

PASANTÍA EMPRESARIAL REALIZADA CON LA EMPRESA INCONTECH SAS



JOHAN ARLID DOMÍNGUEZ PIRATOVA



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
VILLAVICENCIO

2024

PASANTÍA EMPRESARIAL REALIZADA CON LA EMPRESA INCONTECH SAS

JOHAN ARLID DOMÍNGUEZ PIRATOVA

Informe de práctica presentado como requisito para optar el título de ingeniero civil

Asesor

Ing Mg. JUAN MANUEL SALGADO DÍAZ

Magister en Ingeniería Civil

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
VILLAVICENCIO

2024

**Autoridades Académicas**

**P. Álvaro José ARANGO RESTREPO, O.P.**

Rector General

**P. Mauricio Antonio CORTÉS GALLEGO, O.P.**

Vicerrector Académico General

**P. José Antonio BALAGUERA CEPEDA, O. P.**

Rector Seccional Villavicencio

**Adrián Mauricio GARCÍA PEÑARANDA, O. P.**

Vicerrector Académico Seccional Villavicencio

**Mg. Julieth Andrea SIERRA TOBÓN**

Secretaria General Seccional Villavicencio

**Ing. Luis Fernando DÍAZ CRUZ**

Decano de la Facultad de Ingeniería Civil

## Tabla de Contenido

	Pág.
Resumen .....	8
Abstract.....	9
Glosario.....	10
Introducción.....	11
1. Perfil de la Empresa .....	12
1.1. Misión de INCONTECH SAS .....	12
1.2. Visión de INCONTECH SAS.....	12
1.3. Servicios de INCONTECH SAS.....	12
2. Marco Normativo .....	13
3. Actividades Realizadas.....	15
4. Análisis DOFA .....	34
4.1. Análisis DOFA de la empresa.....	34
4.2. Análisis DOFA del estudiante.....	35
5. Aportes a la Empresa.....	36
6. Lecciones Aprendidas .....	37
7. Recomendaciones .....	38
Conclusiones.....	40
Referencias Bibliográficas.....	41
Anexos .....	42

**Lista de Tablas**

	Pág.
Tabla 1. Marco Normativo.....	13
Tabla 2. Cronograma de actividades semanales realizadas durante la pasantía .....	15
Tabla 3. Aportes del estudiante.....	36

## Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 Matriz DOFA de la empresa INCONTECH SAS .....	34
Figura 2 Matriz DOFA personal .....	35

**Lista de Anexos**

	Pág.
Anexo 1 Ensayo de gradación-clasificación .....	43
Anexo 2 Toma de densidades - Método cono de arena .....	44
Anexo 3 Contenido Aproximado de materia orgánica por colorimetría .....	45
Anexo 4 Ensayo gradación con lavado sobre tamiz #200 .....	46
Anexo 5 Gravedad específica y absorción de agregados finos .....	47
Anexo 6 Peso unitario y suelto factor compacto .....	48

## Resumen

Este trabajo de grado presenta la experiencia obtenida durante las pasantías empresariales realizadas en un laboratorio especializado en suelos y concretos. El objetivo principal fue poner en práctica los conocimientos adquiridos durante el pregrado en Ingeniería Civil, con énfasis en el desarrollo de competencias técnicas y profesionales en un entorno laboral.

Las actividades incluyeron la ejecución de ensayos de suelos y estudios geotécnicos bajo los lineamientos establecidos por la normativa INVIAS y NSR-10, garantizando la calidad y precisión de los resultados. Adicionalmente, se adquirieron habilidades en el uso de herramientas ofimáticas y en la gestión administrativa del laboratorio, fortaleciendo competencias esenciales para la práctica profesional.

Los resultados de esta experiencia incluyen un profundo aprendizaje técnico, el fortalecimiento de habilidades interpersonales y una comprensión integral de los procesos geotécnicos. Las discusiones principales abarcan la importancia de seguir normativas nacionales para garantizar resultados fiables y cómo estas prácticas contribuyen a la formación de ingenieros civiles competentes y responsables.

En conclusión, esta pasantía no solo permitió la consolidación de conocimientos teóricos, sino también el desarrollo de habilidades prácticas, sociales y administrativas, destacando su relevancia para la formación integral de un profesional en ingeniería civil.

**Palabras Clave:** pasantías empresariales, ingeniería civil, laboratorio de suelos, normativa INVIAS, estudios geotécnicos, formación profesional.

### **Abstract**

This thesis presents the experience gained during the internship at a laboratory specialized in soils and concrete. The main objective was to apply the knowledge acquired during the undergraduate studies in Civil Engineering, focusing on the development of technical and professional skills in a work environment.

The activities included conducting soil tests and geotechnical studies according to the standards established by the INVIAS and NSR regulations, ensuring the quality and accuracy of the results. Additionally, skills in using office tools and in the laboratory's administrative management were developed, enhancing essential competencies for professional practice.

The results of this experience include in-depth technical knowledge, strengthened interpersonal skills, and a comprehensive understanding of geotechnical processes. The main discussions address the importance of adhering to national standards to ensure reliable results and how these practices contribute to the formation of competent and responsible civil engineers.

In conclusion, this internship not only consolidated theoretical knowledge but also contributed to the development of practical, social, and administrative skills, highlighting its relevance for the comprehensive training of a Civil Engineering professional.

**Key Word:** business internships, civil engineering, soil laboratory, INVIAS standards, geotechnical studies, professional development.

## Glosario

**CBR (California Bearing Ratio):** Prueba que evalúa la resistencia de un suelo para determinar su aptitud en la construcción de pavimentos (INVIAS, 2022).

**Compresión de cilindros:** Ensayo que mide la resistencia a la compresión de materiales como concreto, esencial para garantizar la resistencia estructural (ISO, 2015).

**Densidad de cono de arena:** Técnica usada para determinar la densidad del suelo, fundamental en estudios geotécnicos (INVIAS, 2022).

**Ensayos geotécnicos:** Procedimientos utilizados para estudiar las propiedades físicas y mecánicas de los suelos, esenciales en el diseño de infraestructuras (INVIAS, 2022).

**Granulometría:** Método que analiza el tamaño de las partículas de un material granular, crucial en la caracterización de suelos y agregados (INVIAS, 2022).

**ISO 9001:** Norma internacional para un sistema de gestión de calidad, centrado en garantizar productos y servicios consistentes y de alta calidad (ISO, 2015).

**Matriz DOFA:** Herramienta de análisis estratégico que evalúa debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas de una organización o proyecto (INCONTECH SAS, n.d.).

**NSR-10:** Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente que establece los requisitos para edificaciones seguras en zonas sísmicas (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, 2010).

**Proctor:** Ensayo que determina la relación entre la humedad y la densidad máxima de un suelo para evaluar su capacidad de compactación (INVIAS, 2022).

## Introducción

La correcta realización de estudios geotécnicos, de suelos y concretos es fundamental para garantizar la seguridad, calidad y viabilidad económica de los proyectos de construcción. Estos estudios permiten prevenir posibles patologías estructurales, evitar sobrecostos y asegurar la estabilidad de las infraestructuras a largo plazo. Sin embargo, la falta de atención o la ejecución deficiente de estos estudios pone en riesgo la integridad de las obras, afectando su durabilidad y seguridad. En este contexto, la pasantía realizada en INCONTECH SAS, una empresa especializada en suelos y concretos ubicada en Villavicencio-Meta, tuvo como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos durante el pregrado en Ingeniería Civil para desarrollar competencias técnicas en un entorno profesional, con énfasis en la realización de estudios geotécnicos.

Diversos estudios sobre formación profesional en ingeniería civil subrayan la importancia de las pasantías para integrar la teoría con la práctica, especialmente en áreas técnicas como los estudios de suelos, que son cruciales para la seguridad estructural. INCONTECH SAS, al adherirse a las normativas nacionales, como la NSR-10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismoresistente (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica [AIS], 2010) y los estándares del INVIAS, brindó el contexto adecuado para ejecutar ensayos de suelos y concretos, asegurando que los resultados obtenidos sean confiables y respeten las exigencias de seguridad y calidad.

