

**UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS**

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES  
FÍSICO Y MECÁNICAS DEL HORMIGÓN REFORZADO  
CON FIBRA DE ACERO Y POLIPROPILENO**

**Línea de Investigación Institucional:**

Nuevas tecnologías y procesos

**Presentado por:**

**Bach. EGOAVIL ROMERO, Geovanny Benjamin**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**Huancayo – Perú**

**2021**

**FALSA PORTADA**

**ASESOR**

**ING. FLORES ESPINOZA CARLOS GERARDO**

## **DEDICATORIA**

La presente investigación está dedicada principalmente a Dios por inspirarme y otorgarme fuerza para culminar mi carrera profesional. A mis padres y familiares por su dedicación, amor y paciencia, este logro no sería posible sin ustedes.

**Bach. EGOAVIL ROMERO, Geovanny Bemjamin**

## **AGRADECIMIENTO**

A los catedráticos de la Universidad Peruana Los Andes, que me albergó los años de carrera, dándome lecciones importantes para ser un profesional de calidad y competitivo; a los ingenieros quienes me brindaron la asesoría durante esta investigación; finalmente y no por ello menos importante, a mis padres y familiares quienes me formaron siempre con ética, principios y valores, por su apoyo y dedicación hacia mi persona.

**Bach. EGOAVIL ROMERO, Geovanny Benjamin**

## HOJA DE CONFORMIDAD DE MIEMBROS DEL JURADO

---

Dr. Rubén Darío Tapia Silguera  
Presidente

---

Jurado

---

Jurado

---

Jurado

---

Mg. Miguel Ángel Carlos Canales  
Secretario Docente

# INDICE

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>v</b>
<b>INDICE</b> .....	<b>7</b>
<b>INDICE DE TABLAS</b> .....	<b>10</b>
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>12</b>
<b>INDICE DE FOTOGRAFÍAS</b> .....	<b>14</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>15</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>16</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO I</b> .....	<b>18</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>18</b>
1.1. Descripción de la realidad problemática .....	18
1.2. Formulación del problema .....	20
1.2.1. Descripción del problema .....	20
1.2.2. Descripción de la realidad .....	20
1.3. Justificación de la investigación.....	20
1.3.1. Descripción del problema .....	20
1.3.2. Descripción de la realidad .....	20
1.3.3. Descripción de la investigación .....	20
1.4. Delimitación de la investigación.....	21
1.4.1. Delimitación de espacio .....	21
1.4.2. Delimitación de tiempo .....	21
1.4.3. Delimitación de personas .....	21
1.5. Limitaciones.....	23
1.6. Objetivos de la investigación .....	23
1.6.1. Objetivo general .....	23
1.6.2. Objetivos específicos .....	23
<b>CAPÍTULO II</b> .....	<b>24</b>
<b>MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>24</b>
2.1. Antecedentes de la investigación .....	24
2.1.1. Antecedentes nacionales .....	24
2.1.2. Antecedentes internacionales .....	24

2.2. Marco conceptual .....	29
2.2.1. Definición de marco conceptual .....	29
2.2.2. Tipos de marcos conceptuales .....	30
2.2.3. Marco conceptual de fundamentos teóricos .....	31
2.2.4. Marco conceptual de fundamentos teóricos y metodológicos .....	31
2.2.5. Marco conceptual metodológico .....	31
2.2.6. Marco conceptual de fundamentos teóricos y metodológicos .....	31
2.2.7. Marco conceptual de fundamentos teóricos .....	31
2.2.8. Marco conceptual de fundamentos metodológicos .....	31
2.2.9. Marco conceptual de fundamentos teóricos y metodológicos .....	31
2.2.10. Marco conceptual de fundamentos teóricos .....	31
2.2.11. Marco conceptual de fundamentos metodológicos .....	31
2.2.12. Marco conceptual de fundamentos teóricos y metodológicos .....	31
2.3. Definiciones de términos .....	55
2.4. Hipótesis .....	56
2.4.1. Definición de hipótesis .....	56
2.4.2. Tipos de hipótesis .....	56
2.5. Variables .....	56
2.5.1. Definición de variables .....	56
2.5.2. Tipos de variables .....	56
2.5.3. Definición de variables .....	56
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>58</b>
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>58</b>
2.6. Método de investigación .....	58
2.7. Tipo de investigación .....	58
2.8. Nivel de la investigación .....	59
2.9. Diseño de la investigación .....	59
2.10. Población y muestra .....	59
2.10.1. Población .....	59
2.10.2. Muestra .....	59
2.11. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	60
2.11.1. Técnicas .....	60



2.12. Procesamiento de la información .....	60
2.13. Técnicas y análisis de datos .....	60
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>61</b>
<b>ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>61</b>
4.1. Caracterización del hormigón .....	61
4.2. Diseño de mezcla .....	64
4.3. Propiedades en estado fresco .....	67
4.4. Propiedades en estado endurecido .....	82
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>95</b>
<b>DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b>	<b>95</b>
5.2. Propiedades físicas .....	95
5.2.1. Propiedades físicas .....	95
5.2.2. Propiedades físicas .....	95
5.2.3. Propiedades físicas .....	95
5.2.4. Propiedades físicas .....	95
5.2.5. Propiedades físicas .....	95
5.3. Propiedades mecánicas .....	99
5.3.1. Propiedades mecánicas .....	99
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>100</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>101</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>102</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>105</b>
<b>Anexo N°01: Matriz de consistencia .....</b>	<b>106</b>
<b>Anexo N°02: Panel fotográfico .....</b>	<b>108</b>
<b>Anexo N°03: Certificado de los Ensayos .....</b>	<b>114</b>

## INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Clasificación mediante su composición Química.....</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 2: Características de las fibras de acero. ....</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 3: Rango de cantidades de los compuestos para un hormigón reforzado con fibras de acero. ....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 4: Propiedades físicas del polipropileno. ....</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 5: Operacionalización de variables.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 6: Granulometría del hormigón.....</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 7: Propiedades del hormigón.....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 8: Características del hormigón.....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 9: Diseño de mezcla con polipropileno.....</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 10: Diseño de mezcla con fibra de acero.....</i>	<i>66</i>
<i>Tabla 11: Temperatura del hormigón con polipropileno.....</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 12: Temperatura del hormigón con fibra de acero.....</i>	<i>68</i>
<i>Tabla 13: Asentamiento del hormigón con polipropileno.....</i>	<i>70</i>
<i>Tabla 14: Asentamiento del hormigón con fibra de acero.....</i>	<i>71</i>
<i>Tabla 15: Contenido de aire del hormigón con polipropileno.....</i>	<i>72</i>
<i>Tabla 16: Contenido de aire del hormigón con fibra de acero.....</i>	<i>74</i>
<i>Tabla 17: Exudación del hormigón con polipropileno.....</i>	<i>75</i>
<i>Tabla 18: Exudación del hormigón con fibra de acero.....</i>	<i>76</i>
<i>Tabla 19: Tiempo inicial del hormigón con polipropileno.....</i>	<i>78</i>
<i>Tabla 20: Tiempo inicial del hormigón con fibra de acero.....</i>	<i>79</i>
<i>Tabla 21: Tiempo final del hormigón con polipropileno.....</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 22: Tiempo final del hormigón con fibra de acero.....</i>	<i>81</i>
<i>Tabla 23: Resistencia a la compresión con 0.10% de polipropileno.....</i>	<i>83</i>
<i>Tabla 24: Resistencia a la compresión con 0.15% de polipropileno.....</i>	<i>84</i>
<i>Tabla 25: Resistencia a la compresión con 0.20% de polipropileno.....</i>	<i>85</i>
<i>Tabla 26: Resistencia a la compresión con 0.25% de polipropileno.....</i>	<i>86</i>
<i>Tabla 27: Resistencia a la compresión con polipropileno a los 28 días.....</i>	<i>87</i>
<i>Tabla 28: Resistencia a la compresión con 0.50% de fibra acero.....</i>	<i>89</i>
<i>Tabla 29: Resistencia a la compresión con 1.00% de fibra acero.....</i>	<i>90</i>
<i>Tabla 30: Resistencia a la compresión con 2.00% de fibra acero.....</i>	<i>91</i>
<i>Tabla 31: Resistencia a la compresión con 3.00% de fibra acero.....</i>	<i>92</i>

<i>Tabla 32: Resistencia a la compresión con fibra de acero a los 28 días.....</i>	<i>93</i>
<i>Tabla 33: Temperatura del hormigón .....</i>	<i>95</i>
<i>Tabla 34: Asentamiento del hormigón.....</i>	<i>96</i>
<i>Tabla 35: Contenido de aire del hormigón .....</i>	<i>97</i>
<i>Tabla 36: Exudación del concreto .....</i>	<i>97</i>
<i>Tabla 37: Tiempo de fragua del concreto.....</i>	<i>98</i>
<i>Tabla 38: Tiempo de fragua del concreto.....</i>	<i>98</i>
<i>Tabla 39: Resistencia a la compresión del concreto .....</i>	<i>99</i>

## INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Estructura del concreto endurecido</i> .....	29
<i>Figura 2: Ensayo de Resistencia a la Compresión</i> .....	31
<i>Figura 3: Dimensiones de la probeta</i> .....	31
<i>Figura 4: Curvas de esfuerzo</i> .....	32
<i>Figura 5: Permeabilidad</i> .....	34
<i>Figura 6: Ensayo del cono de Abrams</i> .....	36
<i>Figura 7: Asentamiento</i> .....	36
<i>Figura 8: Segregación</i> .....	38
<i>Figura 9: Formas de la sección transversal de fibras de acero</i> .....	39
<i>Figura 10: Formas en dirección longitudinal de fibras de acero</i> .....	40
<i>Figura 11: Fibras encoladas y sueltas de acero</i> .....	40
<i>Figura 12: Fibras de acero 3D</i> .....	41
<i>Figura 13: Fibras de acero 4D</i> .....	41
<i>Figura 14: Fibras de acero 5D</i> .....	42
<i>Figura 15: Efecto de la dimensión del agregado en la proporción de las fibras (de 40 mm de distancia)</i> .....	45
<i>Figura 16: Mecanismo de polimerización del polipropileno</i> .....	47
<i>Figura 17: Estructura 3D del polipropileno. Color rojo: Carbono; color amarillo: Hidrógeno</i> .....	47
<i>Figura 18: Fibra monofilamento</i> .....	49
<i>Figura 19: Fibra multifilamento</i> .....	49
<i>Figura 20: Diseño de mezcla con polipropileno</i> .....	65
<i>Figura 21: Diseño de mezcla con fibra de acero</i> .....	66
<i>Figura 22: Temperatura del hormigón con polipropileno</i> .....	68
<i>Figura 23: Temperatura del hormigón con fibra de acero</i> .....	69
<i>Figura 24: Asentamiento del hormigón con polipropileno</i> .....	70
<i>Figura 25: Asentamiento del hormigón con fibra de acero</i> .....	72
<i>Figura 26: Contenido de aire del hormigón con polipropileno</i> .....	73
<i>Figura 27: Contenido de aire del hormigón con fibra de acero</i> .....	74
<i>Figura 28: Exudación del hormigón con polipropileno</i> .....	76
<i>Figura 29: Exudación del hormigón con fibra de acero</i> .....	77
<i>Figura 30: Tiempo de fragua inicial del hormigón con polipropileno</i> .....	78

<i>Figura 31: Tiempo de fragua inicial del hormigón con fibra de acero</i> .....	79
<i>Figura 32: Tiempo de fragua final del hormigón con polipropileno</i> .....	81
<i>Figura 33: Tiempo de fragua final del hormigón con fibra de acero</i> .....	82
<i>Figura 34: Resistencia a la compresión con 0.10% de polipropileno</i> .....	84
<i>Figura 35: Resistencia a la compresión con 0.15% de polipropileno</i> .....	85
<i>Figura 36: Resistencia a la compresión con 0.20% de polipropileno</i> .....	86
<i>Figura 37: Resistencia a la compresión con 0.25% de polipropileno</i> .....	87
<i>Figura 38: Resistencia a la compresión con polipropileno a los 28 días</i> .....	88
<i>Figura 39. Curva de resistencia a los 28 días con polipropileno</i> .....	88
<i>Figura 40: Resistencia a la compresión con 0.50% de fibra acero</i> .....	89
<i>Figura 41: Resistencia a la compresión con 1.00% de fibra acero</i> .....	90
<i>Figura 42: Resistencia a la compresión con 2.00% de fibra acero</i> .....	91
<i>Figura 43: Resistencia a la compresión con 3.00% de fibra acero</i> .....	92
<i>Figura 44: Resistencia a la compresión con fibra de acero a los 28 días</i> .....	93
<i>Figura 45. Curva de resistencia a los 28 días con fibra de acero</i> .....	94

## INDICE DE FOTOGRAFÍAS

<i>Fotografía N° 01: Agregado grueso de TMN (3/4", 1/2" y 3/8") 100 gramos sumergido en sulfato de magnesio. ....</i>	<i>109</i>
<i>Fotografía N° 02: Lavado del agregado grueso .....</i>	<i>109</i>
<i>Fotografía N° 03: Tamizado del agregado con los tamices N°3/4", 1/2" y 3/8" - NTP 400.016. ....</i>	<i>110</i>
<i>Fotografía N° 04: Ensayo de durabilidad del agregado fino, con los tamices N°4,8,16,30 Y 50.....</i>	<i>110</i>
<i>Fotografía N° 05: Contacto entre el agua destilada y el agregado fino por unas 16 horas, posteriormente retirado y puesto en recipientes en el horno de 3-4 horas... </i>	<i>111</i>
<i>Fotografía N° 06: Final de los ciclos de ensayo y eliminación del sulfato de magnesio a través del lavado - NTP 400.016.....</i>	<i>111</i>
<i>Fotografía N° 07: Rotura de probeta con 2.0% de fibra de acero - NTP 339.034 ..</i>	<i>112</i>
<i>Fotografía N° 08: Rotura de probeta con 1.0% de fibra de acero - NTP 339.034 ..</i>	<i>112</i>
<i>Fotografía N° 09: Rotura de probeta con 0.5% de fibra de acero - NTP 339.034 ..</i>	<i>113</i>

## RESUMEN

En la presente tesis se ha planteado como problema general: ¿Cuáles son las diferencias de las propiedades físicas y mecánicas del hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno?, siendo el objetivo general: Determinar las diferencias de las propiedades físico y mecánicas del hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno. Y con la hipótesis general: Existen mayores diferencias significativas de las propiedades físico y mecánicas del hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno.

El método de la investigación es científico, de tipo aplicada, de nivel descriptivo - comparativo de diseño de investigación experimental. El propósito de la investigación está basado en realizar un análisis comparativo en lo que corresponde a las propiedades físicas y propiedades mecánicas de un hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno.

La necesidad de mejorar las propiedades físicas y propiedades mecánicas del hormigón frente a los problemas recurrentes de fisuración, optimizar costos, aumentar la calidad y optimizar los materiales para mejorar la sostenibilidad ambiental y social, impulsa el estudio e investigaciones sobre distintas formas de realizar el reforzamiento con fibra de acero y polipropileno.

Teniendo como tema de estudio las propiedades físicas y mecánicas de un hormigón reforzado.

**PALABRAS CLAVES:** Hormigón, fibra de acero, polipropileno.

## **ABSTRACT**

In this thesis, the following general problem has been proposed: What are the differences in the physical and mechanical properties of steel fiber reinforced concrete and polypropylene? The general objective is: Determine the differences in the physical and mechanical properties of reinforced concrete. with steel fiber and polypropylene.

And with the general hypothesis: There are more significant differences in the physical and mechanical properties of concrete reinforced with steel fiber and polypropylene.

The research method is scientific, applied, descriptive-comparative level of experimental research design. The purpose of the research is based on carrying out a comparative analysis regarding the physical properties and mechanical properties of a concrete reinforced with steel fiber and polypropylene.

The need to improve the physical properties and mechanical properties of concrete in the face of recurrent cracking problems, optimize costs, increase quality and optimize materials to improve environmental and social sustainability, prompts study and research on different ways of carrying out reinforcement. with steel fiber and polypropylene.

Taking as a subject of study the physical and mechanical properties of a reinforced concrete.

**KEY WORDS:** Concrete, steel fiber, polypropylene.



## **INTRODUCCIÓN**

La presente tesis titulada: “Análisis comparativo de las propiedades físico y mecánicas del hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno”, nace de la problemática de la deficiencia de las propiedades físicas y mecánicas de un hormigón convencional por lo cual con la presente investigación se pretende mejorar utilizando fibras al cual se tiene un fácil acceso.

El diseño de las mezclas de un hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno pretende obtener cierta mejora de sus propiedades, lo que significaría que en esta investigación con la ayuda de ensayos de laboratorio y pruebas se pretende obtener y demostrar.

La investigación para su mayor comprensión consta de cinco capítulos, analizados y distribuidos de la siguiente manera:

### **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Se detalla el planteamiento del problema, el problema general, los problemas específicos, el objetivo general, los objetivos específicos de la investigación, la justificación de la investigación y las limitaciones de la investigación.

### **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

Se desarrolla los antecedentes internacionales, nacionales de la investigación, el marco teórico, las bases teóricas, las definiciones conceptuales, formulación de hipótesis general y específica.

### **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

Se detalla la metodología empleada de la investigación, las variables independiente y dependiente, el método, el tipo, el diseño de la investigación, la población, la muestra y la operacionalización de variables.

### **CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS**

Presenta el desarrollo de los resultados donde se realiza los resultados obtenidos en el laboratorio y su proceso de cálculo para su análisis representativo.

### **CAPÍTULO V: DISCUSIÓN DE RESULTADOS**

Se presenta la discusión de resultados.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. Descripción de la realidad problemática**

Desde la antigüedad los seres humanos trataron de resolver sus necesidades en base al ingenio, utilizando su conocimiento empírico, creando y mejorando sus materiales de tal manera que cumpliera con sus requerimientos. Una de la problemática dentro de la Ingeniería Civil se centra en mejorar las características de los materiales, buscando utilizarlos como alternativos a los ya conocidos. Desde la aparición del hormigón hidráulico en el siglo XIX (Harmsen, 2002, pág. 1), se presentó un desarrollo constructivo a gran escala, siendo el material de construcción que más se ha desarrollado.

Pues bien, el hormigón presenta propiedades favorables como: ser moldeable en su etapa de preparación, tener gran resistencia ante esfuerzos de compresión y ser un material relativamente económico (Ortega García, 1988, pág. 11), pero como todo material también tiene sus desventajas, y la más desfavorable es que conserva una baja capacidad de resistir esfuerzos de tracción, por lo que esa

fragilidad se convirtió en una de las razones para empezar a buscar métodos de reforzarlo.

En la actualidad los residuos sólidos producidos diariamente están compuestos, en gran cantidad por envases de bebidas de consumo masivo, que no se degradan fácilmente y pueden permanecer durante décadas afectando al medio ambiente. Con el fin de contribuir a la gestión de los residuos, se promueve cada vez más el reciclaje. Reciclar recipientes plásticos PET (tereftalato de polietileno) permite que éstas sean utilizadas como materia prima en diversas industrias.

Además, debido al gran desarrollo de la industria metal mecánica, originado por el aumento de la producción y el incremento de procesos mecanizados, se observa que esta industria genera residuos metálicos con formas laminares, llamados comúnmente “virutas”.

Analizando un poco el origen de estos residuos se determina que estas virutas son obtenidas de aceros de gran resistencia, superando incluso al acero de refuerzo convencional. Con estos puntos de vista nace la idea de analizar las propiedades físicas y mecánicas del hormigón elaborado con fibras de acero reciclado y polipropileno.

Para validar el uso de las fibras metálicas y polipropileno recicladas como refuerzo en el hormigón es necesario estudiar el comportamiento de las fibras en el proceso de mezclado y en el estado de cargas de servicio, comparando su comportamiento con las fibras comerciales para tener un punto de referencia del comportamiento de las fibras metálicas y polipropileno como material de refuerzo en el hormigón.

## 1.2. Formulación del problema

### ■ ■ ■ Problema general

¿Cuáles son las diferencias de las propiedades físicas y mecánicas del hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno?

### ■ ■ ■ Problemas específicos

- a) ¿Cuáles son las propiedades físicas del hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno?
- b) ¿Cuáles son las propiedades mecánicas del hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno?

## 1.3. Justificación de la investigación

### ■ ■ ■ Justificación práctica

Según Baena (2017), manifiesta que una investigación puede generar aportes prácticos directos o indirectos relacionados a la problemática real estudiada.

La justificación de la presente investigación, está basada en aplicar nueva tecnología para facilitar un modelo de construcción, que tiene en cuenta el uso de acero y polipropileno para constituir un hormigón reforzado, esto como un método avanzado tomando en consideración al hormigón simple.

### ■ ■ ■ Justificación científica

Según Carrasco (2006), se sustenta en que los resultados de la investigación podrán generalizarse e incorporarse al conocimiento

científico y además sirvan para llenar vacíos o espacios cognoscitivos existentes.

La presente investigación se sustenta científica y teóricamente, ya que nos permitirá obtener información de las propiedades de un hormigón reforzado con fibras de acero y polipropileno, de las cuales se realizará un análisis para observar la influencia de estos materiales añadidos.

#### ■ ■ ■ **Justificación metodológica**

Según (Bernal, Blanco, & Villalpando, 2010), de forma metodológica se podrá justificar la investigación si se busca desarrollar una estrategia nueva que resulte importante para generar nuevos conocimientos.

La presente investigación se justifica metodológicamente con el uso del método científico cuyo fin es el poder lograr los objetivos planteados, haciendo uso de instrumentos para recopilar datos y técnicas de investigación. Mediante la aplicación de las técnicas de investigación y las demás se podrá afirmar o negar las hipótesis de la investigación.

### **1.4. Delimitación de la investigación**

#### ■ ■ ■ **Delimitación espacial**

La investigación se realizará en el Distrito Huancayo- provincia de Huancayo, región Junín.



investigación con hormigón reforzado adicionando proporciones de polipropileno y fibra de acero.

### **1.5. Limitaciones**

Las propiedades físicas y mecánicas en cuanto se refieren a hormigón varía en cada caso lo que significa que, si al agregar un reforzamiento con algún material se debe evaluar previamente a su uso masivo, ya que podríamos observar fallas en la estructura al aplicarlo en los proyectos de gran envergadura. Lo que sin embargo es algo que no se quiere afectar, pues la característica principal del hormigón es la resistencia.

### **1.6. Objetivos de la investigación**

#### **■ ■ ■ Objetivo general**

Determinar las diferencias de las propiedades físico y mecánicas del hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno

#### **■ ■ ■ Objetivos específicos**

- a) Identificar las diferencias de las propiedades físicas del hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno.
- b) Identificar las diferencias de las propiedades mecánicas del hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes de la investigación

##### ■ ■ ■ Antecedentes nacionales

(Araujo Novoa, 2018) presento la tesis de pregrado **titulado**: “Fibras de acero y polipropileno en la resistencia a la compresión del concreto, Trujillo – 2018”, el cual fija como **objetivo general**: Determinar de qué forma se altera el soporte del concreto con la incorporación de fibras, Trujillo-2018, empleando una **metodología**: De tipo aplicada, un enfoque metodológico cuantitativo y un diseño de investigación experimental, obteniendo como **resultado**: Que para lograr obtener una resistencia a la compresión de  $f'_{cr}=294 \text{ kg/cm}^2$ , se presentaron 3 grupos con dosificaciones del 10, 15 y 20 % de fibras de acero y polipropileno con respecto a 25 kg/m<sup>3</sup> y 600 gr/m<sup>3</sup>, de los cuales el último grupo con dosificación del 20% presentó una mayor cantidad de fibras, todos los especímenes se sometieron a pruebas de laboratorio para analizar su resistencia a la compresión a los 14 y 28 días, y finalmente llegó a la **conclusión**: Que el grupo con adición del 20% de fibras de acero y polipropileno fue el que obtuvo una mayor resistencia de 322.98 kg/m<sup>2</sup> en comparación a los dos grupos con 10 y 15 %, superando así en un 8.10% al grupo de control.



(Miranda Centeno & Rado Moreno, 2019) presento la tesis de pregrado **titulado:** “Propuesta de concretos reforzados con fibras de acero y cemento puzolánico para la construcción de pavimentos rígidos en la región de Apurímac”, el cual fija como **objetivo general:** Plantear diseños de mezcla de concreto reforzado con fibras de acero, aditivos químicos y cemento puzolánico en diferentes proporciones, para ser aplicados durante el proceso de construcción de pavimentos rígidos en Apurímac, empleando la **metodología:** Descriptivo y explicativo, obteniendo como **resultado:** La mezcla realizada con una relación agua/cemento de 0.45 tuvo una variación en el asentamiento de  $1 \frac{3}{4}$ ”, mientras que la mezcla con una relación agua/cemento, y finalmente **concluyó:** Que la mezcla realizada con la relación agua/cemento de 0.45 es la óptima para cumplir las especificaciones y requerimientos ya que presentan un costo de producción aceptable.

(Ñaupas Tenorio & Sosa Soto, 2019) presento la tesis de pregrado **titulado:** “Comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibra de acero en el análisis estructural de placas en el proyecto de ampliación del Centro Médico San Conrado en Los Olivos, Lima – Perú”, el cual fija como **objetivo general:** Verificar como influye el comportamiento mecánico del concreto con refuerzo de fibras de acero al realizar un análisis estructural de placas, en el Centro médico de San Conrado – Los Olivos, empleando la **metodología:** Desde un enfoque cuantitativo, haciendo uso de la investigación de tipo descriptiva, en un nivel de investigación descriptiva y un diseño de investigación experimental, obteniendo como **resultado:** Que al realizar los ensayos resistencia a la compresión de los especímenes a los 7, 14 y 28 días de curado, se alcanzaron resistencias de  $90 \text{ kg/m}^3$  de  $265 \text{ kg/cm}^2$ ,  $267.72 \text{ kg/cm}^2$  y  $288.55 \text{ kg/cm}^2$  respectivamente. Se alcanzó un módulo de rotura de  $79.39 \text{ kg/cm}^2$  en el ensayo de flexión, y finalmente **concluyó:** Que incluir aditivo plastificante mejora la trabajabilidad del concreto siempre y cuando se utilicen fibras de acero en grandes proporciones.

(Ramos Fernández, 2019) presento la tesis de pregrado **titulado:** “Análisis comparativo del comportamiento mecánico del concreto

reforzado con fibra de polipropileno y acero”, el cual fija como **objetivo general**: Realizar una comparación de las resistencias que se obtengan en el laboratorio con la rotura de probetas realizadas con distintas fibras y un concreto patrón, empleando la **metodología**: Es de tipo aplicada, un enfoque metodológico cuantitativo y un diseño de investigación experimental, obteniendo como **resultado**: Que al someter las probetas de prueba a los ensayos según la normativa se produjeron aumentos en la resistencia a compresión entre un 9% y 16%. Los porcentajes evaluados en los resultados se determinaron al ser comparados con el concreto  $f'c = 250\text{kg/cm}^2$ , y finalmente **concluyó**: Que en cuanto se requiere mejorar la resistencia a la compresión, añadir un porcentaje de fibra de polipropileno es factible y aplicable ya que no altera el monto presupuestado del concreto.

(Salcedo Puma, 2019) presento la tesis de pregrado **titulado**: “Influencia de las fibras de acero en el concreto para pavimentos rígidos en el distrito La Victoria - Lima, 2019”, el cual fija como **objetivo general**: Analizar en qué medida mejora las propiedades el añadir fibras de acero en concreto usado en la construcción de pavimentos rígidos en el distrito La Victoria - Lima, 2018, empleando la **metodología**: de tipo descriptiva con un nivel explicativo, obteniendo como **resultado**: Al realizar la comparación de un concreto simple con el concreto con adición de fibras de acero, se observa que el concreto reforzado mejoró considerablemente su resistencia a la flexión en un 25 %, y finalmente **concluyó**: Se considera que usar fibras de acero al realizar el diseño de mezcla no genera una variación en la mezcla ya que la dosificación de materiales por cierta cantidad de concreto generará que éstas fibras se unan como un componente más.

#### ■ ■ Antecedentes internacionales

(Muñoz Cebrián, 2015) presento la tesis de grado **titulado**: “Comportamiento mecánico del hormigón reforzado con fibra de polipropileno multifilamento: Influencia del porcentaje de fibra adicionado”, el cual fija como **objetivo general**: Determinar cómo varían

las propiedades mecánicas del hormigón al adicionarle distintos porcentajes de fibra de polipropileno multifilamento, empleando la **metodología:** Experimental, obteniendo como **resultado:** Que al realizar el ensayo de corte a compresión en el laboratorio se observó que existe diferencias entre el concreto simple sin adición de fibras y el concreto con adición de fibras. Se añadieron fibras en referencia al 5 % y 20% del peso del cemento, y finalmente **concluyó:** Al adicionar una mayor proporción de fibras en la mezcla del concreto, la trabajabilidad de esta se verá disminuida.

(Silva Tipantasig, 2015) presento la tesis de pregrado **titulado:** “Comportamiento del hormigón reforzado con fibras de acero y su influencia en sus propiedades mecánicas en el cantón Ambato, provincia de Tungurahua”, el cual fija como **objetivo general:** Calcular la influencia que tiene en las propiedades del concreto el añadir una proporción de fibras de acero y a su vez usar agregados de la planta de trituración de árido A&P ubicado en la Provincia de Tungurahua, empleando la **metodología:** Desde un enfoque cuantitativo y cualitativo, de nivel de investigación exploratorio y descriptivo, obteniendo como **resultado:** Que según la normativa se eligió a la cantera que mostró tener las propiedades adecuadas, de la cual se extrajo el material que al ser mezclado con las fibras de acero HRFA, crea un hormigón reforzado de buena calidad, y finalmente **concluyó:** Que al reforzar los hormigones con fibras de acero se esperan que estas cumplan con una resistencia a compresión entre 210 a 240 kg/cm<sup>2</sup>, ya que estos son los mas usados durante la ejecución de las obras y proyectos.

(Lucero Rosero & Saca Ludeña, 2016) presento la tesis de pregrado **titulado:** “Estudio comparativo de las propiedades físico – mecánicas del hormigón reforzado con fibra de acero y el reforzado con fibra sintética”, el cual fija como **objetivo general:** Realizar una comparación de las resistencias a tracción alcanzadas de las muestras, con el método de tracción indirecta del hormigón con fibra de acero y el hormigón con fibra sintética, empleando la **metodología:** Desde un enfoque exploratorio y descriptivo, obteniendo como **resultado:** Que al realizar

los ensayos de resistencia a la tracción indirecta del hormigón se observa que el hormigón con incorporación de fibra sintética de polipropileno presenta un 4 % más que el hormigón reforzado con fibras de acero, y finalmente llegó a **concluir**: Que usar las fibras de polipropileno para reforzar el hormigón son de mayor aporte ya que mejoran sus propiedades mecánicas frente a esfuerzos de tracción, a diferencia del refuerzo del hormigón con fibras de acero.

