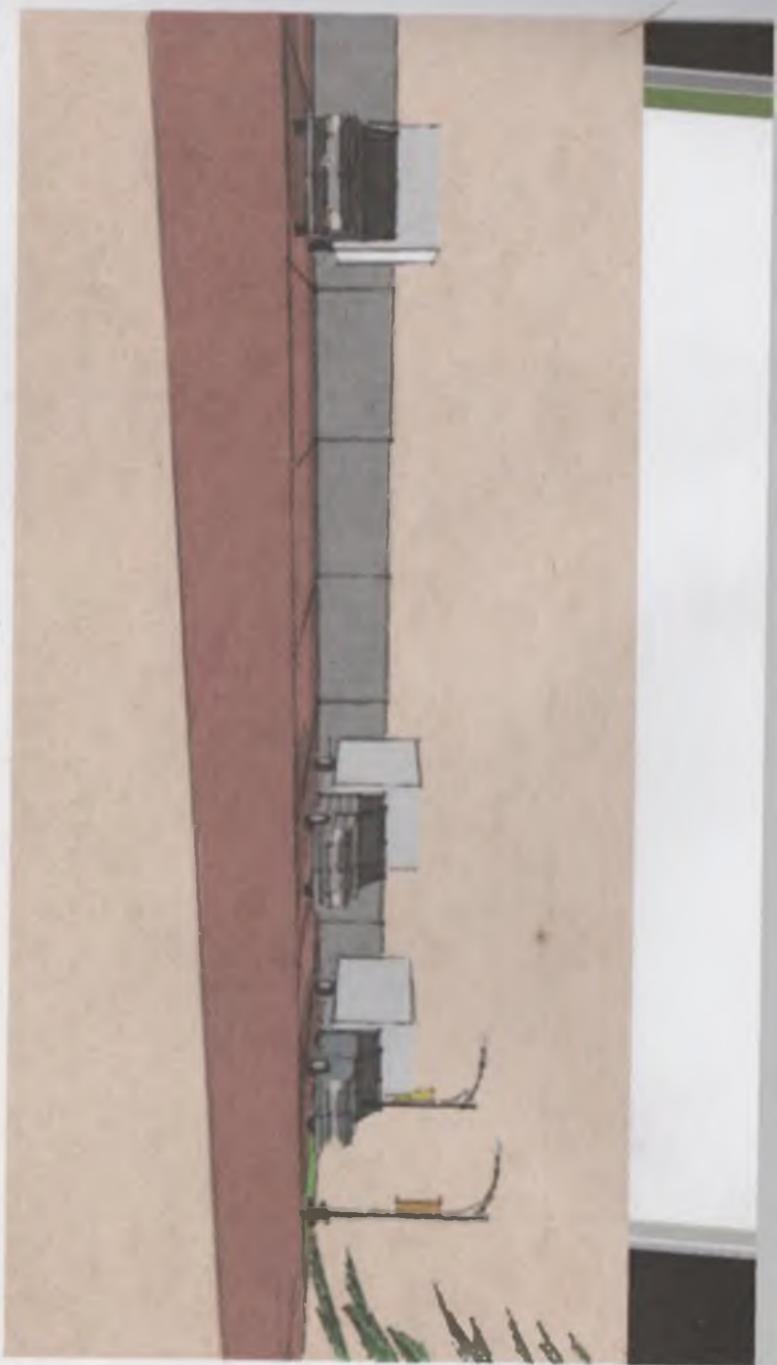
10. HARRIES-PARKER

“Diseño Simplificado de Concretos
Reforzado”
Editorial Limusa.



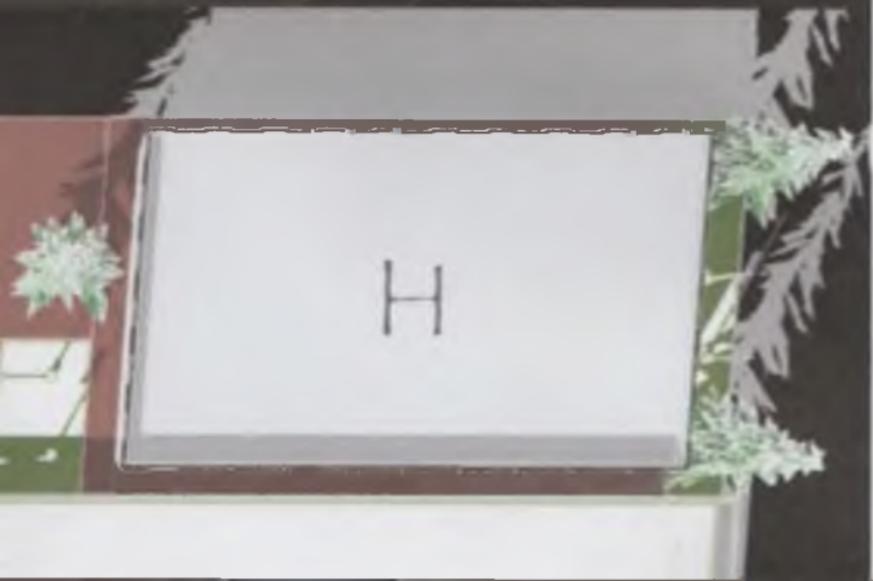
ANEXOS

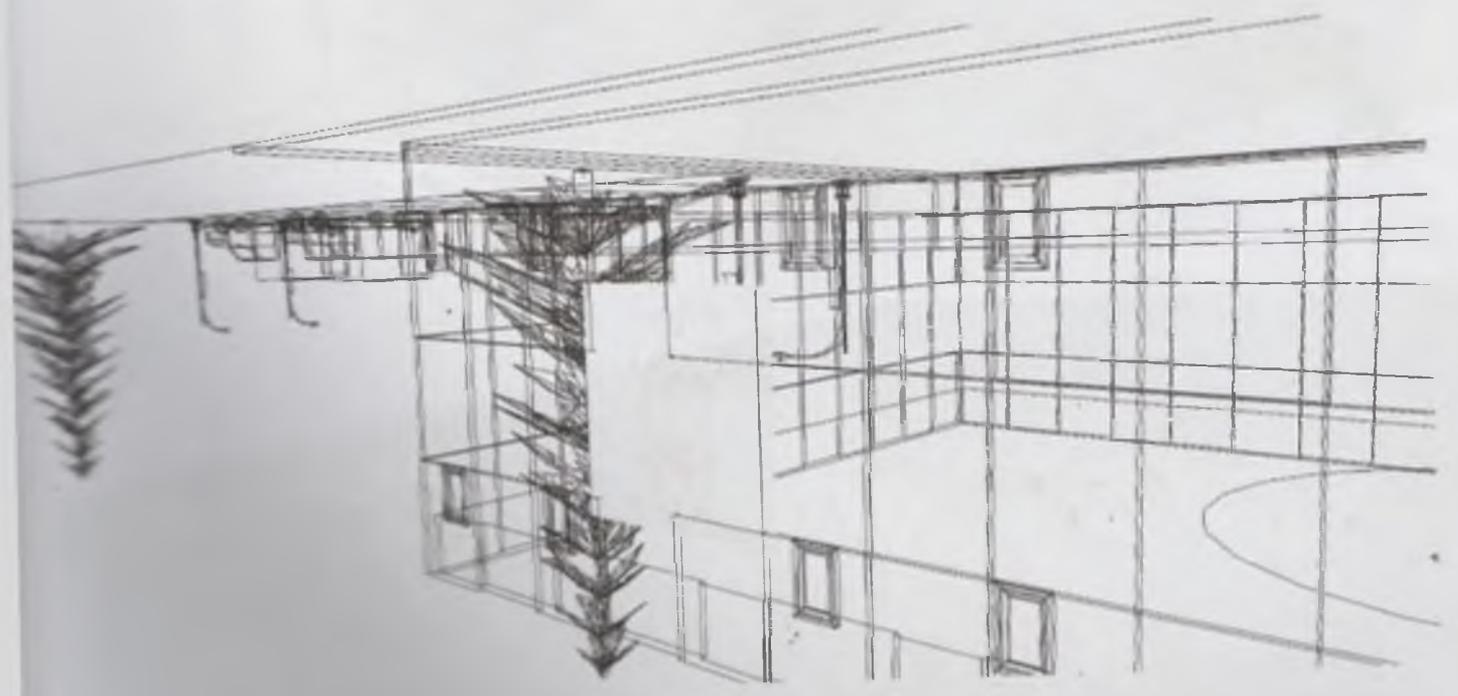
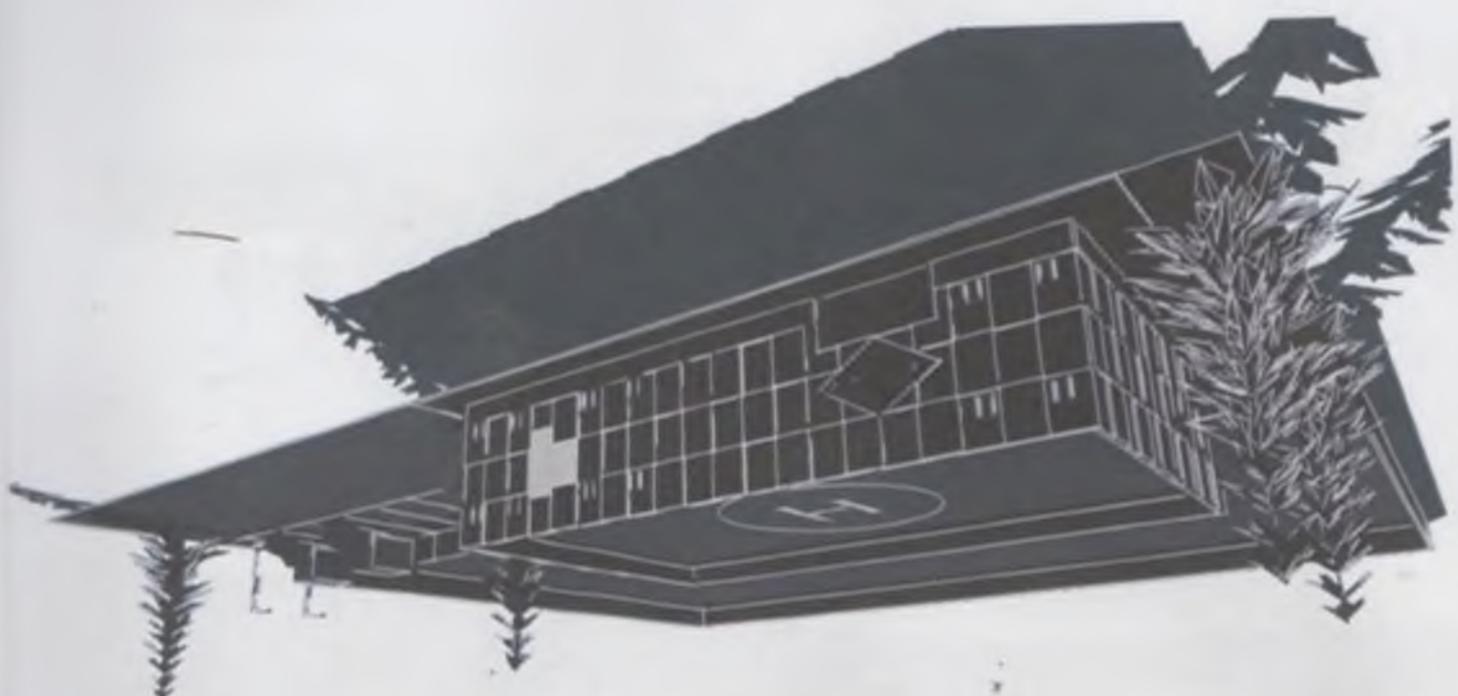