El propósito de la pasantía fue aplicar los conocimientos adquiridos, profundizar en los procesos técnicos y administrativos del laboratorio, y generar una comprensión integral de la importancia de estos estudios para la construcción segura y eficiente. La hipótesis planteada fue que trabajar en un laboratorio especializado fortalecería las competencias técnicas en la ejecución de estos estudios, mejorando los procesos en la ingeniería civil y contribuyendo a la prevención de fallos estructurales.

## **1. Perfil de la Empresa**

INCONTECH SAS es una empresa dedicada a la realización de laboratorios de suelos, concretos y pavimentos, con el objetivo de brindar servicios de calidad, presentando soluciones innovadoras en diferentes ámbitos de la ingeniería en todos los procesos llevados a cabo para los clientes.

### **1.1. Misión de INCONTECH SAS**

Ofrecer servicios que garanticen la calidad de las obras civiles en el área de suelos, concretos y pavimentos con un alto grado de compromiso y responsabilidad, garantizando resultados confiables, cumpliendo con las necesidades del cliente y otros grupos de interés. (INCONTECH SAS, 2024).

### **1.2. Visión de INCONTECH SAS**

Ser reconocidos como una empresa honesta, comprometida y responsable en el cumplimiento de sus servicios, buscando nuevos caminos de innovación y diversificación para llegar a más grupos de interés. (INCONTECH SAS, 2024).

### **1.3. Servicios de INCONTECH SAS**

- Laboratorio de Suelos, Concretos y Pavimentos.
- Estudios patológicos y de vulnerabilidad sísmica
- Estudio de suelos para edificaciones, vías y puentes
- Consultoría de obras civiles

## 2. Marco Normativo

La normativa aplicada en este proyecto se enfoca en garantizar la calidad, seguridad y sostenibilidad de las obras civiles, siguiendo los lineamientos del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) (2022), la Norma Técnica Colombiana (NTC) (Icontec, s.f.), y el Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente (NSR-10) (AIS, 2010). Estas regulaciones establecen los requisitos técnicos fundamentales para los estudios geotécnicos, de suelos y concretos en el ámbito nacional.

**Tabla 1**

*Marco Normativo*

<b>Norma</b>	<b>Descripción</b>	<b>Año</b>
<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES INVIAS 2012</b>		
<b>INV E-111-13</b>	Ensayo Normal de penetración (SPT) y muestreo de suelos con tubo partido	2012
<b>INV E-122-13</b>	Determinación en el laboratorio del Contenido de Agua (Humedad) de Muestras de Suelo, Roca y Mezclas de Suelo - Agregado	2012
<b>INV E-123-13</b>	Determinación de los tamaños de las Partículas de los Suelos	2012
<b>INV E-125-13</b>	Determinación del Límite Líquido de los Suelos	2012
<b>INV E-126-13</b>	Límite plástico e índice de plasticidad de los suelos	2012
<b>INV E-128-13</b>	Determinación de la gravedad específica de las partículas sólidas de los suelos y de la llenante mineral, empleando un picnómetro con agua	2012
<b>INV E-142-13</b>	Relaciones humedad – peso unitario seco en los suelos (ensayo modificado de compactación)	2012
<b>INV E-148-13</b>	CBR de suelos compactados en el laboratorio y sobre muestra inalterada	2012
<b>INV E-161-13</b>	Densidad y peso unitario del suelo en el terreno por el método del cono y arena	2012
<b>INV E-213-13</b>	Análisis granulométrico de los agregados grueso y fino	2012
<b>INV E-217-13</b>	Densidad Bulk (Peso unitario) y Porcentaje de Vacíos de los agregados en estado suelto y compacto	2012
<b>INV E-220-13</b>	Solidez de los agregados frente a la acción de soluciones de sulfato de sodio o magnesio.	2012
<b>INV E-222-13</b>	Densidad, Densidad Relativa (Gravedad Específica) y Absorción del Agregado Fino	2012
<b>INV E-223-13</b>	Densidad, Densidad Relativa (Gravedad Específica) y Absorción del Agregado Grueso	2012
<b>INV E-230-13</b>	Índices de aplanamiento y de alargamiento de los agregados para carreteras.	2022

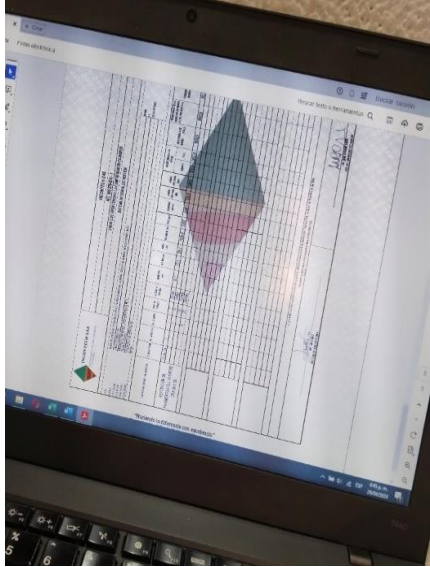

**Tabla 1***Continuación*

<b>Norma</b>	<b>Descripción</b>	<b>Año</b>
<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES INVIAS 2012</b>		
<b>INV E-402-13</b>	Elaboración y curado de especímenes de concreto en el laboratorio para ensayos de compresión y flexión	2012
<b>INV E-410-13</b>	Resistencia a la Compresión de Cilindros de Concreto	2022
<b>INV E-414-13</b>	Resistencia a la flexión del concreto usando una viga simplemente apoyada y cargada en los tercios de la luz libre	2022
<b>INV E-418-13</b>	Obtención y ensayo de núcleos de concreto endurecido	2012
<b>INV E-630-13</b>	Concreto Estructural	2022
<b>INV E-732-13</b>	Extracción cuantitativa del asfalto en mezclas para pavimentos	2012
<b>Norma Técnico Colombiana NTC 4595</b>		
<b>NTC 176</b>	Método de Ensayo para determinar la Densidad y la Absorción del Agregado Grueso	1995
<b>NTC 237</b>	Método para determinar la Densidad y la Absorción del Agregado Fino	1995
<b>NTC 673</b>	Ensayo de Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto	2010
<b>NTC 1513</b>	Método de Ensayo para la Elaboración, Curado Acelerado y Ensayo a Compresión de Especímenes de Concreto	1994
<b>Normas Técnicas del Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente NSR-10</b>		
NSR-10 (TITULO A)	Requisitos generales de diseño y construcción sismo resistente	2010
NSR-10 (TITULO H)	Estudios Geotécnicos	2010
NSR-10 (TITULO I)	Supervisión Técnica	2010


### 3. Actividades Realizadas

**Tabla 2**


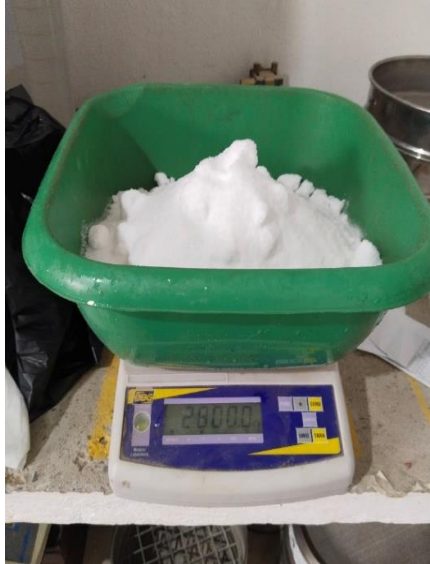
*Cronograma de actividades semanales realizadas durante la pasantía*

FECHA	DESCRIPCION	EVIDENCIAS
<p>Semana 01: 29 de Abril al 03 de Mayo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Informes de ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Informes de ensayos a la densidad y peso unitario del suelo.</li> <li>• Elaboración y curado de especímenes de concreto en laboratorio.</li> <li>• Ensayos de resistencia a la flexión en vigas.</li> </ul>	
<p>Semana 02: 06 de Mayo al 10 de Mayo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Informes de ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Elaboración de ensayo de densidad de Bulk y porcentaje de vacíos de los agregados en estado suelto y compacto.</li> <li>• Elaboración y curado de especímenes de concreto en laboratorio.</li> </ul>	