(Mestanza Orellana, 2016) presento la tesis de pregrado **titulado**: “Análisis comparativo de la resistencia a compresión del concreto con adición de fibras de polipropileno sometido a ambientes severos: Altas, bajas temperaturas y ambientes salinos”, el cual fija como **objetivo general**: Evaluar los resultados de la resistencia a compresión del concreto reforzado con fibras de polipropileno expuesto a diferentes temperaturas a la cual se enfrenta en el proceso de curado, empleando la **metodología**: Desde un enfoque exploratorio y descriptivo, obteniendo como **resultado**: El proceso de curado del concreto en temperaturas de 3°C, provoca que este aumente su densidad en más del 1%. Observando el proceso de curado en temperaturas altas mayores a 45°C, nota que la densidad aumenta en un porcentaje mayor a 2, y finalmente **concluyó**: Que en ambientes salinos se tiene un porcentaje considerable de cloruro de sodio que provoca que durante el proceso de curado los especímenes usados como muestra disminuyan su resistencia a compresión en 27%.

(Sarta Forero & Silva Rodriguez, 2017), presento la tesis de pregrado **titulado**: “Análisis comparativo entre el concreto simple y el concreto con adición de fibra de acero al 4% y 6%”, el cual fija como **objetivo general**: Desarrollar la comparación de resistencias a la compresión de un concreto simple y un concreto con adición de fibras de acero en diferentes proporciones en busca de resistencia a los esfuerzos, empleando la **metodología**: Cuantitativa con un tipo de investigación, aplicada de nivel explicativo, obteniendo como **resultado**: La resistencia a la compresión de los cilindros de concreto fallados a las edades de

7,14 y 28 días para un concreto de 3000 PSI, presentaron una mejoría debido a la adición de fibras de acero, trayendo consigo beneficios mecánicos y un aumento de su resistencia en 17,54% a la edad de 28 días, y finalmente **concluyo**: La resistencia a la flexión de vigas con la adición de fibras de acero dio resultados favorables y cumplió con las normas establecidas; adicionalmente, las vigas modificadas al 6% presentaron un aumento en la resistencia a la flexión del 56,26% a la edad de 28 días.

## 2.2. Marco conceptual

### ■ Hormigón

Según (Caballero Arredondo, 2019) el concreto es un material pétreo artificial, que nace de la fusión entre el cemento Portland, agua, agregado grueso, agregado fino y aire, estas deben estar dosificadas de tal manera que se pueda obtener cierta resistencia y características prefijadas.

Es un material heterogéneo ya que principalmente se encarga de unir las partículas de agregados mediante la reacción química que se produce al componer la pasta de cemento y agua. Pueden agregarse otras sustancias para mejorar o modificar algunas propiedades del concreto, a estas sustancias las llamamos aditivos. El concreto no debe presentar grandes huecos para que presente mejores propiedades mecánicas por lo cual debe de presentar un esqueleto pétreo empaquetado que sea lo más densamente posible. (Caballero Arredondo, 2019)

**Figura 1:** Estructura del concreto endurecido.



**Fuente:** (Cachi Molina & Espinoza Ríos, 2019, pág. 19)

En la figura podemos ver la estructura típica de la parte interior de un hormigón que consiste en un aglomerado de los agregados finos y gruesos junto con la pasta de cemento y agua, además de aire y vacíos. Este presenta una capacidad resistente debido a la capacidad de la pasta para adherir los agregados tanto finos como gruesos lo que le permite soportar esfuerzo de compresión y tracción.

#### **2.1.1.1. Propiedades Mecánicas del hormigón**

##### **a) Resistencia a la compresión**

Es una característica que presentan los materiales, cuerpos o estructuras para poder soportar carga de compresión, este último es el esfuerzo que los cuerpos pueden soportar al ser presionado por fuerzas que tratan de reducirlo o acortarlo.

Para obtener el valor de la resistencia a la compresión, en ingeniería se utilizan probetas que vienen a ser cilindros de concreto, el ensayo se realiza a los 28 días, que es donde normalmente se alcanza la máxima resistencia a la compresión. Este ensayo lo utilizamos para medir la deformación de un cuerpo ante una compresión y su resistencia. (pág. 11)

Es la principal característica que presenta el concreto, aunque pueden presentarse otros esfuerzos en el concreto como el esfuerzo a tensión, esfuerzo de torsión, esfuerzo cortante que no soportan tanto esfuerzo como el de compresión sin embargo hay considerar estas resistencias a la hora de la

fabricación y las Norma Técnica Peruana en donde nos indica estos parámetros. (pág. 11)

**Figura 2:** *Ensayo de Resistencia a la Compresión.*



**Fuente:** (Caballero Arredondo, 2019, pág. 11)

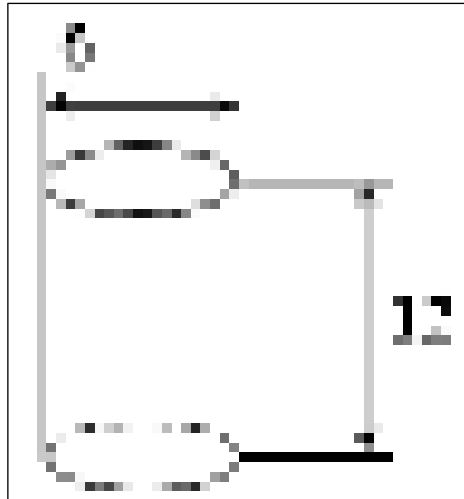
Para realizar este ensayo se tiene que aplicar una carga sobre la parte superior de la probeta, briqueta, plaqueta, etc. Esta carga debe de ser ascendente en una prensa o en la maquina universal, la cual nos indicara mediante una gráfica la fuerza que se le aplica hasta que la probeta llegue a la falla relacionado con el esfuerzo deformación del elemento.

El procedimiento del ensayo dura generalmente entre 2 a 3 minutos para poder registrar la fuerza máxima que soporta el elemento antes que se genera la falla, esta fuerza es repartida en el espacio que conforma la muestra, con lo que obtendremos el esfuerzo de rotura del concreto. (Caballero Arredondo, 2019)

El ensayo se debe realizar otorgando lentamente la carga de forma longitudinal para que la probeta alcance su deformación máxima en un tiempo de 2 a 3 minutos.

Las probetas del ensayo estándar tienen un diámetro de 105 mm lo que equivale a 6 pulgadas y un alto de 305 mm lo que equivale a 12 pulgadas.

**Figura 3:** *Dimensiones de la probeta.*



Fuente: (Priestley & Paulay, 1992, pág. 50)

En el grafico siguiente podemos observar una gráfica como la que se mencionó antes de las curvas que se generan en los cilindros del concreto cuando son cargados uniaxialmente por unos cuantos minutos, en base al esfuerzo del concreto y a la deformación de este. (pág. 12)

**Figura 4:** Curvas de esfuerzo.



Fuente: (Priestley & Paulay, 1992, pág. 52)

Como podemos observar en la figura se tiene una curva aproximadamente lineal hasta la mitad de la resistencia máxima que alcanza a compresión de ahí va perdiendo esta forma y se va curvando hasta que alcanza la resistencia



máxima. Seguido de esto la curva empieza descender ya que la resistencia baja. (pág. 12)

Estas fuerzas se generan todos los días, por ejemplo, cuando en una mesa colocamos un peso, sometemos a las patas, las cuales soportan la mesa a un esfuerzo de compresión, ante esta fuerza las patas tienden a disminuir su altura sin embargo este cambio no es notorio.

A parte de la deformación de la estructura podemos presenciar el pandeo que se produce cuando las columnas poseen una inmensa longitud en relación a la sección de estas y al recibir estas cargas estas tienden a arquearse. (pág. 12)

Podemos calcular el acortamiento de un cuerpo con la siguiente fórmula:

$$\delta = \frac{F \cdot L}{E \cdot A}$$

Donde:

- $\delta$  = Deformación expresada en cm
- $F$  = Fuerza de tracción expresada en kgf
- $L$  = Longitud del cuerpo expresada en cm
- $E$  = Módulo de Elasticidad del cuerpo expresado en kgf/cm<sup>2</sup>
- $A$  = Sección transversal en cm<sup>2</sup>

## **b) Permeabilidad**

Es una característica que presenta el hormigón en donde deja pasar por este una cantidad de fluido en un tiempo dado sin que altere la estructura interna del hormigón. También llamado porosidad, un material presenta esta característica cuando presenta espacios vacíos interconectados. (pág. 13)

La permeabilidad depende de varios factores que vienen a ser

- Grado de compactación
- Proporción de la mezcla
- Método de colocación
- Propiedad de los materiales

Mientras que la velocidad a la que el fluido puede atravesar el material depende de

- La viscosidad del fluido considerando la temperatura a la que se encuentra.
- Presión del fluido
- Porosidad del material y su estructura.

La permeabilidad del concreto se puede dividir en la pasta del cemento hidratado y en los agregados, en esta primera la permeabilidad se da porque contiene diversos tipos de vacíos lo que influye en sus propiedades tal que, si la relación de agua/cemento es alta mientras que el grado de saturación es bajo, entonces el ph presente una elevada porosidad capilar. (pág. 14)

**Figura 5: Permeabilidad.**



**Fuente:** (Agudelo Zapata, 2014, pág. 22)

El segundo elemento que tenemos que tener en consideración en la permeabilidad del hormigón, son los agregados, tener que tener en consideración cuánta agua se está almacenando debido al agregado, por esta razón es que un promedio de poros de agregados no es superior a 10um, este factor nos podría llevar a aceptar o rechazar un agregado según sea el caso. (Caballero Arredondo, 2019)

La permeabilidad del agregado puede alterar el comportamiento del hormigón ante las heladas lo que provocaría el deterioro del hormigón. El espacio capilar viene a ser la parte de la pasta la cual no está ocupada por el gel del cemento.

Finalmente tenemos que resaltar que esta propiedad no solo influye en la absorción del hormigón, sino que también en la resistencia que puede alcanzar este. (pág. 14)

Los factores que más afectan la permeabilidad son

- La relación agua cemento
- Características del agregado

#### **c) Asentamiento**

Esta se refiere a la consistencia que presenta el hormigón que nos indica el grado de fluidez que presenta, si la muestra está muy seca y muy fluida, el grado de segregación que puede presentar así mismo que tan adherente es la mezcla. (Caballero Arredondo, 2019)

#### **d) Calor de hidratación**

Se refiere al calor que emite el cemento por la reacción que se genera entre el cemento y el agua, esta depende en primer lugar de la composición química del cemento, de la finura del cemento, así como la temperatura del curado, son los factores que intervienen en el calor de hidratación. (Caballero Arredondo, 2019)

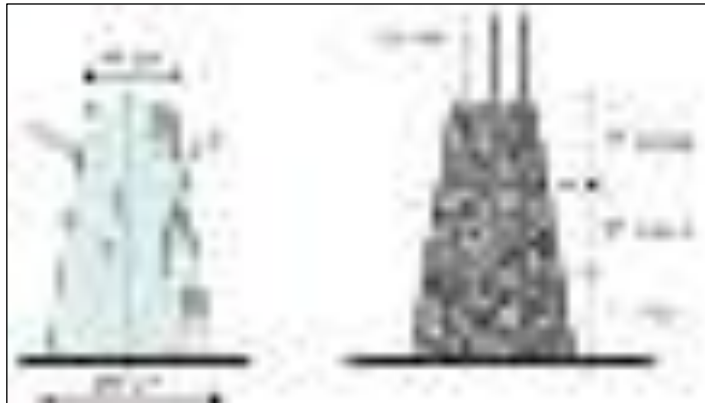
### **2.1.1.2. Propiedades Físicas del hormigón**

#### **a) Trabajabilidad**

Es una propiedad fundamental para muchas de las funciones del concreto, sin embargo, esta propiedad es complicada a la hora de evaluarla, según (Cachi Molina & Espinoza Rios, 2019) es que tan fácil se puede mezclar los componentes del hormigón y que esta mezcla pueda transportarse y colocarse sin perder homogeneidad.

Frecuentemente los ingenieros tratan de medir una de las características de la trabajabilidad que viene a ser la consistencia mediante el uso de la prueba de revenimiento. (pág. 19).

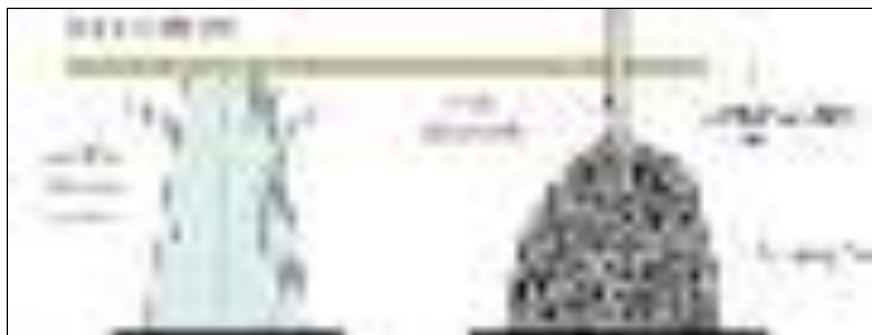
**Figura 6: Ensayo del cono de Abrams**



Fuente: (Aymas, 2016).

El slump o asentamiento es la forma tradicional en la que se mide la trabajabilidad desde hace muchos años mediante el cono de Abrams, ya que nos indica un valor numérico de esta característica del hormigón.

**Figura 7: Asentamiento**



Fuente: (Aymas, 2016).

Hay que tener presente que mediante esta prueba se mide más bien la uniformidad que la trabajabilidad ya que se ha podido demostrar que se obtiene igual slump en diferentes

hormigones, pero con una trabajabilidad completamente diferente a pesar de que fue trabajado en mismas condiciones. (Cachi Molina & Espinoza Rios, 2019)

#### **b) Estabilidad**

Se refiere a la estabilidad del volumen del hormigón ya que este puede cambiar al contraerse al secarse lo que produciría grietas o expandirse debido a reacciones químicas que se producen entre los componentes del concreto lo que podría ocasionar pandeo. (pág. 20)

#### **c) Compactibilidad**

Facilidad con la que el concreto fresco puede compactarse, esto se evalúa mediante el análisis comparativo que determina el porcentaje de esfuerzo que se requiere en lograr una compactación total que se haya dividiendo la densidad del hormigón suelto con la densidad que presenta el hormigón compactado. (pág. 20)

#### **d) Movilidad**

Se evalúa mediante la cohesión, resistencia interna al corte y viscosidad y se refiere a la facilidad con la que el hormigón puede desplazarse mediante el uso de una fuerza externa. (pág. 20)

#### **e) Consistencia**

Se considera a aquella que el hormigón muestra para poder adaptarse al encofrado o al molde con facilidad presentando homogeneidad y un mínimo de vacíos en su estructura y se define mediante el grado de humedecimiento que presenta la mezcla lo que a su vez depende de la cantidad de agua que se usa en la mezcla. (Cachi Molina & Espinoza Rios, 2019)

#### **f) Segregación**

Es una propiedad del hormigón fresco en donde este se descompone en los componentes que lo constituyen,

principalmente del agregado grueso y del mortero. Esta propiedad afecta parcialmente el hormigón pues se muestra con espacios conformados por agregado grueso.

**Figura 8: Segregación.**



**Fuente:** (Aymas, 2016).

Esta propiedad se suele dar porque se dio una mala manipulación o colocación del hormigón durante la obra, esta propiedad se acompaña con la consistencia de la mezcla ya que existe un mayor riesgo cuando la mezcla es húmeda y un riesgo menor cuando esta es seca. (Cachi Molina & Espinoza Rios, 2019)

Esta propiedad se puede dar por una diferencia de densidad entre los componentes del hormigón ya que naturalmente los componentes con mayor densidad suelen descender, pero no se suele presentar ya que la diferencia de densidad de las partículas finas y gruesas es de un 20%. Es por ello que normalmente las piedras de mayor tamaño se encuentran flotando en el espacio matriz producto también a la densidad. Si la viscosidad de la muestra se reduce por mala distribución de las partículas, insuficiente concentración de la pasta o granulometría deficiente, se produce la segregación del hormigón(pág. 22)

## Fibra de acero

El autor (Salcedo Puma, 2019), menciona que la fibra de acero es normalmente conocida por sus fundamentales características geométricas ya sea por su longitud, por las diferentes formas de su diámetro, entre otras. En lo principal se menciona que la relación de la longitud con respecto al diámetro de la fibra que da el resultado a la esbeltez, pero a pesar de ello las fibras de acero se presentan y se detallan de forma perfilada o en línea recta, además se logran sostener en unas diferentes formas geométricas tales como circular, rectangular, etc.

(De La Cruz Mercado & Quispe Ccahun, 2014), de acuerdo a sus investigaciones nombre que los concretos con fibras de acero son aquellas que se forman fundamentalmente por un conglomerante hidráulico, en lo general con el cemento portland, agregados finos y gruesos, fibras de acero y agua, por lo cual tienen como misión el obtener un mejoramiento de algunas características de los hormigones. Algunos de estos concretos obtienen menos afabilidad que los concretos tradicionales, es por ello que se dispone aquella separación homogénea de las fibras y disponer una segregación o unión de los erizos.

**Tabla 1:** Clasificación mediante su composición Química.

A			B			C		
Fibras de alambre trefilado			Fibras de chapa cortada			Otras fabricaciones		
A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3
Bajo contenido de carbono	Alto contenido de carbono	Inox	Bajo contenido de carbono	Alto Contenido de carbono	Inox	Bajo contenido de carbono	Alto contenido de carbono	Inox

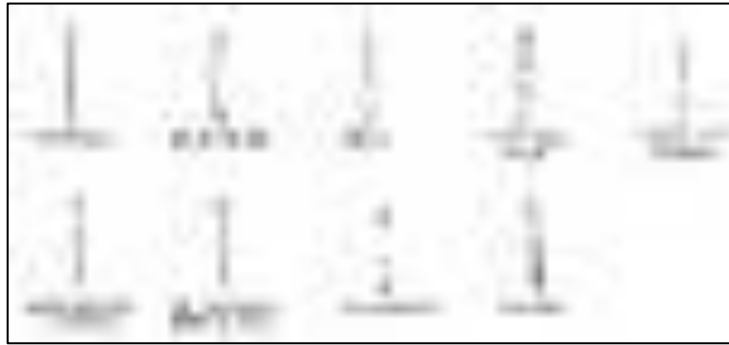
Fuente: Maccaferri.

**Figura 9:** Formas de la sección transversal de fibras de acero.



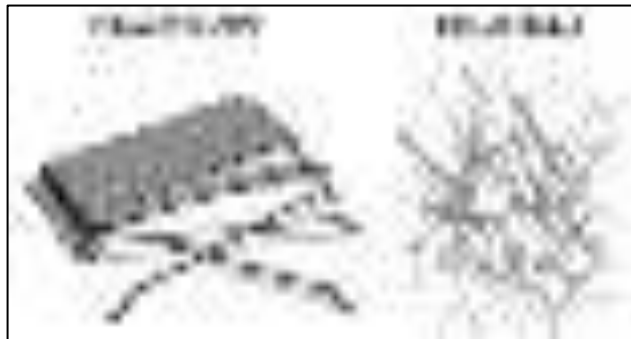
Fuente: Maccaferri, (2017)

**Figura 10:** Formas en dirección longitudinal de fibras de acero.



Fuente: Maccaferri, (2017)

**Figura 11:** Fibras encoladas y sueltas de acero.



Fuente: Maccaferri, (2017)

**Tabla 2:** Características de las fibras de acero.

Tipo de fibra	Resistencia a tracción (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)	Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	Alargamiento de rotura (%)
Acero	500 - 3000	210	7800	3.5
Acero inoxidable	2100	160	7860	3
Vidrio	2000	60	2700	3.6
Carbón	3000	200 - 500	1900	0.5
Nylon	900	4	1100	13.0 - 15.0
Polipropileno	400 - 800	5 - 25	900	8.0 - 20.0
Poliéster	700 - 900	8.2	1400	11.0 - 13.0
Hormigón	5 - 8	30	2300	----

Fuente: (Salcedo, 2012).



### 2.1.1.3. Tipos de fibras

De acuerdo con (Salcedo Puma, 2019), se clasifican en:

- **Fibras de acero 3D**

Se caracterizan por presentar un excelente rendimiento y durabilidad frente a los esfuerzos tradicionales con aquellas barras de acero.

*Figura 12: Fibras de acero 3D.*



Fuente: Dramix.

- **Fibra de acero 4D**

Se caracterizan por tener gran durabilidad y solidez, en la cual presenta aplicaciones importantes donde la seguridad e higiene medioambiental son lo principal.

*Figura 13: Fibras de acero 4D.*



Fuente: Dramix.

- **Fibra de acero de 5D**

Son aquellas que son aplicables para cargas horizontales y verticales en algunos pisos industriales, en la cual resiste una carga de un edificio en la cual logra usarse como plateas de cimentación sin considerar otro tipo de refuerzo.

**Figura 14: Fibras de acero 5D.**



Fuente: Dramix.

### ■ Hormigón reforzado con fibras de acero (SFRC)

Para (Arango Campo, 2010) son aquellos que están compuestos fundamentalmente por algunos componentes que un hormigón tradicional e incrementándoles fibras de acero. La incorporación de las fibras, también de variar el comportamiento del hormigón en el estado endurecido, además lo hace en estado fresco, por lo que a algunos de los compuestos se les piden algunas especificaciones que en los hormigones tradicionales no son fundamentales. En relación de la cantidad de fibras que se van agregar al hormigón y de la geometría de éstas, el material tendrá que padecer algunos cambios respecto de un hormigón tradicional. Algunos de estos cambios pasan fundamentalmente por una limitación en la dimensión máxima del agregado, mínimos valores con respecto a la grava – arena, máximas porciones de aditivos reductores de agua, y máxima demanda de finos, etc. De acuerdo con (Fernández Cánovas, 2021) el hormigón es aquel material que es aplicado en varias obras de ingeniería por lo que existe una relación de peso-resistencia por lo que es demasiado alta, es por ello que su firmeza del volumen no cumple con las expectativas, siendo que su inconstancia fuente de los principales problemas patológicos. Su habilidad de obtener la energía de la rotura es poca por lo que su durabilidad es demasiado sensitiva al proyecto de ejecución. Pero el hormigón presenta muchas ventajas y demasiados argumentos a favor por lo que se tiene en cuenta que es el material más usado, al emplear las fibras mejora la isotropía del material, además son discontinuas, en las que presentan una división discreta y homogénea que concede al material una gran isotropía y uniformidad. La

validez de la acción reforzante y la eficiencia en la propagación de tensiones en las que interviene muchos parámetros sin embargo especialmente, de la naturaleza y del diferente tipo de fibra aplicado. Algunas fibras en la actualidad son aplicadas por lo que logran ser minerales, orgánicas y metálicas. Entre los minerales se caracteriza las de airoso y las de vidrio. Las fibras de asbesto o amianto son aplicadas en el fibrocemento en las que se presentan la manera de aspirar grandes cantidades de agua, en la que asciende la relación agua-cemento en la que consideran gran cantidad de fibras y de cemento para lograr tener las resistencias considerables; la división homogénea de las fibras es complicado de tener. No todos los países consideran asbesto y finalmente se logra ver que el asbesto se demuestra que da asbestosis. Algunas fibras de vidrio están reemplazando, en sus usos, al asbesto; pero algunas fibras presentan el impedimento en la que no se ocasiona a través de la capa de las fibras con resinas tipo epoxi o con el uso de las fibras especiales con óxido de zirconio.

**Tabla 3:** Rango de cantidades de los compuestos para un hormigón reforzado con fibras de acero.

Compuestos de la mezcla	Dimensión máxima de agregados (mm)		
	10	20	40
Cemento (kg/m <sup>3</sup> )	350 – 600	300 – 530	280 - 415
Agua/cemento	0.35 – 0.45	0.35 – 0.50	0.35 – 0.55
% agregado fino – grueso.	45 – 60	45 – 55	40 – 55
% aire ocluido	4 – 8	4 – 6	4 – 5
Fibras establecidas	0.4 – 1.0	0.3 – 0.8	0.2 – 0.7
Fibras planas	0.8 – 2.0	0.6 – 1.6	0.4 – 1.4

Fuente: (ACI 544.1R-96, 2009).

■ **Componentes del hormigón reforzado con fibras de acero (SFRC)**

De acuerdo a las investigaciones el autor (Arango Campo, 2010) menciona a continuación:

**a. Cemento**

Se define como aquel compuesto concluyente en la docilidad del material en estado fresco y después en las propiedades mecánicas del hormigón endurecido. Se logra aplicar diferente cemento en las que se considere con algunos requisitos aplicados para un hormigón tradicional, siempre que se considere de distribuir al hormigón algunas propiedades que se exige. Cuanto máximo sea el contenido de fibras y mínima el tamaño del agregado, será fundamental aplicar una máxima cantidad de cemento con el fin de distribuir más pasta. (págs. 24 - 25).

**b. Agua**

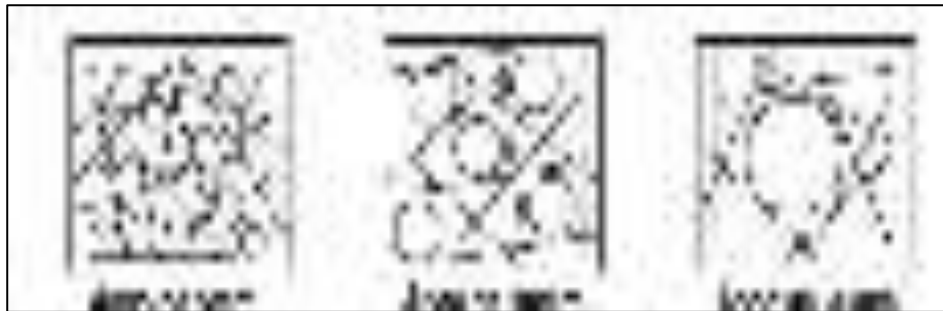
Es aquel material que cumpla con algunos requisitos necesarios en la situación de hormigones tradicionales armados, colocando una atención necesaria a algunos agentes que logren dañar a las fibras, en la ascendencia de la consistencia a causa de la aplicación de las fibras en las que se logre haber nivelado con la adición de los aditivos que reducen el agua, sin cambiar la mezcla prevista de agua. (pág. 25)

**c. Agregados**

Son aquellos que realizan las intenciones de la resistencia, composición, durabilidad, equilibrio y limpieza que son nombradas para el uso en hormigones tradicionales, los agregados logran tener unas dimensiones de fragmentos, granulometría y tamaños necesarios para la realización de un hormigón reforzado con fibras de acero. Además, se aplican agregados rodados que son necesarios para la aplicación de los primeros debido que para los valores idénticos que existe la relación agua/cemento que se presenta con un excelente acatamiento que con los agregados chancados. Es necesario que para el contenido de los finos se incrementen fibras de acero por lo que recomendable agregar una máxima cantidad de finos para disminuir el riesgo de la segregación, e incrementar la cohesión

y apoyar el desplazamiento de las fibras. La movilidad potencial de algunas fibras depende de la distribución del agregado grueso y del tamaño máximo del agregado. (pág. 25 )

**Figura 15:** Efecto de la dimensión del agregado en la proporción de las fibras (de 40 mm de distancia).



Fuente: (Hannant, 1978).

La relación existente del agregado grueso y el fino llega a disminuirse en relación a lo nombrado para un hormigón tradicional con algunas exigencias de resistencia, debido a que un máximo volumen de mortero proporciona la movilidad de las fibras. Por lo que se debe presentar una relación óptima que distribuya la docilidad y la resistencia adecuada. (pág. 26).

#### **d. Aditivos**

En el hormigón reforzado con fibras de acero se consideran fundamentalmente estos aditivos que reducen el agua más conocidos como los superplastificantes. Al incrementar las fibras al hormigón en altas distribuciones, éste sufre una descendencia sustancial de sumisión, con la finalidad de no aumentar agua, ni dañar la resistencia y durabilidad esperada, se consideran superfluidificantes. De diferente forma se requiere hacer de manera fluida el hormigón con un volumen de fibras elevadas y no examinar de una forma adecuada la granulometría de los agregados y la proporción de las fibras en el hormigón, se logra realizar apelotonamiento. Cuando el hormigón reforzado con fibras de acero se encuentra sometidas a algunos ciclos de hielo y deshielo, en las prácticas conocidas para el hormigón

tradicional son empleadas debido a la aplicación del aditivo aireante en una necesidad. (pág. 26)

#### **e. Adiciones**

Son aquellos que de forma usual son aplicadas en el hormigón reforzado con fibra de acero, por lo que son materiales puzolánicos como por ejemplo tenemos a las puzolanas naturales, cenizas volantes y humo de sílice. Para la adición de algunos materiales se realiza con el fin de disminuir la permeabilidad del hormigón, e incrementar la durabilidad, llegando a obtener una mejor cohesión del material y la adherencia fibra – matriz, llegando a inspeccionar la retracción, descender el riesgo de la segregación, y tal sea la situación fundamental de los hormigones proyectados, reducir el rebote. A todo esto, por la fabricación de los silicatos semejantes a los realizados por el cemento, algunos materiales que dan lugar a los hormigones con una máxima resistencia. (págs. 26 - 27)

#### **■ Dosificación, amasado y puesta en obra del SFRC**

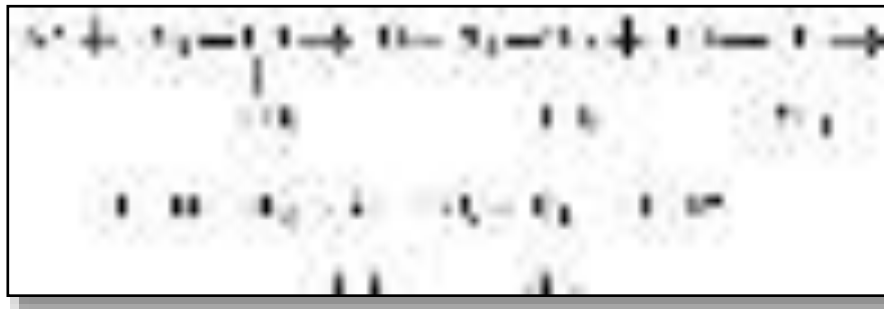
Para (Fernández Cánovas, 2021) los hormigones reforzados con las fibras de acero conocidas como SFRC se encuentran formados principalmente por un conglomerante hidráulico; por los agregados finos y gruesos; agua, entre otros. Como bien se sabe las fibras en una mezcla del hormigón actúan como aquellas inclusiones rígidas que presentan una gran superficie y una geometría distinta a la de los agregados, es por ello que se disminuye la docilidad de la mezcla a menos que hayan realizado algunas correcciones a la mezcla. Para que cada fibra sea la adecuada es completamente inmersa dentro de la mezcla; por lo que es obligatorio que la distribución de los materiales finos y gruesos lleguen a ser la correcta, en lo general con grande proporción de finos que en un hormigón convencional. Los hormigones convencionales se encuentran entre el 25 y el 35% de pasta en relación al volumen total, mientras que en el hormigón armado con las fibras adecuadas del 35 al 45% de pendiente el aspecto y el volumen de fibras aplicadas. Es totalmente indispensable de diferente método aplicado, y tener una

distribución homogénea de las fibras y borrar los daños de segregación y de formación de bolas de las fibras.