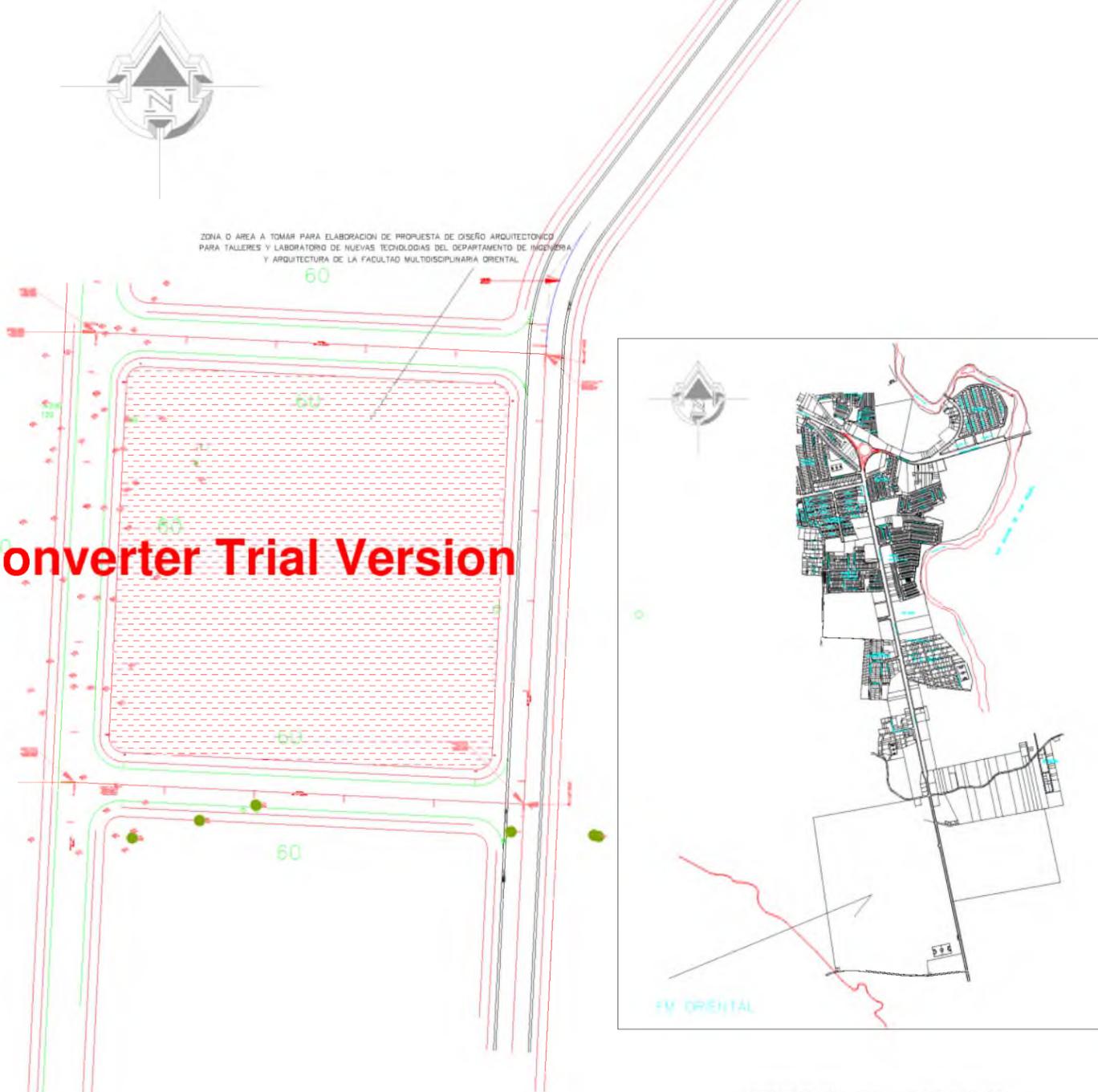
c:\sketchup.google.com





PERSPECTIVAS

AutoDWG DWG to PDF Converter Trial Version



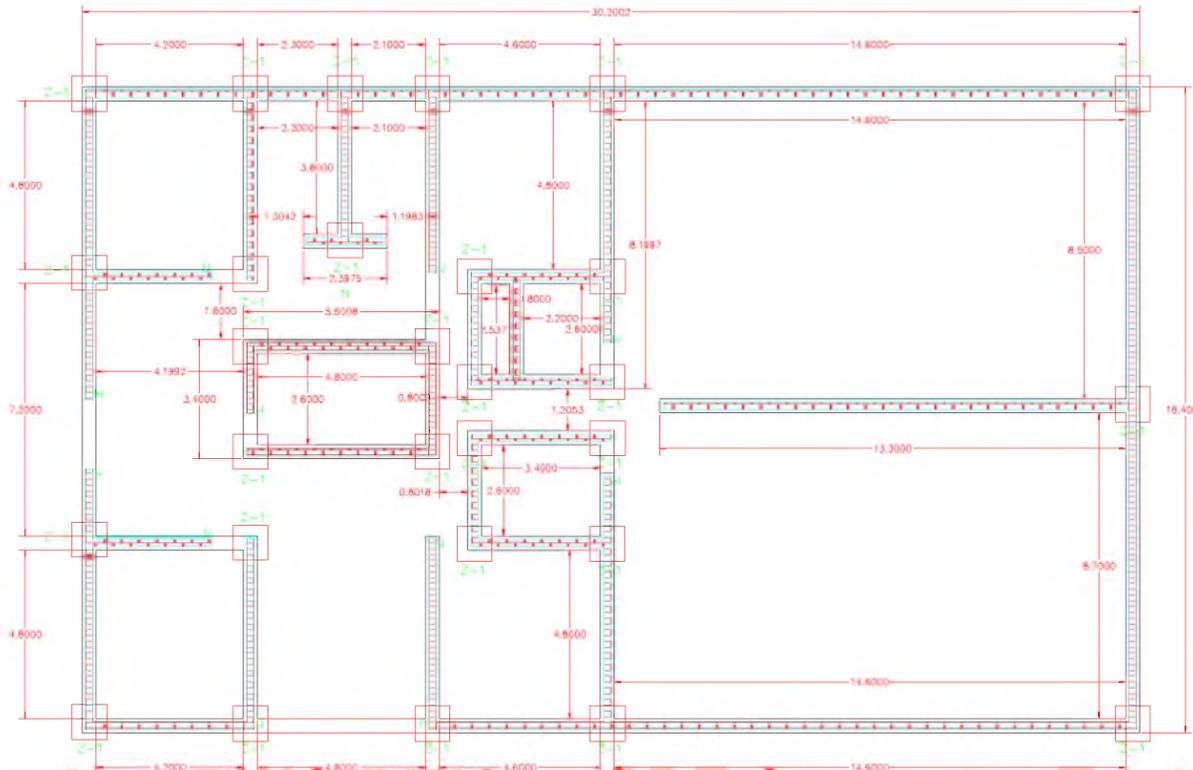
CROQUIS DE UBICACION SIN ESCALA

MOJONES	RUMBO	DISTANCIA (M)
M1-M2	S87°12'45"E	78.30
M2-M3	90°0'0"	R=3.50
M3-M4	S2°47'15"O	78.80
M4-M5	90°0'0"	R=3.50
M5-M6	N87°12'45"O	78.30
M6-M7	90°0'0"	R=3.50
M7-M8	N2°47'15"O	78.80
M8-M1	90°0'0"	R=3.50

AREA = 7,340.61M² = 8,843.87 V

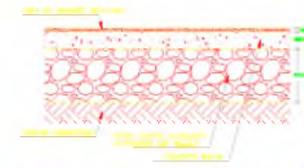
Note: Please buy the software, enter the license code, the note and watermark will be removed.

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL	Proyecto: PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTONICO DE TALLERES Y LABORATORIOS DE NUEVAS TECNOLOGIAS DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA-ORIENTAL