**Tabla 2***Continuación*

FECHA	DESCRIPCION	EVIDENCIAS
Semana 03: 13 de Mayo al 17 de Mayo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li><li>• Informes de ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li><li>• Informes de ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li><li>• Informes de ensayos a la densidad y peso unitario del suelo.</li><li>• Realización de análisis granulométrico de los agregados grueso y fino.</li><li>• Ensayo de relaciones humedad- peso unitario seco en los suelos (PROCTOR).</li></ul>	



**Tabla 2***Continuación*

FECHA	DESCRIPCION	EVIDENCIAS
<p>Semana 04: 20 de Mayo al 24 de Mayo</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Informes de ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Ensayo de solidez de los agregados frente a la acción de soluciones de sulfato de sodio o magnesio.</li> <li>• Ensayo de índices de aplanamiento y de alargamiento de los agregados para carreteras.</li> <li>• Informes de ensayos a la densidad y peso unitario del suelo.</li> <li>• Realización de análisis granulométrico de los agregados grueso y fino.</li> <li>• Ensayo de relaciones humedad- peso unitario seco en los suelos (PROCTOR).</li> <li>• Elaboración de informe de caracterización de materiales para construcción de carreteras.</li> </ul>	 

**Tabla 2***Continuación*

FECHA	DESCRIPCIÓN	EVIDENCIAS
<p>Semana 05: 27 de Mayo al 31 de Mayo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Informes de ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Ensayo de CBR de suelos compactados en el laboratorio sobre muestra inalterada</li> <li>• Elaboración de ensayo de densidad de Bulk y porcentaje de vacíos de los agregados en estado suelto y compacto.</li> <li>• Elaboración de informe de ensayo de gradación para proyecto de mejoramiento y pavimentación de vías urbanas en el municipio de Guamal-Meta.</li> <li>• Realización de análisis granulométrico de los agregados grueso y fino.</li> <li>• Ensayos de resistencia a la flexión en vigas.</li> <li>• Elaboración de ensayo de la determinación de la gravedad específicas de partículas sólidas de suelos empleando picnómetro con agua.</li> </ul>	 



**Tabla 2***Continuación*

<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EVIDENCIAS</b>
<p>Semana 06: 03 de Junio al 07 de Junio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Informes de ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Ensayos de determinación de límite líquido y plástico e índice de plasticidad de suelos.</li> <li>• Realización de análisis granulométrico de los agregados grueso y fino.</li> <li>• Ensayos de resistencia a la flexión en vigas.</li> </ul>	
<p>Semana 07: 10 de Junio al 14 de Junio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Informes de ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Realización de obtención y ensayo de núcleos de concreto endurecido.</li> <li>• Realización de análisis granulométrico de los agregados grueso y fino.</li> <li>• Ensayos de resistencia a la flexión en vigas.</li> </ul>	



**Tabla 2***Continuación*

FECHA	DESCRIPCIÓN	EVIDENCIAS
<p>Semana 08: 17 de Junio al 21 de Junio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Informes de ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Ensayos de determinación de límite líquido y plástico e índice de plasticidad de suelos.</li> <li>• Realización de análisis granulométrico de los agregados grueso y fino.</li> <li>• Ensayos de resistencia a la flexión en vigas.</li> <li>• Elaboración de ensayo de CBR de suelos compactados en el laboratorio.</li> <li>• Elaboración de ensayo de Proctor, relaciones de humedad – peso unitario seco en los suelos.</li> <li>• Ensayos de determinación de límite líquido y plástico e índice de plasticidad de suelos.</li> </ul>	 


**Tabla 2***Continuación*

<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EVIDENCIAS</b>
<p>Semana 09: 24 de Junio al 28 de Junio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Informes de ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Ensayos de determinación de límite líquido y plástico e índice de plasticidad de suelos.</li> <li>• Realización de análisis granulométrico de los agregados grueso y fino.</li> <li>• Elaboración de ensayo de CBR de suelos compactados en el laboratorio.</li> <li>• Ensayos de determinación de límite líquido y plástico e índice de plasticidad de suelos.</li> </ul>	 


**Tabla 2***Continuación*

<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EVIDENCIAS</b>
<p>Semana 10: 01 de Julio al 05 de Julio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Realización de análisis granulométrico de los agregados grueso y fino.</li> <li>• Ensayos de resistencia a la flexión en vigas.</li> <li>• Elaboración de ensayo de densidad de Bulk y porcentaje de vacíos de los agregados en estado suelto y compacto.</li> <li>• Elaboración de ensayo de densidad y absorción del agregado grueso.</li> </ul>	
<p>Semana 11: 08 de Julio al 12 de Julio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Realización de análisis granulométrico de los agregados grueso y fino.</li> <li>• Ensayos de resistencia a la flexión en vigas.</li> <li>• Elaboración y curado de especímenes de concreto en el laboratorio para ensayos de compresión y flexión.</li> </ul>	



**Tabla 2***Continuación*

<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EVIDENCIAS</b>
<p>Semana 12: 15 de Julio al 19 de Julio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Realización de análisis granulométrico de los agregados grueso y fino.</li> <li>• Elaboración de informe de resultados de estudios de suelos.</li> <li>• Elaboración de ensayo de briquetas, extracción cuantitativa de asfalto en mezclas para pavimentos.</li> <li>• Salida en campo para realización de sondeos para posterior estudio de suelos.</li> <li>• Elaboración de informes para los ensayos granulométricos y de resistencias a la compresión.</li> </ul>	

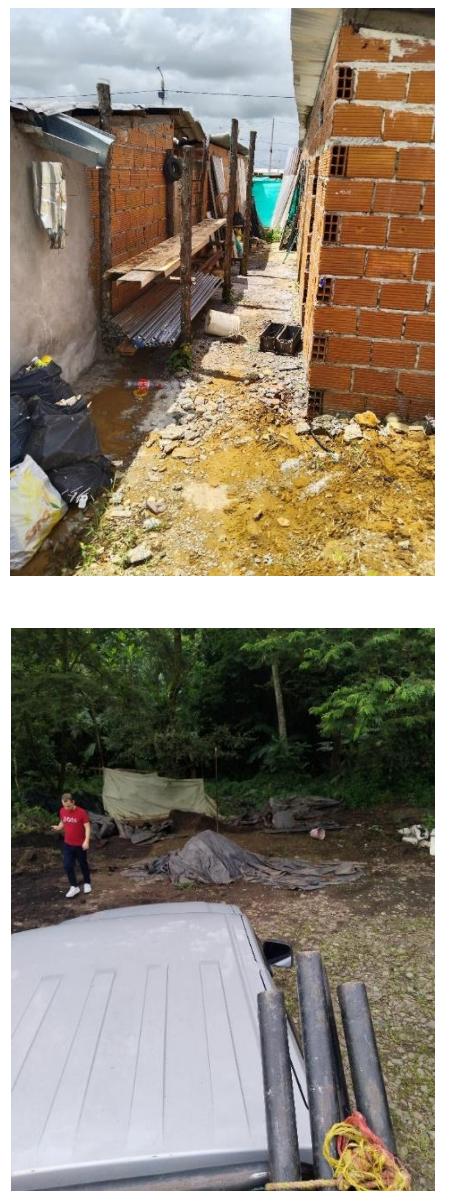
**Tabla 2***Continuación*

FECHA	DESCRIPCIÓN	EVIDENCIAS
<p>Semana 13: 22 de Julio al 26 de Julio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Informes de ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Ensayos de determinación de límite líquido y plástico e índice de plasticidad de suelos.</li> <li>• Realización de análisis granulométrico de los agregados grueso y fino.</li> <li>• Elaboración de ensayo de CBR de suelos compactados en el laboratorio.</li> <li>• Ensayos de determinación de límite líquido y plástico e índice de plasticidad de suelos.</li> </ul>	 <p>The top photograph shows several cylindrical concrete samples resting inside a metal wire mesh cage. The bottom photograph shows a clear plastic bag containing a soil sample, with a white label attached. The label has handwritten text: 'APIQUE # 2', 'M-2', and 'C.A. INCONTECH'.</p>



**Tabla 2***Continuación*

<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EVIDENCIAS</b>
<p>Semana 14: 29 de Julio al 02 de Agosto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Informes de ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Ensayos de determinación de límite líquido y plástico e índice de plasticidad de suelos.</li> <li>• Realización de análisis granulométrico de los agregados grueso y fino.</li> <li>• Ensayos de resistencia a la flexión en vigas.</li> <li>• Elaboración de ensayo de densidad, densidad relativa y absorción en agregados finos.</li> <li>• Ensayos de determinación de límite líquido y plástico e índice de plasticidad de suelos.</li> </ul>	 



