

UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
ESCUELA DE POSGRADO



**PLAN DE NEGOCIO PARA EL CENTRO DE PRODUCCIÓN DE
SERVICIOS DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y
PAVIMENTOS EN UNA UNIVERSIDAD PRIVADA DE
LAMBAYEQUE**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE
MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS**

AUTORES

**HECTOR MIGUEL ZELADA VALDIVIESO
MARIA TERESA MONTENEGRO GOMEZ
GONZALO MAURICIO ECHEANDIA VANDERGHEM**

ASESOR

JAVIER ALFREDO PENALILLO PIMENTEL
<https://orcid.org/0000-0001-6198-2149>

Chiclayo, 2021

**PLAN DE NEGOCIO PARA EL CENTRO DE
PRODUCCIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE
MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS EN UNA
UNIVERSIDAD PRIVADA DE LAMBAYEQUE**

PRESENTADA POR:

**HECTOR MIGUEL ZELADA VALDIVIESO
MARIA TERESA MONTENEGRO GOMEZ
GONZALO MAURICIO ECHEANDIA VANDERGHEM**

A la Escuela de Posgrado de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el grado académico de

**MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN Y DIRECCIÓN DE
EMPRESAS**

APROBADA POR:

Rafael Camilo Girón Córdova
PRESIDENTE

César Luis Olivos Villasís
SECRETARIO

Javier Alfredo Penalillo Pimentel
VOCAL

DEDICATORIA

A Nuestros Padres.

Por habernos apoyado siempre y por su ejemplo y motivación permanente que nos ha permitido ser buenas personas.

A Nuestras Esposas (o)

Por todo su amor y comprensión que nos brindan día con día para alcanzar nuestras metas profesionales y personales.

AGRADECIMIENTOS

Gracias infinitas a Dios, por la vida, por su amor, por su infinita misericordia y por todas las bendiciones que nos da.

A la universidad, a nuestro asesor y a todos los profesores que tuvimos a lo largo de nuestra maestría, por compartir todos sus conocimientos y experiencias con nosotros y de esa manera contribuir a seguir creciendo personal y profesionalmente.

RESUMEN

En la última década en el Perú se han dado políticas, decretos y programas que impulsan la inversión para la ejecución de obras de infraestructura, agricultura, vivienda, saneamiento y carreteras en la zona norte del país, mostrando un crecimiento sostenido del sector construcción en estos últimos años y con ello un incremento de la demanda de pruebas de materiales, suelos y pavimentos.

Sin embargo en nuestra región, se observa que la demanda de estos servicios, es medianamente atendida solo por 2 universidades que actualmente brindan este servicio en Lambayeque. En ese sentido, la presente investigación tuvo como objetivo general: Determinar en qué medida es viable implementar un Centro de producción de servicios de ensayos de materiales, suelos y pavimentos en una universidad privada de Lambayeque que atienda la demanda de estos servicios.

Para esto, se elaboró un Plan de Negocios que propone las estrategias para la implementación de este centro de producción de servicios teniendo como principal propuesta de valor, el prestigio de la institución y la confiabilidad de los resultados, que de acuerdo al estudio de mercado, es la característica más importante a considerar en la contratación del servicio.

Finalmente se determinó que la implementación del centro de producción es viable, existe demanda y la inversión inicial es mínima, debido a que se cuenta con la infraestructura y equipamiento. Además, operativa y organizacionalmente, se cuenta con personal con experiencia y un esquema organizacional interno adaptable que garantizan la rentabilidad del centro.

Palabras clave:

Plan de negocio, Centro de Producción de Servicios, Ensayo de materiales, suelos y pavimentos.

ABSTRACT

In the last decade in Peru there have been policies, decrees and programs that promote investment for the execution of infrastructure works, agriculture, housing, sanitation and roads in the northern part of the country, showing a sustained growth of the construction sector in these recent years and with it an increase in the demand for testing materials, floors and pavements.

However, in our region, it is observed that the demand for these services is moderately served by only 2 universities that currently provide this service in Lambayeque. In this sense, the present investigation had as general objective: To determine to what extent it is feasible to implement a Center for the production of testing services for materials, soils and pavements in a private university in Lambayeque that meets the demand for these services.

For this, a Business Plan was developed that proposes the strategies for the implementation of this service production center, having as its main value proposition the prestige of the institution and the reliability of the results, which according to the market study, It is the most important characteristic to consider when hiring the service.

Finally, it was determined that the implementation of the production center is viable, there is demand and the initial investment is minimal, due to the fact that the infrastructure and equipment are available. In addition, operationally and organizationally, there are experienced personnel and an adaptable internal organizational scheme that guarantee the profitability of the center.

Keywords:

Business plan, Service Production Center, Testing of materials, floors and pavements.

ÍNDICE

RESUMEN	5
ABSTRACT	6
I. INTRODUCCIÓN	8
II. MARCO TEÓRICO	10
III. HIPÓTESIS GENERAL	26
IV. METODOLOGÍA	27
IV.1. Tipo y nivel de investigación	27
IV.2. Diseño de la investigación	27
IV.3. Población, muestra y muestreo	27
IV.4. Criterios de selección	27
IV.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	27
IV.6. Procedimientos	28
IV.7. Plan de procesamiento y análisis de datos	28
IV.8. Matriz de consistencia	29
IV.9. Consideraciones éticas	30
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
VI. CONCLUSIONES	35
VII. RECOMENDACIONES	37
VIII. BIBLIOGRAFÍA	38
IX. ANEXOS	41
ANEXO 01: PLAN DE NEGOCIO	41

I. INTRODUCCIÓN

El rubro de la construcción al igual que otros sectores económicos, se encuentra en constante búsqueda de productos y servicios que le permitan mejorar sus procesos y atender la actual demanda de los mercados, en cuanto a calidad, tiempos, precio u otros aspectos que puedan requerirse en un ambiente de permanente cambio y evolución. Por ejemplo, sistemas constructivos más eficientes, más sencillos o más rápidos de ejecutar, materiales de características mejoradas, a menor costo o más accesibles, mejores procesos de control o de mayor productividad, entre otros, que les permitan generar obras o servicios constructivos de gran fiabilidad y con mejores performances, teniendo en cuenta que los montos invertidos en estos sectores generalmente son elevados e implican una serie de riesgos por su propia naturaleza.

De acuerdo al informe de inflación 2020 del BCR, las actividades del sector construcción tuvieron una disminución en el año 2020, sin embargo mejoraron desde el tercer trimestre debido a la reanudación de obras privadas que fueron paralizadas por la pandemia Covid 19; lo cual se vio reflejado con el aumento del consumo del cemento en 2.3%. Asimismo, se prevé que un crecimiento de 17.4% para el 2021 y un 3.8% para el 2022.

Según el SINPAD (2017), debido al fenómeno del niño se reportaron: “231,874 damnificados; 1 129,013 afectados y 143 fallecidos, 25,700 viviendas colapsadas, 258,545 afectadas y 23,280 inhabitables”, además de los daños ocasionados en la infraestructura urbana en general (locales comunales, vías, puentes, entre otros). Debido a esto, nace el Programa de Reconstrucción con Cambios (RRC) emprendidas en las Regiones de Lambayeque, La Libertad y Piura, lanzado el 14 de mayo del 2017. En este programa, para las zonas afectadas, se destina una inversión a nivel nacional de 6 mil 400 millones de dólares, el cual sigue en marcha y disponía que 900 millones fueran canalizados sólo para Lambayeque para la ejecución de obras de infraestructura, sin embargo la inversión actual supera los S/. 1500 000 000, en vivienda, agricultura, saneamiento y carreteras. De estos montos, de acuerdo a la información presentada por el programa RRC, los gobiernos locales para la ejecución presupuestal del 2020 solo han ejecutado el 39.11% del presupuesto destinado al 31 de enero del 2021, equivalente a cerca de 122 millones de

soles; a nivel regional se tiene una ejecución del 44.25%, equivalente a más de 28 millones de soles.

Este escenario de crecimiento en los próximos años genera un aumento de la demanda de estudios especializados de ensayos de materiales, suelos y pavimentos que tendrán que implementarse para el diseño y ejecución de estas obras.

Además, según Ley Universitaria 30220 (2014), en el artículo 54 establece que: “las universidades pueden constituir centros de producción de bienes y servicios que están relacionados con sus especialidades, áreas académicas o trabajos de investigación”.

Sin embargo en nuestra región, se observa que la demanda de estos servicios, es medianamente atendida solo por 2 universidades que actualmente brindan este servicio en Lambayeque, las cuales, no cuentan con certificaciones de calidad y su equipamiento en la mayoría de casos tiene más de 30 años de antigüedad.

Debido a esto, se formuló el **problema de investigación**: ¿En qué medida es viable implementar un Centro de producción de servicios de ensayos de materiales, suelos y pavimentos en una universidad privada de Lambayeque que atienda la demanda de estos servicios?. Para lo cual, se planteó como **objetivo general**: Determinar la viabilidad de implementar el Centro de producción de servicios de ensayos de materiales, suelos y pavimentos en una universidad privada de Lambayeque que atienda la demanda de estos servicios. Asimismo como **objetivos específicos** se plantearon:

Determinar la factibilidad técnica, operativa – organizacional, comercial y la viabilidad económica-financiera

Se determinó proponer implementar este centro como parte de una universidad de la región, debido a que la universidad cuenta con equipamiento en mayor número más moderno y con una plana docente de profesionales y técnicos de larga experiencia en la realización y cumplimiento de los protocolos y normatividad de estas pruebas, aspectos que se verán incrementados gracias a la inversiones que realiza la universidad como parte del proceso de continua mejora de su calidad educativa.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

García (2013) en su tesis de maestría titulada plan de negocios para el posicionamiento del laboratorio de caracterización de materiales, plantea una estrategia de marketing en función del valor para los clientes, además en el plan de negocios determinan los factores críticos del éxito y se sugiere los planes de acción, las actividades o tareas, los recursos y presupuestos requeridos para la implementarlas, así como los indicadores de control, el plan de seguimiento y de contingencia necesarios para que la estrategia de marketing sea alcanzada.

Junto con la estrategia de marketing se estableció la filosofía organizacional para el laboratorio, además en su implementación debe tenerse en cuenta, aparte de las tareas y deberes de los trabajadores, la experiencia vivida hasta ahora por el personal de laboratorio y no desconocer sus particularidades para la nueva reestructuración

Este trabajo también aborda la acreditación de los ensayos como aspectos que valoran los clientes, y para lograrlo se presenta el estudio de sistemas de calidad HSEQ, se propone el manual de calidad, se analizan las matrices de riesgo para los procesos de laboratorio, y se proponen acciones para mitigar los efectos de contaminación del medio ambiente. No implementar estas acciones puede generar sanciones legales además de ser un punto desfavorable para la imagen de la marca UIS.

Valencia (2008) plantea en la Universidad de el Salvador la importancia de los lineamientos de la norma ISO /IEC 17025:2005 para elaborar el sistema documental para el Laboratorio de Suelos y Materiales, además de las normas propias de la universidad y el marco legal existente de ese país.

Gómez (2006) determina la importancia de establecer aspectos claves que podrían traducirse luego en ventajas comparativas en relación a este tipo de servicios implementados tanto en universidades u otras empresas del sector construcción, entre estos tendría que analizarse la ubicación estratégica del centro de estudios frente a su posible demanda, su estructura organizacional y la estrategia para implementar el manejo administrativo de este, otro aspecto fundamental lo constituirá el tipo de

servicios que se ofrezca en función a su disponibilidad de equipamientos, y la oferta de otras casas de estudios o laboratorios particulares de la región y además y posiblemente uno de los factores de mayor relevancia al momento de seleccionar al proveedor de estos servicios radica en la implementación de estándares de calidad en los procesos de ensayos y pruebas, incorporando sistemas de calidad ISO y la obtención de la certificación del laboratorio, lo que generaría un posicionamiento y una postura de Líder en relación a la demás ofertas del sector.

Hernández, C., Romero, H. y Diaz, L. (2018) elaboran una propuesta de Plan de Negocio para la empresa Geotec Consulting SAS de Consultoria en Geotecnia en la ciudad de Bogotá DC para formalizar y ampliar los servicios que a la fecha brinda, identifica lo puntos claves de la competitividad empresarial en su mercado (empresas medianas del sector) y determina el mercado potencial, la demanda y las necesidades de los servicios; se identificaron que más del 50% de empresas, requieren estudios de suelos y cimentaciones, todos los meses o de manera bimestral en su mayoría. Se analizaron las estadísticas de Licencias de Construcción, metros cuadrados construidos e indicadores de inversión en obras civiles de infraestructura en la ciudad, se realizaron comparativos a años anteriores y proyectó el crecimiento del sector y su afectación en relación a los cambios políticos del país. Así mismo este estudio arroja que el 50% de las empresas encuestadas tienen como principal criterio de selección para el servicio, la confiabilidad y la integridad de los estudios (muy por encima de los precios de estos 21%). La estrategia operacional, comercial y de ubicación se basa en los valores, la misión y visión de la empresa con un modelo de gestión outsourcing con alianza estratégica con empresas de exploración y laboratorios de geotecnia (reducción de costos) permitiendo manejar porcentajes de descuentos con beneficios a los proveedores, la relación con el cliente se da con el envío de vouchers de los servicios, tarjetas de presentación, relaciones interpersonales (buena presentación) y entregas dentro de los tiempos estipulados. La rentabilidad financiera se evalúa a partir de indicadores como el VAN, TIR y periodo de retorno y se propone aumentar de la nómina a partir del cuarto año, cuando ya se haya establecido un posicionamiento y relación sólida con los clientes

Fajardo y Restrepo (2017) analizan en el Municipio de Calarcá (Colombia) la factibilidad para el montaje de una empresa de servicios de laboratorio de suelos y pavimentos. Esta empresa es propiedad de la Ingeniera especialista Stella Sánchez Giraldo, la cual se encontraba prestando servicios de geotecnia y consultoría por más de 7 años, sin personería jurídica, de manera intuitiva y sin tener claro su rentabilidad efectiva ni las acciones que debería emprender para el crecimiento de su negocio. Se analizaron las condiciones del mercado, el costo de funcionamiento y el análisis de la rentabilidad económica (VPN, TIR, RBC). Durante la investigación además, se hizo evidente la demanda por este tipo de servicios debido a la normativa implementada en Colombia (Ley 400 de 1997 y la NSR-10 del 2010) que regulan las edificaciones mayores a 3000 m², sumado a la ley 1796 (2016), que incrementa las medidas de seguridad y con esto los requerimientos de ensayos. Otro aspecto relevante de este estudio es la determinación de los elementos diferenciales del servicio como: la entrega del resultado el mismo día vía email, la implementación de un software para el seguimiento on line, asesoría para la toma de muestras de concreto y que la difusión se realice de voz a voz, redes sociales, páginas amarillas y diarios. Cabe mencionar también que un aspecto resaltante en los hallazgos es que más del 68% de los usuarios manifiestan estar dispuestos a pagar un costo adicional en caso de que el servicio de laboratorio este certificado en la Norma ISO 9001.

2.2. Glosario de términos

- **Prestación de servicios.** Compromiso mediante un documento legal (contrato) que se da entre dos personas, donde una de ellas debe obtener un bien o servicio o de la otra.

Del mismo modo, según SUNAT (1999), sostiene que es: “toda prestación que una persona realiza para otra y por la cual percibe una retribución o ingreso”.

Se pueden distinguir 2 tipos de prestación de servicios:

Prestación de servicios internos. Es cuando el usuario interno puede acceder a un producto o servicio ofrecido dentro de la misma institución siguiendo los procedimientos establecidos para ello.

Prestación de servicios externos. El servicio externo hace referencia a lo que se conoce como servicio al cliente, siendo los trabajadores un elemento muy importante en la ejecución de éste (Kokemuller, 2018).

- **Laboratorio de ensayos y pruebas materiales**

El laboratorio de ensayo de materiales es el lugar donde se pueden realizar los siguientes tipos de ensayos:

Mecánica de suelos:

ARQHYS (2012) define que “es una parte del área de la ingeniería que está dedicada a estudiar las fuerzas o cargas que son establecidas en la superficie terrestre”.

Además, ARQHYS (2012) sostiene que: “La mecánica de los suelos incluye temas importantes como la investigación de las propiedades físicas y químicas del suelo, la teoría del comportamiento de los suelos sujetos a cargas y la aplicación de dichos conocimientos empíricos a la práctica”.