	Formador: DR. JOSE ALEJANDRO LOPEZ LAINEZ DR. WILLIAN GIOVANNI LOZA MEZA	Lugar: SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL
Fecha de entrega: 2	Tipo de Proyecto: PLANO TOPOGRAFICO	Fecha: SEPTIEMBRE 2014 Estado: INDICADAS Hoja N°: 1/10



DETALLE DE TAPIÁL PERIMETRAL

ESCALA: 1:25

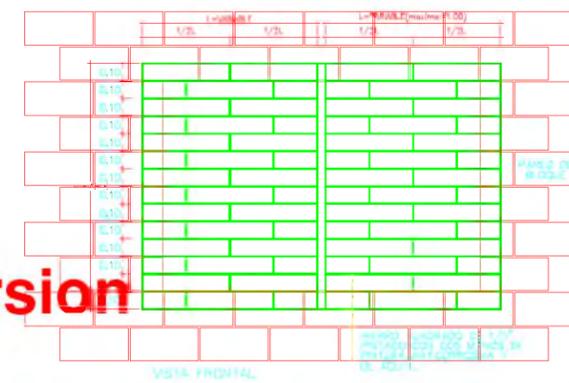


DETALLE DE ENCEMENTADO TIPO ACERA PERIMETRAL

ESCALA: 1:10

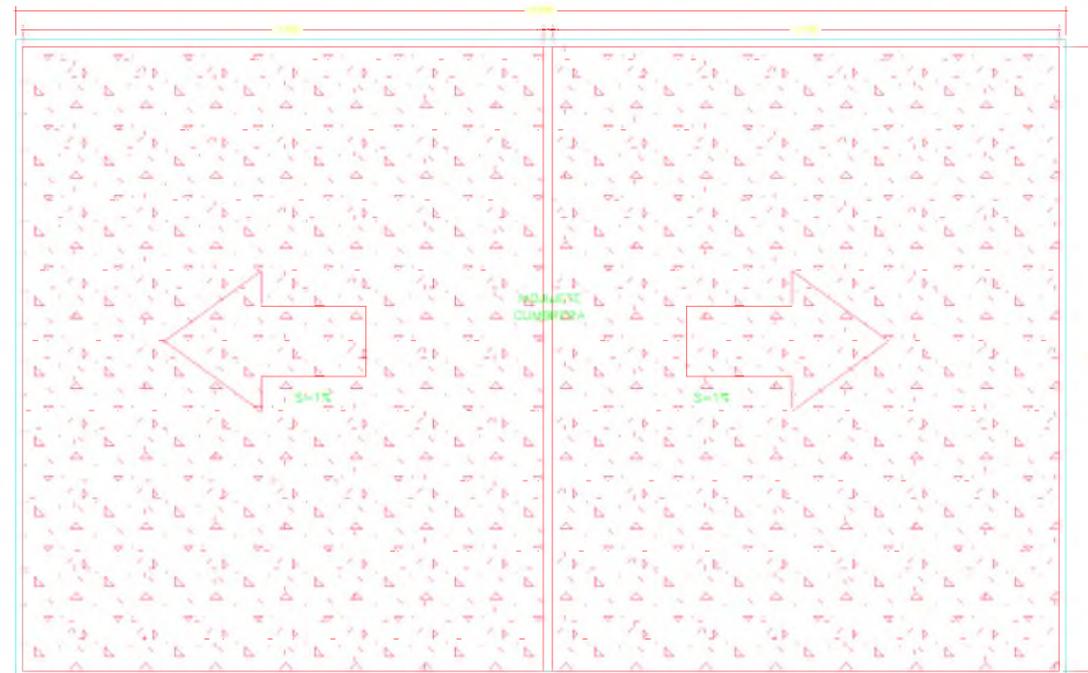


UNIONES TÍPICAS DE PAREDES



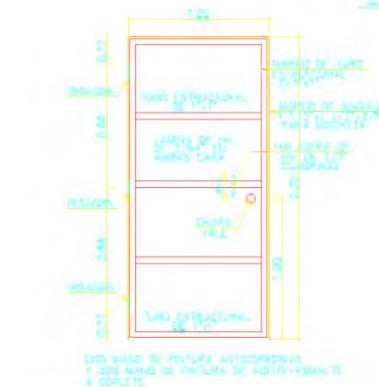
DETALLE TÍPICO DE DEFENSA

AutoDWG DWG to PDF Converter Trial Version

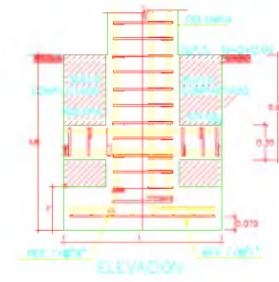


PLANTA DE TECHOS

ESCALA: 1:75



DETALLE DE PUERTA METÁLICA TÍPICO

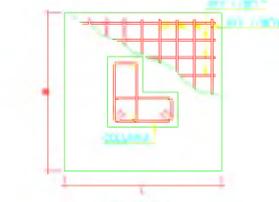


ELEVACIÓN



DETALLE DE MOJINETE "MO"