**Tabla 2***Continuación*

<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EVIDENCIAS</b>
<p>Semana 15: 05 de Agosto al 09 de Agosto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Informes de ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Visita en campo a Obra conjunto San Marino, en Restrepo-Meta, para recolección de cilindros de concreto para elaboración de ensayos.</li> <li>• Realización de análisis granulométrico de los agregados grueso y fino.</li> <li>• Ensayos de resistencia a la flexión en vigas.</li> <li>• Salida en campo para realización de sondeo para posterior estudio de suelos.</li> <li>• Elaboración de ensayo de densidad, densidad relativa y absorción en agregados finos.</li> <li>• Ensayo de relaciones humedad- peso unitario seco en los suelos (PROCTOR).</li> </ul>	



**Tabla 2***Continuación*

<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EVIDENCIAS</b>
<p>Semana 16: 12 de Agosto al 16 de Agosto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Informes de ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Ensayos de determinación de límite líquido y plástico e índice de plasticidad de suelos.</li> <li>• Realización de análisis granulométrico de los agregados grueso y fino.</li> <li>• Elaboración de ensayo de densidad, densidad relativa y absorción en agregados finos.</li> <li>• Ensayos de determinación de límite líquido y plástico e índice de plasticidad de suelos.</li> <li>• Elaboración de informe de estudio geotécnico para Obra: Construcción de vía de acceso para bodega en planta de Bioenergy, en el municipio de Puerto López, Meta.</li> </ul>	 



**Tabla 2***Continuación*

<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EVIDENCIAS</b>
<p>Semana 17: 19 de Agosto al 23 de Agosto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Informes de ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Realización de análisis granulométrico de los agregados grueso y fino.</li> <li>• Ensayos de resistencia a la flexión en vigas.</li> <li>• Elaboración de ensayo de densidad, densidad relativa y absorción en agregados finos.</li> <li>•</li> </ul>	
<p>Semana 18: 26 de Agosto al 30 de Agosto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Realización de análisis granulométrico de los agregados grueso y fino.</li> <li>• Ensayos de resistencia a la flexión en vigas.</li> <li>• Elaboración de ensayo de densidad, densidad relativa y absorción en agregados finos.</li> <li>• Ensayo de relaciones humedad- peso unitario seco en los suelos (PROCTOR).</li> </ul>	



**Tabla 2***Continuación*

FECHA	DESCRIPCIÓN	EVIDENCIAS
<p>Semana 19: 02 de Septiembre al 06 de Septiembre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Informes de ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Realización de análisis granulométrico de los agregados grueso y fino.</li> <li>• Elaboración de ensayo de CBR de suelos compactados en el laboratorio.</li> <li>• Elaboración de ensayo de densidad y absorción del agregado grueso.</li> </ul>	
<p>Semana 20: 09 de Septiembre al 13 de Septiembre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de ensayo de densidad de Bulk y porcentaje de vacíos de los agregados en estado suelto y compacto.</li> <li>• Ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Informes de ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Realización de análisis granulométrico de los agregados grueso y fino.</li> <li>• Elaboración de toma de densidades en campo por método del cono y arena</li> </ul>	



**Tabla 2***Continuación*

FECHA	DESCRIPCIÓN	EVIDENCIAS
<p>Semana 21: 16 de Septiembre al 20 de Septiembre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de ensayo de CBR de suelos compactados en el laboratorio.</li> <li>• Ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Informes de ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Realización de análisis granulométrico de los agregados grueso y fino.</li> </ul>	
<p>Semana 22: 23 de Septiembre al 27 de Septiembre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Informes de ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Realización de análisis granulométrico de los agregados grueso y fino.</li> <li>• Ensayo de determinación de límite líquido de suelos.</li> <li>• Ensayo de determinación de límite plástico e índice de plasticidad de suelos.</li> </ul>	


**Tabla 2***Continuación*

<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EVIDENCIAS</b>
<p>Semana 23: 30 de Septiembre al 04 de Octubre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Informes de ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Realización de análisis granulométrico de los agregados grueso y fino.</li> <li>• Ensayo de determinación de límite líquido y límite plástico e índice de plasticidad de suelos.</li> <li>• Elaboración de ensayo de densidad de Bulk y porcentaje de vacíos de los agregados en estado suelto y compacto.</li> </ul> <p style="text-align: center;"><b>Elaboración de ensayo de CBR de suelos compactados en el laboratorio.</b></p>	
<p>Semana 24: 07 de Octubre al 11 de Octubre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Informes de ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Realización de análisis granulométrico de los agregados grueso y fino.</li> <li>• Ensayo de determinación de límite líquido y plástico e índice de plasticidad de suelos.</li> </ul>	

**Tabla 2***Continuación*

<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EVIDENCIAS</b>
<p>Semana 25: 14 de Octubre al 18 de Octubre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Informes de ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Realización de análisis granulométrico de los agregados grueso y fino.</li> <li>• Ensayo de determinación de límite líquido y plástico e índice de plasticidad de suelos.</li> <li>• Elaboración de ensayos de índices esclerométricos</li> </ul>	
<p>Semana 26: 21 de Octubre al 25 de Octubre</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li> <li>• Realización de análisis granulométrico de los agregados grueso y fino.</li> <li>• Ensayo de determinación de límite líquido y plástico e índice de plasticidad de suelos.</li> <li>• Elaboración de ensayos de gravedad específica en agregados finos con picnómetro.</li> <li>• Realización de toma de densidades en campo.</li> </ul>	

**Tabla 2***Continuación*

<b>FECHA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>EVIDENCIAS</b>
Semana 27: 28 de Octubre al 01 de Noviembre	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li><li>• Informes de ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto.</li><li>• Actividades de manejo de residuos, limpieza y orden del laboratorio</li></ul>	

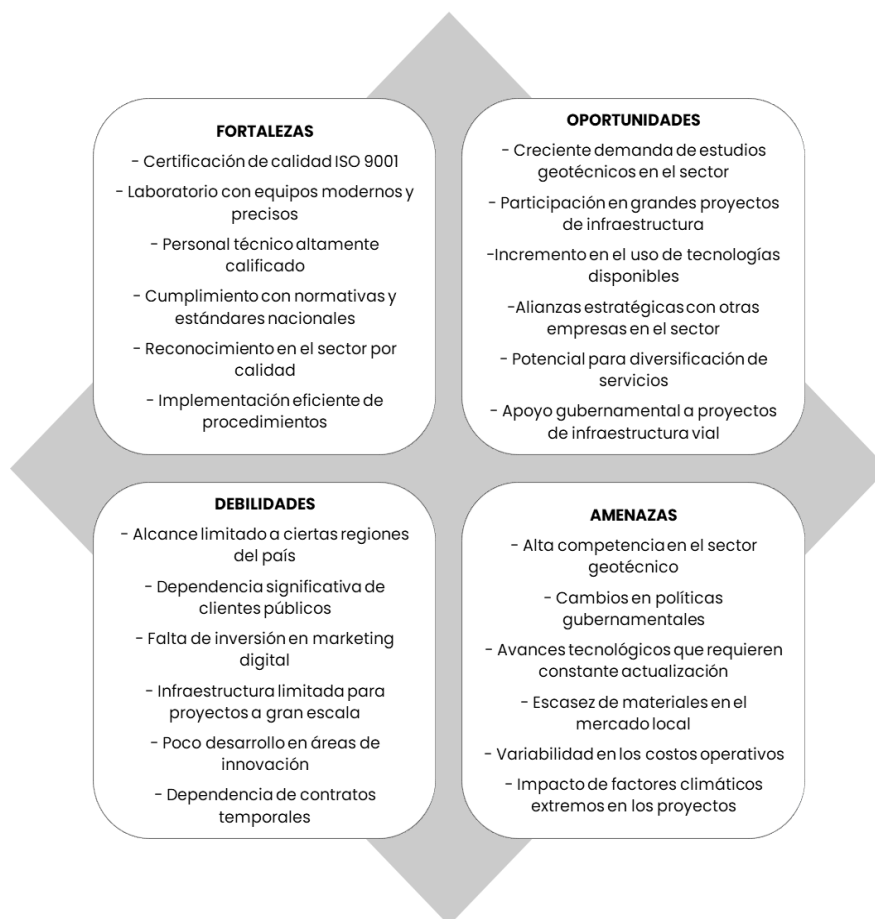
## 4. Análisis DOFA

En este apartado, se presenta un análisis estratégico que abarca tanto la empresa INCONTECH SAS como el desarrollo personal alcanzado durante la pasantía. Para ello, se utilizan matrices DOFA, que permiten identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas en ambos contextos. Este análisis tiene como objetivo evaluar el desempeño organizacional y profesional, destacando factores internos y externos que influyen en la empresa y en el desarrollo personal del autor. Las matrices ofrecen una visión integral para proponer estrategias de mejora y fortalecimiento en ambos ámbitos.