### ■ Polipropileno

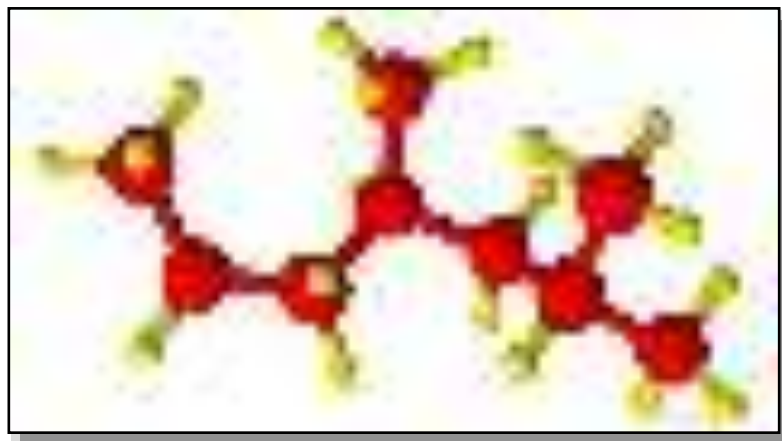
Es un termoplástico semitransparente que se fabrica polimerizando propileno en asistencia de un catalizador estéreo determinado, este tiene muchas variedades de utilizaciones y es considerado como un producto termoplástico de un buen producto en el futuro, es un material inerte, además es reciclable, y al ser calcinado no produce contaminación ambiental, y su fabricación es la de menor impacto ambiental. (Perca, 2017)

**Figura 16:** Mecanismo de polimerización del polipropileno.



Fuente: (Perca, 2017)

**Figura 17:** Estructura 3D del polipropileno. Color rojo: Carbono; color amarillo: Hidrógeno.



Fuente: (Perca, 2017)

## ■ ■ **Características de la fibra de polipropileno**

Aumenta la tenacidad en el concreto es decir que las estructuras, incluso después de la falla por cargas, puedan resistir esfuerzos.

El investigador resalta que dos de sus principales características de la fibra de polipropileno es la resistencia y la elasticidad que permite al concreto hacerlo más tenaz y dúctil para un mejor comportamiento estructural.

La característica más relevante de los autores es la elevada resistencia a la tensión tal como lo nombra en su proyecto. (Mendoza, Aire, & Dávila, 2011)

## ■ ■ **Tipos de fibras de polipropileno**

### **a) Monofilamentos**

Las fibras de polipropileno en forma en monofilamento son producidas en un proceso de extrusión en el cual el material es trazado en calor a través de un disco de sección circular, generando un número de filamentos continuos (Comité ACI 544.1 R-96, 2002).

### **b) Fibriladas**

Las fibras de polipropileno fibriladas son el producto de un proceso de extrusión donde el disco es rectangular, resultando unas hojas de película de polipropileno que están tejidas longitudinalmente dentro de cintas de igual ancho; las fibras son manufacturadas en paquetes pequeños fibrilados, es decir que están hechos de muchas fibras pequeñas, y cuyos paquetes durante el proceso de mezclado del compuesto son cortados, por el movimiento de los agregados, en paquetes más pequeños o en fibras individuales (Comité ACI 544.1 R-96, 2002).



**Figura 18:** Fibra monofilamento.



Fuente: (Ivala Espinoza, 2018)

**Figura 19:** Fibra multifilamento.



Fuente: (Ivala Espinoza, 2018)

## ■ Ventajas y Desventajas

### a) Ventajas

Entre las ventajas que ofrece el uso de fibras de polipropileno tenemos:

- Son más económicos con respecto a otras fibras como las de acero.
- Químicamente son inertes.
- La baja densidad de las fibras hace que esta quede embebida en el hormigón durante el vibrado, de forma que no aflora a la superficie en contacto con el molde, en consecuencia, la estética de la pieza permanece inalterada.

Según Ficha Técnica, Z Aditivos, (2014)

- Reduce la permeabilidad.
- Reduce la contracción y resistencia al impacto.
- Bloquea la propagación de fisuras quedando como micro rajaduras.
- Resistente a los álcalis.
- Reduce la pérdida de agua en las 3 primeras horas.
- No afecta al proceso de hidratación del cemento.

Según Ficha Técnica, Fibermesh 150, (2014)

- Controla o elimina fisuras por retracción plástica.
- Reduce la segregación.
- Minimiza el agua de exudación.
- Aumenta la durabilidad del concreto.
- Aumenta la resistencia a la flexión y a la compresión.

#### **b) Desventajas**

- Bajo módulo de elasticidad.
- No puede usarse para sustituir el refuerzo principal.
- Su incorporación hace que el concreto reduzca su consistencia.
- Al no absorber agua durante la mezcla ni el posterior fraguado, supone a su vez un inconveniente en cuanto a la adherencia de las fibras a la matriz cementosa.

### ■ ■ ■ **Propiedades del polipropileno**

#### **a) Propiedades físicas**

- La consistencia del polipropileno entre 0.90 y 0.93 gr/cm<sup>3</sup>, ser tan baja permite la fabricación de productos ligeros.
- Posee una gran capacidad de recuperación elástica.
- Tiene una excelente compatibilidad con el medio.
- Es un material fácil de reciclar.
- Posee alta resistencia al impacto.

**Tabla 4:** Propiedades físicas del polipropileno.

Propiedades Físicas	Valores Típicos
Ganancia de humedad	< 0,1 %
Índice de refracción $n_D$	1,49
Conductividad térmica (20°C)	0,14-0,22 W.m/°K
Coefficiente lineal de expansión térmica (20-60°C)	$100 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
Calor de fusión	21 cal/gr
Calor específico	0,46 cal/gr.°C
Densidad del fundido a 180°C	0,769 gr/cc
Calor de combustión	10.725 Kcal/Kg
Índice de oxígeno	17,4
Rango temperatura de descomposición	328 – 410 °C
Constante dieléctrica (20-80°C)	2.25 kHz
Factor de disipación (102 – 106 Hz)	< 0.0002 %
Resistividad volumétrica específica	$> 10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$

Fuente: (Perca, 2017)

En general el PP puede considerarse químicamente inerte dada su estructura estable, lo que le otorga buenas propiedades de resistencia química, excepto frente a hidrocarburos aromáticos a elevada temperatura y compuestos halogenados. Es resistente a la mayoría de compuestos inorgánicos excepto al ácido nítrico y sulfúrico.

#### b) Propiedades térmicas

El punto de fusión de un polímero varía en función del grado de cristalinidad que presente. Una resina de polipropileno isotáctico perfecta desde el punto de vista estructural presenta un punto de fusión de 171°C; sin embargo, las resinas de polipropileno isotáctico comerciales tienen un punto de fusión comprendido entre 160°C y 166°C como consecuencia de la presencia de polipropileno atáctico y no cristalino. El punto de fusión desciende drásticamente a medida que disminuye el porcentaje de cristalinidad en el material; así pues, un

polipropileno sindiotáctico cristalino en un porcentaje próximo al 30% funde a 130°C.

### **c) Propiedades mecánicas**

Las propiedades mecánicas del polipropileno varían drásticamente en función del grado de cristalinidad. Un aumento de la cristalinidad en el material se traduce en un incremento en la rigidez, en la resistencia a la flexión, pero hace disminuir ciertas propiedades como la dureza y la resistencia a impacto.

### **d) Transparencia**

La transparencia de un material semicristalino está íntimamente relacionado con su grado de cristalinidad. Las esferulitas son superiores en tamaño a la longitud de onda de la radiación visible (0,4-0,7 micrómetros), y el índice de refracción de las regiones cristalinas es superior al de las regiones amorfas. Cuando un haz de luz atraviesa una región amorfa y alcanza una región cristalina tiene lugar un fenómeno de dispersión de la radiación como consecuencia del encuentro con las esferulitas de polímero. Como consecuencia de este hecho, disminuye la transparencia del material y se vuelve más opaco. Debido a su estructura no cristalina, los materiales amorfos presentan una elevada transparencia.

Disminuyendo el grado de cristalinidad de un polímero semi cristalino es posible aumentar su transparencia, pero disminuyen ciertas propiedades mecánicas y térmicas, tal y como se ha comentado anteriormente. Mediante el uso de agentes nucleantes es posible disminuir el tamaño de las esferulitas de polímero por debajo de la longitud de onda de la radiación visible, lo cual se traduce en un aumento de la transparencia del polímero.

## **■ ■ Aplicación y usos en la industria de la construcción**

Hasta la fecha, las aplicaciones más comerciales del concreto reforzado con fibras de polipropileno han utilizado bajo denier, baja

porcentaje en volumen (0,1 por ciento), monofilamento o fibras fibriladas.

Las aplicaciones actuales incluyen residencial, comercial, y losas industriales, construcción de losas para cubierta de metal compuesto, revestimientos de pavimento, hormigón proyectado para la estabilización de taludes, unidades prefabricadas, piscina y aplicaciones de mortero portland que involucran pulverización y estuco enlucidos de cemento (Comité ACI 544.1 R-96, 2002).

### ■ ■ **Aplicaciones del polipropileno**

Hoy en día el polipropileno es uno de los termoplásticos más vendidos en el mundo, con una demanda anual estimada de 40 millones de toneladas. Sus incrementos anuales de consumo han sido próximos al 10% durante las últimas décadas, confirmando su grado de aceptación en los mercados.

La buena acogida que ha tenido ha estado directamente relacionada con su versatilidad, sus buenas propiedades físicas y la competitividad económica de sus procesos de producción. Varios puntos fuertes lo confirman como material idóneo para muchas aplicaciones:

- Baja densidad.
- Alta dureza y resistente a la abrasión.
- Alta rigidez.
- Buena resistencia al calor.
- Excelente resistencia química.
- Excelente versatilidad.

Por la excelente relación entre sus prestaciones y su precio, el polipropileno ha sustituido gradualmente a materiales como el vidrio, los metales o la madera, así como polímeros de amplio uso general, pudiendo usarse en:

- Fabricación de Sacos (Polipropileno tejido).

- Fabricación de Bolsas.
- Utensilios domésticos.
- Botellas de diferentes tipos.
- Embalajes.
- Fibras.
- Tubos, etc.

## ■ ■ Estructura del Polipropileno

Cuando el polipropileno se encuentra a una temperatura por debajo de su punto de fusión, las moléculas de polímero se asocian para formar una estructura supramolecular. El polipropileno es un polímero semi cristalino, siendo posibles diferentes grados de cristalinidad y distintas estructuras cristalinas, características éstas que van a depender de varios factores tales como la estereoquímica del polímero, las condiciones de proceso o cristalización y la presencia de aditivos.

El proceso de cristalización del polímero tiene lugar cuando el material fundido solidifica o cuando se evapora el disolvente. En la medida en que fundido libera la energía calorífica contenida en su estructura, las moléculas empiezan a perder su habilidad para moverse libremente y, por tanto, el fundido se vuelve más viscoso. Cuando se alcanza la temperatura de cristalización, las moléculas adoptan estructuras cristalinas en el seno de una matriz amorfa. (Llanos Perez, 2014).

### a) Dosificación

600 gramos por m<sup>3</sup> de concreto. (Esto es variable de acuerdo al diseño de concreto).

### b) Precauciones

La incorporación del polipropileno en un concreto puede dar como resultado una apariencia más cohesiva que lo deseado, no deberá agregarse más agua al concreto ya que esto dará como resultado

reducción de resistencias y mayor tendencia al agrietamiento por contracción plástica.

**c) Medidas de seguridad**

Utilizar lentes de seguridad y mascarilla anti polvos durante su aplicación.

**d) Almacenamiento**

Un (1) año en sitio fresco y bajo techo, en envase original bien cerrado.

### 2.3. Definiciones de términos

- a. **Agregado Grueso:** Agregado de partículas grandes, es la fracción del Agregado que queda retenida en el tamiz N° 8. (Herrmann do Nascimento, 2018, pág. 25)
- b. **Análisis granulométrico:** Analizar la granulometría de los agregados tiene por finalidad organizar con un margen de tamaños a las partículas de los agregados, para poder utilizar estas en ciertas cantidades según el requerimiento del proyecto. (Valdivia Sánchez, 2017, pág. 89)
- c. **Canto rodado:** Piedra pequeña, lisa y redondeada como consecuencia del desgaste sufrido en una corriente de agua. (Ramon F & Franca, 2011)
- d. **Cemento:** Material pulverizado que por adición de una cantidad conveniente de agua forma una pasta aglomerante capaz de endurecer, tanto bajo el agua y el aire. (Norma E.060. del RNE, 2014)
- e. **Diseños de mezcla:** Es la selección de las proporciones de los materiales integrantes de la unidad cúbica de concreto. (Absalon & Salas, 2008)
- f. **Piedra Chancada:** Es de roca ígnea (andesita), formada por el enfriamiento y solidificación de materia rocosa fundida (magma), compuesta casi en su totalidad por silicatos. Se obtiene por trituración artificial de rocas o gravas y en tamaño, que en nuestro caso es de ½" y ¾". (Deyvis, Yuliza, Edgar, & Elvis, 2013).

## 2.4. Hipótesis

### ■ ■ ■ Hipótesis general

Existen mayores diferencias significativas de las propiedades físico y mecánicas del hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno

### ■ ■ ■ Hipótesis específica

- a) Existen mayores diferencias significativas de las propiedades físico del hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno.
- b) Existen mayores diferencias significativas de las propiedades mecánicas del hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno.

## 2.5. Variables

### ■ ■ ■ Definición conceptual de las variables

#### a) Variable independiente (X)

**Hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno.**

Según (Aimar Orbe, 2018) es la versión mejorada del hormigón, puesto que supera ciertas limitaciones mecánicas del material original, pese a esto lo realiza a costa de generar nuevas limitaciones e inconvenientes constructivos y de mantenimiento.

#### b) Variable dependiente (Y)

**Propiedades físicas y mecánicas**

Según (Iglesias Salas, 2014) las propiedades físicas son las que se manifiestan ante estímulos y por otro lado las propiedades mecánicas son aquellas que se manifiestan cuando aplicamos una fuerza.

### ■ ■ ■ Definición operacional de la variable

$$y=F(x)$$



**a) Variable independiente (X)**

**Hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno.**

La influencia de la fibra de acero y polipropileno actúa en el hormigón como un agente que altera sus propiedades tanto mecánicas y de forma física de esta. (Ferreira Cuellar & Torres López, 2014).

**b) Variable Dependiente (Y)**

**Propiedades físicas y mecánicas.**

Se denominan a las propiedades que se pretenden mejorar con la incorporación de las fibras de acero y polipropileno en el hormigón. Estas son importantes ya que su alteración muestra un concreto mejorado. (Bach. De la Cruz Bazán & Bach. Porras Zavala, 2015).

■ ■ ■ **Definición Operacional de la Variable**

*Tabla 5: Operacionalización de variables*

<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicador</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Fuente</b>
<b>Variable Independiente 1:</b> Hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno.	Gradación	Granulometría	Ensayo de laboratorio	Todos los ensayos a realizar serán a nivel de gabinete
	Dosificación	Rendimiento	Ensayo de laboratorio	

<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicador</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Fuente</b>
<b>Variable Dependiente 2:</b> Propiedades físicas y mecánicas.	Tiempo de fragua	NTP 339.082	Ensayo de laboratorio	Todos los ensayos a realizar serán a nivel de gabinete.
	Resistencia a la compresión	NTP 339.034	Ensayo de laboratorio	

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **2.6. Método de investigación**

Según (Del Canto & Silva Silva, 2013), menciona que: “El Método científico es la estrategia de la investigación científica, afecta a todo el proceso de investigación y es independiente del tema que se estudia”. Sin embargo, cada disciplina científica tiene unas características propias, por lo que los instrumentos a emplear en cada caso diferirán en mayor o menor medida”.

En la presente tesis, se iniciará la investigación con la observación directa de los procesos, en este caso se busca obtener información sobre las propiedades del hormigón en estado fresco y endurecido al ser reforzado con fibras de acero y polipropileno.

#### **2.7. Tipo de investigación**

El tipo de investigación por la naturaleza del estudio fue aplicado, según Carrasco, (2005), “ella trata de comprender y resolver el problema”. para el estudio será determinar las diferencias de las propiedades mecánicas del hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno.

## 2.8. Nivel de la investigación

El estudio por el nivel de profundidad fue descriptivo - explicativo; según Sabino (2008), manifiesta “el nivel descriptivo expone las características y/o cualidades del hecho, tal y como se observa; el nivel explicativo establece las razones que explican el fenómeno”. Es describir las diferencias de las propiedades mecánicas del hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno y explicar las diferencias.

## 2.9. Diseño de la investigación

El diseño de la investigación según el origen de estudio metodológico fue de tipo experimental; según Sampieri (2014), afirma: “el diseño experimental puede abarcar una o más variables independientes y una o más dependientes”.

### Esquema del diseño de investigación

Ge x 01

Gc - 02

#### Donde:

**Ge** = grupo experimental

**Gc** = grupo de control

**X** = Estimulo

- = No se aplica el estimulo

**01 – 02** = Post prueba

## 2.10. Población y muestra

### ■ ■ Población

Según Sampieri, (2014), “una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (pág. 65). Cuando se realice el estudio, la población estará constituido por los especímenes de concreto convencional adicionado con acero y polietileno.

## ■ ■ ■ Muestra

La Muestra será no probabilística, el tipo de muestreo fue por interés, según carrasco (2005, p. 243) la muestra estuvo conformada por 20 especímenes de concreto convencional adicionado con acero y polietileno.

## 2.11. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

### ■ ■ ■ Técnicas

Para la recopilación de datos se utilizaron registros, asimismo fuentes documentales e instrumentos como los ensayos de laboratorio, incluyendo fichas técnicas.

### ■ ■ ■ Instrumentos

Según (Hernández Sampieri, 2018) un instrumento es aquel componente de medición adecuado que se encarga de registrar datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente.

## 2.12. Procesamiento de la información

Para el análisis de los datos se utilizó la siguiente técnica de investigación: Se trabajará cuadros y figuras estadísticas. - Las figuras y cuadros sirvieron para presentar en forma ordenada el análisis de las variables. Se usó los siguientes softwares SPSS - 23, Excel, que permitirán procesar datos obtenidos con los instrumentos de recolección.

## 2.13. Técnicas y análisis de datos

Durante la investigación se utilizaron pruebas estadísticas con un nivel descriptivo - explicativo.

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS DE RESULTADOS**

En el siguiente capítulo se han presentado los resultados que se han obtenido de los ensayos realizados para el hormigón modificado con polipropileno en las dosificaciones de 0.10%, 0.15%, 0.20% y 0.25% y para el hormigón con fibra de acero en las dosificaciones de 0.50%, 1.00%, 2.00% y 3.00%, dentro de los ensayos se realizó la caracterización del hormigón donde se analizó su granulometría, sus propiedades y sus características, también se realizó el diseño de mezcla para cada una de las modificaciones, y por último se realizaron las propiedades físico-mecánicas en estado fresco y en estados endurecido, como se muestra a continuación.

#### **4.1. Caracterización del hormigón**

Dentro de las características del hormigón se tomaron en cuenta, la granulometría del hormigón, sus propiedades físico-mecánicas y sus características, como se muestra en las siguientes tablas.

##### **4.1.1. Granulometría del hormigón**

Para la granulometría del hormigón se realizó la tabla 1 donde se indica el peso de la muestra que fue de 5.37 kg y este se pasó por los tamices que se muestran, además nos muestra el porcentaje que ha pasado

por cada tamiz, obteniéndose así un tamaño máximo nominal de 3/4" y para el módulo de finura fue de 5.09.

**Tabla 6: Granulometría del hormigón**

Hormigón					
Tamiz	Abertura	Peso retenido (gr)	Retenido parcial (%)	Retenido acumulado (%)	Pasante (%)
2"	50.80	0.00	0.00	0.00	100.00
1 1/2"	38.10	0.00	0.00	0.00	100.00
1"	25.40	0.00	0.00	0.00	100.00
3/4"	19.05	948.50	17.66	17.66	82.34
1/2"	12.70	960.00	17.87	35.53	64.47
3/8"	9.53	401.10	7.47	43.00	57.00
Nº 4	4.76	577.70	10.76	53.75	46.25
Nº 8	2.36	321.00	5.98	59.73	40.27
Nº 16	1.18	247.70	4.61	64.34	35.66
Nº 30	0.60	649.30	12.09	76.43	23.57
Nº 50	0.30	999.10	18.60	95.03	4.97
Nº100	0.15	212.10	3.95	98.98	1.02
Nº 200	0.08	0.00	0.00	98.98	1.02
Fondo		54.80	1.02	100.00	0.00
Total		5371.30	100%		
Tamaño máximo nominal				3/4"	
Módulo de finura				5.09	

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.1.2. Propiedades del hormigón

De igual forma se realizó la tabla 2 para las propiedades del hormigón, de los cuales para el material fino que pasa el tamiz N°200 fue de 12.87%, en el equivalente de arena se obtuvo 76.94%, para la abrasión de los ángeles fue de 17.50%, para las sales solubles en agregados

fue de 0.12%, la durabilidad al sulfato de sodio y al sulfato de magnesio para el agregado grueso fue de 1.82% y para el agregado fino fue de 4.08%.

**Tabla 7: Propiedades del hormigón**

Propiedades del hormigón				
Propiedad		Resultados	Unidad	Norma
Material fino que pasa tamiz N° 200		12.87	%	NTP 400.018
Equivalente de arena		76.94	%	NTP 339.146
Abrasión los Ángeles		17.50	%	NTP 400.019
Sales solubles en agregados		0.12	%	NTP 339.152
Durabilidad al sulfato de sodio y al sulfato de magnesio	Ag. Grueso	1.82	%	NTP 400.016
	Ag. Fino	4.08	%	NTP 400.016

**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.1.3. Características del hormigón

Consiguientemente se realizó la tabla 3 donde se muestra las características del hormigón de las cuales se obtuvo para el peso unitario suelto PUS un resultado de 1957.90 kg/cm<sup>3</sup>, para el peso unitario compactado PUC fue de 2072.11 kg/cm<sup>3</sup>, para el peso específico fue de 3.56 gr/cm<sup>3</sup>, para la absorción fue de 1.73% y para el contenido de humedad se obtuvo un resultado de 4.54%.

**Tabla 8: Características del hormigón**

Características del hormigón		
Características	Resultados	Unidades
Peso unitario suelto	1957.90	kg/cm <sup>3</sup>
Peso unitario compactado	2072.11	kg/cm <sup>3</sup>
Peso específico	3.56	gr/cm <sup>3</sup>
Absorción	1.73	%
Contenido de humedad	4.54	%

**Fuente:** Elaboración propia

## 4.2. Diseño de mezcla

Se realizaron dos diseños de mezcla para analizar la cantidad de materiales que iba a ingresar tanto para la muestra con polipropileno en las dosificaciones de 0.10%, 0.15%, 0.20% y 0.30% como para la muestra con fibra de acero en las dosificaciones de 0.50%, 1.00%, 2.00% y 3.00%, para entender mejor cada una de estas proporciones se realizaron tablas y gráficos como se mostrara a continuación.

### 4.2.1. Diseño de mezcla con polipropileno

Para el diseño de mezcla del hormigón con polipropileno se realizó la tabla 4 donde se indica para la dosificación de 0.10% donde se usó 42.46 kilogramos de cemento, 18.22 litros de agua, 203.86 kilogramos de hormigón y 0.26 kilogramos de polipropileno, para la dosificación de 0.15% se usó 42.44 kilogramos de cemento, 18.21 litros de agua, 203.75 kilogramos de hormigón y 0.40 kilogramos de polipropileno, para la dosificación de 0.20% se usó 42.42 kilogramos de cemento, 18.20 litros de agua, 203.65 kilogramos de hormigón y 0.53 kilogramos de polipropileno y para la dosificación de 0.25% se usó 42.39 kilogramos de cemento, 18.19 litros de agua, 203.55 kg de hormigón y 0.66 kilogramos de polipropileno.

**Tabla 9:** *Diseño de mezcla con polipropileno*

Diseño de mezcla con polipropileno					
Dosificación	0.10%	0.15%	0.20%	0.25%	Unidades
Cemento	42.46	42.44	42.42	42.39	kg/bol
Agua	18.22	18.21	18.20	18.19	kg/bol
Hormigón	203.86	203.75	203.65	203.55	kg/bol
Polipropileno	0.26	0.40	0.53	0.66	kg/bol

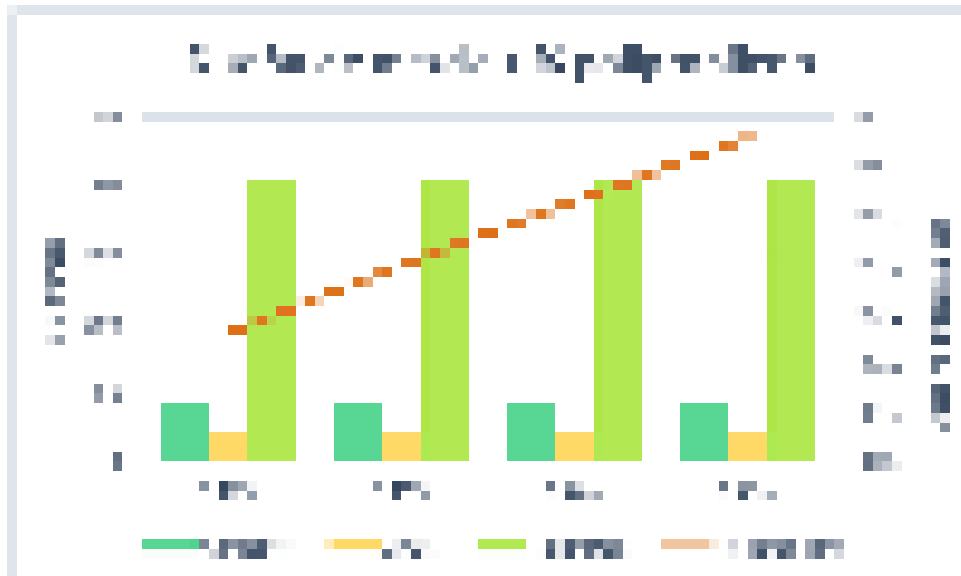
**Fuente:** Elaboración propia

Como se puede apreciar en la figura 1 los materiales como el cemento, agua y hormigón no varían de forma significativa con respecto al diseño de mezcla mientras que respecto a los aditivos si hay una variación



son respecto al porcentaje en que se ha modificado el hormigón con polipropileno en las dosificaciones de 0.10%, 0.15%, 0.20% y 0.25% en el que se va a agregar, como se puede mostrar a continuación.

**Figura 20:** *Diseño de mezcla con polipropileno*



**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.2.2. Diseño de mezcla con polipropileno

De la misma forma se realizó el diseño de mezcla del hormigón con fibra de acero se realizó la tabla 5 donde se indica para la dosificación de 0.50% donde se usó 42.29 kilogramos de cemento, 18.15 litros de agua, 203.22 kilogramos de hormigón y 1.32 kilogramos de fibra de acero, para la dosificación de 1.00% se usó 42.08 kilogramos de cemento, 18.06 litros de agua, 202.20 kilogramos de hormigón y 2.65 kilogramos de fibra de acero, para la dosificación de 2.00% se usó 41.65 kilogramos de cemento, 17.88 litros de agua, 198.11 kilogramos de hormigón y 5.30 kilogramos de fibra de acero y para la dosificación de 0.25% se usó 42.39 kilogramos de cemento, 18.19 litros de agua, 203.55 kg de hormigón y 0.66 kilogramos de fibra de acero.

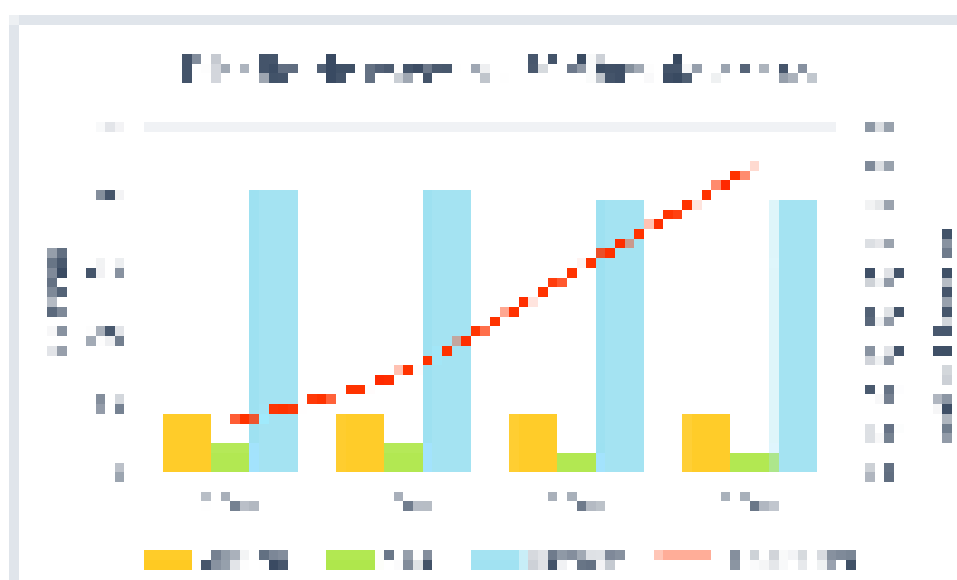
**Tabla 10: Diseño de mezcla con fibra de acero**

Diseño de mezcla con fibra de acero					
Dosificación	0.50%	1.00%	2.00%	3.00%	Unidades
Cemento	42.29	42.08	41.65	41.23	kg/bol
Agua	18.15	18.06	17.88	17.69	kg/bol
Hormigón	203.22	202.20	200.16	198.11	kg/bol
Fibra de acero	1.32	2.65	5.30	7.95	kg/bol

**Fuente:** Elaboración propia

Siguientemente se puede apreciar en la figura 2 los materiales como el cemento, agua y hormigón no han variado de forma significativa con respecto al diseño de mezcla mientras que respecto a los aditivos si hay una variación son respecto al porcentaje en que se ha modificado el hormigón con la fibra de acero en las dosificaciones de 0.50%, 1.00%, 2.00% y 3.00% en el que se va a agregar, como se puede mostrar a continuación.

**Figura 21: Diseño de mezcla con fibra de acero**



**Fuente:** Elaboración propia

### 4.3. Propiedades en estado fresco

Dentro de las propiedades en estado fresco se han tomado en cuenta la temperatura que se ha medido en °C, el asentamiento que se calculó en pulgadas, el contenido de aire se halló en % al igual que la exudación, para el tiempo de fragua inicial y final se calculó en minutos.

#### 4.3.1. Temperatura

Se realizó el ensayo de temperatura para el concreto modificado con polipropileno y con fibra de acero, este ensayo se realizó teniendo en cuenta la NTP 339.184 – 2013 “Método de ensayo normalizado para determinar la temperatura de mezcla de concreto”.

##### a. Concreto con polipropileno

Luego de haber realizado el respectivo ensayo de temperatura para el concreto con polipropileno se obtuvo como resultado para la dosificación de 0.10% un promedio de 18.1°C, para 0.15% se obtuvo un promedio de 19.0 °C, para la dosificación de 0.20% se obtuvo un promedio de 18.7 °C y para la dosificación de 0.25% se obtendrá un promedio de 17.9 °C, como se puede apreciar en la tabla 6.