ESCALA: 1:10



PLANTA DE ZAPAIÁ

TÍPICO

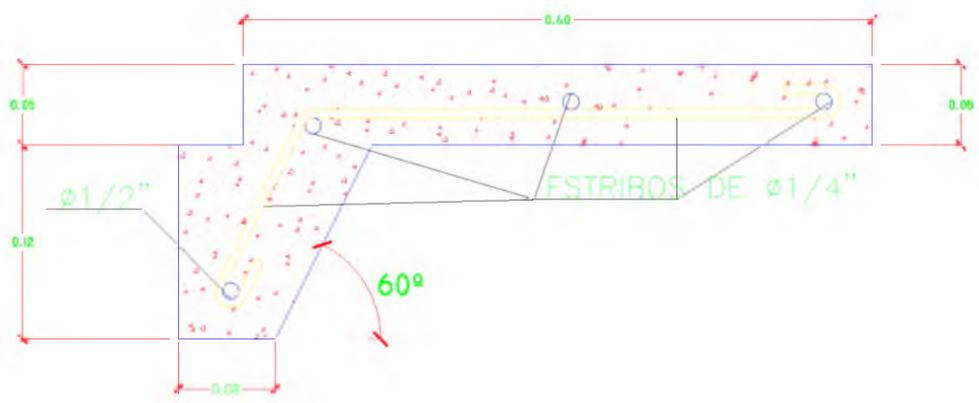
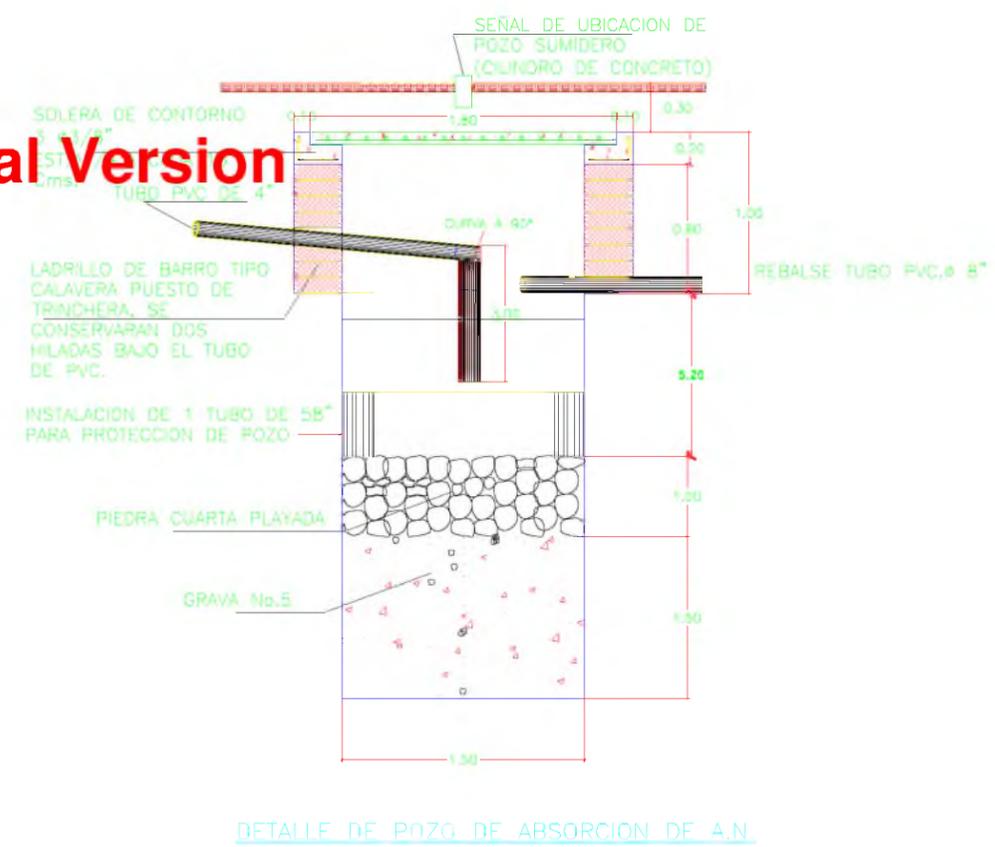
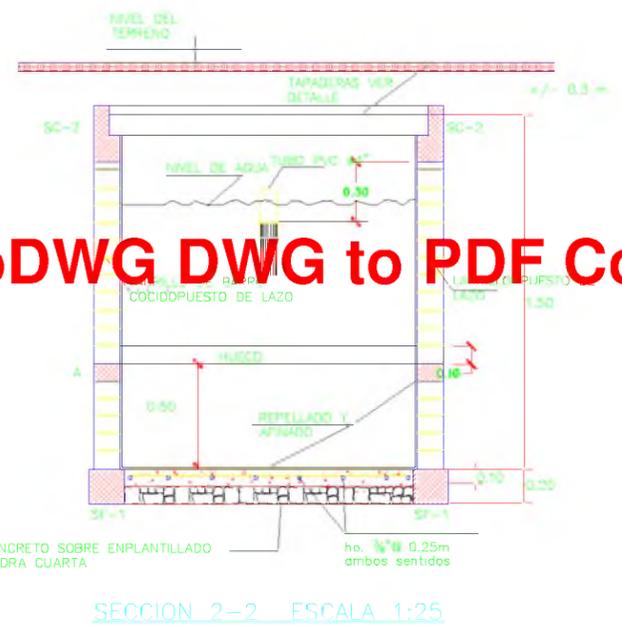
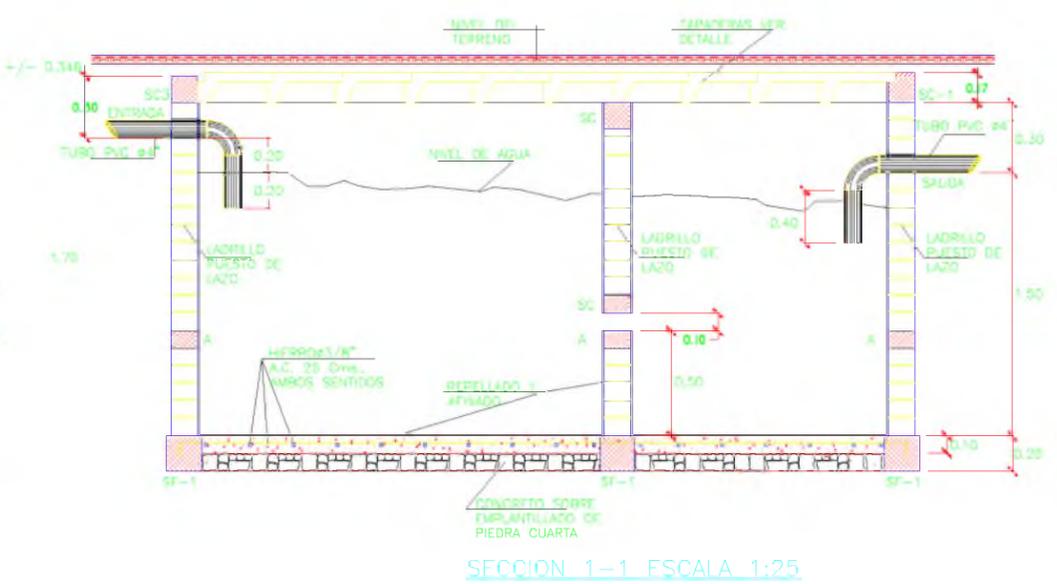
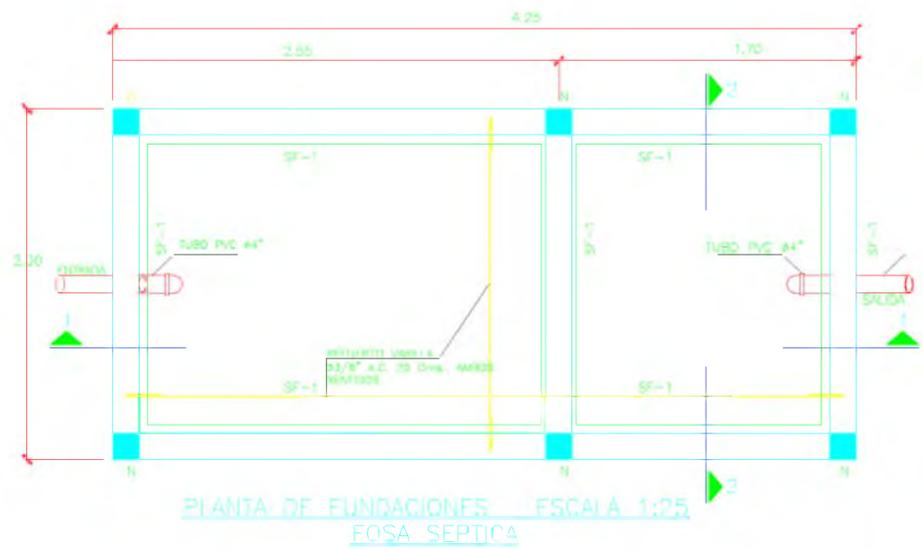


DETALLE DE NERVIO "N" SOLERA INTERMEDIA "SI" SOLERA DE CORONAMIENTO "SC"

ESCALA: 1:10

Note: Please buy the software, enter the license code, the note and watermark will be removed.