### 4.1 Análisis DOFA de la empresa

#### Figura 1

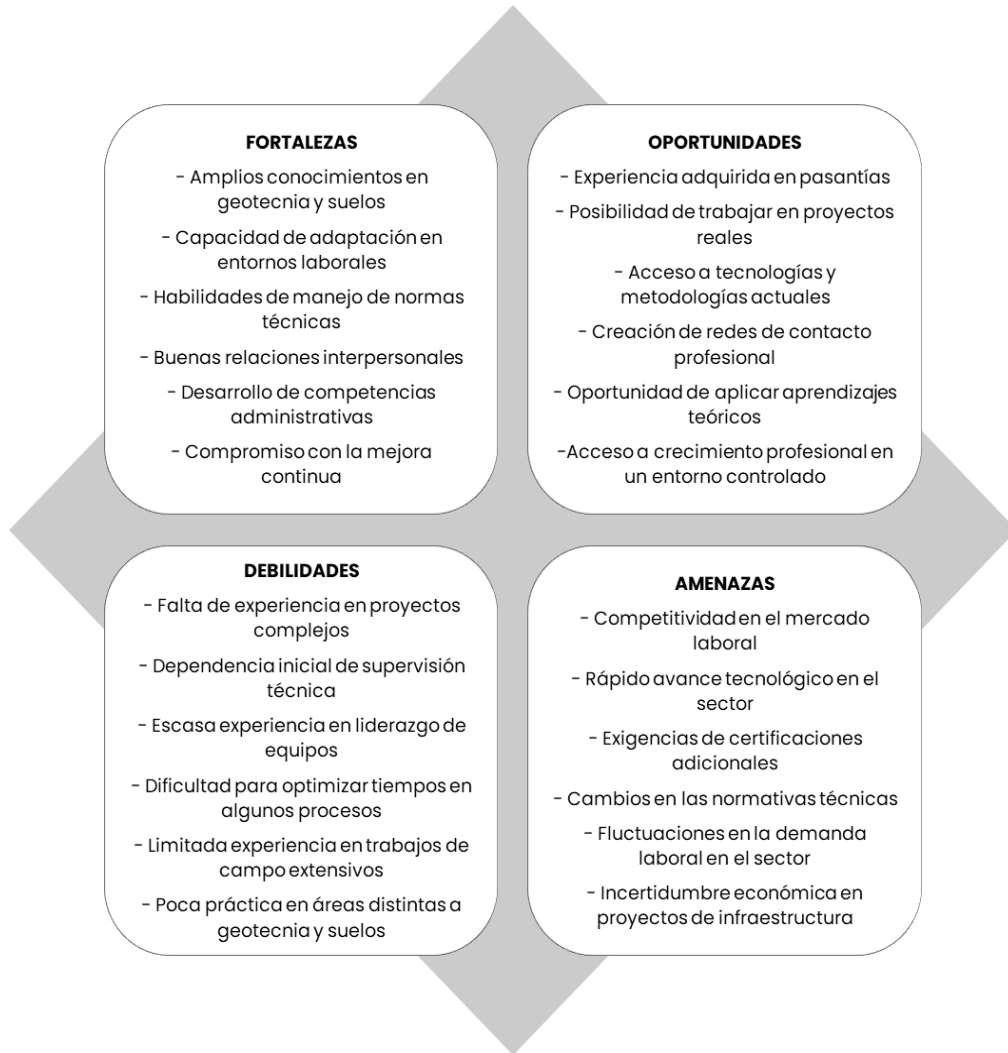
*Matriz DOFA de la empresa INCONTECH SAS*



## 4.2 Análisis DOFA del estudiante

**Figura 2**

*Matriz DOFA personal*



## 5. Aportes a la Empresa

**Tabla 3**

*Aportes del estudiante*

<b>Área de mejora</b>	<b>Aporte realizado</b>	<b>Impacto</b>
Organización de archivos	Implementación de una metodología para organizar archivos KMZ en Google Earth, separando los puntos georreferenciados por proyecto.	Mejora en la localización y consulta de información, optimizando la gestión de proyectos.
Formatos y presentación	Actualización de formatos alineados con la certificación ISO 9001, mejorando la estética y presentación profesional de los documentos.	Reflejo de profesionalismo ante clientes y cumplimiento de estándares de calidad.
Estandarización de anexos	Desarrollo de un método para unificar el tamaño de las imágenes en los anexos, facilitando la lectura y presentación uniforme de los documentos.	Eficiencia en la creación de documentos y mayor claridad en la presentación de datos.
Planificación de laboratorios	Optimización de la planificación y ejecución de ensayos de laboratorio, reduciendo tiempos de entrega de resultados.	Incremento en la productividad y satisfacción del cliente mediante una entrega más ágil.
Asunción de responsabilidades	Gestión integral de laboratorios y contribución significativa a la elaboración técnica de informes y procesos.	Reducción de la carga operativa del equipo y mejora en la calidad de los informes entregados.

## 6. Lecciones Aprendidas

1. Elaboración de informes de estudios de suelos, adaptando el contenido según el tipo de proyecto.
2. Organización de archivos KMZ en Google Earth, separando puntos georreferenciados por proyecto para facilitar su consulta.
3. Actualización de formatos documentales según la certificación ISO 9001, mejorando su presentación y alineándolos con estándares de calidad.
4. Elaboración de granulometrías y perfiles estratigráficos con datos de campo, ajustando plantillas para cálculos específicos.
5. Desarrollo de informes de densidades por cono de arena, caracterización de materiales y ensayos de compresión en cilindros.
6. Diseño de mezclas para concreto según las especificaciones de resistencia solicitadas por los clientes.
7. Estandarización del tamaño de imágenes en anexos para garantizar uniformidad en los documentos técnicos.
8. Ejecución y registro de ensayos de resistencia a la compresión en cilindros de concreto, incluyendo control y documentación de muestras.
9. Realización de granulometrías en agregados gruesos y finos.
10. Ejecución de relaciones humedad-peso unitario seco en suelos (PROCTOR).
11. Ensayos de resistencia a la flexión en vigas, con registro y control de muestras.
12. Planificación y ejecución de laboratorios, optimizando tiempos y mejorando la eficiencia en la entrega de resultados.
13. Preparación y curado de especímenes de concreto en laboratorio para ensayos de compresión.
14. Ejecución de ensayos CBR en suelos compactados en laboratorio.
15. Ensayo de solidez de agregados frente a sulfatos de sodio o magnesio.

## 7. Recomendaciones

1. **Ampliar el equipo humano:** Contratar más personal operativo y técnico para distribuir mejor la carga laboral, permitiendo atender más proyectos y mejorar la calidad del servicio.
2. **Optimizar procesos internos:** Redefinir roles y responsabilidades, y establecer cronogramas eficientes para las actividades de campo, laboratorio y administración.
3. **Implementar estrategias de marketing:** Diseñar campañas digitales y aumentar la visibilidad de los servicios en redes sociales para captar nuevos clientes y fortalecer la presencia de la marca.
4. **Fortalecer la capacitación interna:** Realizar talleres sobre normativas actualizadas como NSR-10 e INVIAS, y promover la formación cruzada del equipo.
5. **Modernizar herramientas de trabajo:** Invertir en tecnología avanzada para laboratorios y un sistema automatizado de gestión de muestras para mejorar la eficiencia y calidad.
6. **Desarrollar una estrategia de expansión:** Buscar nuevas oportunidades de negocio en otras regiones para ampliar el alcance geográfico de la empresa.
7. **Estandarizar la documentación:** Mantener los formatos alineados con ISO 9001, asegurando la uniformidad y profesionalismo en los entregables.
8. **Fortalecer el manejo de datos:** Estandarizar la organización de archivos KMZ y otros datos georreferenciados para su fácil consulta por proyectos.
9. **Fomentar la planificación estratégica:** Crear objetivos claros alineados con la misión y visión para impulsar el crecimiento sostenible de la empresa.
10. **Explorar alianzas estratégicas:** Colaborar con otras empresas del sector para ampliar la oferta de servicios y generar mayor impacto.