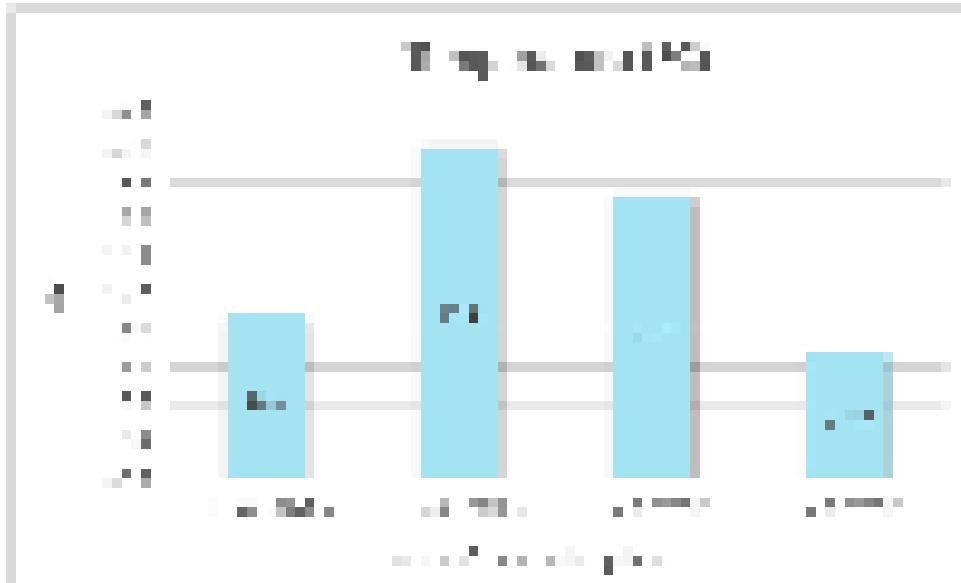
**Tabla 11:** Temperatura del hormigón con polipropileno

Hormigón	Temperatura (°C)			
	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	Promedio
H + 0.10% Pp	17.8	17.9	18.5	18.1
H + 0.15% Pp	18.8	18.9	20.3	19.0
H + 0.20% Pp	18.5	18.8	18.9	18.7
H + 0.25% Pp	17.5	17.6	18.5	17.9

**Fuente:** Elaboración propia

Para la figura 3 se realizó con los datos que se obtuvieron de la tabla y poder apreciar mejor como fue variando la temperatura en las diferentes dosificaciones que tuvo el concreto.

**Figura 22: Temperatura del hormigón con polipropileno**



**Fuente:** Elaboración propia

#### b. Concreto con fibra de acero

De igual forma luego de haber realizado el respectivo ensayo de temperatura para el concreto con fibra de acero se obtuvo como resultado para la dosificación de 0.50% un promedio de 20.3°C, para la dosificación de 1.00% se obtuvo un promedio de 19.8 °C, para la dosificación de 2.00% se obtuvo un promedio de 18.2 °C y para la dosificación de 3.00% se obtendrá un promedio de 18.7 °C, como se puede apreciar en la tabla 7.

**Tabla 12: Temperatura del hormigón con fibra de acero**

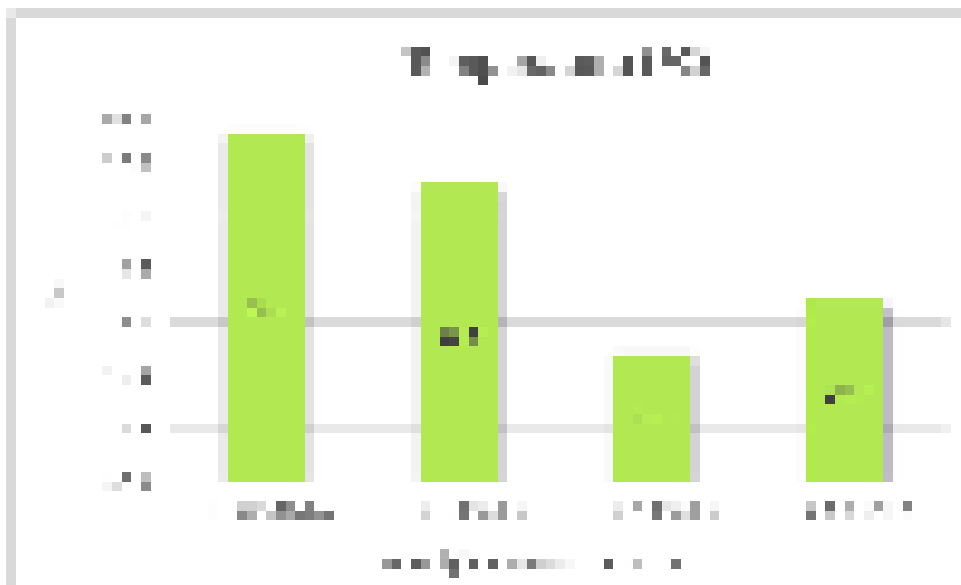
Hormigón	Temperatura (°C)		
	Muestra 01	Muestra 02	Promedio
H + 0.50% FA	20.8	19.8	20.3
H + 1.00% FA	19.5	20.1	19.8

H + 2.00% FA	17.5	18.9	18.2
H + 3.00% FA	18.5	18.9	18.7

**Fuente:** Elaboración propia

La figura 4 se realizó con los datos que se obtuvieron de la tabla para así poder apreciar mejor como fue variando la temperatura en las diferentes dosificaciones que tuvo el concreto con la fibra de acero.

**Figura 23:** Temperatura del hormigón con fibra de acero



**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.3.2. Asentamiento

Así también se realizó el ensayo de asentamiento para el concreto modificado con polipropileno y con fibra de acero, este ensayo se realizó teniendo en cuenta la NTP 339.035 – 2015 “Método de ensayo para la medición del asentamiento del concreto de cemento Portland”.

##### a. Concreto con polipropileno

Luego de haber realizado el respectivo ensayo de asentamiento para el concreto con polipropileno se obtuvo como resultado para la dosificación de 0.10% un promedio de 4.00 pulgadas, para 0.15% se obtuvo un

promedio de 3.88 pulgadas, para la dosificación de 0.20% se obtuvo un promedio de 3.63 pulgadas y para la dosificación de 0.25% se obtendrá un promedio de 3.50 pulgadas, como se puede apreciar en la tabla 8.

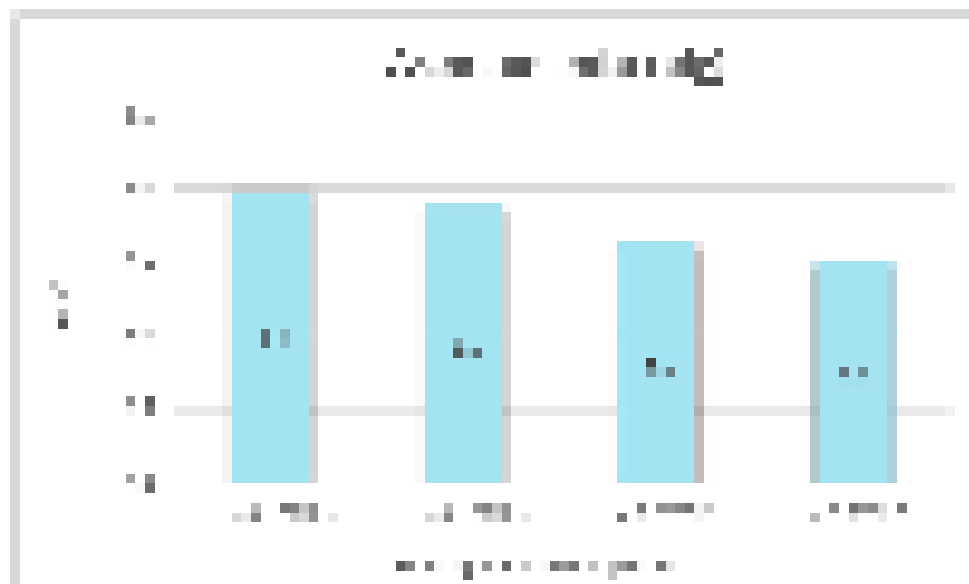
**Tabla 13:** Asentamiento del hormigón con polipropileno

Asentamiento (plg)			
Hormigón	Muestra 01	Muestra 02	Promedio
H + 0.10% Pp	4.00	4.00	4.00
H + 0.15% Pp	3.75	4.00	3.88
H + 0.20% Pp	3.50	3.75	3.63
H + 0.25% Pp	3.50	3.50	3.50

**Fuente:** Elaboración propia

Para la figura 5 se utilizaron los datos que se obtuvieron de la tabla para así poder apreciar mejor como fue variando el asentamiento en las diferentes dosificaciones que tuvo el concreto con polipropileno.

**Figura 24:** Asentamiento del hormigón con polipropileno



**Fuente:** Elaboración propia

## b. Concreto con fibra de acero

Después de haber realizado el respectivo ensayo de asentamiento para el concreto con fibra de acero se obtuvo como resultado para la dosificación de 0.50% un promedio de 3.88 pulgadas, para 1.00% se obtuvo un promedio de 3.50 pulgadas, para la dosificación de 2.00% se obtuvo un promedio de 3.38 pulgadas y para la dosificación de 3.00% se obtendrá un promedio de 3.13 pulgadas, como se puede apreciar en la tabla 9.

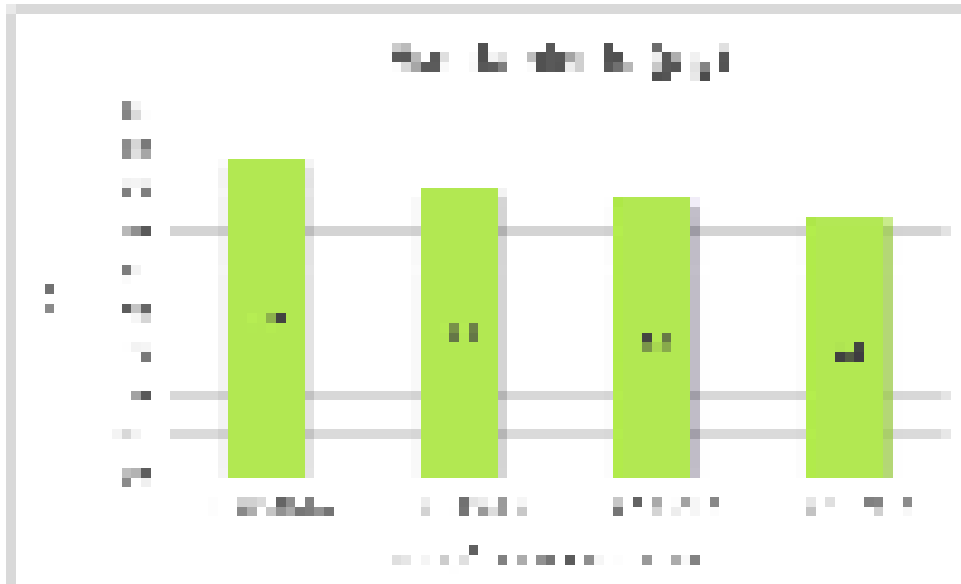
**Tabla 14:** Asentamiento del hormigón con fibra de acero

Asentamiento (plg)			
Hormigón	Muestra 01	Muestra 02	Promedio
H + 0.50% FA	4.00	3.75	3.88
H + 1.00% FA	3.50	3.50	3.50
H + 2.00% FA	3.50	3.25	3.38
H + 3.00% FA	3.25	3.00	3.13

**Fuente:** Elaboración propia

En la siguiente figura 6 se realizó con los datos que se obtuvieron de la tabla para así poder apreciar mejor como fue variando el asentamiento en las diferentes dosificaciones que tuvo el concreto con la fibra de acero.

**Figura 25: Asentamiento del hormigón con fibra de acero**



**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.3.3. Contenido de aire

De esta misma forma se realizó el ensayo de contenido de aire para el concreto modificado con polipropileno y con fibra de acero, este ensayo se realizó teniendo en cuenta la NTP 339.083 – 2015 “Contenido de aire en el concreto fresco método de presión”.

##### a. Concreto con polipropileno

Consecuentemente de haber realizado el respectivo ensayo de contenido de aire para el concreto con polipropileno se obtuvo como resultado para la dosificación de 0.10% un promedio de 1.48%, para 0.15% se obtuvo un promedio de 1.67%, para la dosificación de 0.20% se obtuvo un promedio de 2.43% y para la dosificación de 0.25% se obtendrá un promedio de 1.67%, como se puede apreciar en la tabla 10.

**Tabla 15: Contenido de aire del hormigón con polipropileno**

Contenido de aire (%)				
Hormigón	Muestra 01	Muestra 02	Muestra 03	Promedio
H + 0.10% Pp	1.50	1.50	1.45	1.48

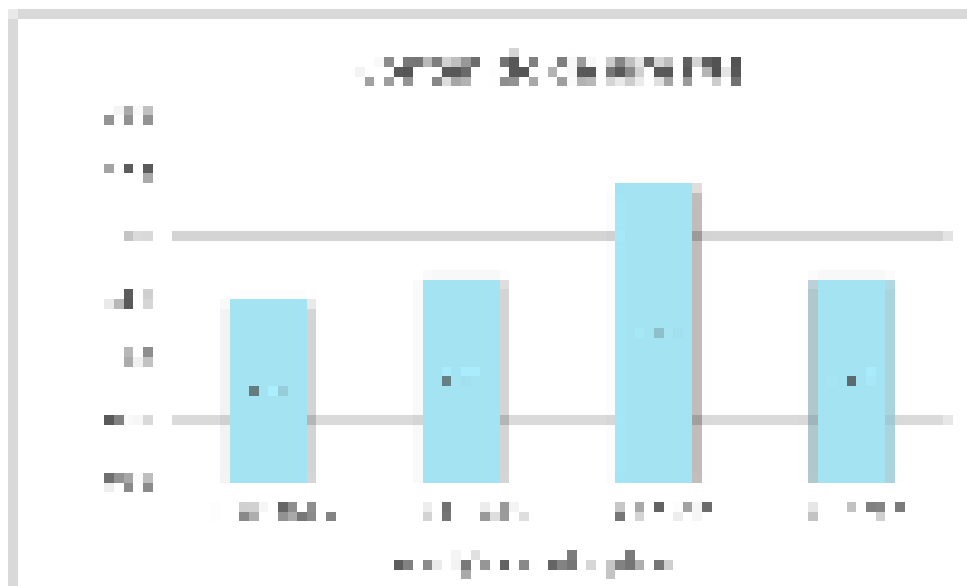


H + 0.15% Pp	1.60	1.70	1.70	1.67
H + 0.20% Pp	2.60	2.30	2.40	2.43
H + 0.25% Pp	1.70	1.60	1.70	1.67

**Fuente:** Elaboración propia

Para la figura 7 se realizó con los datos que se obtuvieron de la tabla para así poder apreciar mejor como fue variando el contenido de aire en las diferentes dosificaciones que tuvo el concreto con polipropileno.

**Figura 26:** Contenido de aire del hormigón con polipropileno



**Fuente:** Elaboración propia

**b. Concreto con fibra de acero**

De igual manera luego de haber realizado el respectivo ensayo de contenido de aire para el concreto con fibra de acero se obtuvo como resultado para la dosificación de 0.50% un promedio de 2.35%, para 1.00% se obtuvo un promedio de 2.35%, para la dosificación de 2.00% se obtuvo un promedio de 2.35% y para la dosificación de 3.00% se obtendrá un promedio de 1.30%, como se puede apreciar en la tabla 11.

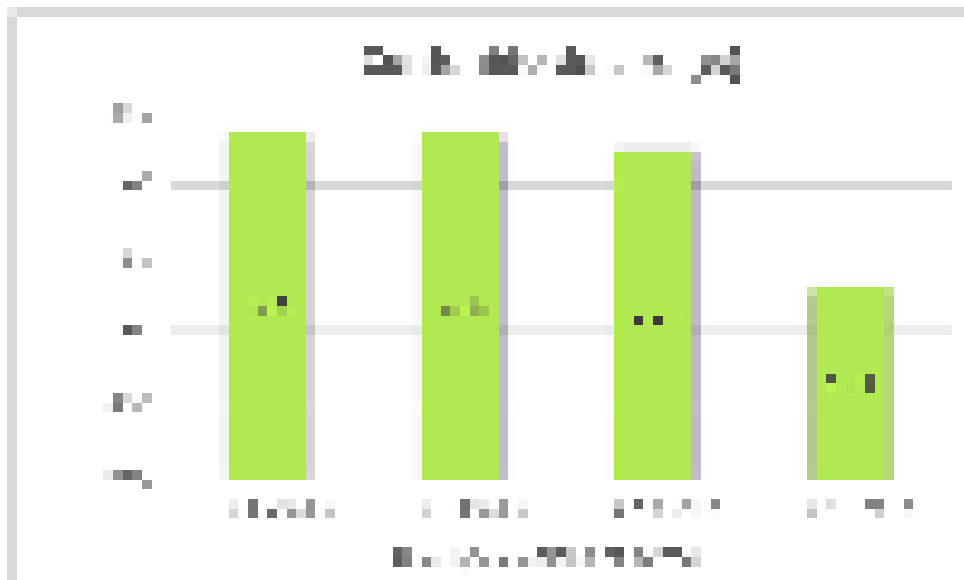
**Tabla 16:** Contenido de aire del hormigón con fibra de acero

Hormigón	Contenido de aire (%)		
	Muestra 01	Muestra 02	Promedio
H + 0.50% FA	2.40	2.30	2.35
H + 1.00% FA	2.30	2.40	2.35
H + 2.00% FA	2.20	2.30	2.25
H + 3.00% FA	1.00	1.60	1.30

**Fuente:** Elaboración propia

En la figura 8 se elaboró con los datos que se obtuvieron de la tabla para así poder apreciar mejor como fue variando el contenido de aire en las diferentes dosificaciones que tuvo el concreto con la fibra de acero.

**Figura 27:** Contenido de aire del hormigón con fibra de acero



**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.3.4. Exudación

De igual manera se realizó el ensayo de exudación para el concreto modificado con polipropileno y con fibra de acero, este ensayo se realizó teniendo en cuenta la NTP 339.077, ASTM C232 "Exudación del concreto".

##### a. Concreto con polipropileno

Inmediatamente de haber realizado el respectivo ensayo de exudación para el concreto con polipropileno se obtuvo como resultado para la dosificación de 0.10% un promedio de 0.970%, para 0.15% se obtuvo un promedio de 2.874%, para la dosificación de 0.20% se obtuvo un promedio de 3.018% y para la dosificación de 0.25% se obtendrá un promedio de 9.250%, como se puede apreciar en la tabla 12.

**Tabla 17:** Exudación del hormigón con polipropileno

Exudación (%)	
Hormigón	Muestra
H + 0.10% Pp	0.970
H + 0.15% Pp	2.874
H + 0.20% Pp	3.018
H + 0.25% Pp	9.250

**Fuente:** Elaboración propia

En la siguiente figura 9 se realizó con los datos que se obtuvieron de la tabla para así poder apreciar mejor como fue variando la exudación en las diferentes dosificaciones que tuvo el concreto con polipropileno.

**Figura 28:** Exudación del hormigón con polipropileno



Fuente: Elaboración propia

#### b. Concreto con fibra de acero

Inmediatamente de haber realizado el respectivo ensayo de exudación para el concreto con fibra de acero se obtuvo como resultado para la dosificación de 0.50% un promedio de 0.944%, para 1.00% se obtuvo un promedio de 0.756%, para la dosificación de 2.00% se obtuvo un promedio de 2.345% y para la dosificación de 3.00% se obtendrá un promedio de 2.436%, como se puede apreciar en la tabla 13.

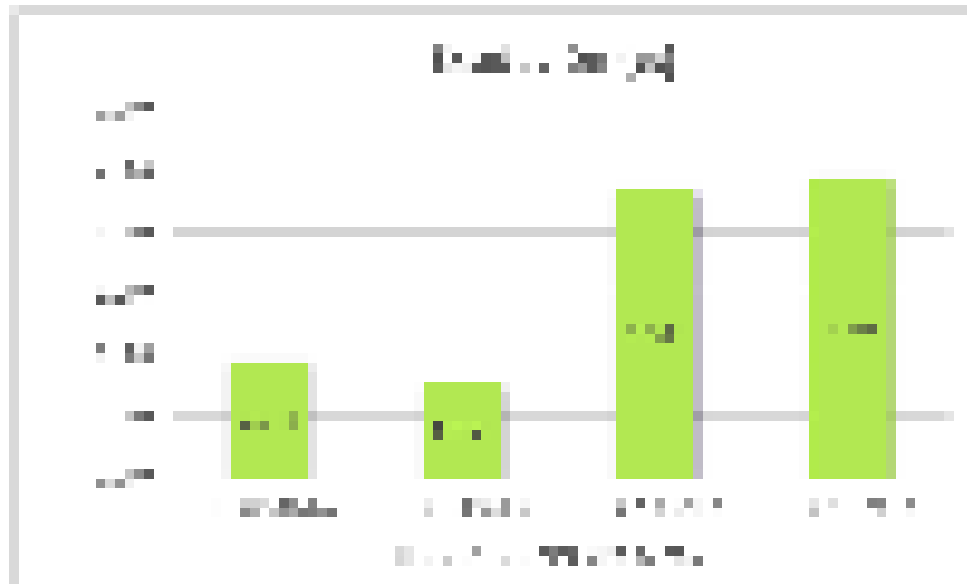
**Tabla 18:** Exudación del hormigón con fibra de acero

Exudación (%)	
Hormigón	Muestra
H + 0.50% FA	0.944
H + 1.00% FA	0.756
H + 2.00% FA	2.345
H + 3.00% FA	2.436

Fuente: Elaboración propia

Para la figura 10 se realizó con los datos que se obtuvieron de la tabla para así poder apreciar mejor como fue variando la exudación en las diferentes dosificaciones que tuvo el concreto con la fibra de acero.

**Figura 29:** Exudación del hormigón con fibra de acero



Fuente: Elaboración propia

#### 4.3.5. Tiempo de fragua inicial

Consiguientemente se realizó el ensayo de tiempo de fragua inicial para el concreto modificado con polipropileno y con fibra de acero, este ensayo se realizó teniendo en cuenta la NTP 339.082, ASTM C232 “Método de ensayo para la determinación del tiempo de fraguado de mezclas por medio de su resistencia a la penetración”.

##### a. Concreto con polipropileno

Siguientemente de haber realizado el respectivo ensayo de tiempo de fragua inicial para el concreto con polipropileno se obtuvo como resultado para la dosificación de 0.10% un promedio de 329.39 minutos, para 0.15% se obtuvo un promedio de 350.02 minutos, para la dosificación de 0.20% se obtuvo un promedio de 334.85 minutos y para la dosificación de 0.25% se obtendrá un promedio de 393.71 minutos, como se puede apreciar en la tabla 14.

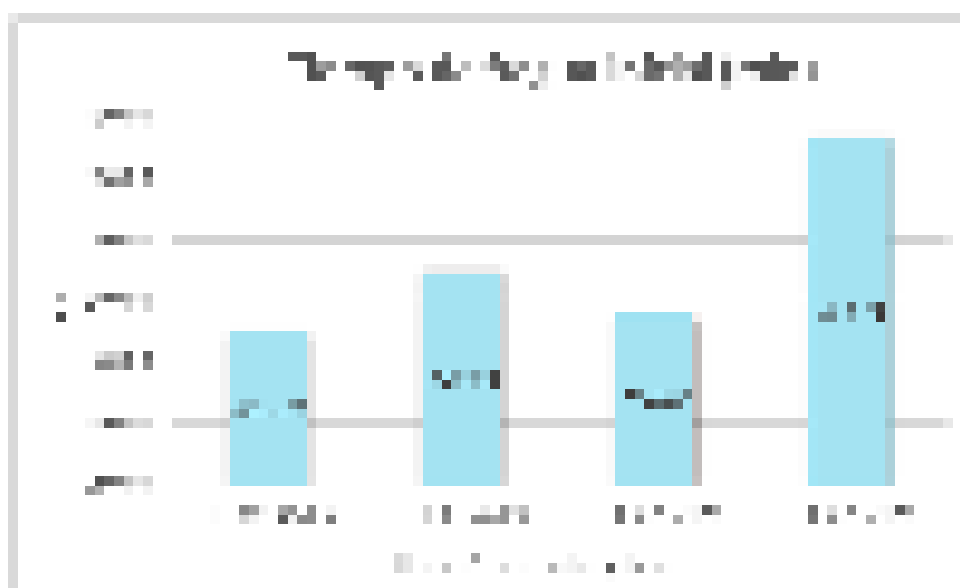
**Tabla 19:** Tiempo inicial del hormigón con polipropileno

Tiempo de fragua inicial (min)			
Hormigón	Muestra 01	Muestra 02	Promedio
H + 0.10% Pp	331.90	326.87	329.39
H + 0.15% Pp	352.59	347.44	350.02
H + 0.20% Pp	335.91	333.78	334.85
H + 0.25% Pp	395.39	392.02	393.71

**Fuente:** Elaboración propia

La figura 11 se realizó con los datos que se obtuvieron de la tabla para así poder apreciar mejor como fue variando el tiempo de fragua inicial en las diferentes dosificaciones que tuvo el concreto con polipropileno.

**Figura 30:** Tiempo de fragua inicial del hormigón con polipropileno



**Fuente:** Elaboración propia

#### **b. Concreto con fibra de acero**

Luego de haber realizado el respectivo ensayo de tiempo de fragua inicial para el concreto con fibra de acero se obtuvo como resultado para la dosificación de 0.50% un promedio de 329.39 minutos, para 1.00% se obtuvo un promedio de 302.33 minutos, para la dosificación de 2.00% se obtuvo un promedio de 338.59 minutos y para la dosificación de

3.00% se obtendrá un promedio de 357.50 minutos, como se puede apreciar en la tabla 15.

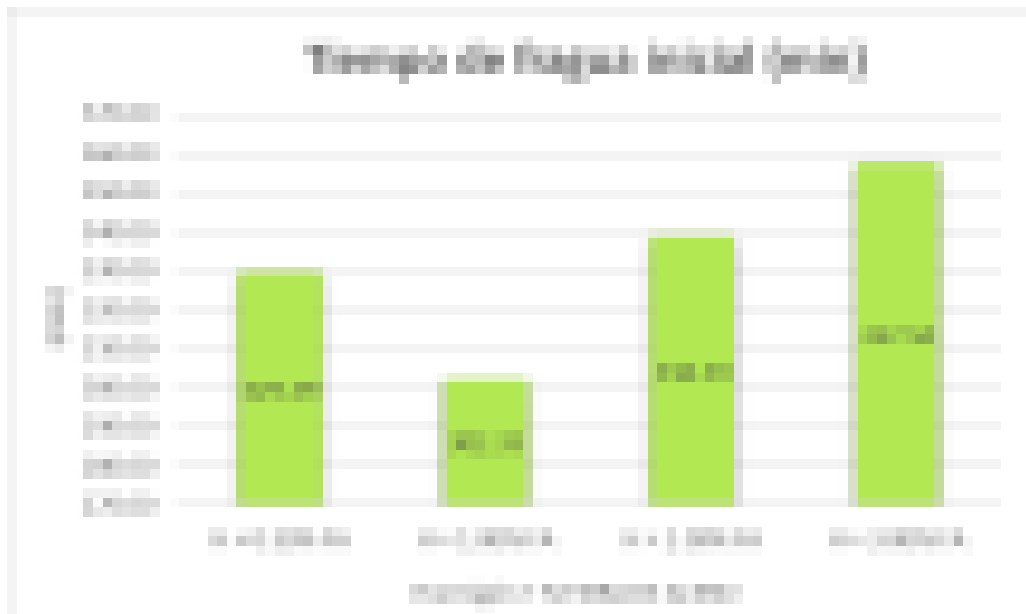
**Tabla 20:** Tiempo inicial del hormigón con fibra de acero

Tiempo de fragua inicial (min)			
Hormigón	Muestra 01	Muestra 02	Promedio
H + 0.50% FA	331.9	326.87	329.39
H + 1.00% FA	302.69	301.97	302.33
H + 2.00% FA	381.19	295.99	338.59
H + 3.00% FA	360.00	355.00	357.50

**Fuente:** Elaboración propia

En la figura 12 se realizó con los datos que se obtuvieron de la tabla para así poder apreciar mejor como fue variando el tiempo de fragua inicial en las diferentes dosificaciones que tuvo el concreto con la fibra de acero.

**Figura 31:** Tiempo de fragua inicial del hormigón con fibra de acero



**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.3.6. Tiempo de fragua final

También se realizó el ensayo de tiempo de fragua final para el concreto modificado con polipropileno y con fibra de acero, este ensayo se realizó teniendo en cuenta la NTP 339.082, ASTM C232 "Método de ensayo para la determinación del tiempo de fraguado de mezclas por medio de su resistencia a la penetración".

##### a. Concreto con polipropileno

Después de haber realizado el respectivo ensayo de tiempo de fragua final para el concreto con polipropileno se obtuvo como resultado para la dosificación de 0.10% un promedio de 401.10 minutos, para 0.15% se obtuvo un promedio de 461.27 minutos, para la dosificación de 0.20% se obtuvo un promedio de 447.56 minutos y para la dosificación de 0.25% se obtendrá un promedio de 507.67 minutos, como se puede apreciar en la tabla 16.

**Tabla 21:** Tiempo final del hormigón con polipropileno

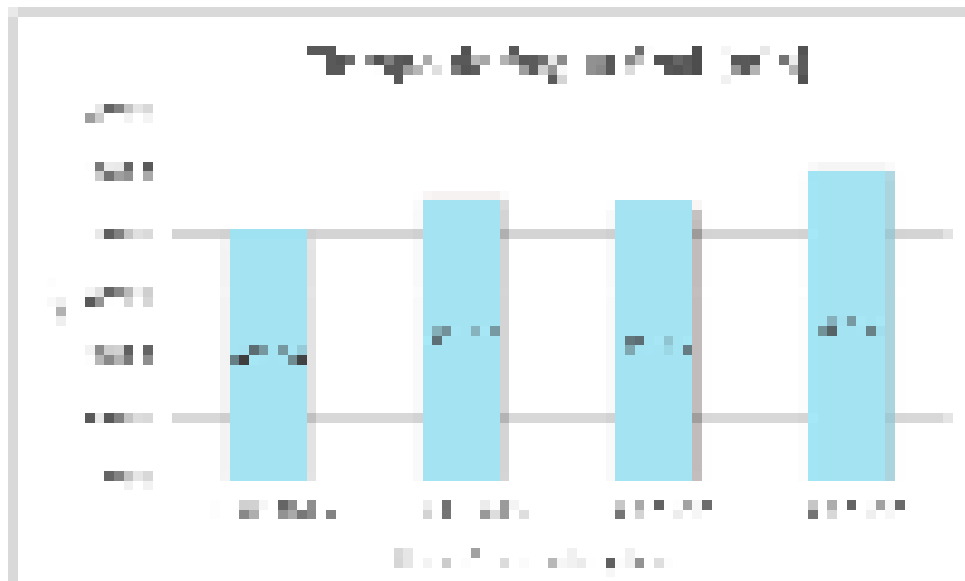
Tiempo de fragua final (min)			
Hormigón	Muestra 01	Muestra 02	Promedio
H + 0.10% Pp	403.86	398.33	401.10
H + 0.15% Pp	461.47	461.07	461.27
H + 0.20% Pp	447.71	447.41	447.56
H + 0.25% Pp	507.79	507.54	507.67

**Fuente:** Elaboración propia

Así también se realizó figura 13 con los datos que se obtuvieron de la tabla para así poder apreciar mejor como fue variando el tiempo de fragua final en las diferentes dosificaciones que tuvo el concreto con polipropileno.