Pavimento:

Para Giordani y Leone (2018), sostienen que: “Es la capa horizontal o base que constituye el suelo de una construcción o de una superficie no natural”. Los materiales más comunes para crear el pavimento son mezclas asfálticas y el concreto por su alto rendimiento de soporte.

2.3. Bases teóricas

2.3.1. Plan de Negocio

Según Weinberger (2009), Un plan de negocio es una herramienta de planificación, que servirá de guía para el negocio, debido a que establece los objetivos que desean lograr y las diferentes actividades que se deben desarrollar para poder alcanzarlos. Sirve para:

- Conocer el entorno en el que participará el negocio.
- Determinar las oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades.
- Alertar algunos cambios que podrían llegar a ser una amenaza.
- Organizar los recursos en función de los objetivos y visión del negocio.
- Evaluar la demanda potencial y las características del mercado.
- Identificar las variables críticas para el negocio.
- Evaluar escenarios y hacer un análisis de sensibilidad.
- Establecer el plan estratégico para el negocio.
- Reducir el riesgo del negocio con información oportuna.
- Tener un presupuesto del negocio.
- Estimar los posibles resultados del negocio.
- Guiar las operaciones del negocio.
- Evaluar el desempeño del negocio.

2.3.2. Estructura del Plan de Negocio:

Existen muchos sitios que muestran información sobre la estructura de un plan de negocio, sin embargo, según Weinberger (2009), no existe una única estructura que sirva para todos; por lo que cada emprendedor o inversionista requerirá un plan en particular, por lo que debe ser capaz de definir cuál sería la mejor estructura.

Weinberger (2009), define la siguiente estructura de plan de negocio para una empresa en marcha:

Resumen ejecutivo, Descripción de la empresa , Descripción de la competencia, de la posición competitiva y del mercado objetivo, Planeamiento estratégico (FODA, estrategias de crecimiento y expansión, alianzas estratégicas), Estrategias de Marketing y Ventas, Análisis de la infraestructura, Rediseño de la estructura y cambios en la gestión, Modelo financiero, Evaluación financiera, Conclusiones y recomendaciones y Anexos.

Del mismo modo, Weinberger (2009), define esta estructura de plan de negocio para una nueva empresa:

Resumen ejecutivo, Formulación de la idea de negocio, Análisis del entorno, Análisis de la industria, del mercado y estimación de demanda, Planeamiento estratégico (FODA, visión, misión, objetivos estratégicos, estrategia genérica, fuentes de ventaja competitiva, alianzas estratégicas), Plan de Marketing, Plan de operaciones, Diseño de la estructura y plan de recursos humanos, Proyección de los estados financieros, Evaluación financiera, Conclusiones y recomendaciones y Anexos.

A continuación presentamos una breve descripción de cada uno de los elementos del plan de negocio:

Resumen Ejecutivo:

El resumen ejecutivo es donde incluimos aspectos importantes del plan de negocio. Es una parte muy importante, debido a que es lo que leen primero los inversionistas y si es motivadora los lleva a ver más detalles sobre la propuesta de negocio. Debe contener: “El perfil de la empresa, el producto o servicio que se ofrecerá, el mercado objetivo, las estrategias que se emplearán para el logro de los objetivos,

los resultados económicos esperados y los indicadores financieros” (Weinberger, 2009).

Formulación de la idea de negocio:

En esta etapa, se hace un análisis del entorno, para identificar alguna necesidad insatisfecha, que luego permita convertirla en una oportunidad de mercado.

Se observan las tendencias de los mercados globales, necesidad insatisfecha, deficiencias en bienes y servicios existentes, desarrollo de nuevos usos para bienes y servicios actuales (Weinberger, 2009).

Análisis del entorno:

En esta etapa se debe hacer un análisis profundo del entorno para identificar las amenazas que obstaculizan el ingreso al mercado, o la necesidad de cambiar el rumbo de la empresa. Se deben analizar los siguientes factores: Políticos y gubernamentales, económicos y financieros, tecnológicos y científicos, sociales, culturales y demográficos, ecológicos y ambientales, y legales (Weinberger, 2009).

Análisis de la industria y sondeo del mercado:

Según Weinberger (2009), en el análisis de la industria se debe estudiar las fuerzas que pueden afectar el desarrollo del negocio. Para Porter estas fuerzas son:

- Los competidores actuales.
- Los competidores potenciales.
- Los productos o servicios sustitutos.
- Los clientes.
- Los proveedores.

Asimismo, Weinberger (2009), establece que: “El sondeo del mercado permite evaluar si nuestra propuesta de valor es relevante para el cliente.” Además indica que es muy importante determinar: “Cuál es el perfil del potencial cliente, cuánto comprarán en los próximos meses, cuánto estarán dispuesto a pagar por el bien o servicio,

cuáles son los atributos del producto o servicio por los que el cliente estaría dispuesto a pagar”.

Planeamiento Estratégico:

En esta etapa, se comienza con un listado de las oportunidades y amenazas teniendo en cuenta el análisis del entorno, de la industria y el sondeo del mercado. Luego debemos identificar las debilidades y las fortalezas. Al final se debe llegar a establecer la visión, misión, objetivos estratégicos, estrategias del negocio y fuentes generadoras de ventaja competitiva (Weinberger, 2009).

Plan de Marketing:

Según Weinberger (2009), el plan de marketing debe iniciar definiendo el público objetivo, luego debe establecer: “Los objetivos de marketing, la mezcla de marketing, descripción de producto o servicio, estrategia de precio, estrategia de distribución o plaza, estrategia de promoción, estrategia de servicio al cliente o postventa y estrategia de posicionamiento”.

Plan de operaciones:

Weinberger (2009), sostiene que : “El plan de operaciones tiene como fin establecer: Los objetivos de producción, los procesos de producción, los estándares de producción y el presupuesto de la inversión”.

Diseño de la estructura y plan de recursos humanos:

Weinberger (2009), manifiesta que:

Las personas son el elemento clave para el éxito del negocio y que el plan de recursos humanos debe considerar las principales funciones que se requieren en el negocio, las habilidades y conocimientos que cada función requiere, los cargos serán permanentes en la empresa, las tareas, que por ser temporales o requerir un alto grado de especialización, podrían ser

realizadas por personas o compañías ajenas a la empresa, los puestos claves y del personal propio que hará las tareas que le permitan a la empresa diferenciarse de las demás, el organigrama que representa la estructura general de la empresa, las políticas y estrategias que ayudarán a administrar el recurso humano, la planilla de la empresa, es decir el presupuesto de las remuneraciones.

Plan financiero:

Weinberger (2009), sostiene que :

Esta etapa es muy importante ya que permite determinar si el plan será viable económica y financieramente. El plan financiero permitirá determinar los recursos económicos necesarios para la realización del plan de negocios, determinar los costos totales del negocio, es decir, los costos de producción, ventas y administración, determinar el monto de inversión inicial necesario para dar inicio al negocio, determinar las necesidades y fuentes de financiamiento, proyectar los estados financieros, evaluar la rentabilidad económica y financiera del plan de negocios.

2.3.3. Centro de Producción

Segun Medina, Montañez y Brito (2008) en el artículo “La Gestión de los Centros de Producción y su Incidencia en los fines de la Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo”, mencionan que en las condiciones por las que atraviesa el país, las universidades deben aprovechar la coyuntura para establecer una relación con las empresas, para así fortalecer capacidades para lograr los fines propios de las instituciones educativas superiores, como centros experimentales de investigación científica. Mencionan que en el caso de la universidad, los centros

de producción existentes dependen del Vicerrectorado Administrativo lo que genera problemas del manejo directo de los recursos, evidentemente al ser una universidad pública tienen escasos recursos e infraestructura. Entre los problemas que encuentran es que los centros de producción no se han desarrollado plenamente debido a que la estructura de la universidad no contempla más que un escenario académico, preocupándose por la formación profesional, relacionado directamente a que los centros de producción no están claramente especificados en el Plan Estratégico.

Medina, Montañez y Brito (2008) concluyen que la gestión económica de los centros de producción no es eficiente debido a la falta de recursos, falta de apoyo administrativo de la Alta Dirección, no contar con instrumentos de gestión, no contar con el personal suficiente; así como una falta de respaldo desde el ámbito presupuestal. Acotan que estos centros de producción carecen de instrumentos de control y recomiendan que los centros de producción tengan autonomía administrativa, económica y financiera; que cuenten además con un marco legal y manejo gerencial para que desarrollen sus actividades en busca de la generación de recursos así como que se conviertan en centros de prácticas para los estudiantes

2.3.4. Servicio de ensayo de materiales, suelos y pavimentos

Según Gomez (2006), un Laboratorio de Ensayos es aquel lugar que cuenta con los recursos necesarios (equipamiento, herramientas, insumos, personal técnico y profesional) que permitan reconocer y detallar las características físicas de los diferentes materiales y productos utilizados en el sector de la construcción civil y vial, con fines de edificación, de investigación o pedagógicas dentro de un centro de estudio superior.

Para Hernández (2018) los ensayos de laboratorio se realizan a través de la toma de muestras de suelos por medio de perforaciones a partir de las cuales se podrá realizar una clasificación de estos y así mismo se podrán calcular los esfuerzos,

asentamientos u otro aspecto relevante que permita evaluar de manera más precisa cuál sería su comportamiento en estado natural.

Mecánica de suelos

Botia (2015) define que “La mecánica de suelos es la ciencia que estudia las propiedades físicas y mecánicas de una determinada sección de suelo”, esto se hace con la finalidad de proyectar el comportamiento que tendría respecto a sus condiciones de resistencia (capacidad portante) permeabilidad, asentamientos, entre otros datos que servirán como recurso a los proyectistas que tengan a su cargo la elaboración de cálculos y diseños de las infraestructuras que sobre este se levante y de esta manera garantizar su durabilidad, seguridad y estabilidad.

Gomez (2006), se refiere también a la mecánica de suelos, como los procedimientos para determinar tanto la constitución física así como las distintas interacciones que se generan entre las partículas de un determinado suelo, aspectos cruciales al momento de desarrollar un Proyecto de obra civil, y que requiere de los análisis previos del lugar donde se va a apoyar la estructura, y de esta manera poder evaluar si este está configurado como un manto de tierra, sobre roca u otros posibles fuentes de material que pudieran también servir de cimiento una determinada infraestructura.

Gomez (2006) también indica que para reconocer estas características, los procedimientos podrían clasificarse en dos categorías

1. Métodos Indirectos: A través de técnicas de observación como las capturas fotográficas (aéreas), elaboración de mapas topográficos y la interpretación de estudios o informes geológicos previos.

2. Métodos Directos: Que se constituyen como los más importantes ya que permiten evaluar de manera más puntual las características y propiedades del lugar donde se construirá la edificación. Incluye:

- Reconocimiento de la Zona: A partir de la inspección visual de un especialista de las condiciones naturales en las que se encuentra el suelo.
- Ejecución de Apiques, calicatas u otro tipo de perforaciones que permitan la obtención de porciones o muestras de suelo en estado alterado o no de la zona a edificar.
- Ensayos in-situ, es decir los estudios que se realizan directamente en el lugar que es el objeto de análisis los cuales permitan contrastar los resultados obtenidos.
- Ensayos detallados in-situ, los cuales implican medir directamente en el lugar sus características y propiedades.

Fajardo (2017) también menciona la importancia de las tomas de muestra in situ, debido a que en su histórico (de la empresa objeto del estudio) ha verificado que las muestras tomadas por el mismo cliente han terminado afectando el resultado del ensayo y mantenerlo en las condiciones poco ideales, incluso considerándolo como un punto álgido en la prestación del servicio.

Hernández (2018) respecto a estos últimos ensayos (in situ), menciona la importancia de mantener además un adecuado transporte de la muestra a fin que los resultados sean lo más cercanos posibles a los que ocurrirían en su estado natural.

Pavimentos:

Gomez (2006), denomina pavimentos a aquel material que es colocado sobre el suelo directamente con la finalidad de recibir las cargas generadas por el tránsito y a través de su materialidad (capas) transmitir estas fuerzas hacia la superficie del suelo.

Existen dos tipos de pavimentos básicos: rígidos y flexibles.

Gomez (2006), sostiene que :

El pavimento rígido se compone de losas de concreto hidráulico o armado de acero, tiene un costo inicial más elevado que el flexible, su periodo de vida varía entre 20 y 40 años; el mantenimiento que requiere es mínimo y comunmente se efectúa en las juntas de las losas.

Sin embargo el mismo Gomez (2006) define que:

El pavimento flexible resulta más económico en su construcción inicial, tiene un periodo de vida de entre 10 y 15 años, pero tienen la desventaja de requerir mantenimiento constante para cumplir con su vida útil. Este tipo de pavimento está compuesto principalmente de una carpeta asfáltica, de la base y de la subbase

Botia, señala también que existen normas estándar tanto internacionales y nacionales (Colombia) que regulan la realización cada uno de estos ensayos y cuyo seguimiento estricto, idoneidad del personal, adecuación de los espacios, así como el estado y modernidad de los equipos, regirán la calidad y fidelidad de los resultados en cada tipo de ensayo.

2.4. Marco Jurídico Normativo

Ley N° 30056, del 02 de julio del 2013

Esta ley establece medidas para facilitar la inversión privada y para dar impulso al desarrollo y crecimiento empresarial, entre ellas: medidas para facilitar la inversión de la empresa privada, para impulsar el desarrollo y el crecimiento de las empresas, apoyo a la liquidez, exoneración condicionada de sanciones, acogimiento a la factura electrónica, facilidades de la contabilidad, deducción por gastos de investigación y créditos por gastos de capacitación.

Ley N° 1249/2016-PE

Ley que aprueba extraordinariamente que el Gobierno Nacional puede intervenir frente a desastres, y que dispone la creación de la Autoridad para la Reconstrucción con Cambios; declara además de interés nacional la ejecución de un plan integral para la rehabilitación, reposición, reconstrucción y construcción de la infraestructura.

Ley N° 30556

En esta Ley se resuelve autorizar a los órganos de la Presidencia del Consejo de Ministros para brindar apoyo a la autoridad para la Reconstrucción con cambios

Ley N° 30220

La ley universitaria 30220 (2014), en su artículo 54, establece que “Las universidades pueden constituir centros de producción de bienes y servicios que están relacionados con sus especialidades, áreas académicas o trabajos de investigación. La utilidad resultante de dichas actividades constituye recursos de la universidad y se destinan prioritariamente a la investigación para el cumplimiento de sus fines”.

Norma NTP - ISO / IEC 17025

La norma técnica peruana establece los requisitos generales para laboratorios de Ensayo y Calibración, donde resalta la importancia de contar con personal técnico competente, equipos e infraestructura necesaria.

Decreto Legislativo N° 1228

Este decreto sobre los Centros de Innovación Productiva y Transferencia Tecnológica (CITE), norma la creación, implementación, desarrollo, funcionamiento y gestión de los mismos. Asimismo, establece los lineamientos sobre innovación productiva. Además, el artículo 9 establece que la organización de los CITE privados es bajo las formas previstas en el derecho común y en el régimen societario vigente.

DS 011-2016-VIVIENDA del 05-03-2006. Reglamento Nacional de Edificaciones (2016)

En este documento se disponen normas Técnicas de edificación para el territorio del Perú, a fin de garantizar la seguridad y calidad de las edificaciones en el país, elaboradas a través de comités técnicos con representantes de las diversas instituciones especializadas en la materia a normar. En el Título III : Edificaciones aborda todos los aspectos referidos a obras civiles y el capítulo III.2. Estructuras, muestra las indicaciones y criterios para la realización de los ensayos de suelos, cimentaciones y una variedad de materiales de construcción, así como los parámetros para el cálculo, la evaluación de la calidad y la obligatoriedad en cada uno de estos.

RD N° 18_2014_MTC_14: Manual de Ensayos de Materiales, del Ministerios de Transportes y Comunicaciones (2016)

Busca estandarizar el método y procedimientos para la realización de los ensayos, así como los materiales que se utilizan en los proyectos de infraestructura y asegurar así el cumplimiento de los estándares de calidad tomando como referencia la normatividad de las instituciones técnicas reconocidas internacionalmente.