## 8. Síntesis

Mi experiencia en INCONTECH SAS fue transformadora, tanto a nivel profesional como personal. Al asumir la responsabilidad exclusiva del departamento de laboratorio, enfrenté una curva de aprendizaje intensa que me permitió desarrollar habilidades técnicas clave, como la realización de ensayos de granulometría, resistencia a la compresión, y las pruebas de diseño de mezcla para concreto. Estos ensayos no solo son fundamentales para garantizar la calidad de los materiales, sino también para asegurar la seguridad y viabilidad de las obras en construcción.

El hecho de que me confiara toda la gestión del laboratorio me permitió entender la importancia de la organización y el control en este tipo de procesos. Al ser el único encargado de esta área, me vi en la necesidad de planificar, ejecutar y entregar resultados de manera eficiente, lo cual resultó ser un reto que me ayudó a consolidar mis conocimientos y a adquirir nuevas competencias. La pasantía no solo me permitió poner en práctica lo aprendido en el aula, sino que también me dio la oportunidad de desarrollar habilidades adicionales, como la gestión administrativa, el trabajo en equipo, y la toma de decisiones bajo presión.

Lo que más valoro de esta experiencia es el sentido de autonomía que me permitió crecer como profesional. Me brindaron la confianza para enfrentar desafíos, lo que contribuyó significativamente a mi madurez en el ámbito laboral. Este periodo fue una etapa crucial en mi formación, ya que no solo aprendí a realizar ensayos con los más altos estándares, sino que también entendí cómo esos ensayos impactan directamente en la calidad y el éxito de los proyectos de construcción.

Finalmente, considero que la importancia de esta pasantía radica en que no solo aprendí a manejar las herramientas técnicas y a realizar los ensayos que formaban parte del trabajo diario, sino que también entendí cómo cada uno de estos procesos se conecta con la visión más amplia de la empresa y del sector, como la seguridad estructural, la calidad en los materiales y la prevención de sobrecostos. La experiencia me brindó un conocimiento integral que ha sido esencial para el desarrollo de mi carrera profesional en ingeniería civil.

## **Conclusiones**

El trabajo realizado en INCONTECH SAS permitió cumplir con los objetivos establecidos en la justificación inicial, específicamente en cuanto a la ejecución y gestión de ensayos de suelos y concretos. A través de la aplicación de metodologías estandarizadas y siguiendo la normativa vigente, se logró generar datos que permiten garantizar la calidad y seguridad de los proyectos de construcción. Los resultados obtenidos fueron fundamentales para mejorar la eficiencia del laboratorio, optimizando tiempos de entrega y calidad en los informes. Las contribuciones de este trabajo tienen un impacto significativo tanto a nivel local como regional, al fortalecer la capacidad de INCONTECH SAS para ofrecer servicios técnicos de alta calidad, alineados con las normativas internacionales, como la NSR-10 y las regulaciones de INVIAS.

### Referencias Bibliográficas

Incontech SAS. (s.f). *Perfil de la empresa*. <https://incontechsas.com/>

Instituto Nacional de Vías (INVIAS). (2022). *Normas de ensayo de materiales para carreteras*.  
<https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/139-documento-tecnicos/1988-normas-de-ensayo-de-materiales-para-carreteras>

International Organization for Standardization. (2015). ISO 9001:2015. (2015). *Sistema de gestión de la calidad: Requisitos*.

[https://repositorio.buap.mx/rcontraloria/public/inf\\_public/2019/0/NOM\\_ISO\\_9001-2015.pdf](https://repositorio.buap.mx/rcontraloria/public/inf_public/2019/0/NOM_ISO_9001-2015.pdf)


Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (2010). NSR-10. *Reglamento Colombiano de Construcción Sismorresistente*. Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. <https://www.unisdr.org/campaign/resilientcities/uploads/city/attachments/3871-10684.pdf>

### **Anexos**

A continuación, se presentan los formatos utilizados en INCONTECH SAS para la entrega de resultados de los ensayos realizados en el laboratorio. Estos formatos fueron estandarizados para asegurar la coherencia y calidad en la presentación de la información, siguiendo las normativas y procedimientos técnicos establecidos. Cada formato incluye los datos relevantes de los ensayos, como características de los materiales, resultados obtenidos, y análisis realizados, lo que facilita tanto el control interno como la comunicación con los clientes. Estos documentos jugaron un papel crucial en la organización y eficiencia de las actividades del laboratorio, contribuyendo a la mejora continua de los procesos.

Anexo 1

Ensayo de gradación-clasificación

 <b>INCONTECH SAS</b> <small>LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y ASFALTOS</small>	<b>INCONTECH S.A.S</b>	Codigo: SIG-OPS-F031
	NIT 901376424-1	Version: 01
	<b>ENSAYO DE GRADACION-CLASIFICACION</b>	Fecha: 05/01/2023
	<b>SISTEMA INTEGRAL DE GESTION</b>	Pagina: 1 de 1


OBRA: CONTROL DE CALIDAD DE MATERIAL GRANULAR	NORMA: INV-E-123
CLIENTE: TRITUMAX S.A.S	OT: 566-24
LOCALIZACION: VILLAVICENCIO-META	
DESCRIPCION: MATERIAL GRANULAR 3"	N° INFORME: INC 1836-24
FECHA RECIBO: 9 de septiembre de 2024	Fecha Informe: 11-sep-24
OBSERVACIONES: N.A	

<b>LIMITE LIQUIDO</b>		<b>LIMITE PLASTICO</b>		<b>VALORES</b>	
N° Golpes		N° Reop.	W <sub>p</sub>	LIMITE LIQ	%
N° Reop.			W	LIMITE PLAS	%
P1		P1	20553,8	INDICE PLAS	%
P2		P2	20315,7	GRAVA	%
P3		P3	435,8	ARENA	%
W %		W %	1,2	FINOS	%

**CARTA DE PLASTICIDAD**

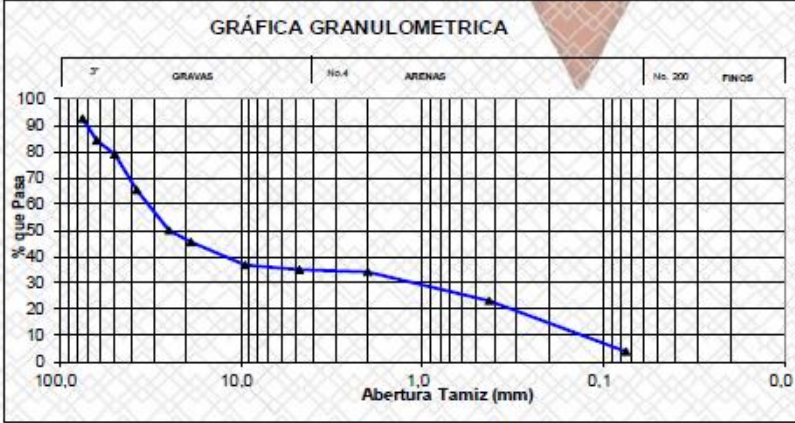


N.L - N.P

TAMIZ	ESQ. RETEN.	% RETENIDO	RET. ACUM.	% PASA
Pulg.				
8"	1429,6	7,2	7,2	92,8
2 1/2"	1655,8	8,3	15,5	84,5
2"	1096,5	5,5	21,0	79,0
1 1/2"	2687,3	13,5	34,6	65,4
1"	3089,5	15,5	50,1	49,9
3/4"	841,1	4,2	54,3	45,7
3/8"	1758,1	8,8	63,2	36,8
N° 4	360,5	1,8	65,0	35,0
N° 10	142,0	0,7	65,7	34,3
N° 40	2245,3	11,3	77,0	23,0
N° 200	3804,3	19,1	96,1	3,9
FONDO	769,9	3,9	100,0	-
SUMAS	19.879,9	100,0		