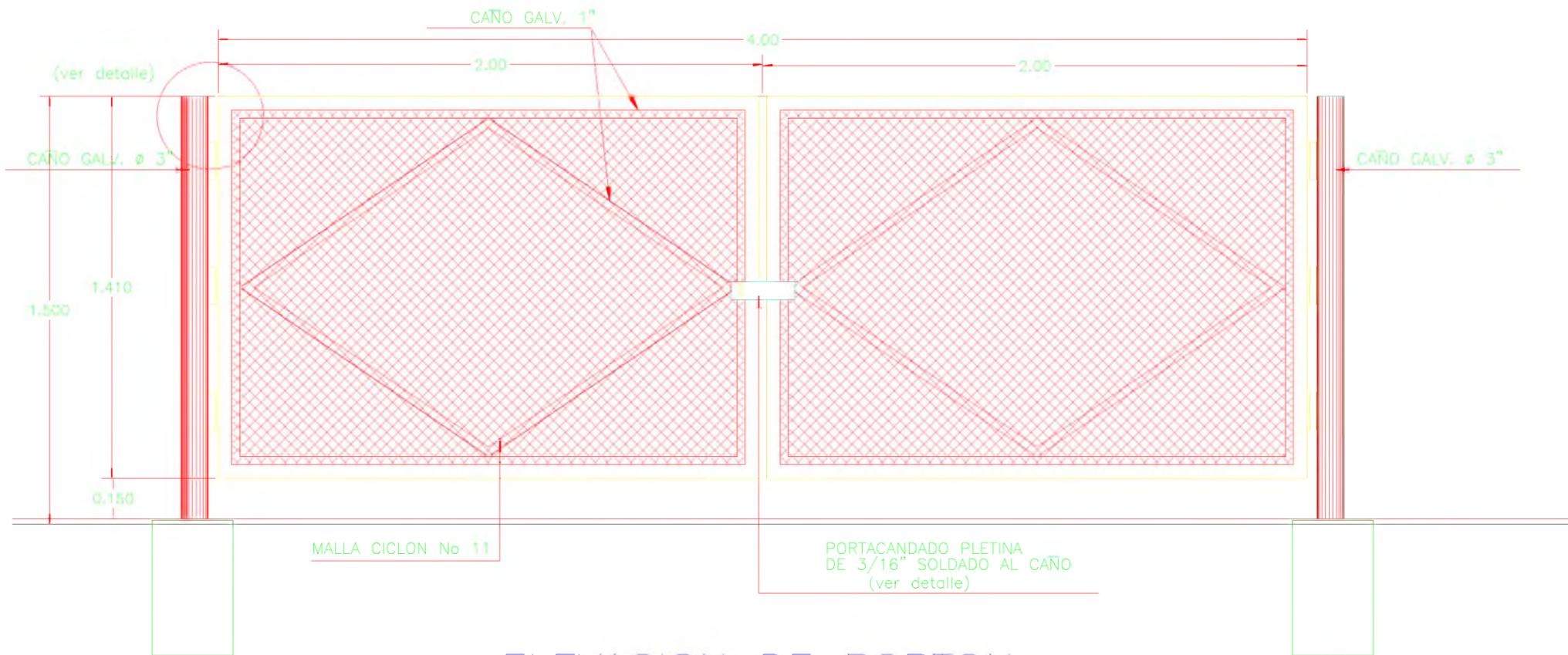
	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL	Proyecto: PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO DE TALLERES Y LABORATORIOS DE NUEVAS TECNOLOGÍAS DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
	Formador: BR. JOSÉ ALEJANDRO LÓPEZ LAINEZ BR. WILLIAM GIOVANNI LOZA MEZA	Ubicador: SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL
Fecha de entrega: 15/09/2014	Cliente: UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR	Fecha: SEPTIEMBRE 2014
Contenido: PLANTAS DE TECHOS, ESTRUCTURALES Y DETALLES	Cliente: UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR	Estado: INDICADAS
	Nombre de Archivos: PLANTAS DE TECHOS, ESTRUCTURALES Y DETALLES	Hoja N°: 4/10



AutoDWG DWG to PDF Converter Trial Version

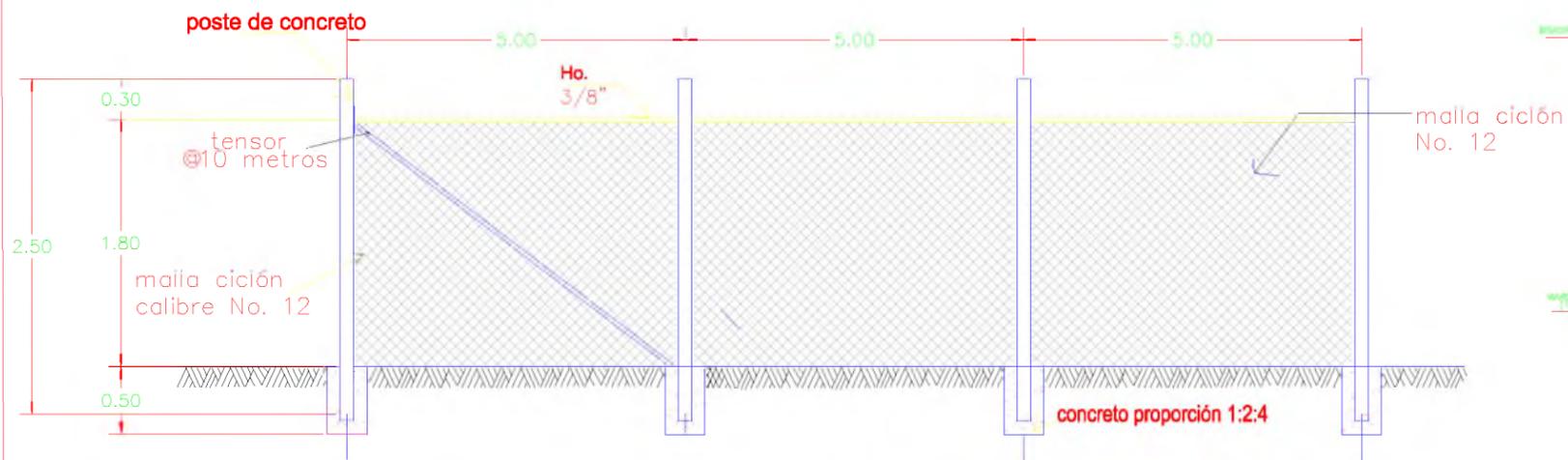
Note: Please buy the software, enter the license code, the note and watermark will be removed.

 UES	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL	Proyecto: PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTONICO DE TALLERES Y LABORATORIOS DE NUEVAS TECNOLOGIAS DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
	Formador: BR. JOSE ALEJANDRO LOPEZ LAINEZ BR. WILLIAN GIOVANNI LOZA MEZA	Ubicación: SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL
Fecha de entrega: 08/09/2014	Diseño Arquitectónico: Diseño Estructural: Diseño Hidráulico: Diseño Sanitario: Diseño Mecánico: Autor: Número de Archivo:	Fecha: SEPTIEMBRE 2014 Estado: INDICADAS Hoja N°: 7/10
DETALLES CONSTRUCTIVOS DE POZO DE A.N. Y FOSEA SEPTICA		Nombre de Archivo:

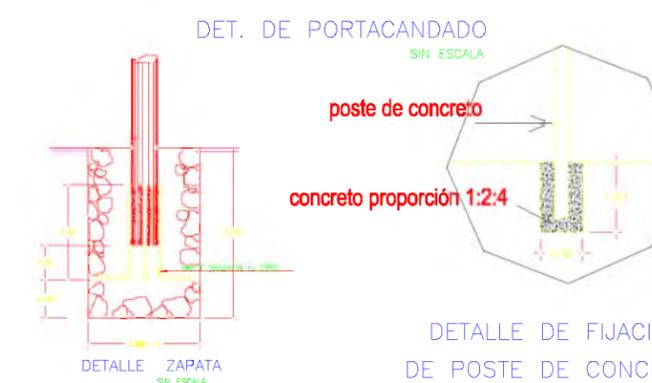
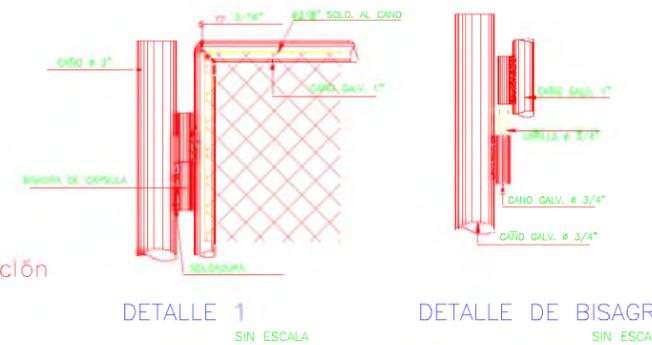


ELEVACION DE PORTON
ESCALA 1 :25

AutoDWG DWG to PDF Converter Trial Version

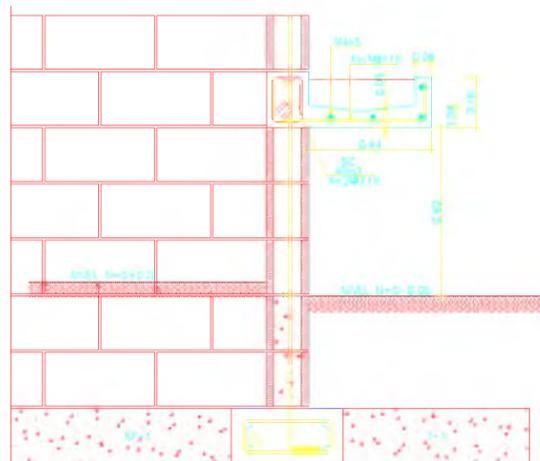


DETALLE DE CERCA DE MALLA CICLON
ESCALA 1:100

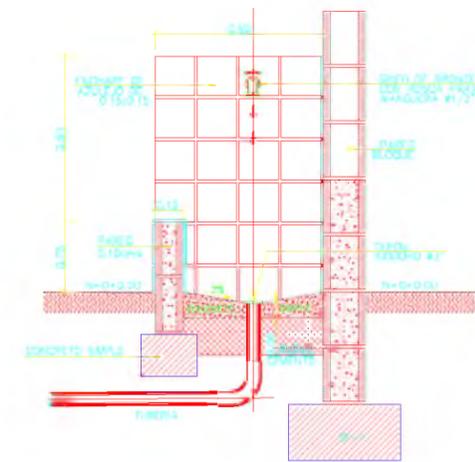


Note: Please buy the software, enter the license code, the note and watermark will be removed.