En todos sus ensayos abarca los siguientes aspectos:

- Objeto (del ensayo).
- Finalidad y alcance.
- Referencias Normativas.
- Equipos Materiales e Insumos
- Muestra.
- Procedimientos.
- Cálculos e Informes (interpretación de los resultados y diagramación)

Resolución N° 390-2017-SINEACE-CDAH- “Normas de competencia del profesional técnico en Laboratorio de suelos, concreto y asfalto”

Tiene por objetivo garantizar la calidad educativa en los centros de educación técnica y superior del país y se enfoca en 4 unidades de actividades, la primera referida al laboratorio de suelos, en los cuales se realizan ensayos de mecánica de suelos y rocas, la

segunda referida a ensayos de concreto, la tercera en relación a pruebas de asfalto y la última en cuanto a ensayos de otros materiales de construcción; así mismo muestra un mapa funcional del laboratorio, competencias, evidencias y lineamientos para la evaluación de cada técnico o profesional que desempeñe funciones en estos.

III. HIPÓTESIS GENERAL

En base a la formulación del problema, se planteó como hipótesis general lo siguiente:

Es viable desde el punto de vista técnico, económico financiero, operativo y comercial la implementación de un Centro de producción de servicios de ensayos de materiales, suelos y pavimentos en una universidad privada de Lambayeque que atienda la demanda de estos servicios.

IV. METODOLOGÍA

IV.1. Tipo y nivel de investigación

Se propuso una investigación de tipo cuantitativa, y de nivel descriptivo donde se buscó describir y evaluar la viabilidad de implementar un Centro de producción de servicios de ensayos de materiales, suelos y pavimentos en una universidad privada de Lambayeque que atienda la demanda de estos servicios.

IV.2. Diseño de la investigación

Tomando como referencia que el diseño se refiere al modo de cómo obtener la información con el fin de responder al planteamiento del problema, para nuestro caso nuestro diseño responderá a uno no experimental, transversal.

IV.3. Población, muestra y muestreo

Para el estudio de mercado:

Población: 150 empresas constructoras de la Región Lambayeque.

Muestra: 20 empresas constructoras de la Región Lambayeque.

Muestreo: No probabilístico por conveniencia. Las empresas serán seleccionadas del de la región Lambayeque por ser más accesibles y disponibles para esta investigación.

IV.4. Criterios de selección

Para la selección de la muestra, se han considerado las siguientes condicionantes

- Empresa dedicada al rubro de la construcción.
- Ámbito de trabajo, región Lambayeque
- Actividad durante los últimos 24 meses.
- Facturación importante en el sector.
- Haber requerido ensayos de suelos y pavimentos en los últimos 24 meses.

IV.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para el estudio del mercado, se elaboró un cuestionario como instrumento para aplicar una encuesta para recolectar datos para el estudio del mercado. Asimismo,

se realizaron entrevistas con las personas encargadas del laboratorio y otras áreas involucradas de la universidad, utilizando para esto una hoja de entrevista.

Para el desarrollo de los objetivos de la investigación, se utilizó el Plan de Negocio como herramienta empresarial.

IV.6. Procedimientos

Se inició con la formulación de la idea de negocio, luego se hizo un análisis del entorno, análisis de la industria y un sondeo de mercado, para posteriormente elaborar el plan estratégico, plan de marketing, plan de operaciones, diseño de infraestructura y plan de recursos humanos, para finalmente hacer el plan financiero. Todo esto, se consolidó en un plan de negocio para el Centro de producción de servicios de ensayos de materiales, suelos y pavimentos en una universidad privada de Lambayeque que atienda la demanda de estos servicios.

IV.7. Plan de procesamiento y análisis de datos

En el presente trabajo, para el procesamiento del estudio de mercado, se utilizó la estadística descriptiva, tablas de frecuencia y gráficos que nos permitieron el análisis del mismo. Asimismo todos los demás datos recolectados fueron estructurados en un plan de negocio que nos permita determinar la viabilidad de la implementación del Centro de Producción y de esa manera contrastar la Hipótesis.

IV.8. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADOR
¿En qué medida es viable implementar un Centro de producción de servicios de ensayos de materiales, suelos y pavimentos en una universidad privada de lambayeque que atienda la demanda de estos servicios?	<p>General: Determinar en qué medida es viable implementar un Centro de producción de servicios de ensayos de materiales, suelos y pavimentos en una universidad privada de lambayeque que atienda la demanda de estos servicios.</p> <p>Específicos: Determinar la factibilidad técnica del centro de producción. Determinar la factibilidad operativa - organizacional del centro de producción. Determinar la factibilidad comercial del centro de producción . Determinar la viabilidad económica-financiera</p>	Es viable desde el punto de vista técnico, económico financiero, operativo y comercial la implementación de un Centro de producción de servicios de ensayos de materiales, suelos y pavimentos en una universidad privada de lambayeque que atienda la demanda de estos servicios.	Centro de producción de servicios de ensayos de materiales, suelos y pavimentos en una universidad privada de lambayeque	● Factibilidad técnica	● Infraestructura
					● Equipamiento
				● Factibilidad operativa organizacional	● Personal
					● Catálogo de Servicios
				● Factibilidad comercial	● Demanda de Clientes
					● Competidores
					● Proveedores
				● Viabilidad económica financiera	● VAN
	● TIR				

IV.9. Consideraciones éticas

En el desarrollo del presente trabajo se han respetado las referencias bibliográficas y se ha utilizado la información recolectada de forma prudente, usando la información sólo para fines educativos y manteniendo el anonimato de los informantes, demostrando así los valores y ética del investigador.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

- Se elaboró el plan de negocios para poder determinar la viabilidad del Centro de producción de servicios de ensayos de materiales, suelos y pavimentos en una universidad privada de Lambayeque que atienda la demanda de estos servicios, el cual tiene la siguiente estructura y se detalla en el ANEXO 01:
 - Resumen ejecutivo
 - Formulación de idea de negocio
 - Análisis del entorno
 - Análisis de la industria y sondeo del mercado
 - Plan estratégico
 - Plan de marketing
 - Plan de operaciones
 - Diseño de estructura y plan de recursos humanos
 - Plan financiero

- Se realizó una investigación a nivel nacional de la normativa existente en cuanto a la realización de pruebas y ensayos de materiales, suelos y pavimentos. Al respecto se cuenta con el reglamento Nacional de Edificaciones, que en su Título III.2 Estructuras (actualizado en el 2009 y posteriormente en el 2016), menciona los casos en los que hay requerimientos de ensayos y pruebas de materiales, pero no llega a detallar las condiciones específicas en las que estos deben realizarse, más si su cumplimiento obligatorio previo a la presentación y aprobación de los expedientes técnicos para la consecución de la Licencia de construcción. En el año 2016 el Ministerio de Transporte publica un Manual de Ensayos de Materiales, que en su edición de mayo del 2016, detalla la finalidad, alcances y referencias bibliográficas de normatividad de las instituciones técnicas reconocidas internacionalmente, procedimientos, equipos, cálculos, informes y

otras condiciones específicas para el desarrollo de una serie de cumplimientos obligatorios, el cual al ser el único documento oficial, ha sido tomado como principal fuente para categorizar los requerimientos espaciales, de equipamiento y otros particulares, que este tipo de servicios deben contar para asegurar que su comportamiento correspondan a estándares de calidad. Además nos apoyamos en otras tesis de grado como la de Wilmar Andrés Botía Díaz de la Universidad Militar de Nueva Granada de Bogotá denominado: Manual de procedimientos de ensayos de suelos y memoria de cálculo, a partir de los cuales se ha elaborado una lista de cotejo con el actual equipamiento de los laboratorios con que cuenta la universidad, comprobando que efectivamente cuenta con una capacidad técnica instalada al 90% lo que corrobora que el servicio de este tipo de ensayos se puede realizar en condiciones satisfactorias.

- De las entrevistas realizadas al responsable del Laboratorio de materiales, suelos y pavimentos de la universidad, y de acuerdo a la data que ellos controlan con las boletas de uso, préstamos y horarios, determinan que el principal usuario de los laboratorios son los estudiantes de la Escuela de Ingeniería Civil, en un 70%, seguido de los estudiantes de la escuela de Arquitectura en un 20% y un 10% distribuido en otras especialidades. Estos ocupan en promedio el 60% de la capacidad de los equipos actuales dos días a la semana y del 90% los cuatro días restantes, sin embargo durante el periodo vacacional (4 meses al año) la capacidad de uso promedio durante la semana es del 40%. De acuerdo a esta información todavía se tiene capacidad de uso con las instalaciones actuales, sin considerar la ampliación del laboratorio (actualmente ejecutándose) a más del doble del área existente), dando opción para poder aumentar la capacidad de uso de estos ya sea desde la parte académica como la de servicios.
- De la disponibilidad del personal, a la fecha se cuenta con 2 técnicos especialistas que logran abastecer los requerimientos del estudiantado, sin embargo al crecer la infraestructura y al entrar en marcha la prestación de servicios, es evidente que

es necesario el incremento de personal técnico. Es por eso que se propone la contratación de dos especialistas para hacerse cargo del trabajo de los servicios y además es necesario que el laboratorio sea controlado por un Ing. Especialista.

- A través de la realización de encuestas a los Gerentes de las Empresas Constructoras de la región, se determinó que efectivamente en la Región Lambayeque existe una demanda real y potencial de ensayos de materiales, suelos y pavimentos, que actualmente es abastecido por profesionales independientes, sin embargo, institucionalmente es la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, que gracias a ser la institución de Educación Superior más antigua de la región, se posiciona como la más conocida y a su vez la formadora de gran parte de los agentes y operadores del sector construcción de la región y por ello se constituye también como la empresa formal más solicitada para este tipo de pruebas.
- Del análisis de las instituciones que prestan este tipo de servicios en la región, se evidencia que efectivamente en la región se llevan a cabo este tipo de servicios de manera recurrente y con una frecuencia trimestral, especialmente durante el tercer o cuarto trimestre del año, debido a que durante el primer trimestre puede pasar que un gobierno regional recién esté en proceso de instalación y asumiendo el presupuesto de la gestión anterior o en su defecto, lo que sucede en los primeros meses, es el reinicio de los apercebimientos de presupuesto anual de los gobiernos para la ejecución de obras (con licitaciones y adjudicaciones en los meses previos).
- A la fecha se mantienen programas como la “Reconstrucción con Cambios”, “Programas de Saneamiento” y “Mi Vivienda y Techo Propio” que son parte de la política de Estado para el abastecimiento de Infraestructura de vivienda y servicios a las comunidades más vulnerables especialmente en los sectores peri urbanos de las principales regiones del país y a los sectores afectados por desastres naturales como el fenómeno del Niño del 2017, destinando entre los

últimos años presupuesto para la Región Lambayeque, montos considerables debido a la magnitud o implicancias del proyecto y por lo cual se requerirían de este tipo de ensayos para la elaboración de los expedientes técnicos para la adjudicación de los proyectos.

VI. CONCLUSIONES

- El Centro de Producción es viable en términos económicos financieros, debido a que la inversión inicial es mínima y permitirá obtener rentabilidad, con un VAN de S/.48,547.38 y un TIR de 38%.
- El Centro de Producción es viable en términos operativos organizacionales, dado que se puede contar con todo lo necesario para poder brindar un servicio de calidad. Se diseñó el catálogo de servicios, manteniendo los precios a nivel de la competencia. Además, no requiere de mucho personal, pues estaría conformado por un ingeniero civil que sería el jefe del laboratorio y 2 técnicos.
- Desde el punto de vista técnico, es viable debido a que se propone que el Centro de Producción sea parte de la universidad, por lo que podrá utilizar los equipos con los que ya cuenta y así poder brindar el servicio. Asimismo, en cuanto a la infraestructura, el Centro estaría ubicado en el mismo laboratorio con el que ya cuenta la institución. Todo esto en el marco de la Ley Universitaria 30220.
- El Centro de Producción desde el punto de vista comercial es viable, debido a que según el estudio del mercado, el 80% de las empresas encuestadas requieren los servicios de un Laboratorio de mecánica de suelos, materiales y pavimentos y que actualmente sólo el 20% contrata a los laboratorios de una institución educativa, situación que permitiría posicionarnos posteriormente en el mercado. Asimismo, se determinó que los clientes valoran principalmente el prestigio de la institución y la confiabilidad de los resultados. Desde el punto de vista de competencia directa, la oferta en el mercado actual nos muestra sólo 2 competidores directos constituidos por 2 universidades de la región. Sin embargo, la universidad que cuenta con la mayor participación en el mercado, está distante y parte de su equipo e instrumental es muy antiguo frente a los equipos con lo que contaremos. Además, desde el punto de vista de proveedores, debido a la naturaleza de los ensayos y pruebas de estos

laboratorios, no existen requerimientos que puedan considerarse constantes y la posibilidad de tener que mejorar equipos o actualizar maquinaria, no representaría un problema debido a que la rotación es baja y en un entorno tan globalizado como el actual es posible encontrar una gran oferta.

VII. RECOMENDACIONES

- Implementar la estrategia de diferenciación, buscando constantemente mantener nuestras características distintivas. Además invertir en Marketing para dar a conocer a los clientes estas características para que sean valoradas y que por lo tanto esté dispuesto a confiar en nuestro servicio y así en un futuro poder ser el referente en la región.
- La utilidad de las actividades del Centro de Producción deben destinarse prioritariamente a la investigación, mejora de los laboratorios y capacitación del personal que brinda este servicio.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Referencias

- Botia, W. (2015). *Manual de Procedimientos de Ensayos de Suelos y Memoria de Cálculo*. Bogotá D.C. Colombia. Universidad Militar Nueva Granada.
- Fajardo, O. y Restrepo, J (2017). *Análisis de factibilidad para el montaje de una empresa de servicios de laboratorio de suelos y pavimentos en el Municipio de Calarcá, Quindío*. Colombia: Universidad EAFIT.
- García, G. (2013). *Plan de Negocios para el Posicionamiento del Laboratorio de Materiales*. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.
- Giordani y Leone (2018). *IC I-Pavimentos*. Universidad Tecnológica Nacional. Facultad Regional Rosario.
- Gómez, M. (2006). *Propuesta del laboratorio de mecánica de suelos y pavimentos al programa de Ingeniería civil de la Universidad Tecnológica de Bolívar*. Cartagena de Indias: Universidad Tecnológica de Bolívar
- Hernández, C, Romero H.y Diaz L. (2018). *Plan de Negocio para la empresa Geotec Consulting SAS de Consultoria en Geotecnia en la ciudad de Bogotá DC*. Bogotá D.C. Universidad La Gran Colombia.
- Kokemuller, N. (2018). *A Comprehensive Guide to Digital Marketing Strategy*.

Medina, Montañez y Brtio (2008). *La gestión de los centros de producción y sus incidencias en los fines de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo Periodo 2005-2006.*

Portal de arquitectura Arqhys.com. Equipo de redacción profesional. (2012, 12). *Mecanica de Suelos.* Sitio web: <https://www.arqhys.com/arquitectura/mecanica-suelos.html>.

SINEACE (2017). *Normas de competencia del profesional técnico en Laboratorio de suelos, concreto y asfalto.* Lima: SINEACE

SUNAT (1999). *La Ley del Impuesto General a las Ventas.* Artículo 3 numeral 1 inciso c). <https://www.sunat.gob.pe/legislacion/igv/ley/capitul1.htm>

Valencia, S. (2008). *Sistema Documental para el Laboratorio de Sueños y Materiales.* El Salvador: Universidad de El Salvador.

Weinberger, K. (2009). *Plan de Negocios: Herramienta Para Evaluar La Viabilidad De Un Negocio.* Nathan Associates Inc.

Normas del Reglamento Nacional de Edificaciones (2020) Sitio web: <https://www.gob.pe/institucion/sencico/informes-publicaciones/887225-normas-del-reglamento-nacional-de-edificaciones-rne>

Ley universitaria 30220.

http://www.minedu.gob.pe/reforma-universitaria/pdf/ley_universitaria.pdf

BCR (2020). *Reporte de inflación 2020, panorama actual y proyecciones macroeconómicas 2020-2022.*

<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2020/diciembre/reporte-de-inflacion-diciembre-2020.pdf>

Presidencia del Consejo de Ministros (2020). *Reconstrucción con cambios: Avance de ejecución de financiamiento 2021.*

<https://www.rcc.gob.pe/2020/semaforos-de-ejecucion/>

Organización Panamericana de la Salud (2017). *Emergencia por impacto del fenómeno El Niño Costero-Perú 2017.*

<https://www.paho.org/es/peru/emergencia-por-impacto-fenomeno-nino-costero-peru-2017>

Arqhys Decoración. *La Mecánica de Suelos*

<http://www.arqhys.com/arquitectura/mecanica-suelos.html>

IX. ANEXOS

ANEXO 01: PLAN DE NEGOCIO

CENTRO DE PRODUCCIÓN DE SERVICIOS DE ENSAYOS DE MATERIALES, SUELOS Y PAVIMENTOS EN UNA UNIVERSIDAD PRIVADA DE LAMBAYEQUE

I. RESUMEN EJECUTIVO

En la última década en el Perú se ha implementado una política nacional para disminuir el creciente déficit habitacional, se ha dado la promulgación de una serie de Decretos que impulsan la inversión privada para estos fines, y la creación del Programa “Reconstrucción con Cambios” lanzado a mediados del 2017 a raíz del fenómeno del Niño, que afectó duramente la infraestructura a nivel nacional. En este escenario, el Estado propuso una inversión importante para la ejecución de obras de infraestructura, agricultura, vivienda, saneamiento y carreteras en la zona norte del país, mostrando un crecimiento sostenido del sector construcción en estos últimos años y con ello un incremento de la demanda de pruebas de materiales, suelos y pavimentos.