**GRÁFICA GRANULOMETRICA**



Muestra seca (gr)	19879,9
Wr Des. Lav. (gr)	19110,0
SUMAS	19879,9
% Error	0,00
% PASA TAMIZ N°200	3,9

D10	0,15
D50	1,50
D80	10,10

Cu	67,33
Cc	1,59


CLASIFICACION	
U.S.C.	GP
I. G.	
AASHTO	A-1-b


T.M	T.M.N
3 1/2"	3"

La información aquí reportada pertenece únicamente a la muestra analizada y no podrá ser reproducida parcial o totalmente sin la autorización escrita de INCONTECH SAS




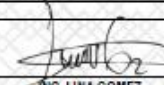

ING. LINA GÓMEZ  
DIRECTORA Y/O AUXILIAR TECNICA



ING. JUAN ESTEBAN SALAS  
JEFE DE LABORATORIO Y/O AUXILIAR




Anexo 2

Toma de densidades - Método cono de arena

INCONTECH SAS		INCONTECH SAS		Codigo:		SIG-OPS-F005		
		NT-901379424-1		Version:		1		
		TOMA DENSIDADES - METODO CONO DE ARENA		Fecha:		05/01/2023		
		SISTEMA INTEGRAL DE GESTION		Pagina:		1 de 1		
OBRA	CONTRATO DE CONSTRUCCION OBRA CIVIL No. SBLH-25 CONSTRUCCION E INSTALACION DE TUBERIA ACCESOS A PARQUEADEROS DEL PROYECTO- INSTALACIONES DE AULAS NUEVAS Y LABORATORIOS DEL COLEGIO LA HOLLANDA UBICADO EN EL MUNICIPIO DE GRANADA - META KM3 VIA SAN JUAN DE ARAMA-POR SISTEMA DE PRECIOS UNITARIOS NO REGISTRABLES						INV-E-151	
CLIENTE	ING JUAN CARLOS PARDO							
LOCALIZACION	GRANADA-META							
DESCRIPCION	SUBBASE GRANULAR					OT	547-24	
FECHA ENSAYO	Lunes, 29 de Julio de 2024					FECHA DEL INFORME	20/08/2024	
OBSERVACIONES	COLEGIO LA HOLLANDA, KM3 VIA SAN JUAN DE ARAMA							
ENSAYO			1	2				
LOCALIZACION EN OBRA								
ABSCISA			KM 0+080	KM 0+100				
Peso Frasco y Arena Inicial	A	g	8410	8358				
Peso Frasco y Arena Final	B	g	3412	2904				
Peso Arena Total Usada (A-B)	C	g	3998	3954				
Constante Cono y Pica	D	g	1732	1732				
Peso Arena en el Huelco (C-D)	E	g	2266	1932				
Densidad de la Arena	F	g/cm <sup>3</sup>	1,400	1,400				
Volumen del Huelco (E/F)	G	cm <sup>3</sup>	1619	1380				
Peso del recipiente	H	g	198	198				
Peso bntz 3/4"	I	g	718	718				
Peso material extraido, peso 3/4"	J	g	2836	2274				
Peso grava retenida 3/4" = bntz	K	g	2310	2012				
Peso material humedo (J-H)	L	g	2438	2076				
Peso grava retenida 3/4" (K-I)	M	g	1594	1296				
Peso total suelo humedo (L-M)	N	g	4032	3372				
Porcentaje de Miel Paso 3/4 100%(LN)	O	g	60,5	61,6				
Porcentaje de grava 3/4 100%(MN)	P	g	39,5	38,4				
% humedad Grava 3/4 Max. 2.5% Saturado			2,0	2,0				
% humedad Pasa 3/4 HUMEDOMETRO	Q		7,6	7,6				
% de Humedad corregida (P <sup>2</sup> -Q <sup>2</sup> )/100	R	g	5,4	5,6				
Peso unitario humedo N/G	S	Ton/m <sup>3</sup>	2,491	2,443				
Peso unitario seco S/(1+(R/100))	T	Ton/m <sup>3</sup>	2,364	2,315				
Densidad max. laboratorio (PROCTOR)	U	Ton/m <sup>3</sup>	2,210	2,210				
Humedad optima LABORATORIO	V	%	5,8	5,8				
% de compactacion 100%(TU)	W	%	107,0	104,7				
Correccion por sobretamano:								
Gm del material en T3/4	X	Ton/m <sup>3</sup>	2,626	2,626				
Corr Peso unitario seco (T <sup>3</sup> X <sup>2</sup> )/(100 <sup>3</sup> X-T <sup>3</sup> P)	Y	g/cm <sup>3</sup>	2,219	2,155				
% de compactacion Corr 100%(YU)	Z	%	100,4	97,5				
OBSERVACIONES: El material de sub base Cumple con el 95% de compactacion segun lo estipulado en la norma INVIAS ART 320-22								
 ING. LINA GOMEZ Directora y/o auxiliar tecnica								
 JUAN ESTEBAN SALAS Jefe de laboratorio y/o auxiliar								


**Anexo 3**

*Contenido Aproximado de materia orgánica por colorimetría*

 <b>INCONTECH SAS</b> LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS	<b>INCONTECH SAS</b>		Código:	SIG-OPS-F014																									
	NIT 901376424-1		Version:	01																									
	<b>CONTENIDO APROXIMADO DE MATERIA ORGANICA POR COLORIMETRIA</b>		Fecha:	5/01/2023																									
	<b>SISTEMA INTEGRAL DE GESTION</b>		Página:	1 de 1																									
OBRA:	CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL RURAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META OBJETIVO CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA RURAL			NORMA:	INV E-212																								
CLIENTE:	CONSORCIO TECSER			ORD. TRABAJO N°	541-24																								
LOCALIZACION:	ARIARI																												
DESCRIPCION:	ARENA COLOR GRIS																												
FECHA RECIBO:	8 de octubre de 2024			FECHA INFORME:	15-oct-24																								
OBSERVACIONES:	MATERIAL PARA LA ELABORACION DE CONCRETOS RIO ARIARI - PLANTA SERVIARIARI																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>DESCRIPCION DEL COLOR</th> <th>COLOR GARDNER ESTÁNDAR</th> <th>PLACA ORGANICA No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Color de la solución</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> <tr> <td>Amarillo claro</td> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td>Amarillo</td> <td style="text-align: center;">11</td> <td style="text-align: center;">3(estandar)</td> </tr> <tr> <td>Amarillo oscuro</td> <td style="text-align: center;">14</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td>Ambar</td> <td style="text-align: center;">16</td> <td style="text-align: center;">5</td> </tr> <tr> <td colspan="3"> </td> </tr> <tr> <td>VALOR DEL ENSAYO EN LABORATORIO</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">1</td> </tr> </tbody> </table>						DESCRIPCION DEL COLOR	COLOR GARDNER ESTÁNDAR	PLACA ORGANICA No.	Color de la solución	5	1	Amarillo claro	8	2	Amarillo	11	3(estandar)	Amarillo oscuro	14	4	Ambar	16	5				VALOR DEL ENSAYO EN LABORATORIO	5	1
DESCRIPCION DEL COLOR	COLOR GARDNER ESTÁNDAR	PLACA ORGANICA No.																											
Color de la solución	5	1																											
Amarillo claro	8	2																											
Amarillo	11	3(estandar)																											
Amarillo oscuro	14	4																											
Ambar	16	5																											
VALOR DEL ENSAYO EN LABORATORIO	5	1																											
OBSERVACIONES: <u>La Norma exige para la elaboración del concreto Máximo el No. 3 estandar, ART. 630-22</u>																													
La Información aquí reportada pertenece unicamente a la muestra analizada y no podrá ser reproducida parcial o totalmente sin la autorización escrita de INCONTECH S.A.S																													
 ING. LINA GÓMEZ DIRECTORA Y/O AUXILIAR TECNICA			 ING. JUAN ESTEBAN SALAS JEFE DE LABORATORIO Y/O AUXILIAR																										