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL	Proyecto: PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTONICO DE TALLERES Y LABORATORIOS DE NUEVAS TECNOLOGIAS DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA-ORIENTAL
	Formador: DR. JOSE ALEJANDRO LOPEZ LAINEZ DR. WILLIAN GIOVANNI LOZA MEZA	Ubicación: SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL
Fecha de entrega: _____	Clase Arquitectónica: Clase Estructural: Clase Topografía: Clase Geomática: Clase Mecánica: Clase:	Fecha: SEPTIEMBRE 2014 Semestre: INDICADAS Hoja N°: 6/10
Contenido: DETALLES DE PORTON Y MALLA CICLON	Nombre de Asesor: _____	



DETALLE DE LAVAMANOS
ESCALA 1:12.5



DETALLE DE POCETA
ESCALA 1:12.5

ESPECIFICACIONES

LAS ACOTACIONES SE HAN DEFINIDO A PARTIR DE LOS PLANOS ARQUITECTONICOS, CUALQUIER DISCREPANCIA SE CONSULTARA CON LA SUPERVISION DE LA OBRA.

LOS BLOQUES HUECOS DE CONCRETO DEBERAN CUMPLIR CON LA NORMA ASTM C-90-85 CON EXCEPCION DEL BLOQUE DE 10 cms. DE ESPESOR, QUE DEBERA CUMPLIR CON LA NORMA ASTM C-129-85

EL CONCRETO FLUIDO (GROUT) A UTILIZARSE EN EL LLENO DE LOS BLOQUES DEBE CUMPLIR CON LOS REQUERIMIENTOS Y EL PROPORCIONAMIENTO ESTABLECIDO EN LA NORMA ASTM C-476, UTILIZANDO LECHADA FINA EN LOS BLOQUES DE 16 cms. DE ESPESOR Y LECHADA GRUESA EN LOS DE 15 cms. LA LECHADA DEBERA SER DE CONSISTENCIA FLUIDA, CON UN REVESTIMIENTO NO MENOR DE 8" Y UNA RESISTENCIA A LA COMPRESION, NO MENOR DE 150 kg/cm².

EN PAREDES SOLO SE LLENARAN CON GROUT LOS HUECOS CON REFUERZO, A NO SER QUE SE ESPECIFIQUE LO CONTRARIO.

LOS ANCLAJES DE LAS ESQUINAS, INTERSECCIONES Y TERMINALES DE LAS PAREDES DE MAMPOSTERIA SE CONSTRUIRAN COMO SE INDICAN EN ESTA HOJA.

LOS RELLENOS ESPECIFICADOS EN PLANOS SE HARAN CON MATERIAL LIMO-ARENOSO EXENTO DE MATERIA ORGANICA, OBTENIENDOSE UN 96% DE DENSIDAD COMPARADO CON AASTM T-180.

EL CONCRETO EN TODA LA OBRA SERA DE PESO VOLUMETRICO NORMAL, CON UNA RESISTENCIA A LA COMPRESION A LOS 28 DIAS DE $f'c=210$ kg/cm². EL TAMAÑO MAXIMO DEL AGREGADO SERA DE 1 1/2" EN CIMENTACION Y DE 3/4" EN NERVIOS Y SOLERAS.

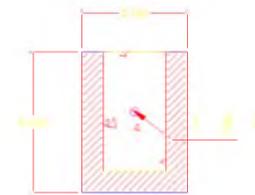
EL ACERO CORrugADO PARA REFUERZO DEBE SER GRADO 40 ($f_y=280$ kg/cm²) Y DEBE CUMPLIR CON LA NORMA AASHTO A-95.

EL REFUERZO DEBERA PROTEGERSE DE LOS EFECTOS DE LA INTemperIE, POR MEDIO DE LOS SIGUIENTES RECOBRIMIENTOS LIBRES AL REFUERZO LONGITUDINAL:
7.5 cms EN EL LECIO INTERIOR DE LAS SOLERAS DE FUNDACION Y ZAPATAS
5.0 cms EN LAS CARAS DE OTROS ELEMENTOS EN CONTACTO CON EL SUELO
3.0 cms EN VIGAS Y COLUMNAS (AL ESTIBO)
2.5 cms EN LOSAS, NERVIOS Y SOLERAS (AL ESTIBO)

EN CUALQUIER SECCION Y PLANTILLO, SE TRANSVERSARA CON UN 50% DEL REFUERZO LONGITUDINAL.

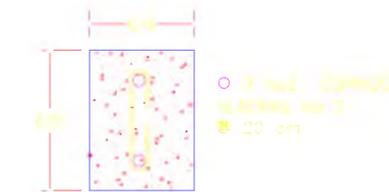
TODOS LOS PLANOS DEBERAN SER PROTEGIDOS CON DOS CAPAS DE PINTURA ANTICORROSION Y CON REVOCO DE CEMENTO.

SE HA TOMADO COMO CAPACIDAD SOPORTANTE DEL SUELO UN VALOR DE 1.5 kg/cm².



SOLERA "S"

LA SOLERA "S" HA A UNA SEPARACION MAXIMA DE 2.40 CMS. LOS CORCHOS DE CIMENTACION Y NERVIOS DE 1.50 CMS CON CONCRETO FLUIDO $f'c=210$ kg/cm²



SC
SOLERA DE CORONA

CARGAS CONSIDERADAS

EN EL PROCESO DE DISEÑO ESTRUCTURAL, SE CONSIDERARON LAS SIGUIENTES CARGAS :

a) CARGAS MUERTAS :

CONCRETO REFORZADO	2,400 kg/m ³
ACERO LAMINADO	7,800 kg/m ³
MORTEROS DE CEMENTO	2,000 kg/m ³
RELLENOS DE TIERRA COMPACTADA	1,700 kg/m ²
LOSETAS PREFABRICADAS PRETENSADAS	345 kg/m ²
PISOS DE LADRILLO O CERAMICA	120 kg/m ²
LOSAS DE CONCRETO REFORZADO	20 kg/m ²
PAREDES DE BLOQUE DE CONCRETO 20x20x40	320 kg/m ²
LAMINA DE CUBIERTA	20 kg/m ²
VENTANERIA Y HERRERIA	50 kg/m ²
CIELOS FALSOS E INSTALACIONES	50 kg/m ²

b) CARGAS VIVAS :

	PARA DISEÑO (kg/m ²)	PARA SISMO (kg/m ²)
EN CUBIERTA DE LAMINA	40	20
EN ESCUELAS	250	250
EN COMUNICACIONES PUBLICAS	350	350

3. MATERIALES :

PARA LA OBRA, SE ESPECIFICARON MATERIALES CON LAS SIGUIENTES CARACTERISTICAS :

CONCRETO DE PESO NORMAL Y $f'c = 210$ kg/cm²

ACERO DE REFUERZO GRADO INTERMEDIO $f_y = 2,800$ kg/cm² PARA VARILLAS No 2, 3, 4, y 5.

ACERO DE REFUERZO GRADO DURO Y $f_y = 4,200$ kg/cm² PARA VARILLAS No 6 Y 8

ACERO LAMINADO ASTM - A36

ELECTRODOS PARA SOLDADURA EN ESTRUCTURAS METALICAS, SERIE E60, ASTM - A233.