**Figura 32:** Tiempo de fragua final del hormigón con polipropileno



Fuente: Elaboración propia

**a. Concreto con fibra de acero**

Luego de haber realizado el respectivo ensayo de tiempo de fragua final para el concreto con fibra de acero se obtuvo como resultado para la dosificación de 0.50% un promedio de 401.10 minutos, para 1.00% se obtuvo un promedio de 368.56 minutos, para la dosificación de 2.00% se obtuvo un promedio de 414.82 minutos y para la dosificación de 3.00% se obtendrá un promedio de 436.00 minutos, como se puede apreciar en la tabla 17.

**Tabla 22:** Tiempo final del hormigón con fibra de acero

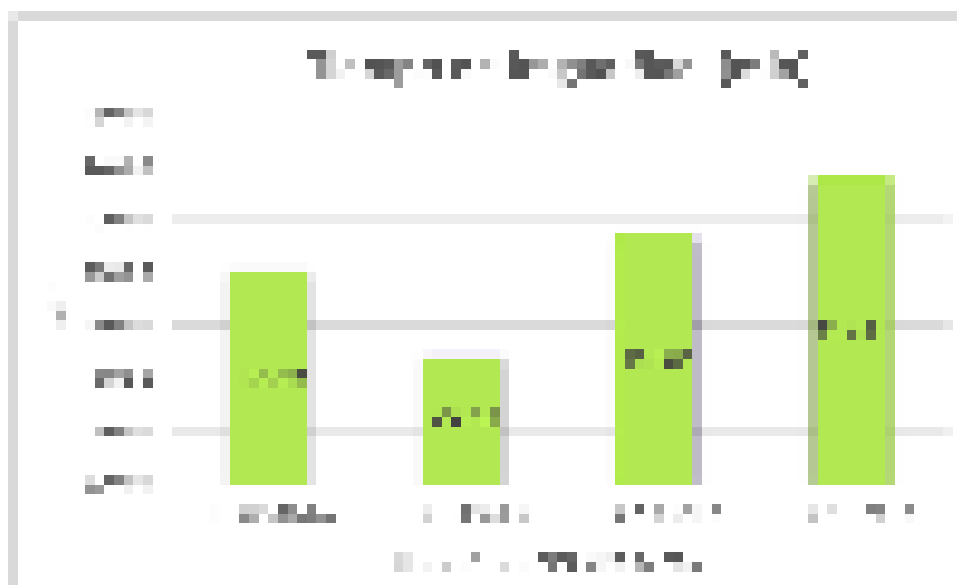
Hormigón	Tiempo de fragua final (min)		
	Muestra 01	Muestra 02	Promedio
H + 0.50% FA	403.86	398.33	401.10
H + 1.00% FA	369.13	367.98	368.56
H + 2.00% FA	470.06	359.58	414.82

H + 3.00%	437.00	435.00	436.00
FA			

**Fuente:** Elaboración propia

La figura 14 se realizó con los datos que se obtuvieron de la tabla para así poder apreciar mejor como fue variando el tiempo de fragua final en las diferentes dosificaciones que tuvo el concreto con la fibra de acero.

**Figura 33:** Tiempo de fragua final del hormigón con fibra de acero



**Fuente:** Elaboración propia

#### 4.4. Propiedades en estado endurecido

Para determinar las propiedades en estado endurecido del concreto se realizó el ensayo de resistencia a la compresión donde se calcula su capacidad de resistencia frente a cargas como se muestra a continuación.

##### 4.4.1. Resistencia a la compresión

Una de las propiedades más importantes del concreto endurecido es la resistencia a la compresión para ello se realizó el ensayo del concreto modificado con polipropileno y con fibra de acero, este ensayo se realizó teniendo en cuenta la NTP 339.034 - 2015 "Método de ensayo

normalizado para la resistencia a la compresión del concreto en muestras cilíndricas”.

#### a. Concreto con polipropileno

Después de haber realizado el respectivo ensayo de resistencia a la compresión para el concreto con polipropileno se obtuvo como resultado para la dosificación de 0.10% a los 7 días 180.53 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días se obtuvo 221.24 kg/cm<sup>2</sup> y para los 28 días se obtuvo 228.75 kg/cm<sup>2</sup>, como se puede apreciar en la tabla 18.

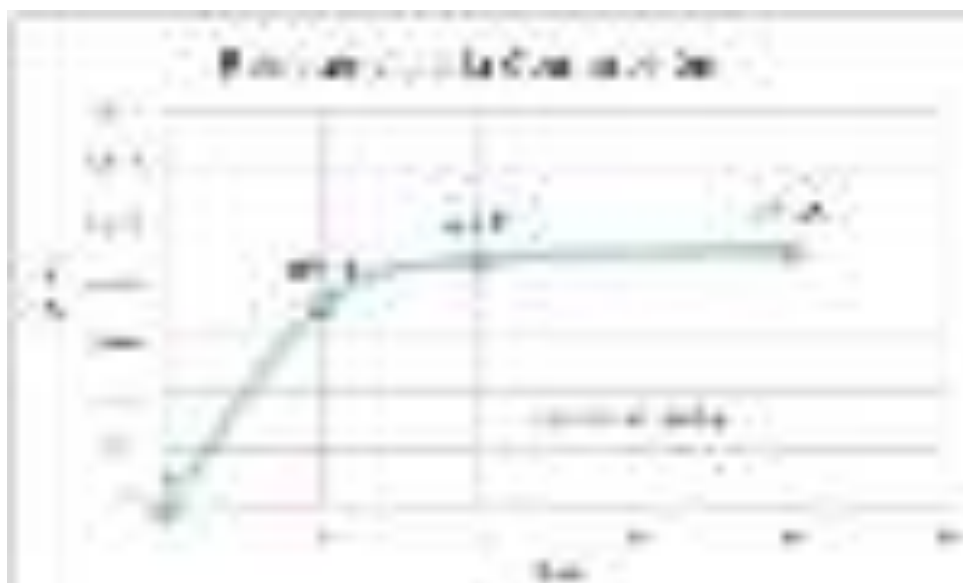
**Tabla 23:** Resistencia a la compresión con 0.10% de polipropileno

Resistencia a la compresión			
H + 0.10% Pp	7 días	14 días	28 días
Muestra 01	180.49	221.12	228.79
Muestra 02	181.12	221.37	228.91
Muestra 03	179.99	221.24	228.54
Promedio	180.53	221.24	228.75

**Fuente:** Elaboración propia

En la figura 15 se realizó con los datos que se obtuvieron de la tabla para así poder apreciar mejor como fue variando la resistencia a la compresión en las diferentes edades que tuvo el concreto con 0.10% polipropileno.

**Figura 34:** Resistencia a la compresión con 0.10% de polipropileno



**Fuente:** Elaboración propia

Inmediatamente de haber realizado el respectivo ensayo de resistencia a la compresión para el concreto con polipropileno se obtuvo como resultado para la dosificación de 0.15% a los 7 días 161.25 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días se obtuvo 195.33 kg/cm<sup>2</sup> y para los 28 días se obtuvo 209.75 kg/cm<sup>2</sup>, como se puede apreciar en la tabla 19.

**Tabla 24:** Resistencia a la compresión con 0.15% de polipropileno

Resistencia a la compresión			
H + 0.15% Pp	7 días	14 días	28 días
Muestra 01	161.25	195.33	209.54
Muestra 02	160.87	195.58	210.05
Muestra 03	161.12	195.08	209.67
Promedio	161.08	195.33	209.75

**Fuente:** Elaboración propia

Para la figura 16 se realizó con los datos que se obtuvieron de la tabla para así poder apreciar mejor como fue variando la resistencia a la compresión en las diferentes edades que tuvo el concreto con 0.15% polipropileno.

**Figura 35:** Resistencia a la compresión con 0.15% de polipropileno



**Fuente:** Elaboración propia

Posteriormente de haber realizado el respectivo ensayo de resistencia a la compresión para el concreto con polipropileno se obtuvo como resultado para la dosificación de 0.20% a los 7 días 146.61 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días se obtuvo 183.51 kg/cm<sup>2</sup> y para los 28 días se obtuvo 199.44 kg/cm<sup>2</sup>, como se puede apreciar en la tabla 20.

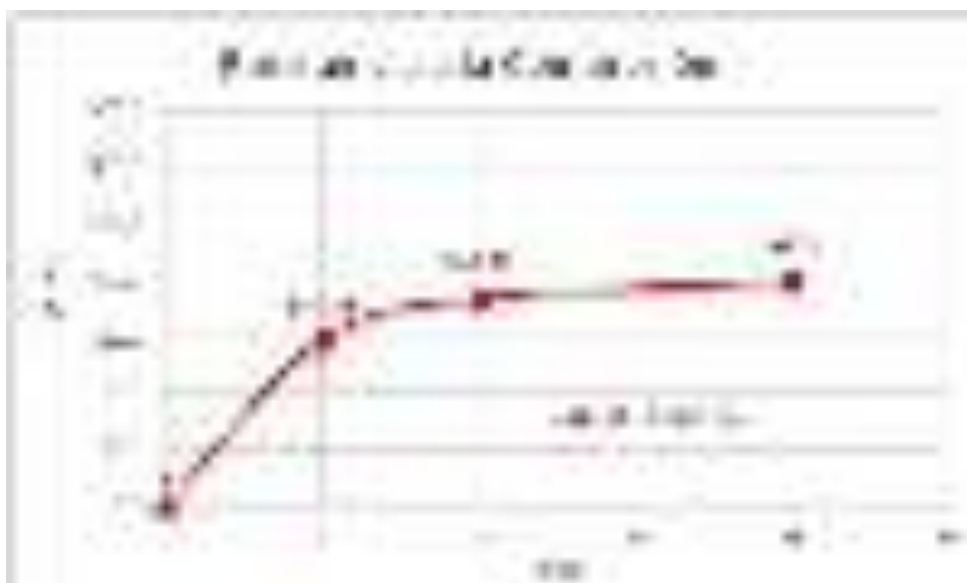
**Tabla 25:** Resistencia a la compresión con 0.20% de polipropileno

Resistencia a la compresión			
H + 0.20% Pp	7 días	14 días	28 días
Muestra 01	146.15	183.51	199.48
Muestra 02	146.91	183.76	199.61
Muestra 03	146.78	183.26	199.23
Promedio	146.61	183.51	199.44

**Fuente:** Elaboración propia

En la siguiente figura 17 se realizó con los datos que se obtuvieron de la tabla para así poder apreciar mejor como fue variando la resistencia a la compresión en las diferentes edades que tuvo el concreto con 0.20% polipropileno.

**Figura 36:** Resistencia a la compresión con 0.20% de polipropileno



**Fuente:** Elaboración propia

A continuación de haber realizado el respectivo ensayo de resistencia a la compresión para el concreto con polipropileno se obtuvo como resultado para la dosificación de 0.25% a los 7 días 128.08 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días se obtuvo 172.94 kg/cm<sup>2</sup> y para los 28 días se obtuvo 182.21 kg/cm<sup>2</sup>, como se puede apreciar en la tabla 21.

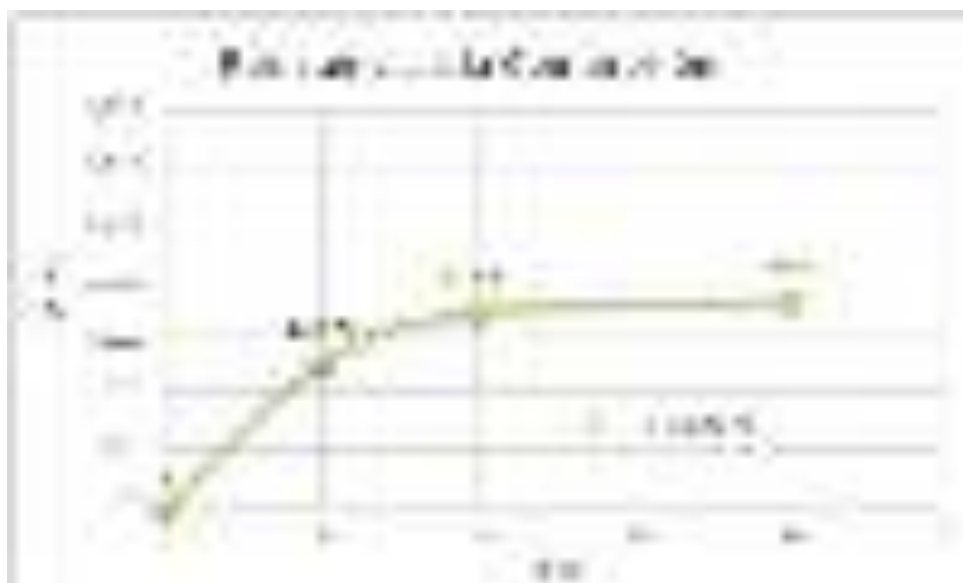
**Tabla 26:** Resistencia a la compresión con 0.25% de polipropileno

Resistencia a la compresión			
H + 0.25% Pp	7 días	14 días	28 días
Muestra 01	128.17	173.07	182.25
Muestra 02	128.29	172.94	182.38
Muestra 03	127.79	172.82	182.00
Promedio	128.08	172.94	182.21

**Fuente:** Elaboración propia

La figura 18 se realizó con los datos que se obtuvieron de la tabla para así poder apreciar mejor como fue variando la resistencia a la compresión en las diferentes edades que tuvo el concreto con 0.25% polipropileno.

**Figura 37:** Resistencia a la compresión con 0.25% de polipropileno



**Fuente:** Elaboración propia

Luego de haber realizado los respectivos ensayos de resistencia a la compresión para el concreto con polipropileno en las dosificaciones de 0.10%, 0.15%, 0.20% y 0.25% se obtuvo como resultado a los 28 días 228.75 kg/cm<sup>2</sup>, 209.75 kg/cm<sup>2</sup>, 199.44 kg/cm<sup>2</sup> y 182.21 kg/cm<sup>2</sup> como se puede apreciar en la tabla 22.

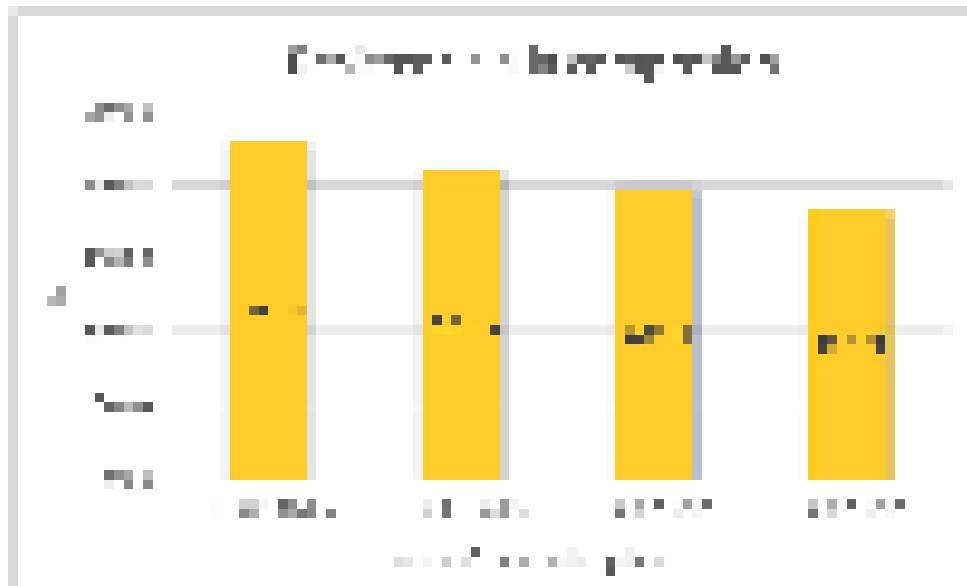
**Tabla 27:** Resistencia a la compresión con polipropileno a los 28 días

Resistencia a la compresión		
Hormigón	28 días	Variación
H + 0.10% Pp	228.75	0.00%
H + 0.15% Pp	209.75	-8.30%
H + 0.20% Pp	199.44	-12.81%
H + 0.25% Pp	182.21	-20.34%

**Fuente:** Elaboración propia

En la siguiente figura 19 se realizó con los datos que se obtuvieron de la tabla para así poder apreciar mejor como fue variando la resistencia a la compresión en las diferentes dosificaciones que tuvo el concreto con polipropileno.

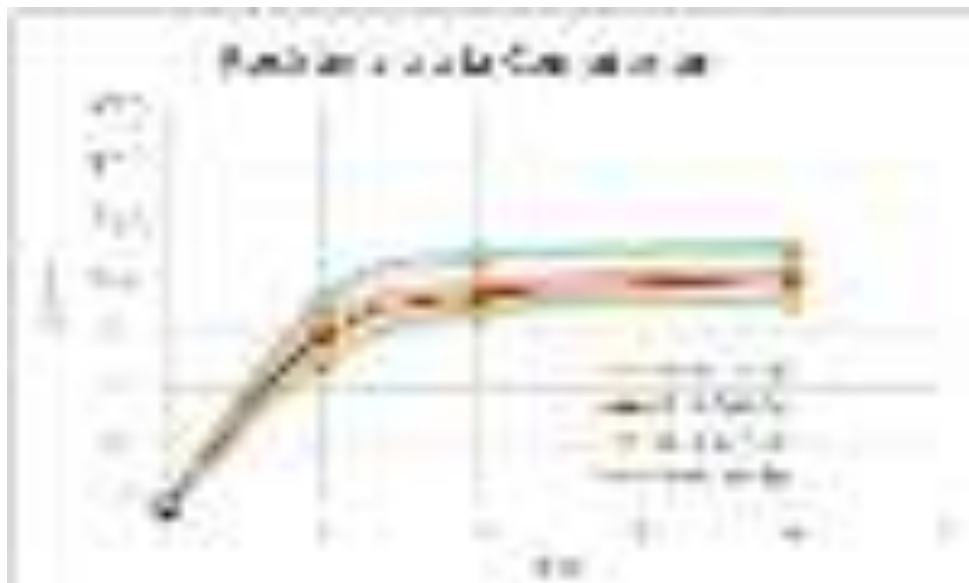
**Figura 38:** Resistencia a la compresión con polipropileno a los 28 días



**Fuente:** Elaboración propia

Para la figura 20 se realizó las curvas granulométricas con los datos que se obtuvieron de la tabla para así poder apreciar mejor como fue variando la resistencia a la compresión en las diferentes dosificaciones que tuvo el concreto con polipropileno.

**Figura 39:** Curva de resistencia a los 28 días con polipropileno



**Fuente:** Elaboración propia



## b. Concreto con fibra de acero

Después de haber realizado el respectivo ensayo de resistencia a la compresión para el concreto con fibra de acero se obtuvo como resultado para la dosificación de 0.50% a los 7 días 188.25 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días se obtuvo 220.61 kg/cm<sup>2</sup> y para los 28 días se obtuvo 238.81 kg/cm<sup>2</sup>, como se puede apreciar en la tabla 23.

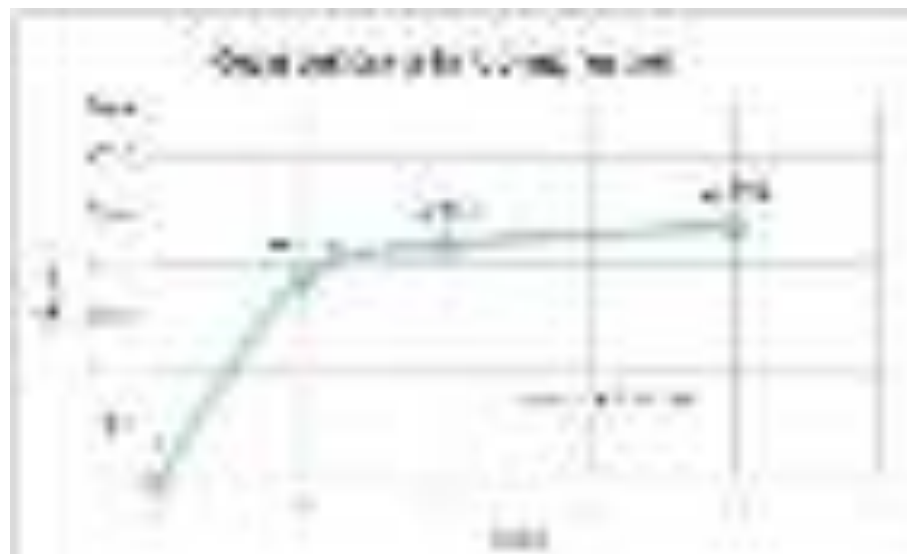
**Tabla 28:** Resistencia a la compresión con 0.50% de fibra acero

Resistencia a la compresión			
H + 0.50% FA	7 días	14 días	28 días
Muestra 01	188.54	220.36	238.85
Muestra 02	189.67	221.37	238.6
Muestra 03	186.53	220.11	238.98
Promedio	188.25	220.61	238.81

**Fuente:** Elaboración propia

En la figura 21 se realizó con los datos que se obtuvieron de la tabla para así poder apreciar mejor como fue variando la resistencia a la compresión en las diferentes edades que tuvo el concreto con 0.50% de fibra de acero.

**Figura 40:** Resistencia a la compresión con 0.50% de fibra acero



**Fuente:** Elaboración propia

Inmediatamente de haber realizado el respectivo ensayo de resistencia a la compresión para el concreto con fibra de acero se obtuvo como resultado para la dosificación de 1.00% a los 7 días 176.51 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días se obtuvo 205.69 kg/cm<sup>2</sup> y para los 28 días se obtuvo 224.39 kg/cm<sup>2</sup>, como se puede apreciar en la tabla 24.

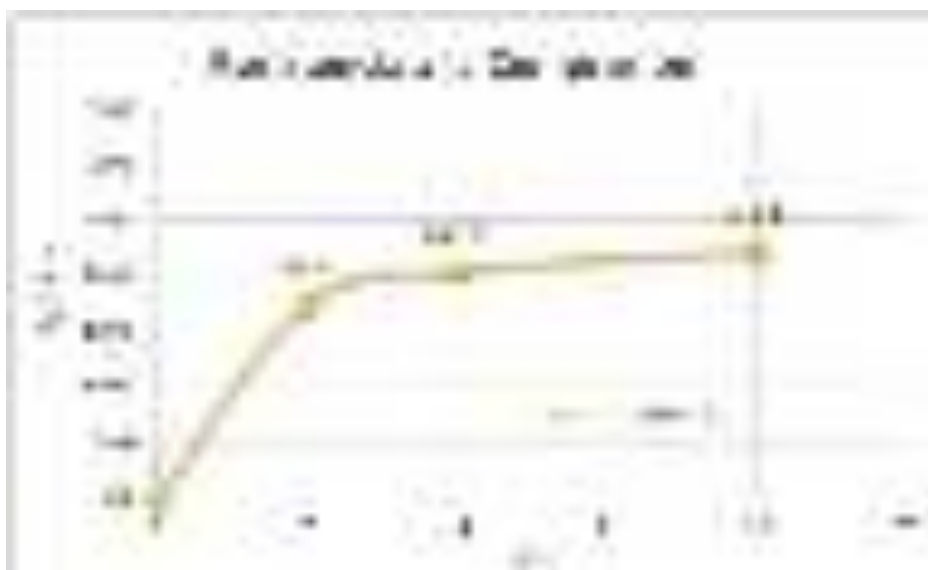
**Tabla 29:** Resistencia a la compresión con 1.00% de fibra acero

Resistencia a la compresión			
H + 1.00% FA	7 días	14 días	28 días
<b>Muestra 01</b>	176.21	205.14	225.02
<b>Muestra 02</b>	175.96	206.27	223.76
<b>Muestra 03</b>	177.35	205.65	224.39
<b>Promedio</b>	176.51	205.69	224.39

**Fuente:** Elaboración propia

En la figura 22 se realizó con los datos que se obtuvieron de la tabla para así poder apreciar mejor como fue variando la resistencia a la compresión en las diferentes edades que tuvo el concreto con 1.00% de fibra de acero.

**Figura 41:** Resistencia a la compresión con 1.00% de fibra acero



**Fuente:** Elaboración propia

Posteriormente de haber realizado el respectivo ensayo de resistencia a la compresión para el concreto con fibra de acero se obtuvo como resultado para la dosificación de 2.00% a los 7 días 158.35 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días se obtuvo 193.70 kg/cm<sup>2</sup> y para los 28 días se obtuvo 201.87 kg/cm<sup>2</sup>, como se puede apreciar en la tabla 25.

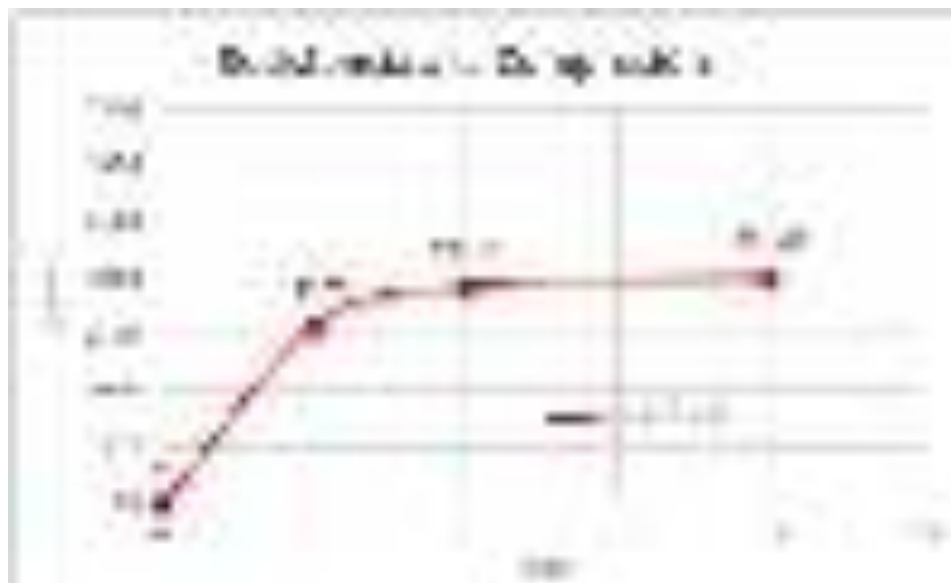
**Tabla 30:** Resistencia a la compresión con 2.00% de fibra acero

Resistencia a la compresión			
H + 2.00% FA	7 días	14 días	28 días
<b>Muestra 01</b>	158.23	193.82	202.5
<b>Muestra 02</b>	158.48	193.57	201.75
<b>Muestra 03</b>	158.35	193.7	201.37
<b>Promedio</b>	158.35	193.70	201.87

**Fuente:** Elaboración propia

En la figura 23 se realizó con los datos que se obtuvieron de la tabla para así poder apreciar mejor como fue variando la resistencia a la compresión en las diferentes edades que tuvo el concreto con 2.00% de fibra de acero.

**Figura 42:** Resistencia a la compresión con 2.00% de fibra acero



**Fuente:** Elaboración propia

A continuación de haber realizado el respectivo ensayo de resistencia a la compresión para el concreto con fibra de acero se obtuvo como resultado para la dosificación de 3.00% a los 7 días 135.71 kg/cm<sup>2</sup>, a los 14 días se obtuvo 170.64 kg/cm<sup>2</sup> y para los 28 días se obtuvo 180.11 kg/cm<sup>2</sup>, como se puede apreciar en la tabla 26.

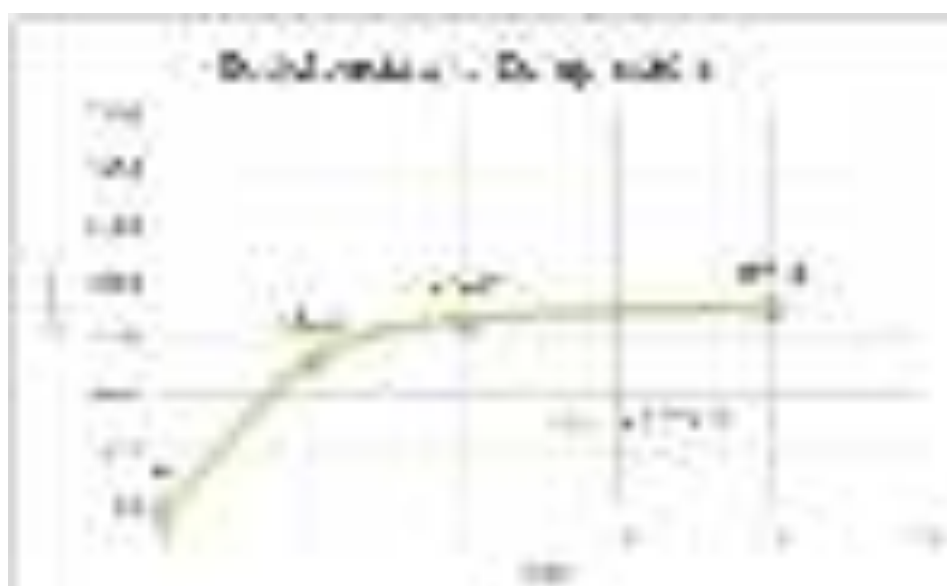
**Tabla 31:** Resistencia a la compresión con 3.00% de fibra acero

Resistencia a la compresión			
H + 3.00% FA	7 días	14 días	28 días
<b>Muestra 01</b>	135.59	170.43	180.49
<b>Muestra 02</b>	135.84	171.06	179.74
<b>Muestra 03</b>	135.71	170.43	180.11
<b>Promedio</b>	135.71	170.64	180.11

**Fuente:** Elaboración propia

En la figura 24 se realizó con los datos que se obtuvieron de la tabla para así poder apreciar mejor como fue variando la resistencia a la compresión en las diferentes edades que tuvo el concreto con 3.00% de fibra de acero.

**Figura 43:** Resistencia a la compresión con 3.00% de fibra acero



**Fuente:** Elaboración propia

Luego de haber realizado los respectivos ensayos de resistencia a la compresión para el concreto con fibra de acero en las dosificaciones de 0.50%, 1.00%, 2.00% y 3.00% se obtuvo como resultado a los 28 días 238.81 kg/cm<sup>2</sup>, 224.39 kg/cm<sup>2</sup>, 201.87 kg/cm<sup>2</sup> y 180.11 kg/cm<sup>2</sup> como se puede apreciar en la tabla 27.