Sin embargo en nuestra región, se observa que la demanda de estos servicios, es medianamente atendida solo por 2 universidades que actualmente brindan este servicio en Lambayeque, las cuales, no cuentan con certificaciones de calidad y su equipamiento en la mayoría de casos tiene más de 30 años de antigüedad.

En ese sentido, se propone la implementación de un Centro de Producción de Servicios de ensayos de materiales, suelos y pavimentos como una unidad de negocio adicional en una Universidad Privada de la Región Lambayeque que atienda la demanda de estos servicios.

Se propone este centro como una unidad de una universidad, debido a que ésta cuenta con prestigio y equipamiento y con una plana docente de profesionales y técnicos de

larga experiencia en la realización y cumplimiento de los protocolos y normatividad de estas pruebas, aspectos que se verán incrementados gracias a la inversiones que realiza la universidad como parte del proceso de mejora continua de su calidad educativa.

El Centro de producción de servicios de ensayos de materiales, suelos y pavimentos tendrá como atributos principales: El prestigio de la institución y la confiabilidad de los resultados, que de acuerdo al estudio de mercado, es la característica más importante a considerar en la contratación del servicio por parte de las empresas constructoras de la región.

Luego del estudio realizado, se determinó que la implementación del centro de producción es viable, porque la inversión inicial no es elevada, debido a que se cuenta con la infraestructura y equipamiento necesario. Además, operativa y organizacionalmente, se cuenta con personal con experiencia y un esquema organizacional interno adaptable. Desde el punto de vista comercial, la demanda está garantizada, debido al requerimiento de inversión en obras para atender toda la infraestructura devastada por el fenómeno del Niño Costero y además porque empresas privadas siguen invirtiendo en infraestructura de vivienda en la región. Asimismo, desde el punto de vista financiero, las ventas proyectadas cubren la operatividad del centro y generan rentabilidad (VAN: S/.48,547.38 y TIR: 38%) para la institución que se pueden destinar prioritariamente a la investigación como lo establece la Ley Universitaria 30220.

II. FORMULACIÓN DE IDEA DE NEGOCIO

El rubro de la construcción al igual que otros sectores económicos, se encuentra en constante búsqueda de productos y servicios que le permitan mejorar sus procesos y atender la actual demanda de los mercados, en cuanto a calidad, tiempos, precio u otros aspectos que puedan requerirse en un ambiente de permanente cambio y evolución. Por ejemplo, sistemas constructivos más eficientes, más sencillos o más rápidos de ejecutar, materiales de características mejoradas, a menor costo o más accesibles, mejores procesos de control o de mayor productividad, entre otros, que les permitan generar obras o servicios constructivos de gran fiabilidad y con mejores rendimientos, teniendo en cuenta que los montos invertidos en estos sectores generalmente son elevados e implican una serie de riesgos por su propia naturaleza.

De acuerdo al informe de inflación del BCR a diciembre del 2020 las actividades del sector construcción acumularon una caída del 28.5%, entre los meses de enero y setiembre del 2020, en el último trimestre tuvo una reducción de 4.9%, esta contracción es significativamente menor al 66% del tercer trimestre del año, por otro lado el consumo del cemento se incrementó en 2.3% en el tercer trimestre, esto básicamente debido al aumento de las obras privadas. Lo que indica adicionalmente el reporte es que este sector tuvo una disminución del 15.6%, esperando que para el 2021 se registre una tasa de crecimiento del 17.4%, y para el 2022 se tenga un crecimiento del 3.8%. Esto también se refuerza de acuerdo al mismo reporte que la inversión pública tendrá un incremento del 14% para el 2021 y 4% para el 2022.

Según el SINPAD (2017) reportaron: “231,874 damnificados; 1 129,013 afectados y 143 fallecidos, 25,700 viviendas colapsadas, 258,545 afectadas y 23,280 inhabitables”, además de los daños ocasionados en la infraestructura urbana en general (locales comunales, vías, puentes, entre otros). A partir de este suceso se pone en marcha el Programa de Reconstrucción con Cambios emprendidas en las Regiones de Lambayeque, La Libertad y Piura, lanzado el 14 de mayo del 2017. En este programa, para las zonas afectadas, se destina una inversión a nivel nacional de 6 mil 400 millones de dólares, el cual sigue en marcha y disponía que 900 millones fueran canalizados sólo

para Lambayeque para la ejecución de obras de infraestructura, agricultura, vivienda, saneamiento y carreteras, cuyo presupuesto y gran parte de los requerimientos constructivos aún se mantienen.

Este escenario, genera un aumento de la demanda de estudios especializados de ensayos de materiales, suelos y pavimentos que tendrán que implementarse para el diseño y ejecución de estas obras.

Además, según Ley Universitaria 30220 (2014), en el artículo 54 establece que: “las universidades pueden constituir centros de producción de bienes y servicios que están relacionados con sus especialidades, áreas académicas o trabajos de investigación”.

Sin embargo en nuestra región, se observa que la demanda de estos servicios, está medianamente satisfecha solo por 2 universidades que actualmente brindan este servicio en Lambayeque, las cuales, no cuentan con certificaciones de calidad y su equipamiento en la mayoría de casos tiene más de 30 años de antigüedad.

Debido a esto, se formuló la idea de negocio de proponer la implementación de un Centro de producción de servicios de ensayo de materiales, suelos y pavimentos como una unidad de negocio nueva en una Universidad Privada de la región que atienda la demanda de estos servicios.

III. ANÁLISIS DEL ENTORNO

3.1. FACTORES INFLUYENTES DEL ENTORNO

Factores Políticos, Gubernamentales

- En estos últimos años se ha dado impulso al sector construcción y a nivel nacional se han implementado políticas de vivienda que han impulsado el sector como: el Fondo Mivivienda con el programa Mi barrio.
- La Promulgación del paquete 2.0 en el 2014, con medidas tributarias e incentivos en entidades públicas, moderación de la sobreregulación, derechos de propiedad y facilitación en el otorgamiento de permisos para la inversión en tecnología.
- El Plan de Reconstrucción con cambios, planteado a mediados del 2017 a raíz de los daños registrados por acción del Niño, vigente a partir de ese año y que a la fecha aún cuenta con una cartera importantes de proyectos por ejecutar en la región.
- Estado entre promotor de investigación, especialmente a través de CONCYTEC.
- Inestabilidad política

Factores Económicos y Financieros

- Contracción del PBI debido a la pandemia del COVID 19.
- Según el Diraió el Peruano (2020), el sector construcción crecería 17.4% en el 2021 y 3.8% en el 2022¹.
- A nivel internacional se ha experimentado una volatilidad de los mercados financieros que ha conllevado a un menor crecimiento mundial e incluso algunos países de la Unión Europea han sufrido fuertes crisis económicas como es el caso de Grecia, sometido hoy en día a fuertes medidas restrictivas y

¹ <https://elperuano.pe/noticia/112626-sector-construccion-se-recupera-y-preven-avance-significativo-el-2021#:~:text=El%20presidente%20del%20BCR%2C%20Julio,y%203.8%25%20en%20el%202022.&text=Por%20ello%2C%20indica%20que%20la,un%20importante%20crecimiento%20al%202021>

fiscales por parte de la Unión a cambio del rescate financiero y el mantenimiento del euro.

Factores Tecnológicos y Científicos

- Con la globalización y la firma de nuevos convenios internacionales del estado, se hacen cada vez más accesibles el conocimiento e implementación de equipamiento en el área de construcción así como el ingreso de nuevos sistemas y materiales constructivos, a menores costos y de más rápida obtención.

Factores Sociales, Culturales y demográficos

- Desconfianza en empresas particulares con poca trayectoria en el mercado, clima de corrupción generalizado y el deterioro de la imagen institucional pública.

Factores Ecológicos y Ambientales

- Presencia de fenómenos ambientales como El Niño Costero, El Niño o la Niña, que dependiendo de su intensidad generará grandes pérdidas humanas y de infraestructura, así como el requerimiento de maquinaria y de empresas que puedan constituirse como generadoras y ejecutoras de proyectos de manera eficiente.

Factores Legales

- Clima de inseguridad, altos índices de criminalidad y percepción negativa del poder judicial. Exceso de burocracia en instituciones públicas y regulaciones muy estrictas para inversionistas, aunque en caso de edificaciones existen algunos trámites simplificados.
- Ley 30309, que Promueve la Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación Tecnológico aprobada por el Congreso en marzo del 2015.
- Ley 30556, que aprueba de carácter extraordinario las intervenciones del Gobierno Nacional frente a desastres.

- El artículo 54 de la Ley Universitaria 30220 (2014), establece que las universidades pueden constituir centros de producción de bienes y servicios.

3.2. ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS CLAVES DEL ENTORNO

Market Drivers (Factores de Crecimiento del Mercado)

- Crecimiento del sector construcción.
- Proyectos de Infraestructura en la región y toda la zona norte a causa de los daños generados por el fenómeno del niño costero.
- Demanda de viviendas y edificaciones comerciales.
- Incremento de la Inversión estatal en infraestructura pública.

Factores Crítico de Éxito

- Imagen institucional de credibilidad y confianza.
- Acercamiento y contactos con empresarios e instituciones de la región.
- Equipamiento e instrumentos actualizados y certificados internacionalmente.
- Personal Técnico especializado, experimentado y responsable.
- Fuerza de ventas con formación técnica en el rubro.

Tendencias

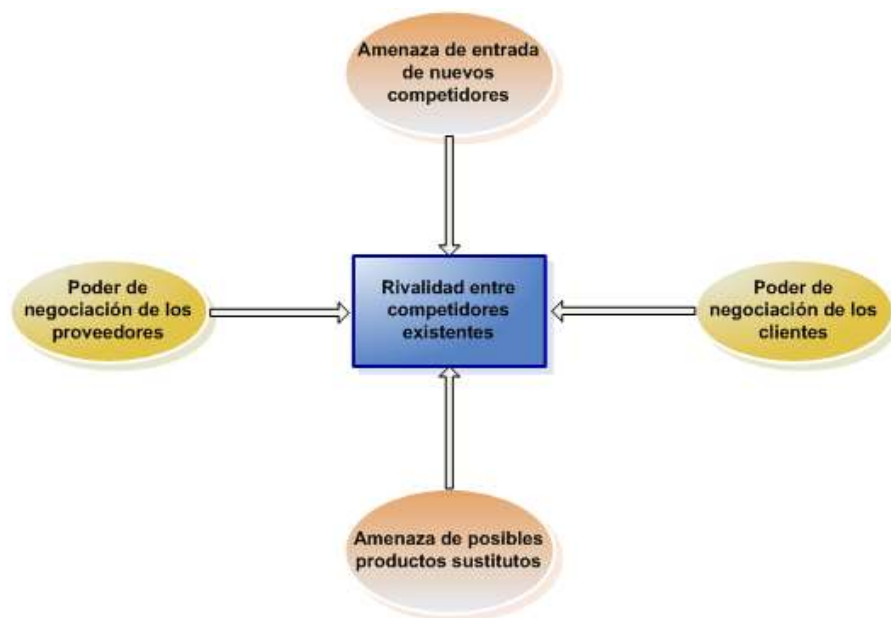
- Ingreso de nuevos sectores empresariales (nacionales e internacionales) en la región que requerirán infraestructura para su instalación.
- Búsqueda de innovación y diferenciación de las empresas.
- Incremento de los precios en bienes inmuebles.
- Mayor flexibilidad de compra e Incremento de poder adquisitivo de la población.

IV. ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA Y SONDEO DEL MERCADO

4.1. ANÁLISIS DE LA INDUSTRIA

Para analizar la industria, utilizaremos las 5 fuerzas competitivas de Michael Porter (Figura N° 01)².

Figura N° 01: Modelo de las 5 Fuerzas de Porter



Fuente: <http://www.gestiopolis.com/modelo-competitividad-cinco-fuerzas-porter/>

Poder de negociación de los clientes:

El poder de negociación de los clientes es bajo, los precios de los servicios de ensayos de materiales, suelos y pavimentos en nuestro medio están estandarizados. Asimismo existen varias empresas constructoras que pueden requerir de estos servicios y no se depende de unos pocos clientes.

² <http://www.5fuerzasdeporter.com/>

La amenaza de nuevos competidores:

La amenaza de que nuevos competidores ingresen al mercado es media debido a las grandes inversiones que implica la implementación de este tipo de equipos, en todo caso las únicas en capacidad para generar competencia en este rubro podrían ser otras universidades que cuenten con laboratorios y que establezcan sus filiales en la región. Además tenemos a una escuela técnica que brindó servicios hasta el año 2015 y que podría retomar estos en cualquier momento.

Rivalidad entre competidores existentes

La rivalidad entre competidores es baja, debido a que las pocas instituciones que brindan este servicio no es su actividad principal de negocio, sino que son servicios complementarios que les genera ingresos adicionales que en su mayoría de casos son utilizados para el mantenimiento de sus equipos o son destinados a la investigación.

Amenaza de posibles productos sustitutos

La amenaza de posibles productos sustitutos es nula, debido a que no existen productos sustitutos para este tipo de servicios.

Poder de negociación de los proveedores

Debido a la naturaleza de los ensayos y pruebas de estos laboratorios, no existen requerimientos que puedan considerarse constantes y la posibilidad de tener que mejorar equipos o actualizar maquinaria, no representaría un problema debido a que la rotación es baja y en un entorno tan globalizado como el actual es posible encontrar una gran oferta.

4.2. SONDEO DE MERCADO

El sondeo de mercado permitirá conocer cómo se comportan:

- a) Clientes
- b) Competidores
- c) Proveedores

4.2.1 Respecto a los clientes

En una primera etapa se propone un radio de acción a nivel de la región de Lambayeque con una posibilidad de crecimiento futuro hacia Piura y La Libertad.

Los clientes serían las medianas y grandes Empresas constructoras de la región, dedicadas a edificaciones de carácter público y privado, que debido a la envergadura de sus proyectos y sus altos montos de inversión, exijan estudios ingenieriles que permitan garantizar la calidad de sus procesos y materiales constructivos.

Estudio de Mercado

Para el reconocimiento de las necesidades y posibilidades de nuestros futuros clientes, hacia los cuales debemos apuntar, se desarrolló una encuesta con una base de datos de 20 empresas del sector construcción, seleccionadas por manejar los mayores movimientos del sector de la región y por la facilidad de contacto que se tenían con estas y así poder determinar la posible demanda de estos servicios, los requerimientos de ensayos en cuanto a tipo y cantidad, costos e inversiones realizadas trimestralmente y por último entender que aspectos le generarían valor agregado a los clientes.

20 respuestas



Se aceptan respuestas

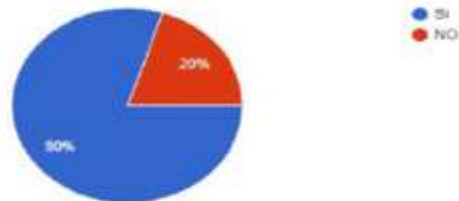
Resumen

Pregunta

Individual

¿Usted utiliza los servicios de un laboratorio de mecánica, de suelos, materiales y pavimentos ubicado dentro del departamento de Lambayeque?

20 respuestas



De requerir el servicio de un laboratorio de Mecánica, de Suelos, materiales y pavimentos, recurren preferentemente a un:

20 respuestas



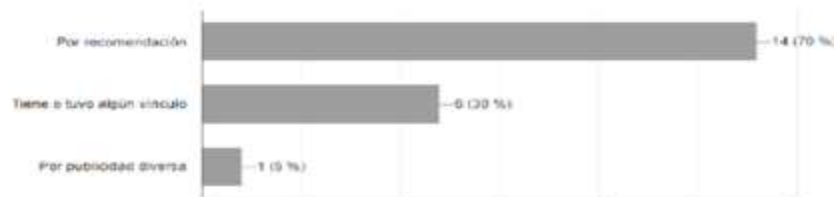
¿Cuál es la razón para la selección de este proveedor?