BLOQUE DE CONCRETO $f'm = 95$ kg/cm²

ESFUERZO ADMISIBLE DEL SUELO (ASUMIDO) = 1.5 kg/cm²

RECUBRIMIENTOS

FUNDACIONES = 7.5 CMS
 LOSAS Y COLUMNAS = 3.0 CMS

EMPALMES

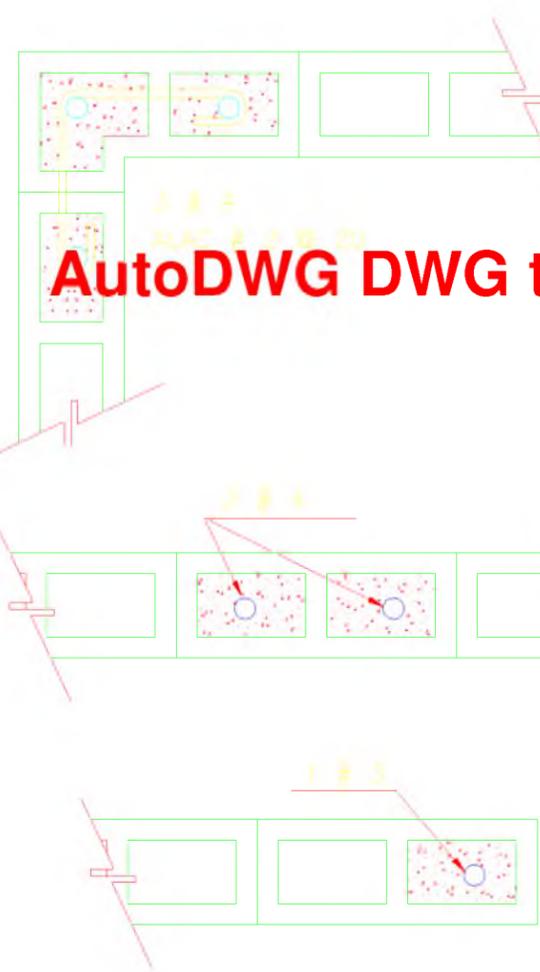
REFUERZO SUPERIOR	REFUERZO INFERIOR EN VIGAS Y TRASLAPES EN COLUMNAS
# 3 = 0.30 CMS	0.30 CMS
# 4 = 0.40 CMS	0.30 CMS
# 5 = 0.50 CMS	0.40 CMS
# 6 = 0.60 CMS	0.50 CMS
# 7 = 0.80 CMS	0.60 CMS
# 8 = 0.80 CMS	1.10 CMS

NOTAS:

- 1- LOS EMPALMES HAN SIDO HECHOS SIN TIPO DE SUELO 3-4, PARA SUELOS 5-7 Y 8 SUSTITUYAN A LA CIMENTACION, MANTENIENDO LAS DIMENSIONES.
- 2- TODO EL REFUERZO VERTICAL SERA # 4 MENOS EN EL AREA.
- 3- TODO LOS PAREDES DEBEN DE SER DE CONCRETO REFORZADO.
- 4- LA DENSIDAD DE LOS MATERIALES SERA:

RESTITUIR CON SUELO CEMENTO

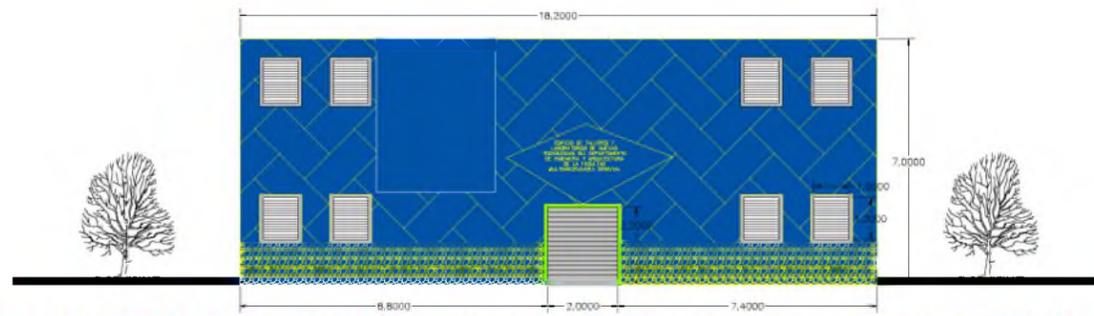
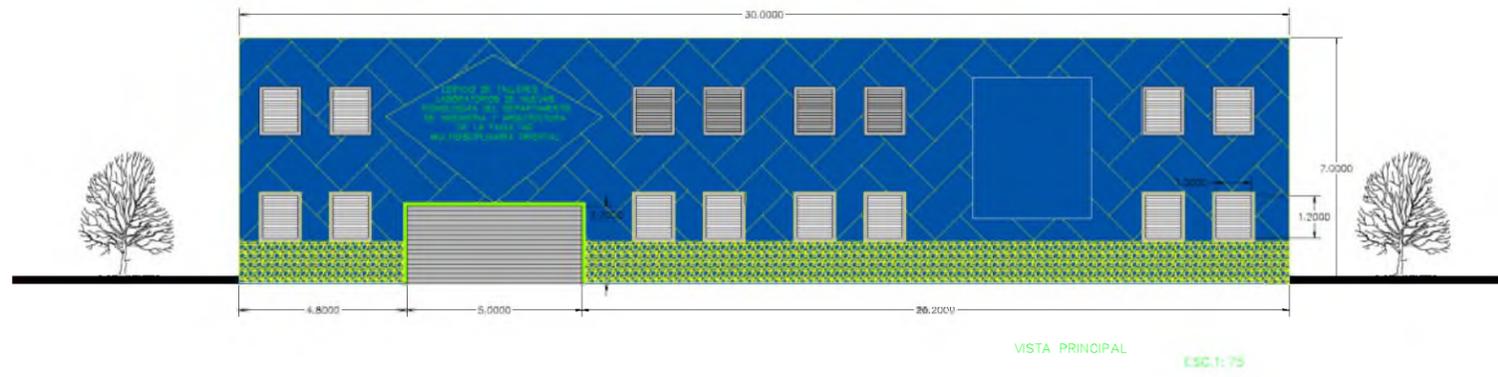
DE LAS VENTANERAS DEBEN SER # 4



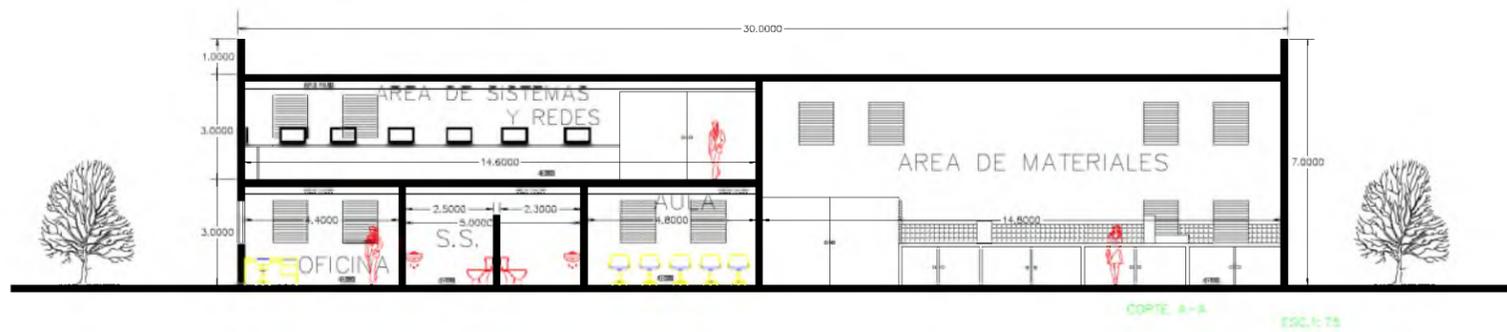
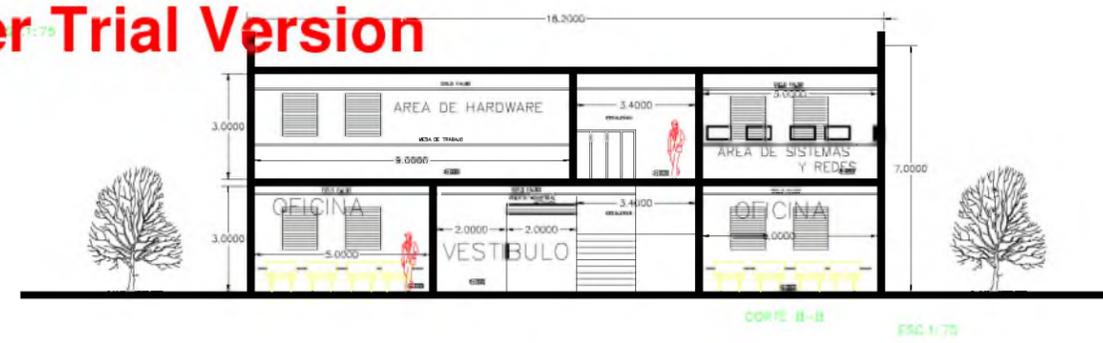
DETALLES DE PARED

Note: Please buy the software, enter the license code, the note and watermark will be removed.