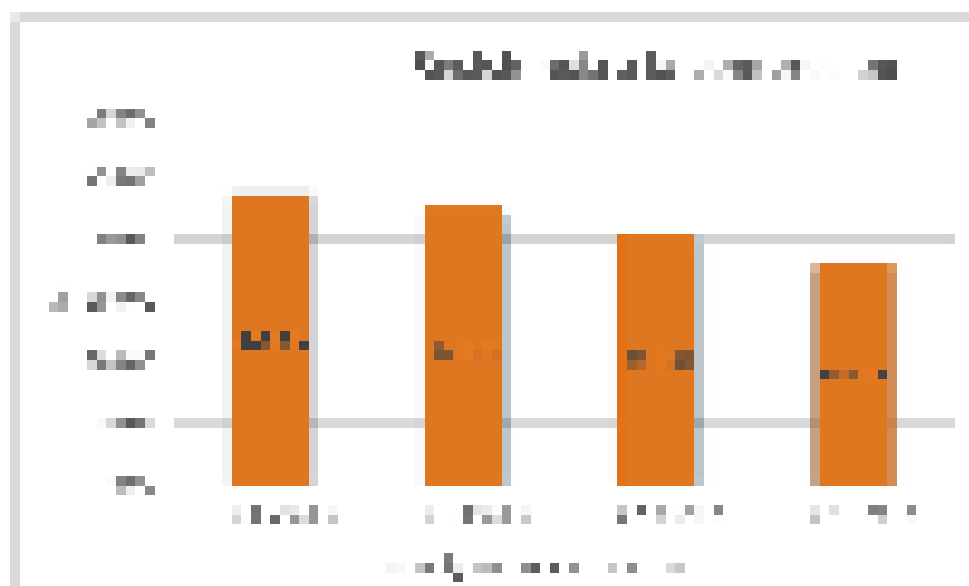
**Tabla 32:** Resistencia a la compresión con fibra de acero a los 28 días

Resistencia a la compresión		
Hormigón	28 días	Variación
H + 0.50% FA	238.81	0.00%
H + 1.00% FA	224.39	-6.04%
H + 2.00% FA	201.87	-15.47%
H + 3.00% FA	180.11	-24.58%

**Fuente:** Elaboración propia

En la siguiente figura 25 se realizó con los datos que se obtuvieron de la tabla para así poder apreciar mejor como fue variando la resistencia a la compresión en las diferentes dosificaciones que tuvo el concreto con fibra de acero.

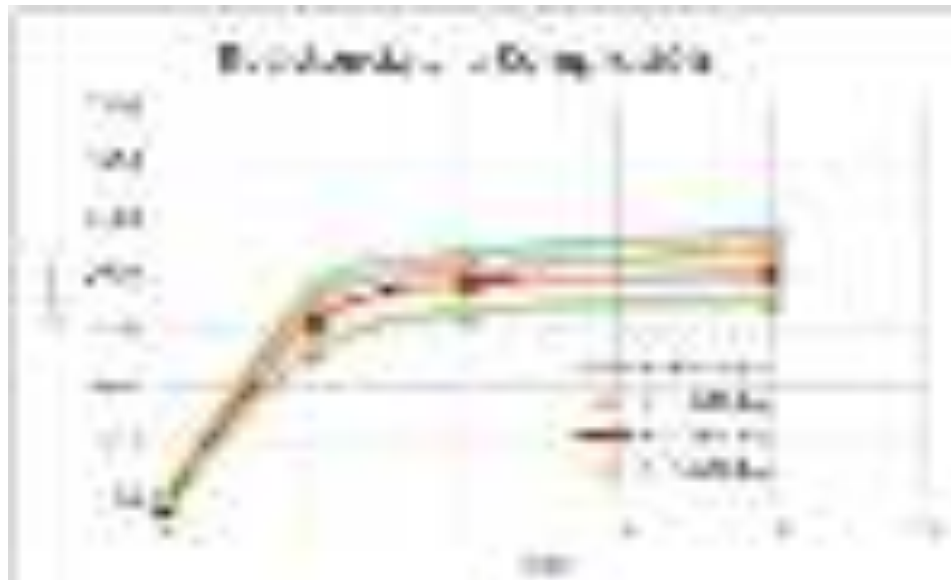
**Figura 44:** Resistencia a la compresión con fibra de acero a los 28 días.



**Fuente:** Elaboración propia

Para la figura 26 se realizó las curvas granulométricas con los datos que se obtuvieron de la tabla para así poder apreciar mejor como fue variando la resistencia a la compresión en las diferentes dosificaciones que tuvo el concreto con fibra de acero.

**Figura 45:** Curva de resistencia a los 28 días con fibra de acero



**Fuente:** Elaboración propia

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 2.14. Propiedades físicas

##### ■ ■ ■ Temperatura

Dentro de las propiedades físicas del concreto se puede observar el comportamiento que tuvo la temperatura del concreto con la modificación de polipropileno y fibra de acero. Para los resultados que se obtuvieron se pudo observar que las temperaturas no han tenido una varianza significativa tanto entre la mezcla con polipropileno como en la mezcla con fibra de acero, para ello se realizó la tabla 28 donde se puede ver la comparación entre las dos modificaciones del concreto en las distintas dosificaciones que presenta.

**Tabla 33: Temperatura del hormigón**

Temperatura (°C)			
Polipropileno	Promedio	Promedio	Fibra de acero
H + 0.10% Pp	18.1	20.3	H + 0.50% FA
H + 0.15% Pp	19.0	19.8	H + 1.00% FA
H + 0.20% Pp	18.7	18.2	H + 2.00% FA
H + 0.25% Pp	17.9	18.7	H + 3.00% FA

**Fuente:** Elaboración propia

## ■ ■ ■ Asentamiento

Para el asentamiento se puede observar el comportamiento que tuvo el concreto con la modificación de polipropileno y fibra de acero. Para los resultados que se obtuvieron se pudo observar que los asentamientos no han tenido una varianza significativa tanto entre la mezcla con polipropileno como en la mezcla con fibra de acero, además se han mantenido dentro del rango de plasticidad que se requiere para la mezcla que es de 3 a 4 pulgadas. Para ello se realizó la tabla 29 donde se puede ver la comparación entre las dos modificaciones del concreto en las distintas dosificaciones que presenta.

**Tabla 34:** Asentamiento del hormigón

Asentamiento (plg)			
Polipropileno	Promedio	Promedio	Fibra de acero
H + 0.10% Pp	4.00	3.88	H + 0.50% FA
H + 0.15% Pp	3.88	3.50	H + 1.00% FA
H + 0.20% Pp	3.63	3.38	H + 2.00% FA
H + 0.25% Pp	3.50	3.13	H + 3.00% FA

**Fuente:** Elaboración propia

## ■ ■ ■ Contenido de aire

En el contenido de aire se puede observar el comportamiento que tuvo el concreto con la modificación de polipropileno y fibra de acero. Para los resultados que se obtuvieron se pudo observar que los contenidos de aire han tenido una varianza significativa tanto entre la mezcla con polipropileno como en la mezcla con fibra de acero, se observó que el porcentaje de aire es mayor al agregar la fibra de acero en sus distintas dosificaciones, para ello se realizó la tabla 30 donde se puede ver la comparación entre las dos modificaciones del concreto en las distintas dosificaciones que presenta.



**Tabla 35: Contenido de aire del hormigón**

Contenido de aire (%)			
Polipropileno	Promedio	Promedio	Fibra de acero
H + 0.10% Pp	1.48	2.35	H + 0.50% FA
H + 0.15% Pp	1.67	2.35	H + 1.00% FA
H + 0.20% Pp	2.43	2.25	H + 2.00% FA
H + 0.25% Pp	1.67	1.30	H + 3.00% FA

**Fuente:** Elaboración propia

### ■ ■ ■ Exudación

De igual forma para la exudación se puede observar el comportamiento que tuvo el concreto con la modificación de polipropileno y fibra de acero. Para los resultados que se obtuvieron se pudo observar que las exudaciones han tenido una varianza significativa tanto entre la mezcla con polipropileno como en la mezcla con fibra de acero ya que en la mezcla con polipropileno en la dosificación de 0.25% se obtuvo una exudación de 9.250% que es mayor en comparación con las demás, para ello se realizó la tabla donde se puede ver la comparación entre las dos modificaciones del concreto en las distintas dosificaciones que presenta.

**Tabla 36: Exudación del concreto**

Exudación (%)			
Polipropileno	Promedio	Promedio	Fibra de acero
H + 0.10% Pp	0.970	0.944	H + 0.50% FA
H + 0.15% Pp	2.874	0.756	H + 1.00% FA
H + 0.20% Pp	3.018	2.345	H + 2.00% FA
H + 0.25% Pp	9.250	2.436	H + 3.00% FA

**Fuente:** Elaboración propia

### ■ ■ ■ Tiempo de fragua

De esta forma el tiempo de fragua inicial se puede observar el comportamiento que tuvo el concreto con la modificación de polipropileno

y fibra de acero. Para los resultados que se obtuvieron se pudo observar que los tiempos de fragua inicial no han tenido una varianza significativa tanto entre la mezcla con polipropileno como en la mezcla con fibra de acero, para ello se realizó la tabla donde se puede ver la comparación entre las dos modificaciones del concreto en las distintas dosificaciones que presenta.

**Tabla 37:** Tiempo de fragua del concreto

Tiempo de fragua inicial (min)			
Polipropileno	Promedio	Promedio	Fibra de acero
H + 0.10% Pp	329.39	329.39	H + 0.50% FA
H + 0.15% Pp	350.02	302.33	H + 1.00% FA
H + 0.20% Pp	334.85	338.59	H + 2.00% FA
H + 0.25% Pp	393.71	357.50	H + 3.00% FA

**Fuente:** Elaboración propia

Para el tiempo de fragua final se pudo observar el comportamiento que tuvo el concreto con la modificación de polipropileno y fibra de acero. Para los resultados que se obtuvieron se pudo observar que los tiempos de fragua final no han tenido una varianza significativa tanto entre la mezcla con polipropileno como en la mezcla con fibra de acero, para ello se realizó la tabla donde se puede ver la comparación entre las dos modificaciones del concreto en las distintas dosificaciones que presenta.

**Tabla 38:** Tiempo de fragua del concreto

Tiempo de fragua final (min)			
Polipropileno	Promedio	Promedio	Fibra de acero
H + 0.10% Pp	401.10	401.10	H + 0.50% FA
H + 0.15% Pp	461.27	368.56	H + 1.00% FA
H + 0.20% Pp	447.56	414.82	H + 2.00% FA
H + 0.25% Pp	507.67	436.00	H + 3.00% FA

**Fuente:** Elaboración propia

## 2.15. Propiedades mecánicas

### ■ ■ ■ ■ Resistencia a la compresión

Dentro de la resistencia a la compresión se puede observar el comportamiento que tuvo el concreto con la modificación de polipropileno y fibra de acero. Para los resultados que se obtuvieron se pudo observar que las resistencias a la compresión no han tenido una varianza significativa tanto entre la mezcla con polipropileno como en la mezcla con fibra de acero, para ello se realizó la tabla donde se puede ver la comparación entre las dos modificaciones del concreto en las distintas dosificaciones que presenta.

**Tabla 39:** Resistencia a la compresión del concreto

Resistencia a la compresión (kg/cm <sup>2</sup> )			
Polipropileno	Promedio	Promedio	Fibra de acero
H + 0.10% Pp	228.75	238.81	H + 0.50% FA
H + 0.15% Pp	209.75	224.39	H + 1.00% FA
H + 0.20% Pp	199.44	201.87	H + 2.00% FA
H + 0.25% Pp	182.21	180.11	H + 3.00% FA

**Fuente:** Elaboración propia

## CONCLUSIONES

1. Se concluye que las propiedades físicas del hormigón reforzado con fibra de acero y con fibra de polipropileno no presentan variaciones drásticas en ninguno de los casos, mientras que las propiedades mecánicas se reducen moderadamente, siendo el hormigón reforzado con fibra de acero el que presenta la mayor reducción.
2. Las propiedades físicas del hormigón reforzado con fibra de acero y con fibra de polipropileno difieren levemente del hormigón tradicional, el asentamiento varió mínimamente, el asentamiento no se ve afectado, el contenido de aire no presenta cambio relevante, la exudación se incrementa moderadamente mientras que el tiempo de fragua si presenta incremento significativo.
3. Las propiedades mecánicas del hormigón reforzado con fibra de acero y con fibra de polipropileno se ven afectadas moderadamente en relación al hormigón tradicional, el con fibra de acero disminuye hasta en un 24.58% y el con fibra de polipropileno disminuye hasta un 20.34%.

## **RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda continuar la investigación, para analizar más profundamente el tema de costos que supone el reforzar el hormigón con la fibra de acero vs la fibra de polipropileno.
2. Se recomienda cumplir con todas las indicaciones de normas y manuales, así como seguir el consejo de profesionales en ensayos de laboratorio y en control de calidad de concreto.
3. Se recomienda cuantificar la influencia del refuerzo del hormigón con fibra de polipropileno y con fibra de acero sobre la propiedad de peso específico del concreto. Para dilucidar la diferencia en relación al concreto convencional.
4. Se recomienda investigar a profundidad sobre las propiedades mecánicas del hormigón relacionadas al desgaste o alabeo, puesto que el concreto reforzado es una opción viable para usarse en pavimentos rígidos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Amaya Alarcon, S., & Ramirez Zapata, M. (2019). *Evaluación del comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibras*. Tesis de Pregrado, Universidad Católica de Colombia, Facultad de Ingeniería, Bogotá.
2. Arango Campo, S. E. (2010). *Fluencia a flexión del hormigón reforzado con fibras de acero (SFRC) en estado fisurado*. Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Valencia, Institución de ciencia y tecnología del hormigón, Valencia.
3. Araujo Novoa, A. J. (2018). *Fibras de acero y polipropileno en la resistencia a la compresión del concreto, Trujillo - 2018*. Tesis de Pregrado, Universidad César Vallejo, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, Trujillo.
4. Chahua Sotomayor, J. I., & Huayta Orrego, P. (2018). *Fibra sintética estructural para la optimización del diseño de un pavimento rígido en la nueva planta Farmagro – Huachipa – Lima*. Tesis de Pregrado, Universidad de San Martín de Porres, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Lima.
5. De la Cruz Mercado, W. R., & Quispe Ccahuin, W. R. (2015). *Influencia de la adición de fibras de acero en el concreto empleado para pavimentos en la construcción de pistas en la provincia de Huamanga -Ayacucho*. Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica, Facultad de Ingeniería de Minas - Civil, Huancavelica.
6. De La Cruz Mercado, W. R., & Quispe Ccahun, W. R. (2014). *"Influencia de la adición de fibras de acero en el concreto empleado para pavimentos en la construcción de pistas en la provincia de Huamanga-Ayacuchi"*. Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Huancavelica, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Civil, Huancavelica.

7. Fernández Cánovas, M. (2021). Hormigones reforzados con fibras de acero. *Consejo Superior de Investigaciones Científicas*, 13.
8. Illanes Obregon, C. A. (2019). *Mejora del módulo de rotura del concreto al adicionar fibras de acero trefilados en los pavimentos rígidos en la ciudad de Huaraz - 2017*. Tesis de Pregrado, Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería , Huaraz.
9. Ivala Espinoza, C. M. (2018). *Estudio de la fibra sintética de polipropileno en las fisuras por retracción plástica de losas aligeradas de concreto con resistencia  $F'C=210\text{KG}/\text{CM}^2$  Y  $F'C=245\text{KG}/\text{CM}^2$  en la ciudad de Huancayo 2017*. Tesis Pregrado, Universidad Continental, Facultad de Ingeniería, Huancayo.
10. Lao Odicio, W. J. (2015). *Utilización de fibras metálicas para la construcción de concreto reforzado en la ciudad de Pucallpa*. Tesis de Pregrado, Universidad Ricardo Palma, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Lima.
11. Llanos Perez, S. W. (2014). *Estudio del concreto proyectado, reforzado con fibra de polipropileno*. Tesis Pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca, Facultad de Ingeniería, Cajamarca.
12. Mendoza, C. J., Aire, C., & Dávila, P. (2011). *Influencia de las fibras de polipropileno en las propiedades del concreto en estados plasticos y endurecidos*.
13. Mestanza Orellana, J. B. (2016). *Análisis comparativo de la resistencia a compresión del concreto con adición de fibras de polipropileno sometido a ambientes severos: Altas, bajas temperaturas y ambientes salinos*. Tesis de Pregrado , Universidad Técnica de Ambato, Carrera de Ingeniería Civil, Ambato.
14. Miranda Centeno, C. A., & Rado Moreno, M. E. (2019). *Propuesta de concretos reforzados con fibras de acero y cemento puzolánico para la construcción de*

- pavimentos rígidos en la región de Apurímac*. Tesis de Pregrado, Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Lima.
15. Muñoz Cebrián, F. (2015). *Comportamiento mecánico del hormigón reforzado con fibra de polipropileno multifilamento: Influencia del porcentaje de fibra adicionado*. Tesis de Grado, Universidad Politécnica de Valencia, Escuela Técnica Superior en Ingeniería de la Edificación , Valencia.
16. Ñaupas Tenorio, D. J., & Sosa Soto, D. M. (2019). *Comportamiento mecánico del concreto reforzado con fibra de acero en el análisis estructural de placas en el proyecto de ampliación del centro médico San Conrado en los Olivos, Lima - Perú*. Tesis de Pregrado, Universidad San Martín de Porres, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Lima.
17. Perca, G. I. (2017). *Influencia de las fibras de polipropileno en las propiedades del concreto  $F'c$  210 KG/CM<sup>2</sup>*. Tesis Pregrado, Universidad Nacional Civil y Arquitectura, Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura, Puno.
18. Salcedo Puma, R. R. (2019). *Influencia de las fibras de acero en el concreto para pavimentos rígidos en el distrito La Victoria - Lima, 2019*. Tesis de Pregrado, Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Lima.
19. Sarta Forero, H. N., & Silva Rodríguez, J. L. (2017). *Análisis comparativo entre el concreto simple y el concreto con adición de fibra de acero al 4% y 6%*. Tesis de Pregrado, Universidad Católica de Colombia, Facultad de Ingeniería, Bogotá .



## **ANEXOS**

**Anexo N°01: Matriz de consistencia**



Anexo 1 – Matriz de consistencia



“ANÁLISIS COMPARATIVO DE LAS PROPIEDADES FÍSICO Y MECÁNICAS DEL HORMIGÓN REFORZADO CON FIBRA DE ACERO Y POLIPROPILENO”						
Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Metodología
<p><b>Problema general:</b></p> <p>¿Cuáles son las diferencias de las propiedades físicas y mecánicas del hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno?</p>	<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>Determinar las diferencias de las propiedades físico y mecánicas del hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno</p>	<p><b>Hipótesis general:</b></p> <p>Existen mayores diferencias significativas de las propiedades físico y mecánicas del hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno.</p>	<p><b>Variable Independiente:</b></p> <p>Hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno</p>	<p>Gradación</p> <p>Dosificación</p>	<p>Granulometría</p> <p>Rendimiento</p>	<p><b>Método de investigación:</b> Científico.  <b>Tipo de investigación:</b> Aplicado.  <b>Nivel de investigación:</b> Descriptivo – comparativo.  <b>Diseño de investigación:</b>                      El diseño de investigación utilizará un esquema Experimental.  <b>Cuando:</b> 2021.  <b>Población y muestra:</b>  <b>Población.</b> La población está constituida por 20 especímenes de concreto.  <b>Muestra:</b> La muestra es de acuerdo al método no probabilístico intencional, en este caso corresponde 20 especímenes de concreto.  <b>Técnicas e instrumentos:</b>                      - Recolección de datos  <b>Técnicas de procesamiento de datos:</b>                      Estadístico.</p>
<p><b>Problemas específicos:</b></p> <p>a) ¿Cuáles son las propiedades físicas del hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno?</p> <p>b) ¿Cuáles son las propiedades mecánicas del hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno?</p>	<p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>a) Identificar las diferencias de las propiedades físicas del hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno.</p> <p>b) Identificar las diferencias de las propiedades mecánicas del hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno.</p>	<p><b>Hipótesis específicas</b></p> <p>a) Existen mayores diferencias significativas de las propiedades físico del hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno.</p> <p>b) Existen mayores diferencias significativas de las propiedades mecánicas del hormigón reforzado con fibra de acero y polipropileno</p>	<p><b>Variable dependiente:</b></p> <p>Propiedades físicas y mecánicas</p>	<p>Tiempo de fragua</p> <p>Resistencia a la compresión</p>	<p>NTP 339.082</p> <p>NTP 339.034</p>	

**Anexo N°02: Panel fotográfico**

## 1. ENSAYO DE DURABILIDAD AGREGADO GRUESO - NTP 400.016

**Fotografía N° 01:** Agregado grueso de TMN (3/4", 1/2" y 3/8") 100 gramos sumergido en sulfato de magnesio.



**FUENTE:** Elaboración propia

**Fotografía N° 02:** Lavado del agregado grueso quitándole en su totalidad el sulfato de magnesio - NTP 400.016



**FUENTE:** Elaboración propia

**Fotografía N° 03:** Tamizado del agregado con los tamices N°3/4", 1/2" y 3/8" - NTP 400.016.



**FUENTE:** Elaboración propia

## **2. ENSAYO DE DURABILIDAD DEL AGREGADO FINO - NTP 400.016**

**Fotografía N° 04:** Ensayo de durabilidad del agregado fino, con los tamices N°4, 8, 16, 30 Y 50.



**FUENTE:** Elaboración propia

**Fotografía N° 05:** Contacto entre el agua destilada y el agregado fino por unas 16 horas, posteriormente retirado y puesto en recipientes en el horno de 3-4 horas.



**FUENTE:** Elaboración propia

**Fotografía N° 06:** Final de los ciclos de ensayo y eliminación del sulfato de magnesio a través del lavado - NTP 400.016.



**FUENTE:** Elaboración propia

### 3. ROTURA DE PROBETAS - NTP 339.034

**Fotografía N° 07:** Rotura de probeta con 2.0% de fibra de acero - NTP 339.034



**FUENTE:** Elaboración propia.

**Fotografía N° 08:** Rotura de probeta con 1.0% de fibra de acero - NTP 339.034



**FUENTE:** Elaboración propia.



**Fotografía N° 09:** Rotura de probeta con 0.5% de fibra de acero - NTP 339.034



**FUENTE:** Elaboración propia.

**Anexo N°03: Certificado de los Ensayos**

Handwritten text at the top of the page, possibly a title or header.



Handwritten text below the blue bar, possibly a name or address.

Handwritten text in the middle of the page, possibly a date or reference.



Handwritten text at the bottom of the diagram area.

Handwritten text at the bottom right of the page, possibly a signature or date.

Handwritten text at the top of the page, possibly a title or header.



Handwritten text below the blue bar, possibly a name or address.

Handwritten header 1	Handwritten header 2	Handwritten header 3	Handwritten header 4	Handwritten header 5	Handwritten header 6	Handwritten header 7	Handwritten header 8	Handwritten header 9	Handwritten header 10	Handwritten header 11	Handwritten header 12	Handwritten header 13	Handwritten header 14	Handwritten header 15	Handwritten header 16	Handwritten header 17	Handwritten header 18	Handwritten header 19	Handwritten header 20
Handwritten data 1.1	Handwritten data 1.2	Handwritten data 1.3	Handwritten data 1.4	Handwritten data 1.5	Handwritten data 1.6	Handwritten data 1.7	Handwritten data 1.8	Handwritten data 1.9	Handwritten data 1.10	Handwritten data 1.11	Handwritten data 1.12	Handwritten data 1.13	Handwritten data 1.14	Handwritten data 1.15	Handwritten data 1.16	Handwritten data 1.17	Handwritten data 1.18	Handwritten data 1.19	Handwritten data 1.20
Handwritten data 2.1	Handwritten data 2.2	Handwritten data 2.3	Handwritten data 2.4	Handwritten data 2.5	Handwritten data 2.6	Handwritten data 2.7	Handwritten data 2.8	Handwritten data 2.9	Handwritten data 2.10	Handwritten data 2.11	Handwritten data 2.12	Handwritten data 2.13	Handwritten data 2.14	Handwritten data 2.15	Handwritten data 2.16	Handwritten data 2.17	Handwritten data 2.18	Handwritten data 2.19	Handwritten data 2.20
Handwritten data 3.1	Handwritten data 3.2	Handwritten data 3.3	Handwritten data 3.4	Handwritten data 3.5	Handwritten data 3.6	Handwritten data 3.7	Handwritten data 3.8	Handwritten data 3.9	Handwritten data 3.10	Handwritten data 3.11	Handwritten data 3.12	Handwritten data 3.13	Handwritten data 3.14	Handwritten data 3.15	Handwritten data 3.16	Handwritten data 3.17	Handwritten data 3.18	Handwritten data 3.19	Handwritten data 3.20

Handwritten text at the bottom of the table area.

Handwritten text at the bottom right of the page.

Handwritten text at the top of the page, possibly a title or header.



Handwritten text in the middle section of the page.

Handwritten text in the middle section of the page.



Handwritten text at the bottom of the page, possibly a signature or a note.

Handwritten title or header text, possibly a name or course identifier.



Handwritten notes or a list of items, possibly a table of contents or a list of chapters.

Chapter	Page	Topic
1	1	Introduction
2	2	Basic Concepts
3	3	Advanced Topics
4	4	Applications
5	5	Case Studies
6	6	Research Papers
7	7	Projects
8	8	Conclusions
9	9	References
10	10	Index



Handwritten signature or name at the bottom right of the page.



# RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO

CONCRETO  
INTEC



The Commission on the Judicial Branch was organized by the Legislature in 1995 to study the structure and administration of the judicial branch of government. The Commission's report is intended to provide the Legislature with information and recommendations regarding the judicial branch.

TABLE OF CONTENTS

Page	Section
1	Introduction
2	Executive Summary
3	1. The Judicial Branch
4	2. The Statewide Judicial System
5	3. The District Courts
6	4. The County Courts
7	5. The Statewide Judicial System
8	6. The District Courts
9	7. The County Courts
10	8. The Statewide Judicial System
11	9. The District Courts
12	10. The County Courts
13	11. The Statewide Judicial System
14	12. The District Courts
15	13. The County Courts
16	14. The Statewide Judicial System
17	15. The District Courts
18	16. The County Courts
19	17. The Statewide Judicial System
20	18. The District Courts
21	19. The County Courts
22	20. The Statewide Judicial System
23	21. The District Courts
24	22. The County Courts
25	23. The Statewide Judicial System
26	24. The District Courts
27	25. The County Courts
28	26. The Statewide Judicial System
29	27. The District Courts
30	28. The County Courts
31	29. The Statewide Judicial System
32	30. The District Courts
33	31. The County Courts
34	32. The Statewide Judicial System
35	33. The District Courts
36	34. The County Courts
37	35. The Statewide Judicial System
38	36. The District Courts
39	37. The County Courts
40	38. The Statewide Judicial System
41	39. The District Courts
42	40. The County Courts
43	41. The Statewide Judicial System
44	42. The District Courts
45	43. The County Courts
46	44. The Statewide Judicial System
47	45. The District Courts
48	46. The County Courts
49	47. The Statewide Judicial System
50	48. The District Courts
51	49. The County Courts
52	50. The Statewide Judicial System
53	51. The District Courts
54	52. The County Courts
55	53. The Statewide Judicial System
56	54. The District Courts
57	55. The County Courts
58	56. The Statewide Judicial System
59	57. The District Courts
60	58. The County Courts
61	59. The Statewide Judicial System
62	60. The District Courts
63	61. The County Courts
64	62. The Statewide Judicial System
65	63. The District Courts
66	64. The County Courts
67	65. The Statewide Judicial System
68	66. The District Courts
69	67. The County Courts
70	68. The Statewide Judicial System
71	69. The District Courts
72	70. The County Courts
73	71. The Statewide Judicial System
74	72. The District Courts
75	73. The County Courts
76	74. The Statewide Judicial System
77	75. The District Courts
78	76. The County Courts
79	77. The Statewide Judicial System
80	78. The District Courts
81	79. The County Courts
82	80. The Statewide Judicial System
83	81. The District Courts
84	82. The County Courts
85	83. The Statewide Judicial System
86	84. The District Courts
87	85. The County Courts
88	86. The Statewide Judicial System
89	87. The District Courts
90	88. The County Courts
91	89. The Statewide Judicial System
92	90. The District Courts
93	91. The County Courts
94	92. The Statewide Judicial System
95	93. The District Courts
96	94. The County Courts
97	95. The Statewide Judicial System
98	96. The District Courts
99	97. The County Courts
100	98. The Statewide Judicial System
101	99. The District Courts
102	100. The County Courts
103	101. The Statewide Judicial System
104	102. The District Courts
105	103. The County Courts
106	104. The Statewide Judicial System
107	105. The District Courts
108	106. The County Courts
109	107. The Statewide Judicial System
110	108. The District Courts
111	109. The County Courts
112	110. The Statewide Judicial System
113	111. The District Courts
114	112. The County Courts
115	113. The Statewide Judicial System
116	114. The District Courts
117	115. The County Courts
118	116. The Statewide Judicial System
119	117. The District Courts
120	118. The County Courts







**MEMORANDUM FOR THE RECORD**  
SUBJECT: [Illegible]  
DATE: [Illegible]  
BY: [Illegible]



NAME: \_\_\_\_\_  
STUDENT ID: \_\_\_\_\_  
SECTION: \_\_\_\_\_

**QUESTION 1**

Read the following passage and answer the questions that follow.

The passage discusses the impact of the Industrial Revolution on society, focusing on the changes in the working class and the rise of the middle class. It mentions the factory system, the division of labor, and the resulting social inequalities.

**QUESTION 2**

Read the following passage and answer the questions that follow.

The passage discusses the impact of the Industrial Revolution on society, focusing on the changes in the working class and the rise of the middle class. It mentions the factory system, the division of labor, and the resulting social inequalities.

UNIVERSITY OF CALIFORNIA, BERKELEY  
SCHOOL OF PUBLIC AFFAIRS  
POLITICAL SCIENCE DEPARTMENT

The study was conducted in the laboratory of the Department of Chemistry, University of ...  
 The main objective of this study is to investigate the effect of ...  
 The methodology used in this study is ...  
 The results of the study are ...  
 The conclusion of the study is ...



Prepared by:  
 ...

**ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ**

**ಜನನ ದಾಖಲೆ**  
 ಜನನದ ದಿನಾಂಕ: \_\_\_\_\_  
 ಜನನ ಸ್ಥಳ: \_\_\_\_\_  
 ತಾಯಿಯ ಹೆಸರು: \_\_\_\_\_  
 ತಂದೆಯ ಹೆಸರು: \_\_\_\_\_  
 ಮಕ್ಕಳ ಹೆಸರು: \_\_\_\_\_  
 ಮಕ್ಕಳ ಲಿಂಗ: \_\_\_\_\_  
 ಮಕ್ಕಳ ತೂಕ: \_\_\_\_\_  
 ಮಕ್ಕಳ ಉದ್ದ: \_\_\_\_\_  
 ಮಕ್ಕಳ ಆರೋಗ್ಯ: \_\_\_\_\_  
 ಮಕ್ಕಳ ಸಂರಕ್ಷಣೆ: \_\_\_\_\_

ಈ ದಾಖಲೆ \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

ಕ್ರ. ಸಂ.	ನಾಮ	ಲಿಂಗ	ತೂಕ (ಕೆ.ಗ್ರಾಂ)	ಉದ್ದ (ಸೆ.ಮೀ)	ಆರೋಗ್ಯ
1					
2					
3					
4					
5					

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**STATEMENT OF THE RECEIPTS AND PAYMENTS**

Name of the Institution: Government Medical College, Ferozepore  
 Name of the Officer: Dr. A. K. Singh  
 Name of the Officer: Dr. J. S. Chahal  
 Name of the Officer: Dr. S. S. Chahal  
 Name of the Officer: Dr. S. S. Chahal

**STATEMENT OF THE RECEIPTS AND PAYMENTS**  
 For the month of January 1958

Date	Particulars	Debit	Credit	Balance
1/1/58	Balance b/d			10000
2/1/58	Dr. A. K. Singh	5000		5000
3/1/58	Dr. J. S. Chahal	3000		2000
4/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
5/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
6/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
7/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
8/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
9/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
10/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
11/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
12/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
13/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
14/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
15/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
16/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
17/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
18/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
19/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
20/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
21/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
22/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
23/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
24/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
25/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
26/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
27/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
28/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
29/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
30/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
31/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
32/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
33/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
34/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
35/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
36/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
37/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
38/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
39/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
40/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
41/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
42/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
43/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
44/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
45/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
46/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
47/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
48/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
49/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
50/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
51/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
52/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
53/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
54/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
55/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
56/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
57/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
58/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
59/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
60/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
61/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
62/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
63/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
64/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
65/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
66/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
67/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
68/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
69/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
70/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
71/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
72/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
73/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
74/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
75/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
76/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
77/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
78/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
79/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
80/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
81/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
82/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
83/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
84/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
85/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
86/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
87/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
88/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
89/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
90/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
91/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
92/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
93/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
94/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
95/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
96/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
97/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
98/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
99/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0
100/1/58	Dr. S. S. Chahal	2000		0

Total Receipts: Rs. 10000  
 Total Payments: Rs. 10000  
 Balance b/d: Rs. 10000  
 Balance b/f: Rs. 0

  
 Dr. A. K. Singh  
 Medical Officer

**Form No. 100**  
**Final Report of the School Inspection**

School Name: San Juan Elementary School  
 District: San Juan  
 Division Office: Calabarzon  
 Date of Report: 10/10/2018  
 Inspector: [Signature]  
 School Head: [Signature]

Category	Score	Remarks
1. School Administration	85	
2. Instruction	80	
3. School Environment	85	
4. School Community Relations	85	
<b>Total</b>	<b>335</b>	

The school is a well-managed institution. The school head and staff are committed to providing quality education. The school environment is safe and conducive to learning. The school has a strong relationship with the community.



**ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ**

**ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ**

**ಜಿಲ್ಲಾ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಅಧಿಕಾರಿ**

ಸಂಖ್ಯೆ: \_\_\_\_\_  
 ದಿನಾಂಕ: \_\_\_\_\_  
 ವಿಷಯ: \_\_\_\_\_  
 ಪರಿಶೀಲನೆ: \_\_\_\_\_  
 ಸಹಿ: \_\_\_\_\_  
 ಅಧಿಕಾರಿ: \_\_\_\_\_



**ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ**  
**ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ**  
**ಜಿಲ್ಲಾ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಅಧಿಕಾರಿ**

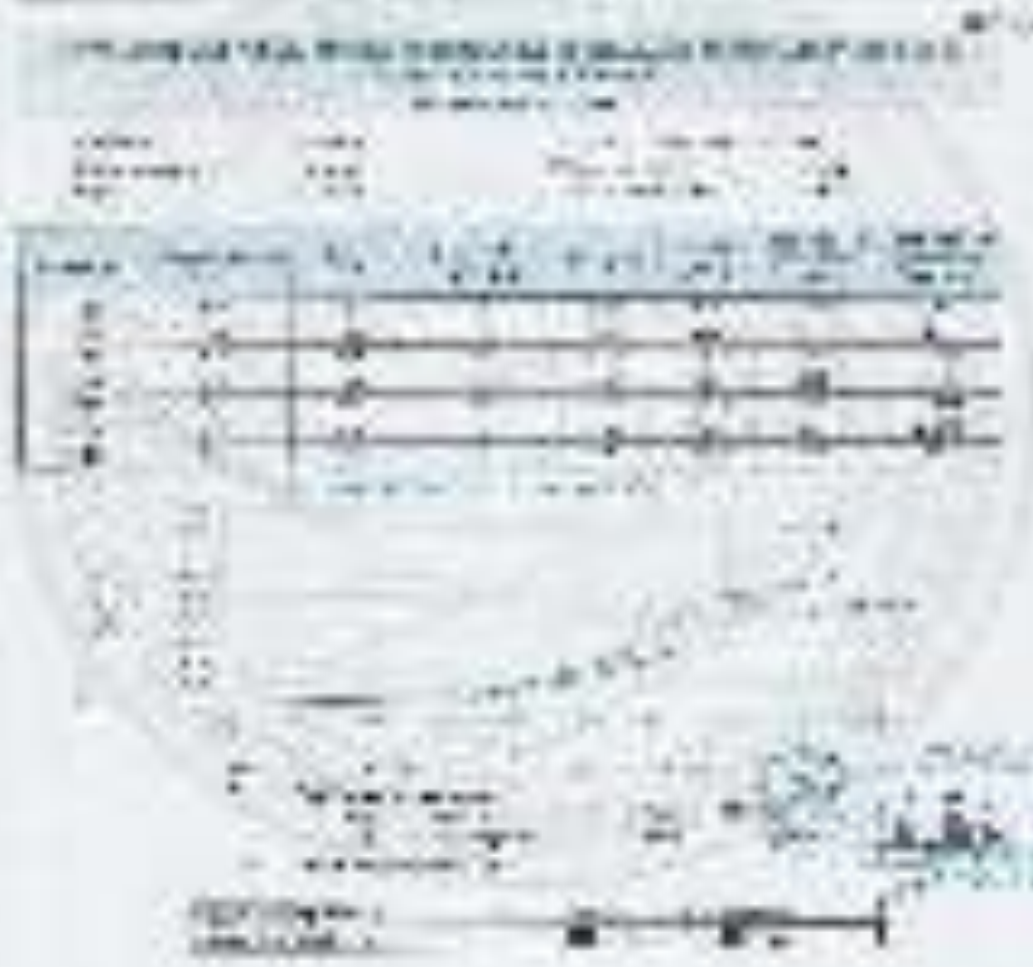
ಇದರಲ್ಲಿ ವಿವರಿಸಿದ ವಿಷಯವನ್ನು ನಿರೀಕ್ಷಿಸಿ ಕಾರ್ಯನಿರ್ವಹಿಸುವಂತೆ  
 ಸೂಕ್ತ ಕ್ರಮಗಳನ್ನು ಕೈಗೊಳ್ಳುವಂತೆ  
 ಸಹಾಯಕ ಜಿಲ್ಲಾ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಅಧಿಕಾರಿ  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_





**RESEARCH REPORT**  
**ON THE**  
**RESEARCH**

Title: RESEARCH REPORT ON THE RESEARCH  
 Author: RESEARCH REPORT ON THE RESEARCH  
 Date: RESEARCH REPORT ON THE RESEARCH  
 Page: RESEARCH REPORT ON THE RESEARCH





2. Below the banner is a table with several rows and columns. The text is very small and difficult to read, but it appears to be a data table or a list of items.

Item 1	Description 1	Value 1	Unit 1
Item 2	Description 2	Value 2	Unit 2
Item 3	Description 3	Value 3	Unit 3
Item 4	Description 4	Value 4	Unit 4
Item 5	Description 5	Value 5	Unit 5



2024年12月10日 星期一 12:00:00  
2024年12月10日 星期一 12:00:00



Project Name:	Project ID:	Project Manager:	Project Sponsor:
Project Start:	Project End:	Project Status:	Project Phase:
Project Budget:	Project Cost:	Project Revenue:	Project Profit:
Project Risk:	Project Impact:	Project Benefit:	Project Risk:

Item	Description	Quantity	Unit	Price	Total
1	Item 1	10	kg	100	1000
2	Item 2	5	kg	200	1000
3	Item 3	2	kg	500	1000
4	Item 4	1	kg	1000	1000
5	Item 5	1	kg	1000	1000



**STATE OF KARNATAKA**  
**DEPARTMENT OF HEALTH AND FAMILY WELFARE**  
**BELGAUM DISTRICT**  
**HEALTH OFFICE, BELGAUM**  
**FORM NO. 1/2014**  
**10/11/2014**

**DECLARATION OF INCOME**

(To be filled up by the person concerned)

Sl. No.	Description of Income	Amount	Remarks
1	Salary	100000	
2	Dividend	5000	
3	Interest	2000	
4	Other Income	1000	
<b>Total</b>		<b>107000</b>	

I hereby declare that the above is a true and correct statement of my income for the year 2013-14. I have not received any other income from any source.

Signature of the person concerned: \_\_\_\_\_  
 Name: \_\_\_\_\_  
 Address: \_\_\_\_\_  
 Date: \_\_\_\_\_

8. 身份证号: \_\_\_\_\_ 9. 银行卡号: \_\_\_\_\_ 10. 支付宝账号: \_\_\_\_\_  
 11. 微信支付账号: \_\_\_\_\_ 12. 其他支付方式: \_\_\_\_\_  
 13. 备注: \_\_\_\_\_

个人信息保护声明

我们承诺，我们将采取一切必要措施，保护您的个人信息安全。

姓名	性别	年龄	职业	住址	联系电话	电子邮箱
张三	男	25	程序员	北京市朝阳区	13800138000	zhangsan@163.com
李四	女	30	设计师	上海市浦东新区	13900139000	lisi@163.com

我们承诺，我们将采取一切必要措施，保护您的个人信息安全。我们将按照法律法规的要求，妥善保管您的个人信息，并采取加密、去标识化等技术措施，防止您的个人信息泄露、篡改、丢失。



**ಜನನ ದಾಖಲೆ ಪ್ರಮಾಣಪತ್ರ**

ಜನನದ ದಿನಾಂಕ: \_\_\_\_\_  
 ಜನನ ಸ್ಥಳ: \_\_\_\_\_  
 ತಾಯಿಯ ಹೆಸರು: \_\_\_\_\_  
 ತಂದೆಯ ಹೆಸರು: \_\_\_\_\_  
 ಮಗುವಿನ ಹೆಸರು: \_\_\_\_\_  
 ಜನನದ ಸಮಯ: \_\_\_\_\_  
 ಜನನದ ತೂಕ: \_\_\_\_\_  
 ಜನನದ ಉದ್ದ: \_\_\_\_\_  
 ಜನನದ ತಾಪಮಾನ: \_\_\_\_\_  
 ಜನನದ ಸ್ಥಳೀಯ ಡಾಕ್ಟರ್: \_\_\_\_\_  
 ಜನನದ ಸ್ಥಳೀಯ ನರ್ಸ್: \_\_\_\_\_

ಕ್ರ. ಸಂ.	ವಿವರಣೆ	ಮಾಪ	ಉದ್ದ	ತೂಕ
1	ಮಗುವಿನ ಉದ್ದ	cm	_____	_____
2	ಮಗುವಿನ ತೂಕ	kg	_____	_____
3	ಮಗುವಿನ ತಾಪಮಾನ	°C	_____	_____
4	ಮಗುವಿನ ಹೃದಯದ ದರ	beats/min	_____	_____
5	ಮಗುವಿನ ರಕ್ತದೊತ್ತಡ	mmHg	_____	_____

ಈ ದಾಖಲೆ \_\_\_\_\_ ಜನನದ \_\_\_\_\_ ಸ್ಥಳೀಯ ಡಾಕ್ಟರ್/ನರ್ಸ್/ಜನನ ಸಹಾಯಕರಿಂದ ದಾಖಲೆ ಮಾಡಲಾಗಿದೆ.





**STATE OF TEXAS**  
**DEPARTMENT OF TRANSPORTATION**

**STATE OF TEXAS**  
**DEPARTMENT OF TRANSPORTATION**  
COUNTY OF \_\_\_\_\_  
CITY OF \_\_\_\_\_  
STATE OF TEXAS  
COUNTY OF \_\_\_\_\_  
CITY OF \_\_\_\_\_  
STATE OF TEXAS

**STATE OF TEXAS**  
**DEPARTMENT OF TRANSPORTATION**  
COUNTY OF \_\_\_\_\_  
CITY OF \_\_\_\_\_  
STATE OF TEXAS

**STATE OF TEXAS**  
**DEPARTMENT OF TRANSPORTATION**  
COUNTY OF \_\_\_\_\_  
CITY OF \_\_\_\_\_  
STATE OF TEXAS

**STATE OF TEXAS**  
**DEPARTMENT OF TRANSPORTATION**  
COUNTY OF \_\_\_\_\_  
CITY OF \_\_\_\_\_  
STATE OF TEXAS



**ಕರ್ನಾಟಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಅಧಿನಿಯಮ, 1985**

**Chapter 1**

**Short Title and Commencement**

1. This Act may be called the Karnataka Education Act, 1985.

2. It shall come into force on such date as the Government may, by notification, appoint, but different dates may be appointed for different areas.

3. The Government may, by notification, specify the areas in which this Act shall come into force on such date as may be specified in the notification.





4. **IDENTIFICATION OF THE STUDENT'S PREVIOUS KNOWLEDGE**  
 5. **IDENTIFICATION OF THE STUDENT'S CURRENT KNOWLEDGE**  
 6. **IDENTIFICATION OF THE STUDENT'S LEARNING GOALS**  
 7. **IDENTIFICATION OF THE STUDENT'S LEARNING STRATEGIES**  
 8. **IDENTIFICATION OF THE STUDENT'S LEARNING OUTCOMES**

Item	1	2	3	4	5	6	7	8
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								



**ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ**

**ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ**

**ಜಿಲ್ಲಾ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಅಧಿಕಾರಿ**  
**ಜಿಲ್ಲಾ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಕಛೇರಿ**  
**ಬೆಂಗಳೂರು**

**ಇವರಿಗೆ:** \_\_\_\_\_  
**ಇವರಿಂದ:** \_\_\_\_\_  
**ತಾರೀಖು:** \_\_\_\_\_

**ವಿಷಯ:** \_\_\_\_\_  
**ವಿವರ:** \_\_\_\_\_  
**ಇತರೆ:** \_\_\_\_\_

**ಇವರಿಗೆ:** \_\_\_\_\_  
**ಇವರಿಂದ:** \_\_\_\_\_  
**ತಾರೀಖು:** \_\_\_\_\_

**ಇವರಿಗೆ:** \_\_\_\_\_  
**ಇವರಿಂದ:** \_\_\_\_\_  
**ತಾರೀಖು:** \_\_\_\_\_

**ಇವರಿಗೆ:** \_\_\_\_\_  
**ಇವರಿಂದ:** \_\_\_\_\_  
**ತಾರೀಖು:** \_\_\_\_\_

4. **Project Location:** [Faint text]  
 5. **Project Start Date:** [Faint text]  
 6. **Project End Date:** [Faint text]

Item No.	Description	Quantity	Unit	Rate	Total
1	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]
2	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]
3	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]
4	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]
5	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]
6	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]
7	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]
8	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]
9	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]
10	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]



Prepared by: [Faint text]  
 Checked by: [Faint text]  
 Date: [Faint text]

1. **IDENTIFICATION**  
 2. **DESCRIPTION**  
 3. **TESTS**  
 4. **RESULTS**  
 5. **DISCUSSION**  
 6. **CONCLUSION**  
 7. **REFERENCES**  
 8. **APPENDICES**  
 9. **NOTES**  
 10. **REMARKS**

TEST	RESULT	REFERENCE
1. <b>IDENTIFICATION</b>		
2. <b>DESCRIPTION</b>		
3. <b>TESTS</b>		
4. <b>RESULTS</b>		
5. <b>DISCUSSION</b>		
6. <b>CONCLUSION</b>		
7. <b>REFERENCES</b>		
8. <b>APPENDICES</b>		
9. <b>NOTES</b>		
10. <b>REMARKS</b>		

1. **IDENTIFICATION**  
 2. **DESCRIPTION**  
 3. **TESTS**  
 4. **RESULTS**  
 5. **DISCUSSION**  
 6. **CONCLUSION**  
 7. **REFERENCES**  
 8. **APPENDICES**  
 9. **NOTES**  
 10. **REMARKS**

1. **IDENTIFICATION**  
 2. **DESCRIPTION**  
 3. **TESTS**  
 4. **RESULTS**  
 5. **DISCUSSION**  
 6. **CONCLUSION**  
 7. **REFERENCES**  
 8. **APPENDICES**  
 9. **NOTES**  
 10. **REMARKS**

**ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ**

**ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ**

ಹೆಸರು	ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ		
ವಿಳಾಸ	ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ	ಕೆ.ಎ.ಎ.ಎ.	ಬೆಂಗಳೂರು
ಪಿ.ಎಂ.ಸಿ. ಸಂಖ್ಯೆ	ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ	ಕೆ.ಎ.ಎ.ಎ.	ಬೆಂಗಳೂರು
ತಾರೀಖು	ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ	ಕೆ.ಎ.ಎ.ಎ.	ಬೆಂಗಳೂರು
ಇತರೆ ವಿವರ	ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ	ಕೆ.ಎ.ಎ.ಎ.	ಬೆಂಗಳೂರು



ಹೆಸರು	ವಿಳಾಸ	ಪಿ.ಎಂ.ಸಿ. ಸಂಖ್ಯೆ	ತಾರೀಖು
ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ	ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ	ಕೆ.ಎ.ಎ.ಎ.	ಬೆಂಗಳೂರು

**ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ**  
 ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ  
 ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ  
 ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ





STATE OF NEW YORK  
OFFICE OF THE STATE COMPTROLLER  
BUDGETARY CONTROL SYSTEM  
GENERAL STATE ACCOUNTS  
STATE OF NEW YORK  
OFFICE OF THE STATE COMPTROLLER  
BUDGETARY CONTROL SYSTEM  
GENERAL STATE ACCOUNTS

STATE OF NEW YORK  
OFFICE OF THE STATE COMPTROLLER  
BUDGETARY CONTROL SYSTEM  
GENERAL STATE ACCOUNTS

ACCOUNT NUMBER	ACCOUNT NAME	AMOUNT

STATE OF NEW YORK  
OFFICE OF THE STATE COMPTROLLER  
BUDGETARY CONTROL SYSTEM  
GENERAL STATE ACCOUNTS



**ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ**
  
**ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ**

ಕ್ರ. ಸಂ.	ನಾಮ	ವಿಧಾನಸಭೆ	ವಿಧಾನಸಭೆ
1	ಶ್ರೀ		
2	ಶ್ರೀ		
3	ಶ್ರೀ		
4	ಶ್ರೀ		
5	ಶ್ರೀ		
6	ಶ್ರೀ		
7	ಶ್ರೀ		
8	ಶ್ರೀ		
9	ಶ್ರೀ		
10	ಶ್ರೀ		
11	ಶ್ರೀ		
12	ಶ್ರೀ		
13	ಶ್ರೀ		
14	ಶ್ರೀ		
15	ಶ್ರೀ		
16	ಶ್ರೀ		
17	ಶ್ರೀ		
18	ಶ್ರೀ		
19	ಶ್ರೀ		
20	ಶ್ರೀ		
21	ಶ್ರೀ		
22	ಶ್ರೀ		
23	ಶ್ರೀ		
24	ಶ್ರೀ		
25	ಶ್ರೀ		
26	ಶ್ರೀ		
27	ಶ್ರೀ		
28	ಶ್ರೀ		
29	ಶ್ರೀ		
30	ಶ್ರೀ		
31	ಶ್ರೀ		
32	ಶ್ರೀ		
33	ಶ್ರೀ		
34	ಶ್ರೀ		
35	ಶ್ರೀ		
36	ಶ್ರೀ		
37	ಶ್ರೀ		
38	ಶ್ರೀ		
39	ಶ್ರೀ		
40	ಶ್ರೀ		
41	ಶ್ರೀ		
42	ಶ್ರೀ		
43	ಶ್ರೀ		
44	ಶ್ರೀ		
45	ಶ್ರೀ		
46	ಶ್ರೀ		
47	ಶ್ರೀ		
48	ಶ್ರೀ		
49	ಶ್ರೀ		
50	ಶ್ರೀ		
51	ಶ್ರೀ		
52	ಶ್ರೀ		
53	ಶ್ರೀ		
54	ಶ್ರೀ		
55	ಶ್ರೀ		
56	ಶ್ರೀ		
57	ಶ್ರೀ		
58	ಶ್ರೀ		
59	ಶ್ರೀ		
60	ಶ್ರೀ		
61	ಶ್ರೀ		
62	ಶ್ರೀ		
63	ಶ್ರೀ		
64	ಶ್ರೀ		
65	ಶ್ರೀ		
66	ಶ್ರೀ		
67	ಶ್ರೀ		
68	ಶ್ರೀ		
69	ಶ್ರೀ		
70	ಶ್ರೀ		
71	ಶ್ರೀ		
72	ಶ್ರೀ		
73	ಶ್ರೀ		
74	ಶ್ರೀ		
75	ಶ್ರೀ		
76	ಶ್ರೀ		
77	ಶ್ರೀ		
78	ಶ್ರೀ		
79	ಶ್ರೀ		
80	ಶ್ರೀ		
81	ಶ್ರೀ		
82	ಶ್ರೀ		
83	ಶ್ರೀ		
84	ಶ್ರೀ		
85	ಶ್ರೀ		
86	ಶ್ರೀ		
87	ಶ್ರೀ		
88	ಶ್ರೀ		
89	ಶ್ರೀ		
90	ಶ್ರೀ		
91	ಶ್ರೀ		
92	ಶ್ರೀ		
93	ಶ್ರೀ		
94	ಶ್ರೀ		
95	ಶ್ರೀ		
96	ಶ್ರೀ		
97	ಶ್ರೀ		
98	ಶ್ರೀ		
99	ಶ್ರೀ		
100	ಶ್ರೀ		

1. ಶ್ರೀ  
 2. ಶ್ರೀ  
 3. ಶ್ರೀ  
 4. ಶ್ರೀ  
 5. ಶ್ರೀ  
 6. ಶ್ರೀ  
 7. ಶ್ರೀ  
 8. ಶ್ರೀ  
 9. ಶ್ರೀ  
 10. ಶ್ರೀ  
 11. ಶ್ರೀ  
 12. ಶ್ರೀ  
 13. ಶ್ರೀ  
 14. ಶ್ರೀ  
 15. ಶ್ರೀ  
 16. ಶ್ರೀ  
 17. ಶ್ರೀ  
 18. ಶ್ರೀ  
 19. ಶ್ರೀ  
 20. ಶ್ರೀ  
 21. ಶ್ರೀ  
 22. ಶ್ರೀ  
 23. ಶ್ರೀ  
 24. ಶ್ರೀ  
 25. ಶ್ರೀ  
 26. ಶ್ರೀ  
 27. ಶ್ರೀ  
 28. ಶ್ರೀ  
 29. ಶ್ರೀ  
 30. ಶ್ರೀ  
 31. ಶ್ರೀ  
 32. ಶ್ರೀ  
 33. ಶ್ರೀ  
 34. ಶ್ರೀ  
 35. ಶ್ರೀ  
 36. ಶ್ರೀ  
 37. ಶ್ರೀ  
 38. ಶ್ರೀ  
 39. ಶ್ರೀ  
 40. ಶ್ರೀ  
 41. ಶ್ರೀ  
 42. ಶ್ರೀ  
 43. ಶ್ರೀ  
 44. ಶ್ರೀ  
 45. ಶ್ರೀ  
 46. ಶ್ರೀ  
 47. ಶ್ರೀ  
 48. ಶ್ರೀ  
 49. ಶ್ರೀ  
 50. ಶ್ರೀ  
 51. ಶ್ರೀ  
 52. ಶ್ರೀ  
 53. ಶ್ರೀ  
 54. ಶ್ರೀ  
 55. ಶ್ರೀ  
 56. ಶ್ರೀ  
 57. ಶ್ರೀ  
 58. ಶ್ರೀ  
 59. ಶ್ರೀ  
 60. ಶ್ರೀ  
 61. ಶ್ರೀ  
 62. ಶ್ರೀ  
 63. ಶ್ರೀ  
 64. ಶ್ರೀ  
 65. ಶ್ರೀ  
 66. ಶ್ರೀ  
 67. ಶ್ರೀ  
 68. ಶ್ರೀ  
 69. ಶ್ರೀ  
 70. ಶ್ರೀ  
 71. ಶ್ರೀ  
 72. ಶ್ರೀ  
 73. ಶ್ರೀ  
 74. ಶ್ರೀ  
 75. ಶ್ರೀ  
 76. ಶ್ರೀ  
 77. ಶ್ರೀ  
 78. ಶ್ರೀ  
 79. ಶ್ರೀ  
 80. ಶ್ರೀ  
 81. ಶ್ರೀ  
 82. ಶ್ರೀ  
 83. ಶ್ರೀ  
 84. ಶ್ರೀ  
 85. ಶ್ರೀ  
 86. ಶ್ರೀ  
 87. ಶ್ರೀ  
 88. ಶ್ರೀ  
 89. ಶ್ರೀ  
 90. ಶ್ರೀ  
 91. ಶ್ರೀ  
 92. ಶ್ರೀ  
 93. ಶ್ರೀ  
 94. ಶ್ರೀ  
 95. ಶ್ರೀ  
 96. ಶ್ರೀ  
 97. ಶ್ರೀ  
 98. ಶ್ರೀ  
 99. ಶ್ರೀ  
 100. ಶ್ರೀ





3. **Project Description:** [Blank]  
 4. **Project Objectives:** [Blank]  
 5. **Project Scope:** [Blank]

**Project Schedule / Gantt Chart**



6. **Project Budget:** [Blank]  
 7. **Project Risks:** [Blank]

PROJECT: [Illegible]  
DATE: [Illegible]  
DRAWN BY: [Illegible]  
CHECKED BY: [Illegible]



**PROYECTO DE LEY**  
 N.º ...  
 QUE ...  
 ...

**EXPOSICIÓN DE MOTIVOS**  
 ...

**ANEXO I**  
 ...

**EXPOSICIÓN DE MOTIVOS**  
 ...

...



Application for Review of Research Project  
Project Title: \_\_\_\_\_  
Principal Investigator: \_\_\_\_\_  
Sponsor: \_\_\_\_\_  
Date of Submission: \_\_\_\_\_  
Date of Review: \_\_\_\_\_  
Reviewers: \_\_\_\_\_  
IRB Chair: \_\_\_\_\_



The following information is provided for the purpose of the...  
 Name: \_\_\_\_\_  
 Address: \_\_\_\_\_  
 City: \_\_\_\_\_  
 State: \_\_\_\_\_  
 Zip: \_\_\_\_\_  
 Phone: \_\_\_\_\_  
 Email: \_\_\_\_\_  
 Date: \_\_\_\_\_

Year	Month	Day	Time	Location
2014	1	1	10:00 AM	Room 101
2014	1	2	10:00 AM	Room 101
2014	1	3	10:00 AM	Room 101
2014	1	4	10:00 AM	Room 101
2014	1	5	10:00 AM	Room 101
2014	1	6	10:00 AM	Room 101
2014	1	7	10:00 AM	Room 101
2014	1	8	10:00 AM	Room 101
2014	1	9	10:00 AM	Room 101
2014	1	10	10:00 AM	Room 101
2014	1	11	10:00 AM	Room 101
2014	1	12	10:00 AM	Room 101
2014	1	13	10:00 AM	Room 101
2014	1	14	10:00 AM	Room 101
2014	1	15	10:00 AM	Room 101
2014	1	16	10:00 AM	Room 101
2014	1	17	10:00 AM	Room 101
2014	1	18	10:00 AM	Room 101
2014	1	19	10:00 AM	Room 101
2014	1	20	10:00 AM	Room 101
2014	1	21	10:00 AM	Room 101
2014	1	22	10:00 AM	Room 101
2014	1	23	10:00 AM	Room 101
2014	1	24	10:00 AM	Room 101
2014	1	25	10:00 AM	Room 101
2014	1	26	10:00 AM	Room 101
2014	1	27	10:00 AM	Room 101
2014	1	28	10:00 AM	Room 101
2014	1	29	10:00 AM	Room 101
2014	1	30	10:00 AM	Room 101
2014	1	31	10:00 AM	Room 101

Signature: \_\_\_\_\_  
 Date: \_\_\_\_\_

2014  
2013  
2012  
2011  
2010  
2009  
2008  
2007  
2006  
2005  
2004  
2003  
2002  
2001  
2000  
1999  
1998  
1997  
1996  
1995  
1994  
1993  
1992  
1991  
1990  
1989  
1988  
1987  
1986  
1985  
1984  
1983  
1982  
1981  
1980  
1979  
1978  
1977  
1976  
1975  
1974  
1973  
1972  
1971  
1970  
1969  
1968  
1967  
1966  
1965  
1964  
1963  
1962  
1961  
1960  
1959  
1958  
1957  
1956  
1955  
1954  
1953  
1952  
1951  
1950  
1949  
1948  
1947  
1946  
1945  
1944  
1943  
1942  
1941  
1940  
1939  
1938  
1937  
1936  
1935  
1934  
1933  
1932  
1931  
1930  
1929  
1928  
1927  
1926  
1925  
1924  
1923  
1922  
1921  
1920  
1919  
1918  
1917  
1916  
1915  
1914  
1913  
1912  
1911  
1910  
1909  
1908  
1907  
1906  
1905  
1904  
1903  
1902  
1901  
1900

2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	2000	1999	1998	1997	1996	1995	1994	1993	1992	1991	1990	1989	1988	1987	1986	1985	1984	1983	1982	1981	1980	1979	1978	1977	1976	1975	1974	1973	1972	1971	1970	1969	1968	1967	1966	1965	1964	1963	1962	1961	1960	1959	1958	1957	1956	1955	1954	1953	1952	1951	1950	1949	1948	1947	1946	1945	1944	1943	1942	1941	1940	1939	1938	1937	1936	1935	1934	1933	1932	1931	1930	1929	1928	1927	1926	1925	1924	1923	1922	1921	1920	1919	1918	1917	1916	1915	1914	1913	1912	1911	1910	1909	1908	1907	1906	1905	1904	1903	1902	1901	1900
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

2014  
2013  
2012  
2011  
2010  
2009  
2008  
2007  
2006  
2005  
2004  
2003  
2002  
2001  
2000  
1999  
1998  
1997  
1996  
1995  
1994  
1993  
1992  
1991  
1990  
1989  
1988  
1987  
1986  
1985  
1984  
1983  
1982  
1981  
1980  
1979  
1978  
1977  
1976  
1975  
1974  
1973  
1972  
1971  
1970  
1969  
1968  
1967  
1966  
1965  
1964  
1963  
1962  
1961  
1960  
1959  
1958  
1957  
1956  
1955  
1954  
1953  
1952  
1951  
1950  
1949  
1948  
1947  
1946  
1945  
1944  
1943  
1942  
1941  
1940  
1939  
1938  
1937  
1936  
1935  
1934  
1933  
1932  
1931  
1930  
1929  
1928  
1927  
1926  
1925  
1924  
1923  
1922  
1921  
1920  
1919  
1918  
1917  
1916  
1915  
1914  
1913  
1912  
1911  
1910  
1909  
1908  
1907  
1906  
1905  
1904  
1903  
1902  
1901  
1900

2014  
2013  
2012  
2011  
2010  
2009  
2008  
2007  
2006  
2005  
2004  
2003  
2002  
2001  
2000  
1999  
1998  
1997  
1996  
1995  
1994  
1993  
1992  
1991  
1990  
1989  
1988  
1987  
1986  
1985  
1984  
1983  
1982  
1981  
1980  
1979  
1978  
1977  
1976  
1975  
1974  
1973  
1972  
1971  
1970  
1969  
1968  
1967  
1966  
1965  
1964  
1963  
1962  
1961  
1960  
1959  
1958  
1957  
1956  
1955  
1954  
1953  
1952  
1951  
1950  
1949  
1948  
1947  
1946  
1945  
1944  
1943  
1942  
1941  
1940  
1939  
1938  
1937  
1936  
1935  
1934  
1933  
1932  
1931  
1930  
1929  
1928  
1927  
1926  
1925  
1924  
1923  
1922  
1921  
1920  
1919  
1918  
1917  
1916  
1915  
1914  
1913  
1912  
1911  
1910  
1909  
1908  
1907  
1906  
1905  
1904  
1903  
1902  
1901  
1900





# MEDICIÓN DE SUS PROPIEDADES EN ESTADO FRESCO

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS  
VENEZUELA





Sl. No.	Name of the Candidate	Roll No.	Grade
1	_____	_____	_____
2	_____	_____	_____
3	_____	_____	_____
4	_____	_____	_____
5	_____	_____	_____

This report is submitted in partial fulfillment of the requirements for the award of the degree of \_\_\_\_\_  
 in the subject of \_\_\_\_\_  
 at \_\_\_\_\_  
 on \_\_\_\_\_

Submitted by \_\_\_\_\_  
 Roll No. \_\_\_\_\_  
 Date \_\_\_\_\_

**Abstract**

\_\_\_\_\_

Sl. No.	Parameter	Value
1	_____	_____
2	_____	_____
3	_____	_____
4	_____	_____
5	_____	_____

\_\_\_\_\_

**1. Introduction**  
 This report is submitted in partial fulfillment of the requirements for the award of the degree of \_\_\_\_\_ in the subject of \_\_\_\_\_ at \_\_\_\_\_ on \_\_\_\_\_.