20 respuestas



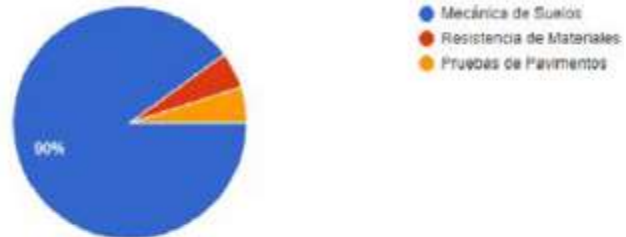
¿Cómo se enteró de estos servicios?

20 respuestas



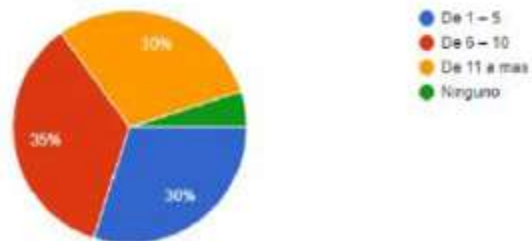
¿Qué tipo de Ensayo requiere más?

20 respuestas

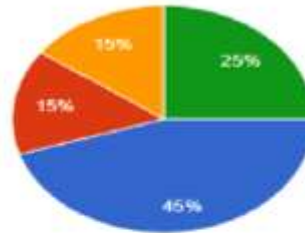


¿Cuál es el requerimiento trimestral de los ensayos de mecánica de suelos?

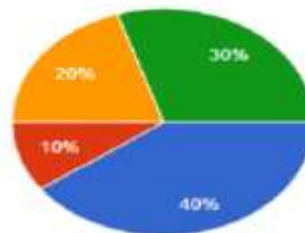
20 respuestas



¿Cuál es el requerimiento trimestral de los ensayos de Resistencia?
20 respuestas

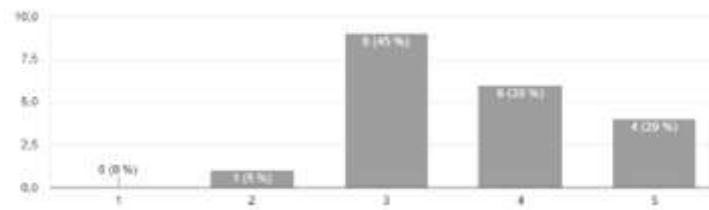


¿Cuál es el requerimiento trimestral de los ensayos de Pruebas?
20 respuestas



Indique del 1 a 5 su nivel de satisfacción por el servicio que brinda el laboratorio de su preferencia, siendo 1 poco satisfecho y 5 completamente satisfecho.

20 respuestas



Si tuviera que cambiar de proveedor de servicios de laboratorio de Mecánica, de Suelos, materiales y pavimentos, cual sería la característica más importante que tendría que tener el nuevo proveedor.

20 respuestas



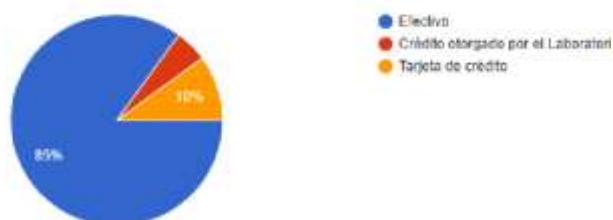
¿Cuál es su inversión trimestral promedio?

20 respuestas



¿Cuál es el medio de Pago que utiliza para realizar este tipo de pruebas?

20 respuestas



De los Resultados

- Se observa que el 80% de las empresas encuestadas requieren los servicios de un Laboratorio de mecánica de suelos, materiales y pavimentos.
- Se observa que el 55% de las empresas contratan este servicio en un Laboratorio privado y sólo el 20% contrata a los laboratorios de una institución educativa, situación que permitiría posicionarnos posteriormente en el mercado.
- Las empresas del sector construcción, accedieron principalmente a estos servicios por recomendaciones, por lo cual se debe proponer una estrategia de distribución selectiva y valerse de los influenciadores del sector en la región, los cuales deberían centrar sus acciones en la principal motivación de esta elección, que recae básicamente en la percepción del prestigio y la confiabilidad de los resultados de estas instituciones (70%) tal y como lo señala la encuesta.
- En un 90% los empresarios mencionan que el análisis más requerido es el estudio de suelos, requiriendo trimestralmente mayormente de 5 a 10 ensayos.
- El 40% de las empresas hacen una inversión trimestral en este tipo de pruebas superior a los s/.1000 y el 35% superior a los s/. 5000 y el pago es casi siempre al contado.
- La mayoría de las empresas manifiestan que están medianamente satisfechas, con un 50% de empresas que se encuentran insatisfechas o apenas complacidas con el servicio que se les otorga, situación que bien podría ser aprovechada con una estrategia de marketing, que debería estar orientada en resaltar la imagen de prestigio y confiabilidad, que es la característica que señalan como la más importante que tendría que tener un nuevo proveedor.

4.2.2 Respecto a los competidores

La oferta en el mercado actual nos muestra 2 competidores directos constituidos por: 2 universidades de la región (UN-1 y UN-2). Estas 2 instituciones se desarrollan en la rama de la educación superior, lo cual les da la posibilidad de aprovechar el equipo y

la infraestructura con la que cuentan tanto para fines académicos como para la prestación de servicios a terceros. Además en este análisis se tomarán datos de una escuela técnica (ET) de la región que hasta el año 2015 también proveía de este tipo de estudios y aunque a la fecha no está operativa esta área para externos, cabe la posibilidad que retome sus actividades. En todo caso, lo tomamos como una referencia de la posible oferta.

Una de las universidades (UN-1), es la universidad líder del mercado y brinda los servicios de: Laboratorio de Mecánica de suelos, Laboratorio de ensayo de materiales, Laboratorio de pavimentos, Laboratorio de hidráulica, Gabinete de Topografía y Geodesia y Consultoría en Ingeniería.

La otra universidad (UN-2) tiene los siguientes servicios: Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos, Laboratorio de Materiales, Gabinete de Topografía y Geodesia y Laboratorio de Hidráulica

Del mismo modo, la escuela técnica (ET), brindaba los servicios de: Gabinete de Topografía, Laboratorio de Materiales: Ensayos de suelos y pavimentos, agregados y concreto, Albañilería, madera y otros.

Entre estas 2 universidades, la más antigua de ellas es la que cuenta con mayor demanda, gracias a la:

- Mayor cantidad de servicios brindados.
- Mayor especialización de los servicios.
- Mayor tiempo en el mercado
- Precios son los referentes del mercado (sin diferencias sustanciales a los demás ofertados).
- Goza de credibilidad en sus resultados.
- Cuenta con personal que pueda realizar toma de muestras in situ.

Sin embargo existen 2 aspectos que podrían resultar contrarios a su buen posicionamiento:

1. Distancia, que dependiendo de la cantidad y frecuencia de los ensayos podrían resultar sobrecostos importantes para la empresa solicitante.
2. Parte de su equipo e instrumental podría estar desfasado y no brindar resultados tan precisos como los dados por las nuevas tecnologías.
3. Pugnas internas que podrían impedir el acceso al servicio

A continuación se muestran algunos cuadros que al igual que en el punto anterior procura realizar un análisis paralelo de las instituciones que se constituyen como nuestra competencia directa, pero esta vez el análisis es realizado desde el aspecto económico y se puede visualizar las cotizaciones que estas ofrecen por sus servicios.

		UN-1	UN-2	ET		
LABORATORIO DE PAVIMENTOS	A. Ensayos estándar					
	1 Contenido de Humedad	S/. 15.00	1	S/. 10.00	67%	
	2 Determinación del Limite LÍQUIDO	S/. 25.00	1	S/. 20.00	80%	
	3 Determinación del Limite PLÁSTICO	S/. 25.00	1	S/. 20.00	80%	
	4 Compactación Proctor Estándar	S/. 85.00	1	S/. 60.00	71%	
	5 Compactación Proctor Modificado	S/. 95.00	1	S/. 100.00	105%	
	6 CBR(Incluye proctor)	S/. 250.00	1	S/. 150.00	60%	
	7 CBR(Muestras inalteradas)		1	S/. 50.00		
	8 Limite de Contracción		1	S/. 50.00		
	B. Ensayos de Agregados		1			
	1 Analisis granulométrico por tamizado	S/. 50.00	1	S/. 50.00	100%	
	2 Material que pasa la malla 200	S/. 25.00	1			
	3 Abrasión máquina de los angeles	S/. 100.00	1			
	4 Gravedad Especifica y absorción de agreg.Fino	S/. 30.00	1	S/. 30.00		
	5 Absorción agregado fino	S/. 30.00	1			
	Gravedad Especifica y absorción de agreg.Grueso					
	6 (Sólidos:SENCICO)	S/. 30.00	1	S/. 30.00	100%	S/. 30.00 100%
	7 Absorción agregado grueso	S/. 25.00	1			
	8 Peso Unitario	S/. 25.00	1			
	9 Clasificacion aashto o sucs	S/. 15.00	1			
	C.Pruebas In situ		1			
	Densidad de Campo ;precio por punto					
	1 (Chiclavo/Lambaveque)	S/. 30.00	1	S/. 30.00	100%	
	D. ensayos Asfálticos					
	1 Lavados Asfálticos (No incluye tricloroetileno)	S/. 250.00	1	S/. 200.00	80%	
	2 Lavado asfáltico (incluye tricloroetileno)		1	S/. 350.00		
	3 Penetración		1	S/. 80.00		
4 Tamizado malla N20		1	S/. 40.00			
5 Estabilidad marshal (estabilidad, flujo)(por briqueta)		1	S/. 50.00			
Estabilidad marshal (estabilidad, flujo, elaboracion						
6 de briqueta)		1	S/. 350.00			
7 Densidad de briqueta de mezcla asfáltica		1	S/. 50.00			
8 Densidad máxima teórica (rice)		1	S/. 100.00			
9 Elaboracion de briquetas (juego de 3)		1	S/. 90.00			
N° de exámenes		17	1	20	84%	1 100%

LABORATORIO DE MATERIALES	UN-1		UN-2		ET	
III. Ensayos del concreto						
1 Resistencia a la compresion de probetas estandar	S/. 20.00	1	S/. 20.00	100%	S/. 15.00	75%
2 compresion de cubos de cemento o grouting			S/. 10.00			
3 Compresión por Tracción diametral					S/. 20.00	
4 Compresión Tarifa Preferencial (min. 2 testigos)			S/. 20.00		S/. 20.00	
5 Compresion de testigo diamantino (no incluye			S/. 25.00			
6 Resistencia a la tracción por flexión	S/. 30.00	1				
7 Asentamiento (cono de abrahams) en laboratorio	S/. 50.00	1				
8 Diseño de mezcla sin Aditivo	S/. 500.00	1	S/. 210.00	42%	S/. 210.00	42%
9 Diseño de mezclas con aditivo	S/. 550.00		S/. 350.00		S/. 350.00	
10 Verificación de diseño de mezclas en laboratorio			S/. 120.00		S/. 150.00	
11 Verificación de diseño de mezclas en obra					S/. 250.00	
12 Exudación			S/. 80.00			
13 Temperatura del concreto fresco			S/. 5.00			
14 Peso por m ² , rendimiento contenido de aire			S/. 100.00			
15 Contenido de aire del concreto fresco (washington)			S/. 50.00			
16 Tiempo de fraguado						
17 Control de calidad de concreto fresco en obra			S/. 150.00		S/. 110.00	
18 Esclerómetro por punto minimo 3 puntos (UNPRG: 5 puntos)	S/. 50.00		S/. 70.00			
19 Preparacion de los cilindros de concreto en obra (6			S/. 60.00			
20 Extraccion,tallado y ensayo de núcleos(diamantina)			S/. 280.00		S/. 280.00	
21 Corte testigo diamantino (tallado en dos lados)			S/. 20.00			
IV. Ensayo del ladrillo, bloques y albañilería simple						
1 Medida de tamaño (dimensionamiento)	S/. 15.00	1	S/. 15.00	100%	S/. 10.00	67%
2 Medida de area de vacios en unidades perforadas (% d	S/. 30.00	1	S/. 10.00	33%	S/. 15.00	50%
3 Resistencia a la flexión por tracción	S/. 25.00	1				
4 Resistencia a la compresion	S/. 20.00	1	S/. 20.00	100%	S/. 20.00	100%
5 Compresión de bloques, adoquines o ladrillos de			S/. 20.00			
6 Compresion de ladrillos de arcilla (F'b)			S/. 15.00		S/. 15.00	
7 Resistencia a la compresion de prismas de albañilería	S/. 50.00	1	S/. 40.00	80%	S/. 50.00	100%
8 Compresion de pilas de ladrillo (sólo ensayo)			S/. 40.00		S/. 40.00	
9 Resistencia a la Compresion y corte de murete de alba	S/. 60.00	1				
10 Absorción	S/. 25.00	1	S/. 20.00	80%	S/. 20.00	80%
11 Periodo inicial de absorción (succión)	S/. 25.00	1	S/. 15.00	60%		
12 Eflorescencia	S/. 30.00	1	S/. 60.00	200%	S/. 60.00	200%
13 Peso por unidad area (SENCIO: densidad)	S/. 15.00	1	S/. 15.00	100%	S/. 15.00	0%
14 Alabeo	S/. 15.00	1				
15 Sales solubles Totales	S/. 45.00	1				
16 Resistencia Flexotracción de Ladrillo de Techo	S/. 60.00	1				
V. Madera						
1 Humedad	S/. 20.00	1	S/. 10.00	50%	S/. 15.00	75%
2 Resistencia de compresion axial paralelo al grano	S/. 20.00	1				
3 Resistencia compresion por flexion	S/. 30.00	1				
4 Densidad		1	S/. 25.00		S/. 25.00	
VI. Losetas						
1 Eflorescencia	S/. 20.00	1				
2 Albeo	S/. 30.00	1				
3 Peso por unidad de Area	S/. 25.00	1				
4 Absorción	S/. 30.00	1				
VII. otros						
1 Ensayo en tejas, etc						
N° de exámenes	46		49	94%	38	83%

		UN-1	UN-2	ET
LABORATORIO DE MATERIALES	I. Ensayos del agregado fino unidad			
	1 Contenido de humedad	S/. 20.00 1	S/. 10.00 50%	S/. 5.00 25%
	2 Peso específico (+ absorción: USS, SENCICO)	S/. 25.00 1	S/. 30.00 120%	S/. 30.00 120%
	3 Peso unitario varillado	S/. 25.00 1	S/. 30.00 120%	
	4 Peso unitario suelto	S/. 25.00 1	S/. 30.00 120%	S/. 30.00 120%
	5 Grado de absorción	S/. 30.00 1		
	6 Modulo de fineza	S/. 25.00 1		
	7 Contenido de material que pasa la malla n200	S/. 30.00 1	S/. 30.00 100%	S/. 30.00 100%
	8 Sales solubles totales en agregados	S/. 45.00 1	S/. 45.00 100%	S/. 40.00 89%
	9 Contenido de materia orgánica por ignición	S/. 50.00 1	S/. 35.00 70%	
	10 Ensayo de intemperismo	S/. 160.00 1		
	11 Analisis granulométrico por tamizado	S/. 30.00 1	S/. 25.00 83%	S/. 25.00 83%
	12 Equivalente de arena (SENCIO:Impurezas orgánicas:arenas)	S/. 50.00 1	S/. 60.00 120%	S/. 35.00 70%
	13 Impurezas Organicas(arenas)		S/. 35.00	
	II. Ensayos del Agregado Grueso			
	1 Contenido de humedad	S/. 20.00 1	S/. 10.00 50%	S/. 5.00 25%
	2 Peso Especifico (+ absorción: USS, SENCICO)	S/. 25.00 1	S/. 30.00 120%	S/. 30.00 120%
	3 Peso Unitario Varillado	S/. 25.00 1	S/. 30.00 120%	
	4 Peso Unitario suelto	S/. 25.00 1	S/. 30.00 120%	S/. 30.00 120%
	5 Grado de absorción	S/. 30.00 1		
	6 Tamaño maximo del agregado	S/. 25.00 1	S/. 30.00 120%	
7 Sales solubles Totales en agua	S/. 45.00 1	S/. 40.00 89%	S/. 40.00 89%	
8 Particulas chatas y alargadas	S/. 30.00 1			
9 Ensayos de Intemperismo, por muestra	S/. 160.00			
10 Analisis granulométrico por tamizado	S/. 30.00 1	S/. 25.00 83%	S/. 25.00 83%	
11 Resistencia a la abrasión -Prueba de los ángeles	S/. 100.00 1	S/. 120.00 120%		
12 Resistencia a la abrasión -Prueba de los ángeles NPT	S/. 150.00 1	S/. 120.00 80%		
13 Pruebas Globales				
14 Terrones de arcilla y particulas friables (fino/grueso)		S/. 60.00		
15 Analisis granulométrico por tamizado (global)		S/. 40.00	S/. 40.00	
16 peso y absorcion y agregado global		S/. 60.00	S/. 60.00	
17 terrones de arcilla y particulas friables (fino/grueso)		S/. 60.00		
18 Inalterabilidad (ag global)con sulfato de magnesio		S/. 320.00	S/. 320.00	
19 Inalterabilidad (fino/grueso)con sulfato de		S/. 160.00	S/. 160.00	
20 Peso unitario global			S/. 30.00	
21 Contenido de humedad global			S/. 5.00	

Del análisis se desprenden algunas conclusiones previas:

- En cuanto a Pavimentos, la UN-2 muestra precios del servicio alrededor de un 18% por debajo de los costos ofrecidos por la UN-1, mientras que ET mantuvo precios similares, sin embargo su oferta de servicios es mínima, casi nula en

este tipo de ensayos, al contrario de la UN-1 y UN-2 que sí contemplan servicios similares.