	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL	Proyecto: PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTONICO DE TALLERES Y LABORATORIOS DE NUEVAS TECNOLOGIAS DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL
	Formador: DR. JOSE ALEJANDRO LOPEZ LAINEZ DR. WILLIAN GIOVANNI LOZA MEZA	Ubicación: SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL
Fecha de entrega: 10/09/2014	Diseño Arquitectónico: Diseño Estructural: Diseño Hidráulico: Diseño Sanitario: Diseño Mecánico: Otros: Número de Archivo:	Fecha: SEPTIEMBRE 2014 Estado: INDICADAS Hoja N°: 5/10
Contenido: DETALLES CONSTRUCTIVOS		

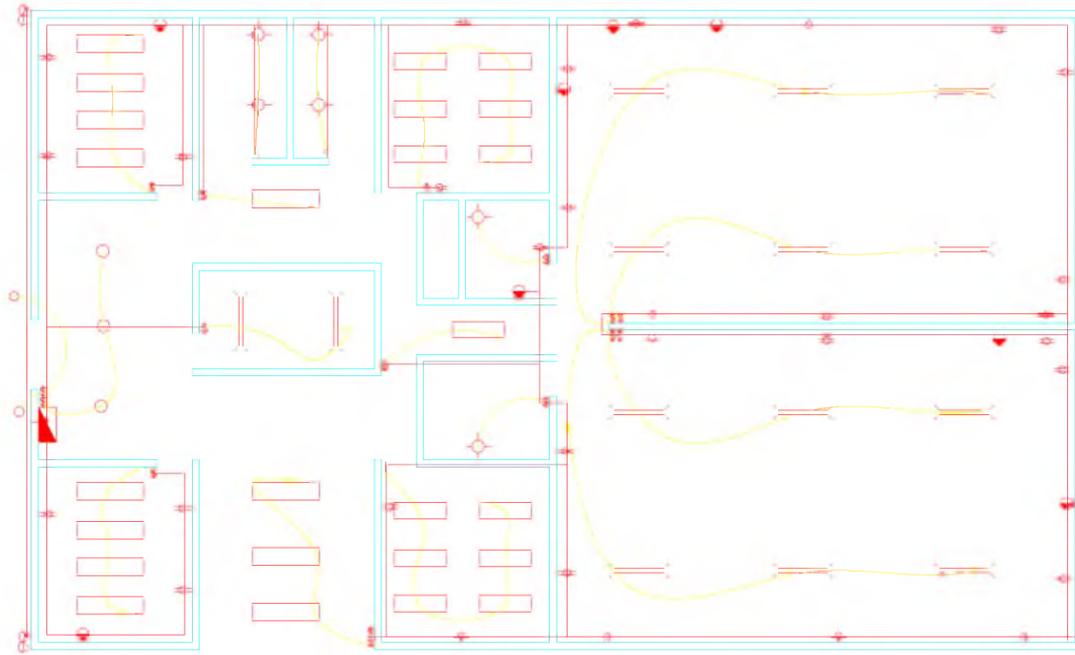


AutoDWG DWG to PDF Converter Trial Version



Note: Please buy the software, enter the license code, the note and watermark will be removed.

 UES	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL	Proyecto: PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTONICO DE TALLERES Y LABORATORIOS DE NUEVAS TECNOLOGIAS DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA FACULTAD
	Formador: BR. JOSE ALEJANDRO LOPEZ LAINEZ BR. WILLIAN GIOVANNI LOZA MEZA	Ubicacion: SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL
Fecha de entrega: _____	Fecha Ejecucion: _____	Fecha de Entrega: _____
Contenido: FACHADAS Y SECCIONES	Fecha Modificacion: _____	Fecha de Modificacion: _____
		Septiembre 2014 INDI CADAS 3/10

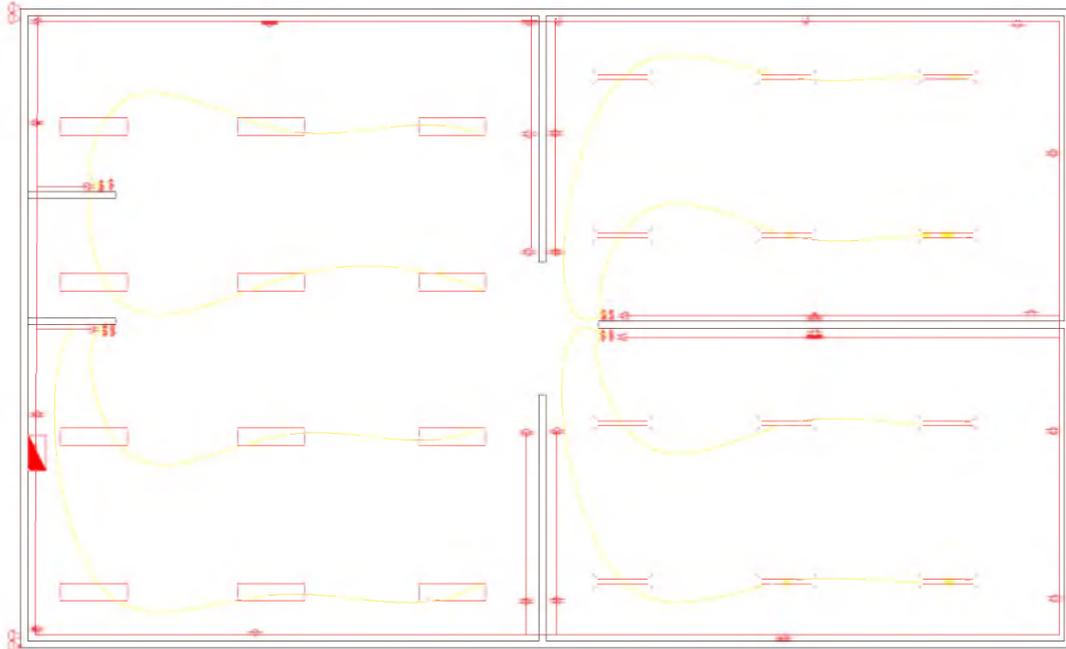


PLANTA ELECTRICA I NIVEL
ESC: 1:75

- NOTAS:
- TODO CONDUCTOR PARA ALUMBRADO SERA TW14, A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.-
 - TODO CONDUCTOR PARA TOMACORRIENTES, SERA TW12 A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.-
 - TODO CONDUCTOR TELEFONICO SERA DEL TIPO SPT 20/2 A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.-
 - MONTAJE
 - INTERRUPTORES 1.20 N.P.T.
 - TOMACORRIENTES 0.40 N.P.T.
 - TABLERO 1.40 N.P.T.
 - TOMACORRIENTE TIPO DADO TICINO CON INTERRUPTORES,
 - PLACA DE ALUMINIO ANODIZADO.
 - TODA CANALIZACION SERA DE POLIDUCTO.
 - LA ACOMETIDA SE ALINEARA DIRECCIONALMENTE A LA POSICION DE LA ALIMENTACION PRINCIPAL
 - EN LAS ZONAS DONDE NO HAYA SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA UNICAMENTE SE DEJARAN LAS CANALIZACIONES SUBTERRANEAS Y EN PAREDES, CON SUS RESPECTIVAS CAJAS Y TAPADERAS.

- NOTAS:
- TODO CONDUCTOR PARA ALUMBRADO SERA TW14#1/2", A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.-
 - TODO CONDUCTOR PARA TOMACORRIENTES, SERA 2TW12+1TW14#1/2", A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.-
 - TODO CONDUCTOR TELEFONICO SERA DEL TIPO SPT 20/2 POLIDUCTO DE 1/2" A MENOS QUE SE INDIQUE LO CONTRARIO.-
 - MONTAJE
 - INTERRUPTORES 1.20 N.P.T.
 - TOMACORRIENTES 0.40 N.P.T.
 - TABLERO 1.40 N.P.T.
 - TOMACORRIENTE POLARIZADO o SIMILAR TIPO DADO TICINO
 - PLACA DE ALUMINIO ANODIZADO.
 - TODA CANALIZACION SERA DE POLIDUCTO.
 - INTERRUPTOR TIPO DADO TICINO O SIMILAR
 - LA ACOMETIDA SE ALINEARA DIRECCIONALMENTE A LA POSICION DE LA ALIMENTACION PRINCIPAL
 - EN LAS ZONAS DONDE NO HAYA SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA UNICAMENTE SE DEJARAN LAS CANALIZACIONES SUBTERRANEAS Y EN PAREDES CON SUS RESPECTIVAS CAJAS Y TAPADERAS.

AutoDWG DWG to PDF Converter Trial Version



PLANTA ELECTRICA II NIVEL
ESC: 1:75

Note: Please buy the software, enter the license code, the note and watermark will be removed.

 UES	UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA ORIENTAL	Proyecto: PROPUESTA DE DISEÑO ARQUITECTONICO DE TALLERES Y LABORATORIOS DE NUEVAS TECNOLOGIAS DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA DE LA FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA-ORIENTAL
	Elaborado por: BR. JOSE ALEJANDRO LOPEZ LAINEZ BR. WILLIAN GIOVANNI LOZA MEZA	Ubicación: SAN MIGUEL, DEPARTAMENTO DE SAN MIGUEL
Elaborado por:	Diseño Arquitectónico: Diseño Estructural: Diseño Hidráulico: Diseño Sanitario: Diseño Mecánico: Otro: Numero de Archivo:	Fecha: SEPTIEMBRE 2014 Dimensión: INDICADAS Página N°: 9/10
Contenido: PLANTAS ELECTRICAS		