Anexo 4

Ensayo gradación con lavado sobre tamiz #200



 <b>INCONTECH SAS</b> <small>LABORATORIO DE RESERVAS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS</small>	<b>INCONTECH SAS</b> NIT 901376424-1		Código:	BIG-OPS-F031					
	<b>ENSAYO DE GRADACION CON LAVADO SOBRE TAMIZ # 200</b>		Version:	01					
	SISTEMA INTEGRAL DE GESTION		Fecha:	5/01/2023					
			Página:	1 de 1					
OBRA:	CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE INTERES SOCIAL RURAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META, OBJETIVO CONSTRUCCION DE VIVIENDA RURAL			NORMA:	INV-123				
CLIENTE:	CONSORCIO TECSER			ORD. TRABAJO N°	541-24				
LOCALIZACION:	ARIARI								
DESCRIPCION:	ARENA COLOR GRIS								
FECHA RECIBO:	8 de octubre de 2024			FECHA ENSAYO	8-oct-24				
OBSERVACIONES:	MATERIAL PARA LA ELABORACION DE CONCRETOS RIO ARIARI - PLANTA SERVIARIARI			FECHA INFORME	16-oct-24				
<b>2. LAVADO SOBRE LA MALLA 200</b>		<b>3. HUMEDAD</b>		<b>4. GRANULOMETRIA</b>					
Muestra seca	gr	1822,6	P1		2066,6				
Vit Des. Lav.	gr	1779,3	P2		2005,2				
Sumas		1822,6	P3		182,6				
% Error		0,00	W %		4,68				
D10		0,25	<b>5. COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD Y COEFICIENTE DE CURVATURA</b>						
D30		0,65	U.S.C. 9C-BW						
D60		0,85	INDICE DE GRUPO 0						
				AASHTO A-2.4					
				<b>6. TAMAÑOS</b>					
				T.M. 3/8"					
				T.N. N°4					
				M.F. 3/7					
<b>7. PORCENTAJES DEL MATERIAL</b>				NORMA TAMIZ PESO RET. % RETEN. % RET. ACUM. % PASA					
> 3"		0,00	INVIAS ART. 800-22						
GRAVA		0,21	100	1/2"	0,0	0,0	0,0	100,0	
ARENA		97,42	100	3/8"	0,0	0,0	0,0	100,0	
FINOS		2,38	95-100	N° 4	3,6	0,2	0,2	99,8	
				80-100	N° 8	36,4	2,0	2,2	97,8
				50-95	N° 16	109,3	6,0	8,2	91,8
				25-60	N° 30	1287,1	70,6	78,8	21,2
				5-30	N° 50	173,1	9,5	88,3	11,7
				0-10	N° 100	154,3	8,5	96,8	3,2
				0-3	N° 200	15,3	0,8	97,6	2,4
				FONDO		43,3	2,4	100,0	0,0
				SUMAS		1822,6	100,0		

**CURVA DE GRADACION INVIAS ART. 630-22 AGREGADO FINO**






La información aquí reportada pertenece únicamente a la muestra analizada y no podrá ser reproducida parcial o totalmente sin la autorización escrita de INCONTECH S.A.S.

 ING. LINA GOMEZ DIRECTORA Y/O AUXILIAR TECNICA	 ING. JUAN ESTEBAN SALAS JEFE DE LABORATORIO Y/O AUXILIAR
--	---




Anexo 5

Gravedad específica y absorción de agregados finos

 <b>INCONTECH SAS</b> <small>LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS</small>	<b>INCONTECH SAS</b>		Codigo:	SIG-OPS-F028	
	NIT 901376424-1		Version:	01	
	<b>GRAVEDAD ESPECIFICA Y ABSORCION DE AGREGADOS FINOS</b>		Fecha:	5/01/2023	
	<b>SISTEMA INTEGRAL DE GESTION</b>		Pagina:	1 de 1	
OBRA:	CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL RURAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META, OBJETIVO CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA RURAL			NORMA:	INV E-222/223
CLIENTE:	CONSORCIO TECSER			ORD. TRABAJO N°	541-24
LOCALIZACION:	ARIARI				
DESCRIPCION:	ARENA COLOR GRIS				
FECHA DE TOMA:	8 de octubre de 2024			Fecha de recibo:	8-oct-24
OBSERVACIONES:	MATERIAL PARA LA ELABORACION DE CONCRETOS RIO ARIARI - PLANTA SERVIARIARI			Fecha Informe:	16-oct-24
Peso del Pinómetro seco, (grs)	212,7	T° del agua, °C.			
Peso del picnometro albrado con agua (gr)	709,6				
<b>AGREGADO FINO</b>	1				
	No. 1	No. 2	No. 3		
Material sss	486,3				
material sss + picnometro + H2O	1009,9				
material seco + tara	604,8				
tara	124,5				
material seco	480,3				
Gravedad aparente	2,582				
Gravedad nominal	2,668				
% Absorción	1,249				
Gravedad aparente		2,582			
Gravedad nominal		2,668			
Gravedad aparente s.s.s		2,615			
% Absorción		1,249			
OBSERVACIONES:					
 ING. LINA GOMEZ DIRECTORA Y/O AUXILIAR TECNICA	 ING. JUAN ESTEBAN SALAS JEFE DE LABORATORIO Y/O AUXILIAR				
La información aquí reportada pertenece únicamente a la muestra analizada y no podrá ser reproducida parcial o totalmente sin la autorización escrita de INCONTECH S.A.S					

**Anexo 6**

*Peso unitario y suelto factor compacto*

 <b>INCONTECH SAS</b> <small>LABORATORIO DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS</small>	<b>INCONTECH SAS</b>						Codigo: SIG-OPS-F042	
	<b>NIT 901376424-1</b>						Version: 01	
	<b>PESO UNITARIO Y SUELTO FACTOR COMPACTO</b>						Fecha: 5/01/2023	
	<b>SISTEMA INTEGRAL DE GESTION</b>						Pagina: 1 de 1	
OBRA:	CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE INTERÉS SOCIAL RURAL EN EL DEPARTAMENTO DEL META, OBJETIVO CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA RURAL					NORMA:	INV-217	
CLIENTE:	CONSORCIO TECSER					ORD. TRABAJO Nº	541-24	
LOCALIZACION:	ARIARI							
DESCRIPCION:	ARENA COLOR GRIS							
FECHA RECIBO:	8 de octubre de 2024					FECHA ENSAYO:	8-oct-24	
OBSERVACIONES:	MATERIAL PARA LA ELABORACION DE CONCRETOS RIO ARIARI - PLANTA SERVIARIARI					FECHA INFORME	16-oct-24	
<b>PESO UNITARIO SUELTO DEL AGREGADO</b>								
TAMAÑO DEL AGREGADO		A	B	C	D	E	F	G
DIAMETRO MOLDE (mm)	T.MAX DEL AGREGADO (mm)							
148	95	14883,0	14777,0	14795,0	14818	6465	8353	
TOTALES					14818		8353	
W%		4,58	M.U.S. =			TOTAL F = 8353		1,477
			VOL. MOLDE (cm <sup>3</sup> ) =			5408,2		
A	PESO MATERIAL MAS MOLDE ENSAYO No. 1							
B	PESO MATERIAL MAS MOLDE ENSAYO No. 2							
C	PESO MATERIAL MAS MOLDE ENSAYO No. 3							
D	PROMEDIO DE A, B Y C							
E	PESO DEL RECIPIENTE							
F	PESO NETO DEL MATERIAL							
G	(% ) DE VACIOS							
<b>PESO UNITARIO APISONADO DEL AGREGADO</b>								
TAMAÑO DEL AGREGADO		A	B	C	D	E	F	G
DIAMETRO MOLDE (mm)	T.MAX DEL AGREGADO (mm)							
148	95	15279,0	15198,0	15243,0	15240	6465	8775	
TOTALES					15240		8775	
W%		4,58	M.U.S. =			TOTAL F = 8775		1,552
			VOL. MOLDE (cm <sup>3</sup> ) =			5408,2		
La información aquí reportada pertenece únicamente a la muestra analizada y no podrá ser reproducida parcial o totalmente sin la autorización escrita de INCONTECH S.A.S								
 <b>ING. LINA GOMEZ</b> DIRECTORA Y/O AUXILIAR TECNICA				 <b>ING. JUAN ESTEBAN SALAS</b> JEFE DE LABORATORIO Y/O AUXILIAR				