- En cuanto a los exámenes referidos a Mecánica de Suelos, la UN-2 muestra un incremento del 13% y ET se mantuvo en un 9% por debajo, aquí lo relevante es que a diferencia de la UN-1 las otras instituciones ofrecen muy poco de estos servicios y con muy bajo nivel de especialización de los mismos. También se puede observar que no hay detalle de estudios in Situ en el caso de la UN-1 y al respecto cabe mencionar que no es que esta institución no los realice, sino que no tiene una tarifa estandarizada para estos y sólo se obtiene por una cotización de los mismos después de la discusión de situaciones previas y relevantes para el servicio.
- En materiales, las tres instituciones presentan precios similares y sólo un pequeño descenso de precios entre el 10% y 15% en relación al precio base y los servicios son muy similares en los tres casos.

4.2.3 Respecto a los proveedores

Debido a la naturaleza de los ensayos y pruebas de estos laboratorios, no existen requerimientos que puedan considerarse constantes y la posibilidad de tener que mejorar equipos o actualizar maquinaria, no representaría un problema debido a que la rotación es baja y en un entorno tan globalizado como el actual es posible encontrar una gran oferta.

V. PLAN ESTRATÉGICO

5.1.- ANALISIS FODA

5.1.1.- Fortalezas:

- Técnicos de laboratorio con experiencia en la realización y cumplimiento de ensayo de materiales, suelos y pavimentos.
- Credibilidad y posicionamiento de la institución.
- Equipos especializados modernos para la realización de estas pruebas.
- Esquema organizacional interno adaptable.
- Alianzas estratégicas con instituciones nacionales e internacionales.

5.1.2.- Debilidades:

- Carencia de centros de producción en la universidad.
- Baja vinculación entre la universidad y las empresas del sector construcción.
- Laboratorio no certificado.
- Carencia de investigaciones y publicaciones vinculadas a las necesidades del sector construcción.

5.1.3.- Oportunidades:

- Existencia de políticas, decretos y programas que impulsan la inversión para la ejecución de obras de infraestructura, vivienda, saneamiento y carreteras en el norte del país.
- Proyectos de infraestructura en la región y toda la zona norte a causa de los daños generados por el fenómeno del niño costero.
- Necesidad de este tipo de ensayos para la elaboración de los expedientes técnicos en la adjudicación de proyectos.
- Proyección de crecimiento del sector construcción en los próximos años.
- Ley universitaria que permite la creación de Centros de Producción en las Universidades.

5.1.4.- Amenazas:

- Contracción económica producto de la pandemia Covid 19.
- Inestabilidad política en el país.
- Aparición de nuevos competidores en el mercado.
- Mercado laboral en crecimiento, que puede atraer a nuestro capital humano.

MATRIZ EFE

	Ponderación	Calificación	Puntuación
Oportunidades			
Existencia de políticas, decretos y programas que impulsan la inversión para la ejecución de obras de infraestructura, vivienda, saneamiento y carreteras en el norte del país.	0.10	2	0.2
Proyectos de infraestructura en la región y toda la zona norte a causa de los daños generados por el fenómeno del niño costero.	0.15	3	0.45
Necesidad de este tipo de ensayos para la elaboración de los expedientes técnicos en la adjudicación de proyectos.	0.20	3	0.6
Proyección de crecimiento del sector construcción en los próximos años.	0.10	2	0.2
Ley universitaria que permite la creación de Centros de Producción en las Universidades.	0.15	3	0.45
Amenazas			
Contracción económica producto de la pandemia Covid 19.	0.05	2	0.1
Inestabilidad política en el país.	0.05	2	0.1
Aparición de nuevos competidores en el mercado.	0.10	3	0.3
Mercado laboral en crecimiento, que puede atraer a nuestro capital humano.	0.10	3	0.3
	1.00		2.7

Luego de realizar el análisis de la Matriz de Evaluación de Factores Externos (EFE), podemos ver que el balance es mayor que 2.5, por lo que se considera positivo; es decir que el negocio respondería eficientemente ante las oportunidades y amenazas que se presentan.

MATRIZ EFI

	Ponderación	Calificación	Puntuación
Fortalezas			
Técnicos de laboratorio con experiencia en la realización y cumplimiento de ensayo de materiales, suelos y pavimentos.	0.10	4	0.4
Posicionamiento de la universidad en la región.	0.15	4	0.6
Equipos especializados modernos para la realización de estas pruebas.	0.20	4	0.8
Esquema organizacional interno adaptable.	0.05	3	0.15
Alianzas estratégicas con instituciones nacionales e internacionales.	0.05	3	0.15
Debilidades			
Carencia de centros de producción en la universidad.	0.15	1	0.15
Baja vinculación entre la universidad y las empresas del sector construcción.	0.05	1	0.05
Laboratorio no certificado.	0.20	1	0.2
Carencia de investigaciones y publicaciones vinculadas a las necesidades del sector construcción.	0.05	2	0.1
	1.00		2.6

Luego de realizar el análisis de la Matriz de Evaluación de Factores Internos (EFI), podemos ver que el balance es mayor que 2.5, por lo que se considera positivo; es decir que el negocio tiene una posición interna fuerte.

5.4.- ANÁLISIS CAME

Luego de realizar la evaluación de los factores internos y externos y confrontar Fortalezas y Debilidades con Oportunidades y Amenazas, podemos ver que nuestras fortalezas internas nos permiten aprovechar las oportunidades que nos provee el entorno. Debido a esto, se propondrán **estrategias ofensivas (De ataque y posicionamiento)**, explotando las oportunidades y manteniendo o reforzando las fortalezas que nos permitan posicionarnos de manera rápida.

	Amenazas	Oportunidades
Fortalezas	Estrategias Defensivas	Estrategias Ofensivas
Debilidades	Estrategias de Supervivencia	Estrategias Reorientativas

Una vez seleccionada la estrategia definimos acciones teniendo en cuenta lo que dice el Análisis CAME: Las Debilidades hay que Corregirlas , las Amenazas hay que Afrontarlas , las Fortalezas hay que Mantenerlas y las Oportunidades hay que Explotarlas, por lo que definimos lo siguiente:

CAME	Acciones
C Corregir las debilidades:	<ul style="list-style-type: none"> - Incorporar el centro de producción de servicios de ensayo de materiales, suelos y pavimentos dentro de la estructura orgánica de la universidad teniendo como base lo establecido en la ley universitaria 30220. - Realizar reunión con los representantes de las principales empresas constructoras de la región y poder recopilar sus necesidades que permitan mejorar nuestro servicio y futuras investigaciones. - Obtener certificación del laboratorio de ensayo de materiales, suelos y pavimentos con INACAL.
A Afrontar las amenazas:	<ul style="list-style-type: none"> - Lograr sostenibilidad financiera. - Mantener una estrategia de precio orientada a la competencia, igualando el precio frente a la competencia. - Brindar el servicio teniendo en cuenta las fuentes generadoras de ventajas competitivas: Prestigio de la universidad, puntualidad y confiabilidad de los resultados y calidad del servicio.

CAME		Acciones
		<ul style="list-style-type: none"> - Aprovechar el posicionamiento de la institución en la región y mantener la marca como paraguas para el centro de producción. - Implementar servicios postventa. - Mantener capacitado y motivado al personal encargado del laboratorio.
M	Mantener las fortalezas:	<ul style="list-style-type: none"> - Mantener capacitado y motivado al personal encargado del laboratorio. - Aprovechar el posicionamiento de la marca de la institución y mantener la marca como paraguas para el centro de producción. - Realizar mantenimientos preventivos y calibraciones de los equipos para garantizar la operatividad de los mismos. - Obtener certificación del laboratorio de ensayo de materiales, suelos y pavimentos con INACAL - Incorporar centros de producción dentro de la estructura orgánica de la universidad teniendo como base lo establecido en la ley universitaria 30220 - Mantener alianzas estratégicas con instituciones nacionales e internacionales.
E	Explotar las oportunidades:	<ul style="list-style-type: none"> - Incorporar el centro de producción de servicios de ensayo de materiales, suelos y pavimentos dentro de la estructura orgánica de la universidad teniendo como base lo establecido en la ley universitaria 30220. - Realizar visitas a entidades públicas y privadas dedicadas a la construcción para promocionar los servicios del centro de producción. - Realizar capacitaciones dirigidas a nuestros clientes y clientes potenciales donde se puedan dar a conocer los servicios que se brindan. - Contratar un vendedor que apoye en la promoción y venta de todos los servicios ofrecidos por el laboratorio. - Brindar el servicio teniendo en cuenta las fuentes generadoras de ventajas competitivas: Prestigio de la universidad, puntualidad y confiabilidad de los resultados y calidad del servicio.

En base a la estrategia ofensiva definida se priorizara lo siguiente:

- Brindar el servicio teniendo en cuenta las fuentes generadoras de ventajas competitivas: Prestigio de la universidad, puntualidad y confiabilidad de los resultados y calidad del servicio.

- Mantener capacitado y motivado al personal encargado del laboratorio.
- Aprovechar el posicionamiento de la marca de la institución y mantener la marca como paraguas para el centro de producción.
- Realizar mantenimientos preventivos y calibraciones de los equipos para garantizar la operatividad de los mismos.
- Obtener certificación del laboratorio de ensayo de materiales, suelos y pavimentos con INACAL
- Incorporar centros de producción dentro de la estructura orgánica de la universidad teniendo como base lo establecido en la ley universitaria 30220
- Realizar visitas a entidades públicas y privadas dedicadas a la construcción para promocionar los servicios del centro de producción.
- Realizar capacitaciones dirigidas a nuestros clientes y clientes potenciales donde se puedan dar a conocer los servicios que se brindan.
- Contratar un vendedor que apoye en la promoción y venta de todos los servicios ofrecidos por el laboratorio.

5.5.- VISIÓN

Ser un Centro de producción de servicios de ensayo de materiales, suelos y pavimentos certificado y reconocido en la región.

5.6.- MISIÓN

Somos un Centro de Producción que contribuye al desarrollo y progreso de la sociedad, mediante la prestación de servicios de ensayos de materiales, suelos y pavimentos garantizado por el prestigio de la institución, calidad del servicio, la confiabilidad y tiempo de entrega de los resultados.

5.7.- OBJETIVOS ESTRATÉGICOS

- Lograr sostenibilidad financiera.
- Mejorar el posicionamiento del Centro en la región.
- Mejorar la satisfacción de nuestros clientes.
- Mejorar la calidad de nuestros servicios
- Mantener personal capacitado
- Mantener los equipos operativos

5.8.- ESTRATEGIAS DEL NEGOCIO

Estrategia ofensiva, de ataque y posicionamiento, priorizando la diferenciación, buscando constantemente mantener nuestras características o atributos que muestran nuestra diferencia. Diferenciarse constantemente e invertir en Marketing para dar a conocer a los clientes estas características que hace único a nuestro centro de producción. Debemos estar orientados a brindar un servicio con características y atributos distintivos, que sean valorados por el cliente.

5.9.- FUENTES GENERADORAS DE VENTAJA COMPETITIVA

- Prestigio de la universidad.
- Puntualidad y confiabilidad de los resultados
- Calidad del servicio

VI. PLAN DE MARKETING

6.1. OBJETIVO DE MARKETING

Nuestro segmento objetivo seleccionado son: Empresas constructoras de la región. Según Capeco, en Lambayeque existen **150 empresas constructoras** afiliadas a ella³. De estas, se estima según la encuesta realizada que el 80% solicitaría servicios de ensayos de materiales, suelos y pavimentos, dentro de los cuales sólo el 20% contrataría estos servicios a instituciones educativas. Por lo que $(150*80%)*20%$ nos daría una demanda estimada de **24 empresas constructoras**

6.2. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO O SERVICIO

Laboratorio de mecánica de suelos: este laboratorio se dedica a estudiar el suelo para ser usado en la construcción como material y así poder determinar las propiedades resistentes del suelo para ser utilizado como parte de cimentación de una edificación.

Laboratorio de ensayos de materiales: La finalidad de este laboratorio es estudiar el comportamiento de los agregados y del concreto, evaluando sus características físicas y su resistencia, en este laboratorio se realiza un control de calidad de los materiales que se emplearán en obra, reconociendo sus parámetros establecidos por las normas NTP.

Laboratorio de pavimentos y asfalto: Se realizan ensayos para control de calidad de materiales de mezclas asfálticas, además para ver la caracterización de todos los constituyentes del asfalto y las especificaciones de sus características físicas y mecánicas. Los servicios que brindaría el centro serían los siguientes:

Suelos y pavimentos:

- Contenido de humedad

³ <https://andina.pe/agencia/noticia-capeco-region-lambayeque-esuna-gran-plaza-para-industria-de-construccion-503307.aspx>

- Análisis granulométrico por tamizado: Suelos finos y Gruesos
- Análisis granulométrico por sedimentación
- Límite líquido
- Límite plástico
- Límite de contracción
- Gravedad específica de sólidos (GS)
- Densidad mínima
- Peso volumétrico de suelos cohesivos
- Elaboración de perfil estratigráfico
- Proctor modificado
- Proctor estándar
- Densidad in - situ
- Prueba de compactación
- Equivalente de arena
- Permeabilidad en suelos granulares carga constantes
- Contenido de humedad con Speedy
- Valor relativo de soporte CBR en muestras inalteradas / Con Proctor
- Sales solubles totales en suelos
- Corte directo
- Consolidación unidimensional
- Expansión de suelos
- Toma de muestras de obra o cantera
- SPT
- Estudios de mecánica de suelos con fines de cimentación
- Estudios de mecánica de suelos con fines de Pavimentación

Agregados y concreto

- Contenido de humedad (Fino, grueso o global)
- Análisis granulométrico por tamizado (fino, grueso o global)
- Peso específico y absorción agregado (fino, grueso o global)

- Peso unitario suelto (fino, grueso o global)
- Peso unitario varillado (fino, grueso o global)
- Terrones de arcilla y partículas friables (fino o grueso)
- Material más fino malla N° 200 (fino, grueso o global)
- Impurezas orgánicas (arenas)
- Inalterabilidad con sulfato de magnesio (fino, grueso o global)
- Equivalente de arena
- Desgaste por abrasión máquina de los Ángeles
- Sales solubles totales (En agregados o en agua)
- Diseño de mezclas de concreto (Con aditivo, sin aditivo u otros)
- Verificación de diseño de mezclas en laboratorio
- Control de calidad de concreto fresco en obra
- Prueba de revenimiento en campo cono de Abrams
- Exudación
- Temperatura del concreto fresco
- Compresión
- Esclerómetro por punto
- Extracción, tallado y ensayo de núcleo 2 cm, 3 o 4 c, (diamantina)
- Informe técnico de concreto

Albañilería, madera y otros

- Absorción
- Succión
- Compresión de bloques, adoquines o ladrillos de concreto
- Compresión de ladrillo de arcilla - F'b
- Compresión de pilas de ladrillo - F'm
- Densidad
- Determinación de % de vacíos
- Dimensionamiento
- Eflorescencia

- Densidad de madera
- Humedad de madera
- Informe por separado
- Duplicado de Informe

6.3. ESTRATEGIA DE POSICIONAMIENTO

El concepto base es brindar servicios sobre ensayos de materiales, suelos y pavimentos para empresas del rubro de construcción en la región.