The objective of this project is to study the effect of \_\_\_\_\_ on the \_\_\_\_\_ of \_\_\_\_\_ and to compare the results with the theoretical values.

The experimental setup used for this project is as follows: \_\_\_\_\_

The results of the experiment are as follows: \_\_\_\_\_

The conclusion of this project is that \_\_\_\_\_

**[Illegible Title]**  
 [Illegible text]  
 [Illegible text]



2. The project is a joint venture between [Company Name] and [Partner Name]. The joint venture is a partnership and is not a separate legal entity.





**REPORT OF THE...**

Name	[Faint text]	Address	[Faint text]
Phone	[Faint text]	City	[Faint text]
State	[Faint text]	Country	[Faint text]
Occupation	[Faint text]	Signature	[Faint text]
Date	[Faint text]	Initials	[Faint text]

**FIGURE 1**

No.	Name	Address	City	State	Country
1	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]
2	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]
3	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]
4	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]	[Faint text]



[Faint signature or stamp]  
 [Faint text]



STATE OF TEXAS  
 DEPARTMENT OF TRANSPORTATION  
 TEXAS STATE ROAD DEPARTMENT

Project Name	_____	Project No.	_____
Location	_____	Contract No.	_____
Contractor	_____	Project Manager	_____
Engineer	_____	Project Date	_____
Inspector	_____	Project Status	_____



STATE OF TEXAS  
 DEPARTMENT OF TRANSPORTATION  
 TEXAS STATE ROAD DEPARTMENT

**Project Description:**  
 [Faint text describing the project's scope and objectives]



[Faint text at the bottom of the page, possibly a signature or a footer.]



NOTICE TO TAXPAYER OF THE RIGHT TO A HEARING  
If you are a taxpayer, you have the right to a hearing before the State Tax Board of Equalization if you disagree with the amount of tax assessed against you. This notice is being sent to you because you have been assessed a tax. You may wish to request a hearing. If you do not request a hearing, you will be deemed to have accepted the amount of tax assessed against you.

NAME	ADDRESS	CITY	COUNTY	ZIP
XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX

YOU MAY REQUEST A HEARING BY FILING A WRITING WITH THE STATE TAX BOARD OF EQUALIZATION, 1500 CALIFORNIA STREET, SACRAMENTO, CALIFORNIA 95833. THE WRITING SHOULD BE FILED WITHIN 90 DAYS OF THE DATE OF THIS NOTICE. IF YOU DO NOT FILE A WRITING WITHIN 90 DAYS, YOU WILL BE DEEMED TO HAVE ACCEPTED THE AMOUNT OF TAX ASSESSED AGAINST YOU.



STATE OF CALIFORNIA  
DEPARTMENT OF REVENUE  
OFFICE OF THE ASSISTANT ATTORNEY GENERAL  
TAX DIVISION





**UNIVERSITY OF THE SOUTH ALABAMA**  
**OFFICE OF THE CHIEF INFORMATION OFFICER**

DATE: 08/15/2011 10:00 AM  
 FROM: [Redacted]  
 TO: [Redacted]  
 SUBJECT: [Redacted]

RE: [Redacted]

On 08/15/2011 10:00 AM, [Redacted] wrote:  
 [Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

**ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ**  
**ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ**  
**ಬೆಂಗಳೂರು**

**ಪ್ರತಿ** -  
 1. ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ, ಸರ್ಕಾರಿ ಆಸ್ಪತ್ರೆ, ಬೆಂಗಳೂರು.  
 2. ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ, ಸರ್ಕಾರಿ ಆಸ್ಪತ್ರೆ, ಮೈಸೂರು.  
 3. ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ, ಸರ್ಕಾರಿ ಆಸ್ಪತ್ರೆ, ಹಂಪಿ.  
 4. ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ, ಸರ್ಕಾರಿ ಆಸ್ಪತ್ರೆ, ಚಿಕ್ಕಬಳ್ಳಾಪುರ.  
 5. ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ, ಸರ್ಕಾರಿ ಆಸ್ಪತ್ರೆ, ದಾವಣಗೆರೆ.  
 6. ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ, ಸರ್ಕಾರಿ ಆಸ್ಪತ್ರೆ, ಹಾವೇರಿ.  
 7. ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ, ಸರ್ಕಾರಿ ಆಸ್ಪತ್ರೆ, ಕೊಪ್ಪಳ.  
 8. ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ, ಸರ್ಕಾರಿ ಆಸ್ಪತ್ರೆ, ಕುರ್ಗು.  
 9. ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ, ಸರ್ಕಾರಿ ಆಸ್ಪತ್ರೆ, ಮೈಸೂರು.  
 10. ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ, ಸರ್ಕಾರಿ ಆಸ್ಪತ್ರೆ, ಶಿವಮೊಗ್ಗ.







THE UNIVERSITY OF THE SOUTH PACIFIC  
SCHOOL OF BUSINESS AND MANAGEMENT

NAME: \_\_\_\_\_  
MATHS: \_\_\_\_\_  
PHYSICS: \_\_\_\_\_  
CHEMISTRY: \_\_\_\_\_  
BIOLOGY: \_\_\_\_\_  
ENGLISH: \_\_\_\_\_  
SOCIAL SCIENCES: \_\_\_\_\_

TABLE 1: \_\_\_\_\_

Year	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1	100	100	100	100	100	100
2	100	100	100	100	100	100
3	100	100	100	100	100	100
4	100	100	100	100	100	100
5	100	100	100	100	100	100
6	100	100	100	100	100	100
7	100	100	100	100	100	100
8	100	100	100	100	100	100
9	100	100	100	100	100	100
10	100	100	100	100	100	100

TABLE 2: \_\_\_\_\_

TABLE 3: \_\_\_\_\_

TABLE 4: \_\_\_\_\_

TABLE 5: \_\_\_\_\_

TABLE 6: \_\_\_\_\_

TABLE 7: \_\_\_\_\_

TABLE 8: \_\_\_\_\_

TABLE 9: \_\_\_\_\_

TABLE 10: \_\_\_\_\_

TABLE 11: \_\_\_\_\_

TABLE 12: \_\_\_\_\_

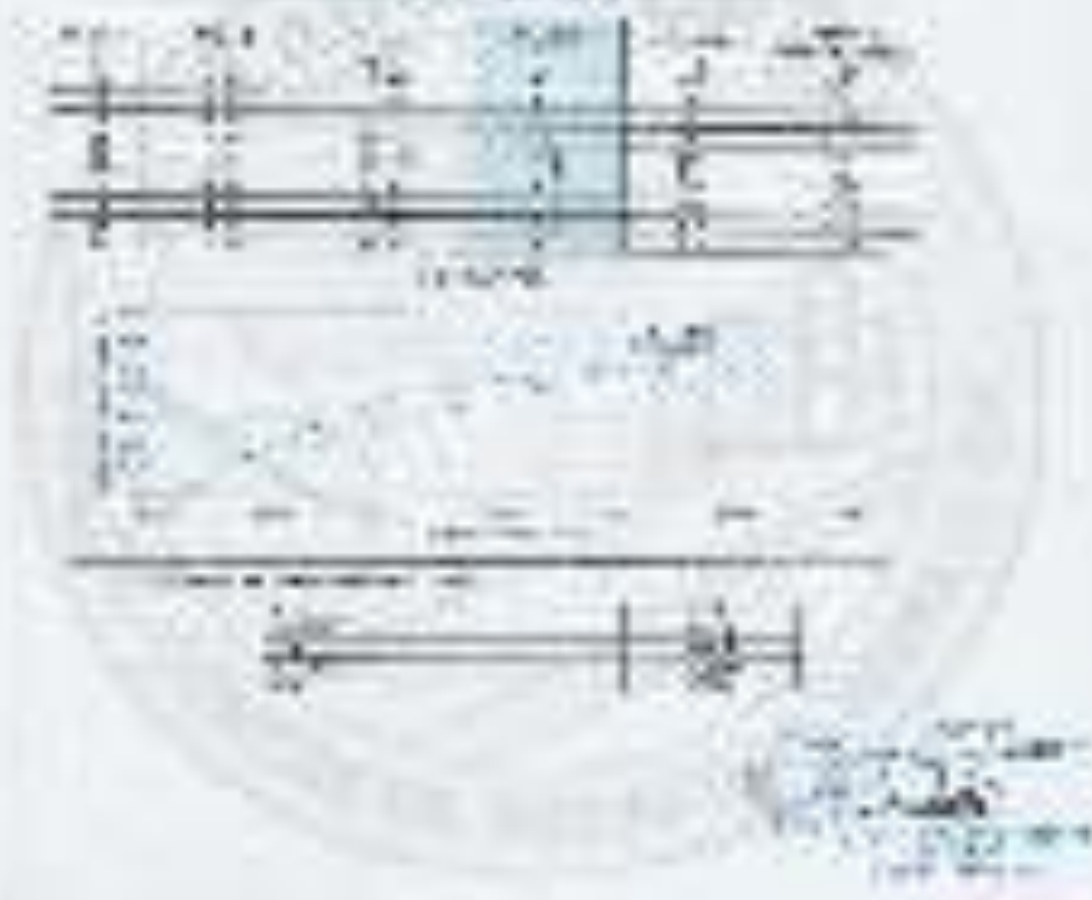
TABLE 13: \_\_\_\_\_

TABLE 14: \_\_\_\_\_

TABLE 15: \_\_\_\_\_

**PROJEKTOWANIE I WYKONANIE PRAC PROJEKTOWYCH**

1. Nazwa projektu	2. Numer projektu	3. Data rozpoczęcia	4. Data zakończenia
5. Nazwa jednostki	6. Nazwa zespołu	7. Nazwa stanowiska	8. Nazwa funkcji
9. Nazwa zadania	10. Nazwa tematu	11. Nazwa kierunku	12. Nazwa specjalności
13. Nazwa wydziału	14. Nazwa uczelni	15. Nazwa miasta	16. Nazwa państwa



**STATE OF TEXAS**  
**COMMISSION ON FEDERAL DEBT**

Name: _____ Address: _____ City: _____ State: _____ Zip: _____	Date: _____ Time: _____ Location: _____ Room: _____	Room: _____ Phone: _____ Fax: _____ E-mail: _____
--	--	--

Name: _____ Address: _____ City: _____ State: _____ Zip: _____	Date: _____ Time: _____ Location: _____ Room: _____	Room: _____ Phone: _____ Fax: _____ E-mail: _____
--	--	--

I hereby certify that the information furnished above is true and correct to the best of my knowledge and belief.

Signature: \_\_\_\_\_  
 Title: \_\_\_\_\_  
 Date: \_\_\_\_\_

**QUESTION PAPER**

Date: \_\_\_\_\_

Time: \_\_\_\_\_



1. ...

2. ...



3. ...

4. ...

5. ...



1. **NAME:** \_\_\_\_\_  
 2. **ADDRESS:** \_\_\_\_\_  
 3. **PHONE:** \_\_\_\_\_  
 4. **DATE:** \_\_\_\_\_  
 5. **TIME:** \_\_\_\_\_  
 6. **LOCATION:** \_\_\_\_\_  
 7. **REASON:** \_\_\_\_\_  
 8. **REMARKS:** \_\_\_\_\_  
 9. **SIGNATURE:** \_\_\_\_\_  
 10. **OFFICIAL:** \_\_\_\_\_  
 11. **POST OFFICE:** \_\_\_\_\_  
 12. **POST OFFICE:** \_\_\_\_\_  
 13. **POST OFFICE:** \_\_\_\_\_  
 14. **POST OFFICE:** \_\_\_\_\_  
 15. **POST OFFICE:** \_\_\_\_\_  
 16. **POST OFFICE:** \_\_\_\_\_  
 17. **POST OFFICE:** \_\_\_\_\_  
 18. **POST OFFICE:** \_\_\_\_\_  
 19. **POST OFFICE:** \_\_\_\_\_  
 20. **POST OFFICE:** \_\_\_\_\_





**UNIT 1. THE HISTORY OF THE WORLD**

1. The world is a vast and diverse place, with a rich history and a wide variety of cultures. The history of the world is a complex and multifaceted one, with many different perspectives and interpretations. The world has been shaped by a variety of factors, including geography, climate, and human activity. The world is a constantly changing and evolving place, and its history is a testament to the resilience and adaptability of the human species.

Year	Event	Location
1492	Discovery of America	New York
1776	Declaration of Independence	Philadelphia
1861-1865	Civil War	Various locations
1914-1918	World War I	Europe
1939-1945	World War II	Europe, Asia, Africa
1945-1991	Cold War	USA vs USSR
1991-Present	Post-Cold War	Global



**LABORATORY REPORT**  
 COURSE: \_\_\_\_\_  
 TITLE: \_\_\_\_\_  
 NAME: \_\_\_\_\_  
 NO. \_\_\_\_\_  
 DATE: \_\_\_\_\_  
 GROUP: \_\_\_\_\_



**STATE OF KARNATAKA**

**THE** \_\_\_\_\_ **ACT**  
**OF** \_\_\_\_\_ **19\_\_**  
**AND** \_\_\_\_\_ **19\_\_**  
**AND** \_\_\_\_\_ **19\_\_**  
**AND** \_\_\_\_\_ **19\_\_**


**SECTION 1**  
**SHORT TITLE AND EXTENT**  
**1. This Act may be called the \_\_\_\_\_ Act, 19\_\_.**  
**2. It shall extend to the whole of the State of Karnataka.**

Passed by the  
**Legislature**  
 on \_\_\_\_\_ 19\_\_

**ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ**  
**ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ**

**ಪ್ರತಿ** : \_\_\_\_\_  
**ಸ್ವೀಕೃತ** : \_\_\_\_\_  
**ವಿಷಯ** : \_\_\_\_\_  
**ದಿನಾಂಕ** : \_\_\_\_\_

ಕ್ರ. ಸಂ.	ನಾಮ	ವಯಸ್ಸು	ವಿಧಿ	ತಾ. ಆರೋಗ್ಯ ಕೇಂದ್ರ	ಪಿ.ಎಂ.ಜಿ.ಎಂ. ಕೇಂದ್ರ
1	_____	_____	_____	_____	_____
2	_____	_____	_____	_____	_____



ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ  
 ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ  
 ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆಯು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತಿರುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಘೋಷಿಸುತ್ತಿದೆ.

**ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆಯು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತಿರುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಘೋಷಿಸುತ್ತಿದೆ.**

ಕ್ರ. ಸಂ.	ವಿಷಯ	ತಾರೀಖು	ವಿವರ
1	ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆಯು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತಿರುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಘೋಷಿಸುತ್ತಿದೆ.	2023	...
2	...	...	...

ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆಯು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತಿರುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಘೋಷಿಸುತ್ತಿದೆ. ಈ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಘೋಷಿಸುವುದರ ಮೂಲಕ ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತಿರುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಘೋಷಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆಯು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತಿರುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಘೋಷಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರದ ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆಯು ಈ ಕೆಳಕಂಡಂತಿರುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಘೋಷಿಸುತ್ತಿದೆ.

DATE: \_\_\_\_\_  
 PAGE: \_\_\_\_\_  
 NAME: \_\_\_\_\_  
 REGISTER NO: \_\_\_\_\_  
 CLASS: \_\_\_\_\_



FIG. 1  
 Graph showing the relationship between Temperature and Volume.



\_\_\_\_\_

Department of Health and Family Welfare  
Karnataka  
District Health Office, [Name of District]  
[Address]  
[Phone Number]

Sl. No.	Name of the Person	Age	Sex	Religion	Marital Status	Occupation	Address
1	[Name]	[Age]	[Sex]	[Religion]	[Marital Status]	[Occupation]	[Address]
2	[Name]	[Age]	[Sex]	[Religion]	[Marital Status]	[Occupation]	[Address]
3	[Name]	[Age]	[Sex]	[Religion]	[Marital Status]	[Occupation]	[Address]

Witnessed and attested by:  
[Signature]  
[Name]  
[Designation]







**ಕರ್ನಾಟಕ ಶಿಕ್ಷಣ ಅಧಿನಿಯಮ, ೧೯೮೬**

**CHAPTER 1**

**SHORT TITLE AND EXTENT**

1. This Act may be called the Karnataka Education Act, 1986.

2. It extends to the State of Karnataka.

3. It shall apply to all institutions of higher secondary and higher education in the State.



**REPORT ON THE PROGRESS OF THE PROJECT**  
**FOR THE YEAR 2011**  
**IN THE FIELD OF**

**WATER RESOURCES MANAGEMENT AND PROTECTION**  
**IN THE**

**WATER RESOURCES MANAGEMENT AND PROTECTION**  
**IN THE**

Sl. No.	Name of the Project	Location	Year of Completion	Value (in Rs. Lakhs)	Remarks
1	...	...	...	...	...
2	...	...	...	...	...
3	...	...	...	...	...
4	...	...	...	...	...
5	...	...	...	...	...
6	...	...	...	...	...
7	...	...	...	...	...
8	...	...	...	...	...
9	...	...	...	...	...
10	...	...	...	...	...
11	...	...	...	...	...
12	...	...	...	...	...
13	...	...	...	...	...
14	...	...	...	...	...
15	...	...	...	...	...
16	...	...	...	...	...
17	...	...	...	...	...
18	...	...	...	...	...
19	...	...	...	...	...
20	...	...	...	...	...
21	...	...	...	...	...
22	...	...	...	...	...
23	...	...	...	...	...
24	...	...	...	...	...
25	...	...	...	...	...
26	...	...	...	...	...
27	...	...	...	...	...
28	...	...	...	...	...
29	...	...	...	...	...
30	...	...	...	...	...
31	...	...	...	...	...
32	...	...	...	...	...
33	...	...	...	...	...
34	...	...	...	...	...
35	...	...	...	...	...
36	...	...	...	...	...
37	...	...	...	...	...
38	...	...	...	...	...
39	...	...	...	...	...
40	...	...	...	...	...
41	...	...	...	...	...
42	...	...	...	...	...
43	...	...	...	...	...
44	...	...	...	...	...
45	...	...	...	...	...
46	...	...	...	...	...
47	...	...	...	...	...
48	...	...	...	...	...
49	...	...	...	...	...
50	...	...	...	...	...
51	...	...	...	...	...
52	...	...	...	...	...
53	...	...	...	...	...
54	...	...	...	...	...
55	...	...	...	...	...
56	...	...	...	...	...
57	...	...	...	...	...
58	...	...	...	...	...
59	...	...	...	...	...
60	...	...	...	...	...
61	...	...	...	...	...
62	...	...	...	...	...
63	...	...	...	...	...
64	...	...	...	...	...
65	...	...	...	...	...
66	...	...	...	...	...
67	...	...	...	...	...
68	...	...	...	...	...
69	...	...	...	...	...
70	...	...	...	...	...
71	...	...	...	...	...
72	...	...	...	...	...
73	...	...	...	...	...
74	...	...	...	...	...
75	...	...	...	...	...
76	...	...	...	...	...
77	...	...	...	...	...
78	...	...	...	...	...
79	...	...	...	...	...
80	...	...	...	...	...
81	...	...	...	...	...
82	...	...	...	...	...
83	...	...	...	...	...
84	...	...	...	...	...
85	...	...	...	...	...
86	...	...	...	...	...
87	...	...	...	...	...
88	...	...	...	...	...
89	...	...	...	...	...
90	...	...	...	...	...
91	...	...	...	...	...
92	...	...	...	...	...
93	...	...	...	...	...
94	...	...	...	...	...
95	...	...	...	...	...
96	...	...	...	...	...
97	...	...	...	...	...
98	...	...	...	...	...
99	...	...	...	...	...
100	...	...	...	...	...



**ಕರ್ನಾಟಕ ಸರ್ಕಾರ**  
**ಆರೋಗ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಟುಂಬ ಕಲ್ಯಾಣ ಇಲಾಖೆ**

**ಸಂಖ್ಯೆ:** \_\_\_\_\_  
**ದಿನಾಂಕ:** \_\_\_\_\_  
**ಸ್ಥಳ:** \_\_\_\_\_

**ಪ್ರತಿ,** \_\_\_\_\_

**ವಿಷಯ:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

*(Handwritten signature)*

**QUESTION 1**  
 (10 marks)  
 The following table shows the returns of two assets, A and B, over a period of 10 years. The returns are expressed as percentages.

Year	Asset A (%)	Asset B (%)
1	10	15
2	12	18
3	15	20
4	18	22
5	20	25
6	22	28
7	25	30
8	28	32
9	30	35
10	32	38



Answer the following questions based on the information provided above.



4. *Arabic text header*  
 5. *Arabic text header*  
 6. *Arabic text header*  
 7. *Arabic text header*  
 8. *Arabic text header*  
 9. *Arabic text header*  
 10. *Arabic text header*  
 11. *Arabic text header*  
 12. *Arabic text header*  
 13. *Arabic text header*  
 14. *Arabic text header*  
 15. *Arabic text header*  
 16. *Arabic text header*  
 17. *Arabic text header*  
 18. *Arabic text header*  
 19. *Arabic text header*  
 20. *Arabic text header*



21. *Arabic text*  
 22. *Arabic text*  
 23. *Arabic text*  
 24. *Arabic text*  
 25. *Arabic text*  
 26. *Arabic text*  
 27. *Arabic text*  
 28. *Arabic text*  
 29. *Arabic text*  
 30. *Arabic text*



UNIVERSITY OF CALicut  
 DEPARTMENT OF MATHEMATICS  
 COLLEGE OF SCIENCE  
 KALAMANGALAM  
 KERALA  
 PIN - 686 025

Sl. No.	Name of the Candidate	Grade	Percentage
1	A	B	75
2	B	C	65
3	C	D	55
4	D	E	45
5	E	F	35

UNIVERSITY OF CALicut  
 DEPARTMENT OF MATHEMATICS  
 COLLEGE OF SCIENCE  
 KALAMANGALAM  
 KERALA  
 PIN - 686 025



UNIVERSITY OF CALicut  
 DEPARTMENT OF MATHEMATICS  
 COLLEGE OF SCIENCE  
 KALAMANGALAM  
 KERALA  
 PIN - 686 025



# MEDICIÓN DE SUS PROPIEDADES EN ESTADO FRESCO

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS









Application for a license to operate a motor vehicle on the public highways of this State.  
 Licensee's Name: \_\_\_\_\_  
 Address: \_\_\_\_\_  
 City: \_\_\_\_\_ State: \_\_\_\_\_  
 Date of Birth: \_\_\_\_\_  
 Sex: \_\_\_\_\_  
 Height: \_\_\_\_\_  
 Weight: \_\_\_\_\_  
 Eyes: \_\_\_\_\_  
 Hair: \_\_\_\_\_  
 Complexion: \_\_\_\_\_  
 Education: \_\_\_\_\_  
 Occupation: \_\_\_\_\_  
 Driver's License No.: \_\_\_\_\_  
 Expiration Date: \_\_\_\_\_

1. Name of applicant: \_\_\_\_\_  
 2. Address of applicant: \_\_\_\_\_  
 3. City: \_\_\_\_\_ State: \_\_\_\_\_  
 4. Date of birth: \_\_\_\_\_  
 5. Sex: \_\_\_\_\_  
 6. Height: \_\_\_\_\_  
 7. Weight: \_\_\_\_\_  
 8. Eyes: \_\_\_\_\_  
 9. Hair: \_\_\_\_\_  
 10. Complexion: \_\_\_\_\_  
 11. Education: \_\_\_\_\_  
 12. Occupation: \_\_\_\_\_  
 13. Driver's license no.: \_\_\_\_\_  
 14. Expiration date: \_\_\_\_\_

1. Name of applicant: \_\_\_\_\_  
 2. Address of applicant: \_\_\_\_\_  
 3. City: \_\_\_\_\_ State: \_\_\_\_\_  
 4. Date of birth: \_\_\_\_\_  
 5. Sex: \_\_\_\_\_  
 6. Height: \_\_\_\_\_  
 7. Weight: \_\_\_\_\_  
 8. Eyes: \_\_\_\_\_  
 9. Hair: \_\_\_\_\_  
 10. Complexion: \_\_\_\_\_  
 11. Education: \_\_\_\_\_  
 12. Occupation: \_\_\_\_\_  
 13. Driver's license no.: \_\_\_\_\_  
 14. Expiration date: \_\_\_\_\_

1. Name of applicant: \_\_\_\_\_  
 2. Address of applicant: \_\_\_\_\_  
 3. City: \_\_\_\_\_ State: \_\_\_\_\_  
 4. Date of birth: \_\_\_\_\_  
 5. Sex: \_\_\_\_\_  
 6. Height: \_\_\_\_\_  
 7. Weight: \_\_\_\_\_  
 8. Eyes: \_\_\_\_\_  
 9. Hair: \_\_\_\_\_  
 10. Complexion: \_\_\_\_\_  
 11. Education: \_\_\_\_\_  
 12. Occupation: \_\_\_\_\_  
 13. Driver's license no.: \_\_\_\_\_  
 14. Expiration date: \_\_\_\_\_

1. Name of applicant: \_\_\_\_\_  
 2. Address of applicant: \_\_\_\_\_  
 3. City: \_\_\_\_\_ State: \_\_\_\_\_  
 4. Date of birth: \_\_\_\_\_  
 5. Sex: \_\_\_\_\_  
 6. Height: \_\_\_\_\_  
 7. Weight: \_\_\_\_\_  
 8. Eyes: \_\_\_\_\_  
 9. Hair: \_\_\_\_\_  
 10. Complexion: \_\_\_\_\_  
 11. Education: \_\_\_\_\_  
 12. Occupation: \_\_\_\_\_  
 13. Driver's license no.: \_\_\_\_\_  
 14. Expiration date: \_\_\_\_\_

I hereby certify that the above named applicant is qualified to receive a license to operate a motor vehicle on the public highways of this State.

\_\_\_\_\_  
 License Commissioner

STATE OF TEXAS  
 DEPARTMENT OF TRANSPORTATION  
 TEXAS STATE ROAD DEPARTMENT  
 PROJECT NO. \_\_\_\_\_  
 CONTRACT NO. \_\_\_\_\_  
 SECTION NO. \_\_\_\_\_

ITEM NO.	DESCRIPTION	QUANTITY	UNIT	AMOUNT
1	...	...	...	...
2	...	...	...	...
3	...	...	...	...
4	...	...	...	...
5	...	...	...	...
6	...	...	...	...
7	...	...	...	...
8	...	...	...	...
9	...	...	...	...
10	...	...	...	...

TOTAL AMOUNT \$ \_\_\_\_\_

DATE OF MEETING \_\_\_\_\_

BY \_\_\_\_\_

FOR \_\_\_\_\_

APPROVED \_\_\_\_\_

STATE OF TEXAS  
 DEPARTMENT OF TRANSPORTATION  
 TEXAS STATE ROAD DEPARTMENT





# DISEÑO DE MEZCLA HORMIGÓN









### PROBLEM 10.10

10.10 A horizontal pipe of diameter  $D$  and length  $L$  is exposed to a fluid at temperature  $T_\infty$  with a convective heat transfer coefficient  $h$ . The pipe is insulated with a material of thermal conductivity  $k$  and thickness  $\delta$ . The pipe is initially at a uniform temperature  $T_i$ . The pipe is exposed to the fluid for a time  $t$ . The temperature of the pipe at the end of the pipe is  $T_p$ . The temperature of the fluid is  $T_\infty$ . The temperature of the pipe at the beginning of the pipe is  $T_i$ . The temperature of the pipe at the end of the pipe is  $T_p$ . The temperature of the fluid is  $T_\infty$ . The temperature of the pipe at the beginning of the pipe is  $T_i$ .



10.11 A horizontal pipe of diameter  $D$  and length  $L$  is exposed to a fluid at temperature  $T_\infty$  with a convective heat transfer coefficient  $h$ . The pipe is insulated with a material of thermal conductivity  $k$  and thickness  $\delta$ . The pipe is initially at a uniform temperature  $T_i$ . The pipe is exposed to the fluid for a time  $t$ . The temperature of the pipe at the end of the pipe is  $T_p$ . The temperature of the fluid is  $T_\infty$ . The temperature of the pipe at the beginning of the pipe is  $T_i$ .

10.12 A horizontal pipe of diameter  $D$  and length  $L$  is exposed to a fluid at temperature  $T_\infty$  with a convective heat transfer coefficient  $h$ . The pipe is insulated with a material of thermal conductivity  $k$  and thickness  $\delta$ . The pipe is initially at a uniform temperature  $T_i$ . The pipe is exposed to the fluid for a time  $t$ . The temperature of the pipe at the end of the pipe is  $T_p$ . The temperature of the fluid is  $T_\infty$ . The temperature of the pipe at the beginning of the pipe is  $T_i$ .





STATE OF TEXAS  
 DEPARTMENT OF TRANSPORTATION  
 TEXAS STATE ROAD DEPARTMENT

Project	[Faint text]		
Location	[Faint text]		
Contract	[Faint text]		
Drawings	[Faint text]		
Scale	[Faint text]		
Date	[Faint text]		

Sheet	[Faint text]
Quantity	[Faint text]
Unit	[Faint text]

[Faint text block containing technical specifications or notes]

[Handwritten signature and date]

**PROJEKTOWANIE I WYKONANIE PRAC PROJEKTOWYCH**

Nazwa i adres zleceniodawcy: \_\_\_\_\_  
 Nazwa i adres wykonawcy: \_\_\_\_\_  
 Tytuł projektu: \_\_\_\_\_  
 Data: \_\_\_\_\_  
 Miejscowość: \_\_\_\_\_



Wykonano w oparciu o: \_\_\_\_\_  
 Wzrost: \_\_\_\_\_  
 Ciężar ciała: \_\_\_\_\_  
 Ciężar ciała: \_\_\_\_\_





# CARACTERIZACIÓN DE AGREGADOS



INFORMAZIONE PER IL CLIENTE

INFORMATICA

INFORMATICA



INFORMATICA  
INFORMATICA  
INFORMATICA



INFORMATICA  
INFORMATICA  
INFORMATICA