- Atributos: Confiabilidad, Puntualidad y Certificación.
- La proposición única de ventas: Confiable, Puntual y Certificado.
- Estrategia de Diferenciación: Expansión de la participación del mercado

Idea	Fundamentos
1. Confiabilidad	Se cuenta con el prestigio de la marca (prestigio de la institución) que garantizará la veracidad de los resultados.
2. Puntualidad	Los estudios y resultados serán elaborados y entregados dentro de los plazos acordados con el cliente y dentro de lo establecido en los protocolos de atención.
3. Certificación	Contar con equipos y maquinarias calibradas y certificadas internacionalmente permiten entregar resultados certificados que permitan a nuestros clientes acceder a instituciones o empresas nacionales e internacionales con altos estándares de operación.

Postura competitiva:

Postura Competitiva Seleccionada: Líder que expande mercado
Sustentos
1. Servicio especializado y certificado
2. Entrega puntual y confiable de resultados.
3. Relación a largo plazo con clientes: servicio post venta.

6.4. ESTRATEGIA DE MARCA

La estrategia seleccionada es la marca Paraguas, el objetivo de esta marca es introducir un nuevo servicio o producto al mercado siendo respaldada por una marca confiable, de buena reputación y consolidada. En este caso la marca seleccionada para lanzar el centro de producción, es la misma marca de la Universidad, por ser reconocida y porque goza de una buena imagen y prestigio en la región.

Logotipo:

LOGO DE LA
UNIVERSIDAD

**Centro de Producción de
Servicios de Ensayos de
Materiales, Suelos y
Pavimentos**

6.5. ESTRATEGIA PARA SERVICIOS

El concepto base es brindar servicios sobre ensayos de materiales, suelos y pavimentos para empresas del rubro de la construcción en la región.

Para la prestación de estos servicios es necesario obtener la certificación del laboratorio. Asimismo, no sólo se contará con personal especializado sino que se propone que puedan programarse capacitaciones de manera gratuita a los

representantes de las empresas objetivo, las cuales serían brindadas por los mismos profesionales de la universidad, lo que generaría un valor agregado al servicio y analizar la posibilidad de la entrega de los resultados a la misma empresa; ambos aspectos marcarían una diferenciación de los demás competidores que no realizan estas actividades en nuestro mercado.

Servicio periférico:

Servicio Periférico	Características	Objetivos
1. Asesorías y consultorías en el rubro construcción.	Atención de especialistas, conocimientos actualizados	Mejorar la performance de la empresa
2. Servicio Post venta	Brindar capacitaciones virtuales	Atender al cliente luego de la venta. Esto tiene el propósito de mantener una excelente relación con el cliente.

En ese sentido, nuestros servicios marcaran la diferencia en los siguientes aspectos:

- Confiabilidad de los resultados.
- Entrega de los resultados oportunamente.
- Asesoría en la toma de muestras de concreto y calidad de obras.
- Brindar capacitaciones gratuitas para nuestros clientes como un servicio postventa.

6.6. ESTRATEGIA DE PRECIOS

La estrategia seleccionada es la **Estrategia Orientada a la Competencia**; es decir, la atención se centra en lo que hacen los competidores manteniendo el Precio frente a la Competencia.

En nuestro caso, encontramos a una de las universidades, la más antigua es la empresa líder que ha marcado los precios en el mercado e incluso ha sido seguido

por las otras empresas prestadoras de los mismos servicios, por esa razón y para poder introducirnos en el mercado, sin generar rechazo por tener precios elevados se ha seleccionado esta estrategia de precios. Sin embargo y considerando a futuro ser reconocidos por brindar un servicio de mejor calidad, mayor confiabilidad y con valor agregado se podrá ir apuntando hacia una estrategia de Premium Price.

Precios propuestos:

Suelos y pavimentos:

Servicio	Precio Unitario
Contenido de humedad	S/5.00
Análisis granulométrico por tamizado (suelos finos)	S/30.00
Análisis granulométrico por tamizado (suelos gruesos)	S/50.00
Análisis granulométrico por sedimentación	S/110.00
Límite líquido	S/20.00
Límite plástico	S/20.00
Límite de contracción	S/45.00
Gravedad específica de sólidos (GS)	S/30.00
Densidad mínima	S/30.00
Peso volumétrico de suelos cohesivos	S/25.00
Elaboración de perfil estratigráfico	S/240.00
Proctor modificado	S/80.00
Proctor estándar	S/60.00
Densidad in - situ	S/30.00
Prueba de compactación en Chiclayo (mín. 5 puntos)	S/35.00
Prueba de compactación en otra ciudad (mín. 10 puntos)	S/50.00
Equivalente de arena	S/55.00
Permeabilidad en suelos granulares carga constantes	S/160.00
Contenido de humedad con Speedy	S/15.00
Valor relativo de soporte CBR en muestras inalteradas	S/50.00
Valor relativo de soporte CBR - incluye Proctor	S/150.00
Sales solubles totales en suelos	S/45.00
Corte directo	S/150.00
Consolidación unidimensional	S/155.00
Expansión de suelos	S/125.00

Servicio	Precio Unitario
Toma de muestras de obra ó cantera	S/60.00
SPT	S/350.00
Estudios de mecánica de suelos con fines de cimentación	Según servicio
Estudios de mecánica de suelos con fines de Pavimentación	Según servicio

Agregados y concreto

Servicio	Precio Unitario
Contenido de humedad (Fino, grueso ó global)	S/5.00
Análisis granulométrico por tamizado (fino o grueso)	S/25.00
Análisis granulométrico por tamizado (global)	S/40.00
Peso específico y absorción agregado fino	S/30.00
Peso específico y absorción agregado global	S/50.00
Peso específico y absorción agregado grueso	S/30.00
Peso unitario suelto (fino, grueso ó global)	S/30.00
Peso unitario varillado (fino, grueso ó global)	S/30.00
Terrones de arcilla y partículas friables (fino o grueso)	S/50.00
Material más fino malla N° 200 (fino, grueso ó global)	S/30.00
Impurezas orgánicas (arenas)	S/35.00
Inalterabilidad (Ag. global) con sulfato de magnesio	S/310.00
Inalterabilidad (fino o grueso) con sulfato de magnesio	S/155.00
Equivalente de arena	S/60.00
Desgaste por abrasión máquina de los Ángeles	S/130.00
Sales solubles totales en agregados	S/45.00
Sales solubles totales en agua	S/45.00
Diseño de mezclas de concreto sin aditivo	S/210.00
Diseño de mezclas de concreto con aditivo u otros	S/350.00
Verificación de diseño de mezclas en laboratorio	S/120.00
Control de calidad de concreto fresco en obra	S/120.00
Prueba de revenimiento en campo cono de Abrams	S/20.00
Exudación	S/80.00
Temperatura del concreto fresco	S/5.00
Compresión (min 2 testigos)	S/15.00
Compresión tarifa preferencial (min. 2 testigos)	S/20.00
Esclerómetro por punto (min 3 puntos)	S/60.00
Extracción, tallado y ensayo de núcleo 2 cm (diamantina)	S/280.00
Extracción, tallado y ensayo de núcleo 3 cm (diamantina)	S/280.00
Extracción, tallado y ensayo de núcleo 4 cm (diamantina)	S/280.00
Informe técnico de concreto	20% del servicio

Albañilería, madera y otros

Servicio	Precio Unitario
Absorción	S/20.00
Succión	S/15.00
Compresión de bloques, adoquines o ladrillos de concreto	S/20.00
Compresión de ladrillo de arcilla (F'b)	S/15.00
Compresión de pilas de ladrillo - F'm (elab. De prisma + ens.)	S/50.00
Compresión de pilas de ladrillo - F'm (solo ensayo)	S/35.00
Densidad	S/15.00
Determinación de % de vacíos	S/10.00
Dimensionamiento	S/15.00
Eflorescencia	S/50.00
Densidad de madera	S/20.00
Humedad de madera	S/10.00
Informe por separado	S/5.00
Duplicado de Informe	S/10.00

Dependiendo del servicio y el lugar, estos precios no incluyen el traslado de equipos, hospedaje y alimentación de personal.

La estructura de descuento:

Tipo de Descuento	Descuento
Función (rendimiento + económico) No tenemos canales de distribución	n/e
Volumen	5%
Pronto Pago	5%
Promocional	n/e

6.7. ESTRATEGIA DE DISTRIBUCIÓN Y VENTAS

El consumidor final son los beneficiarios de las infraestructuras construidas, pero como nuestro consumidor directo son básicamente las empresas constructoras, y los servicios que se brindarán son de carácter específico y especializado, se propone en función a esto, una fuerza de ventas constituida por técnicos o profesionales del rubro que estén en condiciones de promocionar todos los servicios ofrecidos por los laboratorios y dar detalles respecto a las especificaciones técnicas de los mismos.

Para la venta se realizarán visitas a las empresas del sector y se les hará un seguimiento personalizado cuando empiecen a adquirir los servicios del laboratorio a fin de identificar sus necesidades de capacitación y futuros requerimientos de consultorías.

Para la promoción de los servicios se utilizarán medios como los influenciadores (marketing boca a boca, recomendaciones) y medios de comunicación escrita y digital (Internet y Revistas especializadas).

- **Funciones a desarrollar en el canal de distribución:**

La venta se realiza de manera directa con

FUNCIONES	Intermediario	Influenciadores
Vender		X
Brindar el Servicio / Entregar el Bien		
Referenciar	X	X
Informar	FACEBOOK	X
Reducir riesgo financiero		
Igualar la oferta con demanda		
Promocionar		X
Brindar Soporte Técnico		X
Representación Legal		
Investigación de Mercados		

- **Principales Acciones de Empuje y Jalón :**

Acciones de Empuje	Acciones de Jalón
1. Visitar empresas y llevar brochures de los servicios que ofrecemos.	1. En las capacitaciones que se dicten dar a conocer todos los servicios que se brindan.
2. Visitar a influenciadores: Empresas reconocidas de la región y que son referentes en el sector construcción en la región	2. Entrega de merchandising con logo de la empresa.

- **Canales electrónicos:**

Acciones\Canales	Internet	Web	Mailing	Redes Sociales
1. Promoción	X	X	X	X
2. Consulta		X	X	
3. Información		X		X

6.8. ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN

El grupo objetivo son profesionales en las ramas de ingenierías y arquitectura. Con procedencia: Constructoras, Gobierno Regional, entidades públicas y privadas dedicadas a la construcción en la región.

- **Estrategia Creativa**

	Peso relativo (%)	Elementos Claves
Emoción	60 %	<ul style="list-style-type: none"> ● Calidad del servicio
Racionalidad	40 %	<ul style="list-style-type: none"> ● Puntualidad y confiabilidad de los resultados. ● Certificación del laboratorio

- **Mezcla Comunicacional**

Partida Comunicacional	%
Publicidad TV	0%
Publicidad Radio	0%
Publicidad Prensa	10%
Marketing Directo no Electrónico	55%
Marketing Directo Electrónico	15%
Com. Pto.. Vta. / Servicio	0%
Promoción de Ventas Usuario Final	20%
Promoción de ventas Intermediarios	0%
Otros	0%
Total	100 %

- **Acción de Marketing directo No electrónico:**

Acción	Visita a entidades públicas y privadas dedicadas a la construcción de la Región Norte.
Características	<ul style="list-style-type: none"> ● Descripción de los servicios a cargo de jefe de laboratorio Dos veces al año en constructoras, gobierno Regional, universidades del departamento y una vez al año en constructoras fuera del departamento. ● Regalos, Infografía

VII.PLAN DE OPERACIONES

7.1.- OBJETIVOS DE OPERACIONES

Teniendo en cuenta la demanda estimada, el tipo de servicio que estamos ofreciendo y nuestra capacidad de operación disponible, se han establecido los siguientes objetivos de operaciones:

- Tener operativos y calibrados los equipos del Centro de Producción de Servicios a inicios de cada año.
- Cumplir con los plazos de entrega de los resultados de los servicios solicitados.
- Mantener una satisfacción de nuestros clientes en un mínimo de 75%
- Mantener la satisfacción del personal del centro de servicios.

7.2.- ACTIVIDADES PREVIAS AL INICIO DE LA PRODUCCIÓN

Antes del inicio de la producción del servicio se han planificado las siguientes actividades:

Diseño y aspectos técnicos del producto o servicio:

- Definición de precios de los servicios.
- Aprobación de precios de los servicios.
- Establecer y aprobar horario de atención.
- Diseño del catálogo de servicios.
- Aprobación del catálogo de servicios.
- Mantenimiento y calibración de los equipos.
- Obtener la certificación del laboratorio.

Ubicación de la empresa:

En la misma dirección sede de la Universidad.

Instalaciones:

- El laboratorio de mecánica de suelos, pavimentos y materiales.
- Se debe contar con una oficina donde se atiende a los clientes.
- Una computadora.
- Impresora.
- Internet.

7.3.- PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL BIEN O SERVICIO



7.4.- PROCESO DE SERVICIO POSTVENTA

El Servicio Post venta consiste en brindar capacitaciones a nuestros clientes con el propósito de seguir ofreciendo una buena atención y mantener una excelente relación con nuestros clientes.

Estas capacitaciones se llevarán a cabo por medio de videoconferencias utilizando la plataforma zoom y contando con la colaboración de ingenieros civiles, docentes de la universidad y especialistas en los temas que se desarrollen. Asimismo se aprovechará para poder invitar a clientes potenciales.

VIII. DISEÑO DE ESTRUCTURA Y PLAN DE RECURSOS HUMANOS

8.1. DISEÑO DE ESTRUCTURA



En este proyecto se propone que el Centro de Producción estaría formado por el jefe de laboratorio, el cual será un ingeniero civil y además habrán 2 técnicos, uno para cada área.

Funciones:

Jefe de Laboratorio:

Funciones generales

1. Será el organizador, planificador y supervisor de cada actividad contratada.
2. Tendrá a su mando al técnico de laboratorio, al cual ha de darle instrucciones claras sobre lo que debe hacer, cómo hacerlo y soluciones en caso de imprevistos.
3. Brindar asesorías sobre temas propios de la unidad a su cargo.
4. Revisar y firmar los informes.

Funciones específicas

1. Elaborar informes sobre la gestión del centro de producción.
2. Supervisar y controlar los procesos y/o actividades del Laboratorio de Suelos, Pavimentos y Materiales.
3. Verificar la calidad de los materiales (insumos de suelos, pavimentos y materiales) empleados en la construcción y equipos, en coordinación con los especialistas a cargo.
4. Verificar cabalmente el cumplimiento de los procedimientos de trabajo y normas correspondientes al Laboratorio de Suelos, Pavimentos y Materiales.
5. Responsable de la dosificación de la producción en los laboratorios de Suelos , pavimentos y Materiales.
6. Elaboración del Dossier de Calidad correspondiente al área de laboratorio
7. Llevar el control de la calibración de los equipos de laboratorio.
8. Elaboración de Informes Mensuales y Final de Obra.
9. Elaborar los registros de control de ensayos de laboratorio y ensayos de campo.
10. Cumplir oportunamente con los encargos que le solicite la institución relacionados con el centro de producción.
11. Firmar los informes de los servicios que brinda el centro.

Técnico de laboratorio:**Funciones generales**

1. Apoyar permanentemente en los procesos, procedimientos y actividades que son ejecutadas en los Laboratorio, cooperando con la efectiva realización de muestras y ensayos de suelos, pavimentos y materiales, para el cumplimiento de las especificaciones técnicas de la obra.

Funciones específicas

1. Será responsable del cuidado y del buen funcionamiento de las máquinas y/o equipos prestados para el servicio.
2. Serán los encargados de acompañar y desarrollar la actividad.
3. Seguirán las instrucciones marcadas por su coordinador para el desarrollo de la actividad.
4. Preparar oportunamente el material para los ensayos.
5. Realizar muestreos de material en coordinación con el jefe del laboratorio.
6. Apoyar en la realización de ensayos en laboratorio y campo.
7. Apoyar en el control del material, instrumentos, herramientas e insumos del laboratorio.
8. Apoyar en la elaboración de informes preliminares de los ensayos.
9. Llevar el registro y control de los ensayos realizados.
10. Lavar y esterilizar periódicamente el material e instrumental de trabajo.
11. Realizar la limpieza de los equipos y herramientas del laboratorio.
12. Reportar daños o cualquier incidente que se presente en el laboratorio.
13. Ayudar en el montaje y recepción de materiales y equipos para el Laboratorio.
14. Cumplir con los encargos o requerimientos del jefe inmediato relacionado con el laboratorio
15. Elaborar y enviar las cotizaciones a los clientes.

8.2. PLAN DE RECURSOS HUMANOS

El recurso humano es un elemento fundamental para el éxito de una empresa, por lo que debemos destinar los recursos necesarios para potenciar nuestra fuerza laboral.

Perfil del puesto de trabajo

Puesto: JEFE DE LABORATORIO	
Dedicación Semanal: Medio Tiempo	
Perfil:	
Educación	Ingeniero civil colegiado y habilitado. Especialista en obras civiles (Ensayos de Laboratorio, Campo de Suelos y Concreto en Obras de Movimiento de Tierras Masivos). Maestro en Ingeniería Civil.
Capacitación	Conocimientos de medición y ensayo de equipos de laboratorio, geotécnica, normas técnicas de calidad, Conocimiento de la ISO 9001:2008, Conocimiento de diseño de mezclas asfálticas, control de producción de agregados, control de ensayos en campo (densidades, rugosidad, etc).
Experiencia	Experiencia mínima de 4 años como jefe de laboratorio para control de Suelos, Pavimentos y Materiales en organizaciones públicas o privadas.
Personalidad	Ordenado, organizado, cooperador, comunicativo, con idea clara de compromiso y trabajo en equipo y con capacidad de trabajo bajo presión.
Condiciones De Trabajo	Oficina/ campo
Uso De Equipos Y Herramientas	Manejo de MS Project, Costos y Presupuestos, Sistemas integrados de Gestión.

Puesto: TÉCNICO DE LABORATORIO	
Dedicación Semanal: Tiempo completo	
Perfil:	
Educación	Técnico construcción civil. Cursos de actualización en laboratorio de concreto y asfaltos, mecánica de suelos, concreto, asfalto u otros relacionados.
Capacitación	Normas Técnicas de Construcción y Diseño de Carreteras y Pavimentos, Gestión de la Calidad en Laboratorios de Ensayos y/o calibración ISO.

Experiencia	Experiencia mínima de 2 años como técnico en laboratorios para el control de Suelos, Pavimentos y Materiales en organizaciones públicas o privadas.
Personalidad	Proactivo, ordenado, didáctico, cumplidor, planificador y coordinador.
Condiciones de trabajo	Oficina/campo.
Uso De Equipos Y Herramientas	Manejo de los equipos y herramientas de los laboratorios de suelos, pavimentos y materiales, Medición y ensayo de equipos de laboratorio, Word, Excel (Nivel Básico).

Contratación Laboral

Las contrataciones del personal serán semestrales. Con respecto al jefe de laboratorio tendrá 20 horas administrativas semanales para el manejo del laboratorio. Asimismo, los técnicos cumplirán las 40 horas por semana en trabajos de laboratorio.

Los montos asignados a cada personal estará en línea con el escalafón de remuneraciones con el que a la fecha viene trabajando la institución.

Tipo de contratación laboral

TRABAJADORES	TIPO DE CONTRATO LABORAL	JORNADA DE TRABAJO SEMANAL	REMUNERACIÓN
JEFE DE LABORATORIO	MEDIO TIEMPO	20 H LABORATORIO	S/ 2000
TECNICO	TIEMPO COMPLETO	40 H LABORATORIO	S/ 1500

Selección del personal

La selección del personal se tercerizará a través de una empresa especializada, la cual se encargará de seleccionar los mejores cuadros para que estos puestos y que luego de esta selección pasarán por una entrevista personal que definirá su contratación.

Estrategia de inducción y evaluación del personal:

El personal técnico y profesional deberá comprender la axiología de la institución, sus funciones, sus deberes, sus derechos, las metas y cómo será evaluado.

Estrategia de motivación y desarrollo personal:

- Crear un ambiente de libre comunicación, manteniendo reuniones y comunicación periódica
- Dar reconocimientos por el buen trabajo realizado, o algunas medidas correctivas como parte del proceso de mejora continua.
- Capacitación periódica.

IX. PLAN FINANCIERO

9.1. INVERSIÓN INICIAL

El presupuesto de inversión inicial incluirá todos lo que se necesita para iniciar el Centro de Producción.. A continuación se muestra la inversión inicial que habría que realizar.

Ítem	Precio Unitario	Cantida d	Sub Total
Escritorios	S/.1,200.00	3	S/.3,600.00
Sillas giratorias acolchadas	S/.350.00	3	S/.1,050.00
Computadoras	S/.2,500.00	3	S/.7,500.00
Impresora Multifuncional	S/.1,500.00	1	S/.1,500.00
Certificación INACAL de Equipos	S/.40,000.00	1	S/.40,000.00
Total:			S/.53,650.00

9.2. VENTAS

Teniendo como base la encuesta realizada se estimó las ventas que se podrían generar por los servicios ofrecidos.

Datos de venta	Cantidad	Unidad	Observación
Total de empresas constructoras de Lambayeque	150	Empresas	Según CAPECO
Demanda estimada	24	Empresas	Según la encuesta, el 80% de las empresas requieren estos servicios, pero solo el 20% indica que lo solicitaría a una institución académica. 20% (80%*150 empresas)

Datos de venta	Cantidad	Unidad	Observación
Venta anual total estimada en base a la demanda de 24 empresas	S/206,400	Nuevos Soles	Según la encuesta realizada, en promedio por trimestre, el 35% de las empresas invierten más de S/. 5000 en este servicio, el 40% de las empresas invierten entre S/. 1000 y S/. 5000 soles, mientras que el 25% invierte menos de S/. 1000. Para este estudio tomaremos los montos mínimos de los rangos antes mencionados y estimaremos según el porcentaje de empresas el monto de venta anual de la siguiente manera: $(35\% * 24 * S/.5000 + 40\% * 24 * S/.1000 + 25\% * 24 * S/.0) * 4$ trimestres
Venta anual promedio por empresa	S/8,600.00	Nuevos Soles	Venta anual total / 24 empresas

9.3. EGRESOS POR MARKETING Y VENTAS

Para el proyecto, considerando que se trata de una empresa en marcha, todo el egreso del marketing y ventas, debe ser independiente del resto de la institución. A continuación se muestra el presupuesto de marketing y ventas propuesto.

Ítem	Precio Unitario	Cantidad	Sub Total
Vendedor	S/.2,000.00	12	S/.24,000.00
Visita a empresas	S/.1,000.00	4	S/.4,000.00
Catálogo del Servicio	S/.3.00	1000	S/.3,000.00
Merchandising	S/.10.00	1000	S/.10,000.00
Publicidad en medios de comunicación	S/.4,000.00	2	S/.8,000.00
Servicio posventa	S/.800.00	4	S/.3,200.00
Total:			S/.52,200.00

9.4. FLUJO DE CAJA PROYECTADO

En el flujo de caja veremos los ingresos y egresos actuales y futuros que tendría el centro de producción. Se mostrará la inversión inicial y luego incluiremos la proyección de ventas. El monto de las ventas se calculó en base al sondeo de mercado realizado y a las políticas de precios establecidos por el plan de marketing. En segundo lugar incluimos todos los gastos y finalmente el financiamiento si lo hubiera.

En los flujos de cajas se han proyectado tres escenarios proyectados durante 5 años, un escenario pesimista que es el que se ha tomado en base a la encuesta realizada, uno medio incrementando un 25% la demanda estimada y finalmente un escenario optimista que incrementa en 50% la demanda, tal cual los presentamos:

Escenario Pesimista:

DESCRIPCIÓN	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
INGRESOS							
Servicios de ensayos de materiales, suelos y pavimentos.		S/.206,400.00	S/.223,600.00	S/.240,800.00	S/.258,000.00	S/.275,200.00	
TOTAL INGRESOS		S/.206,400.00	S/.223,600.00	S/.240,800.00	S/.258,000.00	S/.275,200.00	S/.1,204,000.00
EGRESOS							
Mobiliario de Oficina	S/.4,650.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	
Computadoras	S/.7,500.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	
Impresora multifuncional	S/.1,500.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	
Certificación INACAL de Equipos	S/.40,000.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	
Calibración de equipos		S/.11,000.00	S/.11,000.00	S/.11,000.00	S/.11,000.00	S/.11,000.00	
Marketing y Ventas		S/.52,200.00	S/.52,200.00	S/.52,200.00	S/.52,200.00	S/.52,200.00	
Honorarios Técnico de Laboratorio		S/.45,000.00	S/.45,000.00	S/.45,000.00	S/.45,000.00	S/.45,000.00	
Honorarios Ingeniero Responsable		S/.30,000.00	S/.30,000.00	S/.30,000.00	S/.30,000.00	S/.30,000.00	
Indumentaria de trabajos (botas, orejeras, mascarillas, cascos)		S/.2,000.00	S/.2,000.00	S/.2,000.00	S/.2,000.00	S/.2,000.00	
Materiales e insumos para servicios		S/.20,640.00	S/.22,360.00	S/.24,080.00	S/.25,800.00	S/.27,520.00	
Servicio de Limpieza		S/.14,400.00	S/.14,400.00	S/.14,400.00	S/.14,400.00	S/.14,400.00	
Servicios de agua y luz		S/.12,000.00	S/.12,000.00	S/.12,000.00	S/.12,000.00	S/.12,000.00	
Arrojo de desperdicios (1 volquete x mes)		S/.12,384.00	S/.13,416.00	S/.14,448.00	S/.15,480.00	S/.16,512.00	
Otros		S/.1,032.00	S/.1,118.00	S/.1,204.00	S/.1,290.00	S/.1,376.00	
TOTAL EGRESOS	S/.53,650.00	S/.200,656.00	S/.203,494.00	S/.206,332.00	S/.209,170.00	S/.212,008.00	S/.1,085,310.00
FLUJO DE CAJA	-S/.63,660.00	S/.5,744.00	S/.20,106.00	S/.34,468.00	S/.48,830.00	S/.63,192.00	S/.118,690.00

Escenario Medio

DESCRIPCIÓN	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
INGRESOS							
Servicios de ensayos de materiales, suelos y pavimentos.		S/.258,000.00	S/.279,500.00	S/.301,000.00	S/.322,500.00	S/.344,000.00	
TOTAL INGRESOS		S/.258,000.00	S/.279,500.00	S/.301,000.00	S/.322,500.00	S/.344,000.00	S/.1,505,000.00
EGRESOS							
Mobiliario de Oficina	S/.4,650.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	
Computadoras	S/.7,500.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	
Impresora multifuncional	S/.1,500.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	
Certificación INACAL de Equipos	S/.40,000.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	
Calibración de equipos		S/.11,000.00	S/.11,000.00	S/.11,000.00	S/.11,000.00	S/.11,000.00	
Marketing y Ventas		S/.52,200.00	S/.52,200.00	S/.52,200.00	S/.52,200.00	S/.52,200.00	
Honorarios Técnico de Laboratorio		S/.45,000.00	S/.45,000.00	S/.45,000.00	S/.45,000.00	S/.45,000.00	
Honorarios Ingeniero Responsable		S/.30,000.00	S/.30,000.00	S/.30,000.00	S/.30,000.00	S/.30,000.00	
Indumentaria de trabajos (botas, orejeras, mascarillas, cascos)		S/.2,000.00	S/.2,000.00	S/.2,000.00	S/.2,000.00	S/.2,000.00	
Materiales e insumos para servicios		S/.25,800.00	S/.27,950.00	S/.30,100.00	S/.32,250.00	S/.34,400.00	
Servicio de Limpieza		S/.14,400.00	S/.14,400.00	S/.14,400.00	S/.14,400.00	S/.14,400.00	
Servicios de agua y luz		S/.12,000.00	S/.12,000.00	S/.12,000.00	S/.12,000.00	S/.12,000.00	
Arrojo de desperdicios (1 volquete x mes)		S/.15,480.00	S/.16,770.00	S/.18,060.00	S/.19,350.00	S/.20,640.00	
Otros		S/.1,290.00	S/.1,397.50	S/.1,505.00	S/.1,612.50	S/.1,720.00	
TOTAL EGRESOS	S/.53,650.00	S/.209,170.00	S/.212,717.50	S/.216,265.00	S/.219,812.50	S/.223,360.00	S/.1,134,975.00
FLUJO DE CAJA	-S/.63,660.00	S/.48,830.00	S/.66,782.50	S/.84,735.00	S/.102,687.50	S/.120,640.00	S/.370,025.00

Escenario optimista

DESCRIPCIÓN	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
INGRESOS							
Servicios de ensayos de materiales, suelos y pavimentos.		S/. 309,600.00	S/. 335,400.00	S/. 361,200.00	S/. 387,000.00	S/. 412,800.00	
TOTAL INGRESOS		S/. 309,600.00	S/. 335,400.00	S/. 361,200.00	S/. 387,000.00	S/. 412,800.00	S/. 1,806,000.00
EGRESOS							
Mobiliario de Oficina	S/. 4,650.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	
Computadoras	S/. 7,500.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	
Impresora multifuncional	S/. 1,500.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	
Certificación INACAL de Equipos	S/. 40,000.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	
Calibración de equipos		S/. 11,000.00	S/. 11,000.00	S/. 11,000.00	S/. 11,000.00	S/. 11,000.00	
Marketing y Ventas		S/. 52,200.00	S/. 52,200.00	S/. 52,200.00	S/. 52,200.00	S/. 52,200.00	
Honorarios Técnico de Laboratorio		S/. 45,000.00	S/. 45,000.00	S/. 45,000.00	S/. 45,000.00	S/. 45,000.00	
Honorarios Ingeniero Responsable		S/. 30,000.00	S/. 30,000.00	S/. 30,000.00	S/. 30,000.00	S/. 30,000.00	
Indumentaria de trabajos (botas, orejeras, mascarillas, cascos)		S/. 2,000.00	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00	
Materiales e insumos para servicios		S/. 30,960.00	S/. 33,540.00	S/. 36,120.00	S/. 38,700.00	S/. 41,280.00	
Servicio de Limpieza		S/. 14,400.00	S/. 14,400.00	S/. 14,400.00	S/. 14,400.00	S/. 14,400.00	
Servicios de agua y luz		S/. 12,000.00	S/. 12,000.00	S/. 12,000.00	S/. 12,000.00	S/. 12,000.00	
Arrojo de desperdicios (1 volquete x mes)		S/. 18,576.00	S/. 20,124.00	S/. 21,672.00	S/. 23,220.00	S/. 24,768.00	
Otros		S/. 1,548.00	S/. 1,677.00	S/. 1,806.00	S/. 1,935.00	S/. 2,064.00	
TOTAL EGRESOS	S/. 53,650.00	S/. 217,684.00	S/. 221,941.00	S/. 226,198.00	S/. 230,455.00	S/. 234,712.00	S/. 1,184,640.00
FLUJO DE CAJA	-S/. 63,660.00	S/. 91,916.00	S/. 113,459.00	S/. 135,002.00	S/. 166,546.00	S/. 178,088.00	S/. 621,360.00

9.5. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD

Es normal que una persona que emprende un negocio, tenga como objetivo obtener rentabilidad. Sin embargo se debe tener presente que el inversionista esperarí una rentabilidad superior a la tasa de interés bancaria, debido a que colocar el dinero en el banco tendría menor riesgo.

Los índices generalmente utilizados para determinar la rentabilidad del plan de negocios son:

- La relación costo beneficio que deberá ser mayor a 1
- La tasa interna de retorno (TIR), que deberá se mayor a la tasa de interés del mercado

- El valor actual neto (VAN), deberá ser positivo.

Calculando el VAN y TIR sobre el flujo de caja proyectado de los diferentes escenarios tenemos lo siguiente:

Escenario Pesimista:

TASA DE DESCUENTO	15%
VAN	S/.48,547.38
TIR	38%

Escenario Medio:

TASA DE DESCUENTO	15%
VAN	S/.213,713.98
TIR	114%

Escenario Optimista:

TASA DE DESCUENTO	15%
VAN	S/.378,880.59
TIR	191%

Con lo cual podemos ver que el proyecto es rentable en los tres escenarios